

---

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias  
C U C B A



PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA  
ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

---

TRABAJO DE TITULACIÓN EN LA MODALIDAD DE

**TESIS PROFESIONAL**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

PRESENTA

**ROBERTO RAMIREZ ESPITIA**

LAS AGUJAS, ZAPOPAN JALISCO, JULIO DE 2003

"PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CALIDAD DEL AIRE  
EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA"

---



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

COORDINACIÓN DE CARRERA DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

COMITÉ DE TITULACIÓN

**C. ROBERTO RAMÍREZ ESPITIA  
PRESENTE.**

Manifetamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de **TESIS E INFORMES** opción Tesis con el título "**PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA**", para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado/a como Director de dicho trabajo el/la **DRA. MARTHA GEORGINA OROZCO MEDINA** y como Asesores el/la **M.C. SILVIA RUVALCABA BARRERA**, **M.C. VÍCTOR BEDOY VELÁZQUEZ** y **DRA. ANA ISABEL RAMÍREZ-CARR.**

**ATENTAMENTE  
"PIENSA Y TRABAJA"**

Las Agujas, Zapopan, Jal. 8 de Julio del 2003

**DRA. MÓNICA ELIZABETH RODRÍGUEZ LÓPEZ  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**

*Leticia Hernández López*  
**M.C. LETICIA HERNÁNDEZ LÓPEZ  
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**

c.c.p. **DRA. MARTHA GEORGINA OROZCO MEDINA.**- Director del Trabajo  
c.c.p. **M.C. SILVIA RUVALCABA BARRERA.**- Asesor del Trabajo  
c.c.p. **M.C. VÍCTOR BEDOY VELÁZQUEZ.**- Asesor del Trabajo  
c.c.p. **DRA. ANA ISABEL RAMÍREZ-CARR.**- Asesor del Trabajo  
c.c.p. Expediente del alumno

MERL/LHL/mam

**DRA. MÓNICA ELIZABETH RIOJAS LÓPEZ  
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION  
DE LA CARRERA DE LIC. EN BIOLOGIA  
PRESENTE.**

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de Titulación con el título:

**PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA ZONA  
METROPOLITANA DE GUADALAJARA**

que realizó el pasante:

**ROBERTO RAMÍREZ ESPITIA**

consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y, en su caso, programación de fecha de examen respectivo.

Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que se sirva brindar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

Las Agujas, Zapopan. 15 de Julio del 2003

\_\_\_\_\_  
DRA. MARTHA GEORGINA OROZCO MEDINA  
DIRECTORA

\_\_\_\_\_  
M.C. SILVIA RUVALCABA BARRERA  
ASESORA

\_\_\_\_\_  
M.C. VICTOR BEDON CASQUEZ  
ASESOR

\_\_\_\_\_  
DRA. ANA ISABEL RAMÍREZ - CARR  
ASESORA

SINODALES

M.C. JAVIER GARCIA VELASCO

M.C. MA. CRUZ ARRIAGA RUIZ

M.C. ELBA CASTRO ROSALES

DRA. ANA ISABEL RAMÍREZ-CARR

\_\_\_\_\_  
CARRERA DE LIC. EN BIOLOGIA

\_\_\_\_\_  
DRA. ANA ISABEL RAMÍREZ-CARR

# Agradecimientos

---

A **DIOS** por darme esta bella oportunidad.

A *Silvia* por ser una maestra que se convirtió en amiga y me enseñó cosas para concluir mi tesis y perseverar en la vida.

A la Dra. *Ana* Ramírez Quintana-Karr, por ser una profesional de verdad y por impulsarme hasta el final.

A la Dra. Martha Georgina Orozco Medina por su abrirme las puertas para la realización de este trabajo y por estimularme en el aprendizaje de la investigación.

A Víctor Bedoy por sus conocimientos y actitudes y por ser ese faro que me dio luz en los momentos difíciles.

Al Dr. Guillermo Álvarez Ahumada, del Condominio Profesional del Carmen, por las facilidades dadas para la obtención de fotografías de la RAMA.

A la Biol. Erika Rodríguez Bazavilvazo (*Shery*) por proporcionarme información sobre la contaminación por ruido.

A la M. en C. Margarita Anaya por su valiosa colaboración al proporcionarme información sobre Áreas Verdes de la ZMG.

Al Geog. Rodolfo Valdez García (*Rodo*), por su tiempo y colaboración en la Imagen de Satélite Lansat 7.

Al Lic. Omar de SITEUR por su cooperación en aspectos generales sobre el Tren Ligerero.

A la Biol. Martha Alicia Oliva León (*gmarthita*) por su apoyo en aspectos normativos de la NOMS relacionadas con el aire y la RAMA.

Al Biol. Miguel Ángel Plascencia (*güero*) por compartir su conocimiento en cuestión de imágenes y presentación de información.

Arq. *Armando* García Ruiz-Velasco, por su valioso apoyo en la toma de fotografías de la barranca desde la torre del CUAAD

A los maestros y profesores del Ballet Folclórico Guadalajara por las facilidades dadas para la realización de esta investigación

Al COMECA por su financiamiento inicial y a mis sinodales Elba, Javier y Maricruz por su tiempo y dedicación.

A Juanjo, y a Tere por su ayuda en la aplicación de encuestas

Al Biol. Héctor Miguel Bernal Espino (*commpadre*), por su ayuda en la aplicación de encuestas y toma de fotografías

A los integrantes de Pandillas Cristianas (*Lobo, Pille, Gallito, arnold*, y demás) de la Parroquia de Ntra. Sra. De Guadalupe en la Constitución por su colaboración para las fotografías de Ciclovías y bicicletas.

A Pedro (*amigo*) por su apoyo moral y cibernético

AL Biol. Martín Negrete (*martinete*) por la información proporcionada sobre la Barranca del Ríos Santiago.

Al Ing. Angel Flores por las facilidades dadas para la realización de esta tesis

Al Biol. Antonio Cárdenas, por los gráficos de la ZMG

A la Lic. Olivia Rivera del Sistema de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de México por su ayuda

Ing. Carlos de la Secretaría de Desarrollo Rural de Jalisco por proporcionarme información sobre Etanol

A mi *viejo* amigo Paco por su ayuda en los conceptos referentes a enfermedades plúmbicas y metaplasia escamosa

A la Arq. Adela González de la Dirección de Infraestructura Vial de la SVyT, por su información sobre las Ciclovías

A mis compañeros de Centro de Control de Tráfico de la SVyT por la documentación proporcionada

Al Arq. Gabriel Michel del Iteso por la información detallada y especializada sobre ciclistas

A Lety, del Centro de Autoacceso del CUCSH, por sus conocimiento y tiempo empleado en los bancos de información

Al M.C. José Luis Ramírez (*...licenciado, licenciado*) por su actitud de servicio y por prestarme un espacio para continuar con esta investigación

A mis parientes, amigos, compañeros y conocidos

A todos los que me ayudaron sin darme cuenta

**E**l más Grande y Especial agradecimiento a la Familia **Ramírez Espitia** por ser la base de mi vida, por no dejarme sólo nunca y por manifestar la alegría más grande que existe: el amor.

❖ Roberto

❖ María

❖ Alma Elizabeth

❖ Jonhatan Jesús

## DEDICATORIA



Mientras lees estas líneas desaparecen individuos y especies en todo el planeta; hay menos recursos naturales y miles de personas mueren, pero la muerte no sólo llega cuando se deja de existir, también se deja de vivir cuando falta la esperanza, cuando se pierde la alegría, cuando se es preso de la envidia, la ira y el rencor, cuando el amor se va...

Dedico este trabajo a quien da vida: dando una sonrisa, perseverando alguna especie de la tierra, o tendiendo la mano al que la necesita; a quien cura las heridas del espíritu o a quien pone su hombro para construir un corazón.

Lo dedico a las personas que dan todo de sí, a quien da su empeño, su alma, y coraje, a quienes no se rinden, a quien dispone de su magia y sabiduría para hacer de éste un mundo mejor.

Para ellos con admiración y respeto...

**“Percepción Social de la Calidad del Aire  
en la Zona Metropolitana de Guadalajara”**

---

**Í N D I C E**

I.- INTRODUCCION.....Pág. 28

II.- MARCO TEÓRICO .....Pág. 29

    2.1 Percepción Social y contaminación..... Pág. 29

        2.1.1. Opinión Pública..... Pág. 30

        2.1.2 Funciones de la Opinión Pública..... Pág. 33

        2.1.3 Sondeo de Opinión ..... Pág. 34

    2.2. Conceptos de referencia a contaminación del aire..... Pág. 35

        2.2.1. Contaminación atmosférica en la ZMG ..... Pág. 39

    2.3. Antecedentes Históricos de la Contaminación Atmosférica..... Pág. 41

    2.4. Antecedentes de la Contaminación Atmosférica en México.... Pág. 44

    2.5. Contaminación y Fuentes de Emisión..... Pág. 47

    2.6. Marco Legal ..... Pág. 51

        2.6.1. Legislación Internacional y Contaminación  
Atmosférica..... Pág. 51

        2.6.2. Legislación Mexicana y Contaminación Atmosférica..Pág. 52

        2.6.3. Protección Jurídica del Ozono..... Pág. 53

        2.6.4. Contaminación Atmosférica Transfronteriza.....Pág. 53

    2.7. Contaminación Atmosférica y su Efectos..... Pág. 54

        2.7.1. Afecciones Genéticas..... Pág. 60



2.7.2. Lluvia Ácida.....	Pág. 61
2.7.3 Efecto Invernadero.....	Pág. 63
2.7.4. Calentamiento Global.....	Pág. 64
2.7.5 Ruido.....	Pág. 66
2.8 Monitoreo Atmosférico.....	Pág. 68
2.8.1. Antecedentes de la R.A.M.A. en México.....	Pág. 68
2.8.2. Monitoreo Atmosférico en otras ciudades de la República Mexicana .....	Pág. 69
2.8.3 Monitoreo Atmosférico en otras ciudades del mundo.....	Pág. 71
2.8.4. Sistema de Monitoreo Atmosférico de la ZMG .....	Pág. 75
2.9 Desarrollo Urbano y contaminación del aire.....	Pág. 80
2.9.1. Jerarquía Vial.....	Pág. 81
2.9.2 Vías y Métodos de Transporte.....	Pág. 82
2.9.3 Sistema Computarizado de Control de Tráfico .....	Pág. 84
2.9.4 Ciclo Vías.....	Pág. 85
2.9.5 Etanol.....	Pág. 88
2.9.6 Áreas Verdes.....	Pág. 89
III.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	Pág. 96
IV.- JUSTIFICACIÓN .....	Pág. 97
V.- OBJETIVOS .....	Pág. 98
VI. METODOLOGÍA.....	Pág. 99
VII.- RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	Pág. 100

VIII.- RECOMENDACIONES ..... Pág. 176

IX.- CONCLUSIONES..... Pág. 178

X.- BIBLIOGRAFÍA..... Pág. 179

XI.- ANEXOS..... Pág. 182

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Figura no. 1	La conducta puede ser aliada del ambiente.....	Pág. 29
Figura No. 2	La participación social es fundamental en la solución de problemas.....	Pág. 31
Figura No. 3	La sociedad es protagonista en el beneficio del aire...	Pág. 33
Figura No. 4	La OP expresa la forma de percibir nuestro entorno..	Pág. 34
Figura No. 5	Centro de la Ciudad de Guadalajara.....	Pág. 36
Figura No. 6	Zona Metropolitana de Guadalajara.....	Pág. 40
Figura No. 7	La ZMG cuenta con una gran cantidad de industrias.....	Pág. 47
Figura No. 8	Una de las principales fuentes de contaminación del aire, es el transporte público.....	Pág. 49
Figura No. 9	Los hidrocarburos son importantes contaminantes atmosféricos.....	Pág. 50
Figura No. 10	Suprema Corte de la Nación.....	Pág. 52
Figura no. 11	Es necesario mejorar la calidad del aire de la Zona Metropolitana de Guadalajara.....	Pág. 54
Figura no. 12	Los CFC's dañan la capa de ozono.....	Pág. 57
Figura No. 13	Proceso de formación de la lluvia ácida.....	Pág. 61
Figura No. 14	Efectos de la Lluvia ácida en las plantas.....	Pág. 62
Figura no. 15	El parque vehicular crece aceleradamente.....	Pág. 65
Figura no. 16	Ruido.....	Pág. 68
Figura no. 17	Pantalla Informativa.....	Pág. 76
Figura no. 18	Estación de Monitoreo.....	Pág. 76

Figura No. 19	Para disminuir la contaminación es necesario contar con buenas condiciones viales.....	Pág. 81
Figura No. 20	El transporte eléctrico ayuda a disminuir la contaminación del aire.....	Pág. 84
Figura no. 21	Cámara del SCCT.....	Pág. 85
Figura no. 22	Las ciclo vías contribuirían a mejorar la calidad del aire.....	Pág. 86
Figura No. 23	Las áreas verdes atenúan la contaminación del aire.....	Pág. 89
Figura no. 24	Bosque la Primavera.....	Pág. 94
Figura no. 25	Barranca del Río Santiago.....	Pág. 99

## ÍNDICE DE CUADROS

---

Cuadro no. 1	Principales Gases Atmosféricos .....	Pág. 38
Cuadro no. 2	Principales definiciones aplicadas a la contaminación atmosférica .....	Pág. 39
Cuadro no. 3	Percepción social sobre principales problemas ambientales a nivel internacional.....	Pág. 43
Cuadro no. 4	Características, fuentes y efectos de los contaminantes Atmosféricos Analizados por la R.A.M.A .....	Pág. 58
Cuadro no. 5	Contribución de gases al efecto invernadero (en porcentaje) No se incluye el ozono .....	Pág. 64
Cuadro no. 6	Fuentes y tipos de contaminación sonora.....	Pág. 67
Cuadro no. 7	Efectos del ruido.....	Pág. 67
Cuadro no. 8	Sistema de Redes de Monitoreo Atmosférico en la República Mexicana .....	Pág. 71
Cuadro no. 9	Monitoreo Atmosférico en otras Ciudades del Mundo .....	Pág. 74
Cuadro no. 10	Calidad del aire expresado en IMECAS .....	Pág. 78
Cuadro no. 11	Contaminantes Analizados en la R.A.M.A.....	Pág. 78
Cuadro no. 12	Ubicación de las Estaciones de Monitoreo Atmosférico en la ZMG.....	Pág. 79
Cuadro no. 13	Reducción de contaminantes por uso de etanol. ....	Pág. 88
Cuadro no. 14	Tipos de áreas verdes en zonas urbanas.....	Pág. 90
Cuadro no. 15	Parques de la Zona Metropolitana de Guadalajara.....	Pág. 92

- Cuadro No. 16      Porcentaje de respuestas a la pregunta: ¿Cuál es el municipio más contaminado de la ZMG?
- Cuadro No. 17      Porcentaje de respuestas a la pregunta: ¿Para usted cuál es el punto más contaminado de la ZMG?
- Cuadro No. 18      Porcentaje de respuestas a la pregunta: ¿Para usted la principal fuente de contaminación del aire es: ?
- Cuadro No. 19      Porcentaje de respuestas a la pregunta: ¿Considera que la calidad del aire es :?
- Cuadro No. 20      Porcentaje de respuestas a la pregunta: ¿Que tan de acuerdo está en que las autoridades implementen medidas para disminuir la contaminación del aire?
- Cuadro No. 21      Porcentaje de respuestas a la pregunta: ¿Que tan de acuerdo está en que se apliquen sanciones a quienes no cumplan con lo dispuesto por las autoridades para frenar la contaminación?
- Cuadro No. 22      Porcentaje de respuestas a la pregunta: ¿Que tan dispuesto estaría en dejar de usar el auto una vez a la semana?
- Cuadro No. 23      Porcentaje de respuestas a la pregunta: ¿Que tan dispuesto estaría en verificar su auto?
- Cuadro No. 24      Porcentaje de respuestas a la pregunta: ¿Qué tan dispuesto está en participar en actividades de reforestación?
- Cuadro No. 25      Porcentaje de respuestas a la pregunta: ¿Qué le parece el programa de afinación controlada?
- Cuadro No. 26      Porcentaje de respuestas a la pregunta: ¿Para usted los IMECAS son:?
- Cuadro No. 27      Porcentaje de respuestas a la pregunta: ¿Sabe usted en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es:?
- Cuadro No. 28      Porcentaje de respuestas a la pregunta: ¿Cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire?

- Cuadro No. 29      Porcentaje de respuestas a la pregunta: ¿Qué tan interesado está conocer que se hace por mejorar la calidad del aire?
- Cuadro No. 30      Porcentaje de respuestas a la pregunta: ¿A través de que medio se informa sobre la contaminación del aire?
- Cuadro No. 31      Porcentaje de respuestas a la pregunta: Qué medidas sugiere para disminuir la contaminación del aire?
- Cuadro No. 32      Total de entrevistados clasificados por Sexo :
- Cuadro No. 33      Edad en años de los entrevistados
- Cuadro No. 34      Total de entrevistados clasificados por escolaridad
- Cuadro No. 35      Total de entrevistados con y sin hijos
- Cuadro No. 36      Total de entrevistados clasificados según medio de transporte
- Cuadro No. 37      Total de entrevistados de acuerdo a nivel económico
- Cuadro No. 38      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué le parece la calidad del aire en:?
- Cuadro No. 39      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Considera que la calidad del aire en la ZMG, es un problema?
- Cuadro No. 40      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué importancia le da a este problema?
- Cuadro No. 41      Frecuencia de respuestas a la pregunta ¿Cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire?
- Cuadro No. 42      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Cuál es el municipio más contaminado de la ZMG?
- Cuadro No. 43      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Para usted, cuál es el punto más contaminado de la ZMG?
- Cuadro No. 44      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué tan de acuerdo está en que las autoridades implementen medidas para disminuir la contaminación?
- Cuadro No. 45      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué tan de acuerdo está en que se apliquen sanciones a quienes no cumplan con lo dispuesto por las autoridades para frenar la contaminación?

- Cuadro No. 46      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué tan de acuerdo está en dejar de usar el auto una vez a la semana?
- Cuadro No. 47      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Las autoridades hacen los suficiente para mejorar la calidad del aire?
- Cuadro No. 48      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué le parece el programa de afinación controlada?
- Cuadro No. 49      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿La afinación controlada contribuye a mejorar la calidad del aire?
- Cuadro No. 50      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué tan dispuesto está en participar en actividades de reforestación?
- Cuadro No. 51      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Sabe usted lo que quiere decir IMECA?
- Cuadro No. 52      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Sabe usted en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es satisfactoria?
- Cuadro No. 53      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Sabe usted en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es insatisfactoria?
- Cuadro No. 54      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Sabias que la ZMG cuenta con una Red Automática de Monitoreo Atmosférico?
- Cuadro No. 55      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Ha visto alguna pantalla informativa?
- Cuadro No. 56      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire?
- Cuadro No. 57      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué tan interesado (a) está en conocer que se hace para mejorar la calidad del aire?
- Cuadro No. 58      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Cuál sería el mejor medio de comunicación para informarse sobre la calidad del aire?



Cuadro No. 59	Frecuencia de respuestas a la pregunta ¿Qué medidas sugiere para disminuir la contaminación?
Cuadro No. 60	Frecuencia de respuestas a la pregunta ¿Qué puede hacer usted para disminuir la contaminación del aire?
Cuadro No. 61	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Quién debe solucionar la problemática del aire?
Cuadro No. 62	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué le parece la calidad del aire?, según sexo
Cuadro No. 63	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué le parece la calidad del aire?, según edad
Cuadro No. 64	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué le parece la calidad del aire?, según escolaridad
Cuadro NO. 65	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué le parece la calidad del aire?, según descendencia
Cuadro No. 66	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué le parece la calidad del aire?, según medio de transporte
Cuadro No. 67	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué le parece la calidad del aire?, según nivel económico
Cuadro No. 68	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Considera que la calidad del aire es un problema? según sexo
Cuadro No. 69	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Considera que la calidad del aire es un problema? según edad
Cuadro No. 70	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Considera que la calidad del aire es un problema? según escolaridad
Cuadro No. 71	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Considera que la calidad del aire es un problema? según descendencia
Cuadro No. 72	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Considera que la calidad del aire es un problema? según medio de transporte
Cuadro No. 73	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Considera que la calidad del aire es un problema? según nivel económico

- Cuadro No. 74      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué importancia le da a este problema? según sexo
- Cuadro No. 75      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué importancia le da a este problema? según edad
- Cuadro No. 76      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué importancia le da a este problema? según escolaridad
- Cuadro No. 77      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué importancia le da a este problema? según descendencia
- Cuadro No. 78      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué importancia le da a este problema? según transportación
- Cuadro No. 79      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué importancia le da a este problema? según nivel económico
- Cuadro No. 80      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire? según sexo
- Cuadro No. 81      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire? según edad
- Cuadro No. 82      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire? Según escolaridad
- Cuadro No. 83      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire? Según descendencia
- Cuadro No. 84      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire? según transportación
- Cuadro No. 85      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire? según nivel económico
- Cuadro NO. 86      Porcentaje de respuestas ala pregunta ¿cuál es el municipio más contaminado? Según sexo

Cuadro No. 87	Porcentaje de respuestas ala pregunta ¿cuál es el municipio más contaminado? Según edad
Cuadro No. 88	Porcentaje de respuestas ala pregunta ¿cuál es el municipio más contaminado? según escolaridad
Cuadro No. 89	Porcentaje de respuestas ala pregunta ¿cuál es el municipio más contaminado? según descendencia
Cuadro No. 90	Porcentaje de respuestas ala pregunta ¿cuál es el municipio más contaminado? según
Cuadro No. 91	Porcentaje de respuestas ala pregunta ¿cuál es el municipio más contaminado? según nivel económico
Cuadro No. 92	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Para usted, cuál es el punto más contaminado de la ZMG?, según sexo
Cuadro No. 93	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Para usted, cuál es el punto más contaminado de la ZMG?, según edad
Cuadro No. 94	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Para usted, cuál es el punto más contaminado de la ZMG?, según escolaridad
Cuadro No. 95	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Para usted, cuál es el punto más contaminado de la ZMG?, según descendenci
Cuadro No. 96	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Para usted, cuál es el punto más contaminado de la ZMG?, según transportación
Cuadro No. 97	Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Para usted, cuál es el punto más contaminado de la ZMG?, según nivel económico
Cuadro No. 98	Porcentaje de respuestas a la pregunta que tan de acuerdo está en que las autoridades implementen medidas para disminuir la contaminación? Según sexo
Cuadro No. 99	Porcentaje de respuestas a la pregunta que tan de acuerdo está en que las autoridades implementen medidas para disminuir la contaminación? Según edad
Cuadro No. 100	Porcentaje de respuestas a la pregunta que tan de acuerdo está en que las autoridades implementen medidas para disminuir la contaminación? Según escolaridad

- Cuadro No. 101      Porcentaje de respuestas a la pregunta que tan de acuerdo está en que las autoridades implementen medidas para disminuir la contaminación? Según descendencia
- Cuadro No. 102      Porcentaje de respuestas a la pregunta que tan de acuerdo está en que las autoridades implementen medidas para disminuir la contaminación? Según transportación
- Cuadro No. 103      Porcentaje de respuestas a la pregunta que tan de acuerdo está en que las autoridades implementen medidas para disminuir la contaminación? Según nivel económico
- Cuadro No. 104      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en que se apliquen sanciones a quienes no cumplan con lo dispuesto por las autoridades para disminuir la contaminación ? según sexo
- Cuadro No. 105      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en que se apliquen sanciones a quienes no cumplan con lo dispuesto por las autoridades para disminuir la contaminación ?según edad
- Cuadro No. 106      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en que se apliquen sanciones a quienes no cumplan con lo dispuesto por las autoridades para disminuir la contaminación ? según escolaridad
- Cuadro No. 107      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en que se apliquen sanciones a quienes no cumplan con lo dispuesto por las autoridades para disminuir la contaminación ? según descendencia
- Cuadro No. 108      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en que se apliquen sanciones a quienes no cumplan con lo dispuesto por las autoridades para disminuir la contaminación ? según transportación
- Cuadro No. 109      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en que se apliquen sanciones a quienes no cumplan con lo dispuesto por las autoridades para disminuir la contaminación ? según nivel económico.

- Cuadro No. 110      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en dejar de usar el auto una vez a la semana? Según sexo
- Cuadro No. 111      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en dejar de usar el auto una vez a la semana? Según edad
- Cuadro No. 112      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en dejar de usar el auto una vez a la semana? Según escolaridad
- Cuadro No. 113      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en dejar de usar el auto una vez a la semana? Según descendencia
- Cuadro No. 114      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en dejar de usar el auto una vez a la semana? según transportación
- Cuadro No. 115      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en dejar de usar el auto una vez a la semana? según nivel económico
- Cuadro No. 116      Porcentaje de respuestas ala pregunta ¿ las autoridades hacen lo suficiente para mejorar la calidad del aire? Según sexo
- Cuadro No. 117      Porcentaje de respuestas ala pregunta ¿ las autoridades hacen lo suficiente para mejorar la calidad del aire?
- Cuadro No. 118      Porcentaje de respuestas ala pregunta ¿ las autoridades hacen lo suficiente para mejorar la calidad del aire? Según escolaridad
- Cuadro No. 119      Porcentaje de respuestas ala pregunta ¿ las autoridades hacen lo suficiente para mejorar la calidad del aire? Según descendencia
- Cuadro No. 120      Porcentaje de respuestas ala pregunta ¿ las autoridades hacen lo suficiente para mejorar la calidad del aire? Según medio de transporte

- Cuadro No. 121 Porcentaje de respuestas ala pregunta ¿ las autoridades hacen lo suficiente para mejorar la calidad del aire? Según nivel económico
- Cuadro No. 122 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué le parece el programa de afinación controlada? Según sexo
- Cuadro No. 123 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué le parece el programa de afinación controlada? Según edad
- Cuadro No. 124 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué le parece el programa de afinación controlada? Según escolaridad
- Cuadro No. 125 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué le parece el programa de afinación controlada? Según descendencia
- Cuadro No. 126 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué le parece el programa de afinación controlada? Según medio de transporte
- Cuadro No. 127 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué le parece el programa de afinación controlada? Según nivel económico
- Cuadro No. 128 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ la afinación controlada contribuye a mejorar la calidad del aire? Según sexo
- Cuadro No. 129 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ la afinación controlada contribuye a mejorar la calidad del aire? Según edad
- Cuadro No. 130 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ la afinación controlada contribuye a mejorar la calidad del aire? Según escolaridad
- Cuadro No. 131 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ la afinación controlada contribuye a mejorar la calidad del aire? Según descendencia
- Cuadro No. 132 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ la afinación controlada contribuye a mejorar la calidad del aire? Según medio de transporte

- Cuadro No. 133      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ la afinación controlada contribuye a mejorar la calidad del aire? Según nivel económico
- Cuadro No. 134      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué tan dispuesto está en participar en actividades de reforestación? Según sexo
- Cuadro No. 135      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué tan dispuesto está en participar en actividades de reforestación? Según edad
- Cuadro No. 136      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué tan dispuesto está en participar en actividades de reforestación? Según escolaridad
- Cuadro No. 137      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué tan dispuesto está en participar en actividades de reforestación? Según descendencia
- Cuadro No. 138      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué tan dispuesto está en participar en actividades de reforestación? Según medio de transporte
- Cuadro No. 139      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué tan dispuesto está en participar en actividades de reforestación? Según nivel económico
- Cuadro No. 140      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe que quiere decir IMECA? Según Sexo
- Cuadro No. 141      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe que quiere decir IMECA? según edad
- Cuadro No. 142      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe que quiere decir IMECA? Según escolaridad
- Cuadro No. 143      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe que quiere decir IMECA? Según descendencia

- Cuadro No. 144      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe que quiere decir IMECA? Según medio de transporte
- Cuadro No. 145      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe que quiere decir IMECA? Según nivel económico
- Cuadro No. 146      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es satisfactoria? Según sexo
- Cuadro No. 147      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es satisfactoria? Según edad
- Cuadro No. 148      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es satisfactoria? Según escolaridad
- Cuadro No. 149      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es satisfactoria? Según descendencia
- Cuadro No. 150      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es satisfactoria? Según medio de transporte
- Cuadro No. 151      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es satisfactoria? Según nivel económico
- Cuadro No. 152      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es insatisfactoria? Según sexo
- Cuadro No. 153      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es insatisfactoria? Según edad
- Cuadro No. 154      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es insatisfactoria? Según escolaridad
- Cuadro No. 155      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es insatisfactoria? Según descendencia



- Cuadro No. 156 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es insatisfactoria?  
Según medio de transporte
- Cuadro No. 157 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es insatisfactoria?  
Según nivel económico
- Cuadro No. 158 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabias que la ZMG cuenta con R.A.M.A.? según sexo
- Cuadro No. 159 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabias que la ZMG cuenta con R.A.M.A.? según edad
- Cuadro No. 160 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabias que la ZMG cuenta con R.A.M.A.? según escolaridad
- Cuadro No. 161 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabias que la ZMG cuenta con R.A.M.A.? según descendencia
- Cuadro No. 162 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabias que la ZMG cuenta con R.A.M.A.? según medio de transporte
- Cuadro No. 163 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabias que la ZMG cuenta con R.A.M.A.? según nivel económico
- Cuadro No. 164 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ Ha visto alguna pantalla informativa? según Sexo
- Cuadro No. 165 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ Ha visto alguna pantalla informativa? según edad
- Cuadro No. 166 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ Ha visto alguna pantalla informativa? según escolaridad
- Cuadro No. 167 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ Ha visto alguna pantalla informativa? según descendencia
- Cuadro No. 168 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ Ha visto alguna pantalla informativa? medio de transporte
- Cuadro No. 169 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ Ha visto alguna pantalla informativa? nivel económico

- Cuadro No. 170 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire? Según sexo
- Cuadro No. 171 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire? Según edad
- Cuadro No. 172 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire? Según escolaridad
- Cuadro No. 173 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire? Según descendencia
- Cuadro No. 174 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire? Según medio de transporte
- Cuadro No. 175 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire? Según nivel económico
- Cuadro No. 176 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan interesado está en conocer que se hace para mejorar la calidad del aire? Según sexo
- Cuadro No. 177 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan interesado está en conocer que se hace para mejorar la calidad del aire? Según edad
- Cuadro No. 178 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan interesado está en conocer que se hace para mejorar la calidad del aire? Según escolaridad
- Cuadro No. 179 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan interesado está en conocer que se hace para mejorar la calidad del aire? Según descendencia
- Cuadro No. 180 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan interesado está en conocer que se hace para mejorar la calidad del aire? Según medio de transporte
- Cuadro No. 181 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan interesado está en conocer que se hace para mejorar la calidad del aire? Según nivel económico

- Cuadro No. 182      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuál sería el mejor medio de comunicación para informarse sobre la calidad del aire? Según sexo
- Cuadro No. 183      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuál sería el mejor medio de comunicación para informarse sobre la calidad del aire? Según edad
- Cuadro No. 184      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuál sería el mejor medio de comunicación para informarse sobre la calidad del aire? Según escolaridad
- Cuadro No. 185      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuál sería el mejor medio de comunicación para informarse sobre la calidad del aire? Según descendencia
- Cuadro No. 186      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuál sería el mejor medio de comunicación para informarse sobre la calidad del aire? Según medio de transporte
- Cuadro No. 187      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuál sería el mejor medio de comunicación para informarse sobre la calidad del aire? Según nivel económico
- Cuadro No. 188      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué medidas sugiere a las autoridades para mejorar la calidad del aire en la ZMG? Según sexo
- Cuadro No. 189      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué medidas sugiere a las autoridades para mejorar la calidad del aire en la ZMG? Según edad
- Cuadro No. 190      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué medidas sugiere a las autoridades para mejorar la calidad del aire en la ZMG? Según escolaridad
- Cuadro No. 191      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué medidas sugiere a las autoridades para mejorar la calidad del aire en la ZMG? Según descendencia
- Cuadro No. 192      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué medidas sugiere a las autoridades para mejorar la calidad del aire en la ZMG? Según medio de transporte

- Cuadro No. 193      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué medidas sugiere a las autoridades para mejorar la calidad del aire en la ZMG? Según nivel económico
- Cuadro No. 194      Porcentaje de respuestas a la pregunta que puede hacer usted para contribuir a mejorar la calidad del aire? Según sexo
- Cuadro No. 195      Porcentaje de respuestas a la pregunta que puede hacer usted para contribuir a mejorar la calidad del aire? Según edad
- Cuadro No. 196      Porcentaje de respuestas a la pregunta que puede hacer usted para contribuir a mejorar la calidad del aire? Según escolaridad
- Cuadro No. 197      Porcentaje de respuestas a la pregunta que puede hacer usted para contribuir a mejorar la calidad del aire? Según descendencia
- Cuadro No. 198      Porcentaje de respuestas a la pregunta que puede hacer usted para contribuir a mejorar la calidad del aire? Según medio de transporte
- Cuadro No. 199      Porcentaje de respuestas a la pregunta que puede hacer usted para contribuir a mejorar la calidad del aire? Según nivel económico
- Cuadro No. 200      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿quién debe solucionar la problemática del aire? Según sexo
- Cuadro No. 201      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿quién debe solucionar la problemática del aire? Según edad
- Cuadro No. 202      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿quién debe solucionar la problemática del aire? Según escolaridad
- Cuadro No. 203      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿quién debe solucionar la problemática del aire? Según descendencia
- Cuadro No. 204      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿quién debe solucionar la problemática del aire? Según medio de transporte
- Cuadro No. 205      Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿quién debe solucionar la problemática del aire? Según nivel económico

## **INDICE DE ANEXOS**

---

Anexo No. 1	Primer cuestionario de percepción social.....	Pág. 182
Anexo No. 2	Cuestionario aplicado .....	Pág. 187
Anexo No. 3	Esquema de la R.A.M.A.....	Pág. 191
Anexo no. 4	Acciones de la R.A.M.A.....	Pág. 192
Anexo No. 5	Capas de la Atmósfera .....	Pág. 193
Anexo No. 6	Ubicación de las Estaciones de Monitoreo Atmosférico.....	Pág. 194
Anexo No. 7	Normas Oficiales Mexicanas .....	Pág. 195

## **I.- INTRODUCCIÓN**

---

La participación ciudadana tiene un papel determinante en el desarrollo de la sociedad si la población da a conocer sus prioridades e incluso propuestas para dar solución a su problemática; será atendida con bases más cercanas a sus necesidades.

Últimamente, la opinión pública se define como herramienta en la solución de problemas, ya que el sentir generalizado de la población expresa la conformidad con que es atendida. La contaminación del aire es un problema que ha tomado relevante importancia en los últimos años, debido a las afecciones que causa en las personas y en los materiales. La Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), debido al crecimiento acelerado que ha tenido en los últimos 50 años en materia industrial y vehicular, es una de las ciudades más contaminadas de México.

Por medio de encuestas y toma de datos en campo, se pretende que el presente trabajo refleje más de cerca el comportamiento que provoca la situación contaminante, en torno de las unidades de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA) y que expresa la población, para que esto sea tomado en cuenta para futuros planes de diversa índole, en concreto como herramienta de planeación y consulta. Cabe señalar que el presente trabajo forma parte de un macroyecto financiado por el Comité Metropolitano para la Calidad del Aire (COMECA) y de la Universidad de Guadalajara, a través del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), llamado "Diagnóstico de salud ambiental en torno a las estaciones de monitoreo atmosférico de la ZMG".

Asimismo los estudios de contaminación, se convierten en una prioridad que requiere ser atendida por las diversas disciplinas para abordar el problema, conocer su dimensión y elaborar propuestas de atención, todo ello encaminado a mejorar las condiciones ambientales en que se desarrollan los individuos y en particular de nuestra metrópoli.

A través del presente trabajo, se pretende incorporar información con base en preguntas sobre contaminación atmosférica, dirigidas a personas que habitan en las zonas de muestreo de la RAMA, con el fin de realizar un análisis de las respuestas y diagnosticar el conocimiento y percepción de la población en materia de calidad del aire. Por otra parte, este trabajo conjunta los antecedentes de este tipo de contaminación a nivel mundial e histórico y cómo se va definiendo la forma de medición en nuestro país y cuál es el sustento legal que permite desarrollar métodos de prevención y control de la contaminación atmosférica, los factores propiciantes y limitantes para este tipo de contaminación.

## II.- MARCO TEÓRICO

---

### 2.1 Percepción social y contaminación

El campo de investigación de las conductas protectoras del ambiente ha recibido impulso notorio en las últimas tres décadas. En el ámbito internacional destacan, por su cantidad, las aportaciones de científicos comportamentales de Norteamérica, Europa Occidental y en menor medida, de Australia, Japón, y América Latina. Las conductas protectoras del ambiente incluyen todas aquellas acciones individuales y grupales encaminadas a preservar el entorno en el que existimos los seres humanos junto con los demás seres vivos del planeta. Los resultados de la investigación revelan que, junto con las tendencias destructivas de la conducta humana, coexisten disposiciones, capacidades y propensiones para cuidar la naturaleza. El estudio de esas variables psicológicas es fundamental entonces para entender por qué, cuándo, cómo y bajo qué condiciones las personas se comportarán de manera responsable con el ambiente y sus recursos.

El término de "conductas protectoras del ambiente" revela que la psicología juega un papel importante de primer orden en el entendimiento y la solución de los problemas ambientales. A final de cuentas, la actividad de los seres humanos (su comportamiento) y los determinantes de esa actividad son los responsables directos de muchos de los trastornos en la biosfera terrestre. Dado que la psicología es la ciencia que estudia el comportamiento, esta disciplina es entonces responsable del estudio de los determinantes del actuar pro y anti-ambiental.

**Figura no. 1 La conducta puede ser aliada del ambiente**



Una buena parte de la investigación en conductas protectoras del ambiente es interdisciplinaria. Al reconocer que la conducta pro y/o anti-ambiental emerge en contextos culturales, bajo la influencia de fuerzas sociales, demográficas, económicas, educativas, legales y de otra naturaleza. Un buen número de investigadores no psicólogos son sociólogos, economistas, educadores, abogados, antropólogos, biólogos, diseñadores, etc., esto ha permitido que se unan esfuerzos en la búsqueda de aquellas características y condiciones que posibilitan el actuar proecológico. (36) (37)

### 2.1.1 Opinión pública

La gran mayoría de la literatura que aborda el tema de la opinión pública o estudios de opinión, enfocan estos conceptos a estudios políticos, es decir, sobre como interpretar resultados sobre encuestas relacionadas a elecciones electorales. Este instrumento es muy utilizado en estas circunstancias, pero su utilidad va más allá y es por eso que el presente trabajo pretende dar a conocer mayormente sus aspectos y el valor que tiene la opinión pública en los cambios a favor del ambiente.

Para poder hablar sobre opinión es necesario entender el papel que juega la comunicación, es decir, la forma en que transmitimos mensajes a los demás. Existen registros (pinturas rupestres) que nos permiten darnos cuenta de algunos aspectos de vida que tenían nuestros antecesores hace miles de años. Esta es una forma de comunicación.

La principal forma de comunicación que se establece entre los individuos, es la interlocución, es decir el habla, debido a que nuestra morfología así nos lo permite. La comunicación permite estar informado acerca de lo que sucede en nuestro entorno, es gracias a ella a que sabemos que acontece día con día en nuestro municipio, estado, región, país y en el mundo, y es la información una de las bases para emitir un juicio. Es la información la herramienta para defender, criticar, decidir y actuar acerca de una circunstancia. Pero también nos podemos informar a través de los otros sentidos, es decir la vista, el tacto, etc. La información genera la opinión. La opinión se puede convertir en un instrumento que une criterios y se puede convertir en masiva.

El término instrumento puede hacer pensar en alguna clase de aparato para realizar trabajo físico, sin embargo, lo que se utilizará como herramienta para este trabajo, es un cuestionario y se presenta en una encuesta como un conjunto de preguntas para ser utilizado como una forma de observación. Las respuestas de una muestra representativa de personas que revela existencia de motivos y formas de conducta y pensamiento. Plantear la hipótesis de la existencia de este proceso implica afirmar, que las personas observan su medio natural y social, que se fijan en algunos factores, en este caso sobre contaminación del aire



**Figura No. 2**  
**La**  
**participación**  
**social es**  
**fundamental**  
**en la solución**  
**de problemas**



Somos seres que tenemos capacidad expresar lo que pensamos, externar nuestras ideas y darlas a conocer a las

demás personas, nos ayuda a compartir o debatir puntos de vista. A esto es a lo que se le puede llamar opinión pública (OP); desde luego que existe una historia acerca de lo que es la OP y como algunos pensadores la han definido a través del tiempo. Ernest Kant en 1893, definió la opinión como "...un juicio insuficiente, tanto subjetiva como objetivamente", por el contrario los franceses y los ingleses, veían a la opinión como algo más complejo, prescindían de lo valiosa o inútil que pudiera ser y la interpretaban como el acuerdo unificado de una población o de un determinado segmento de la población en este época.

La OP para Constant, es el "instrumento que va dando a cada momento la medida del acuerdo o el desacuerdo existente entre las ideas y las instituciones".

La Enciclopedia Internacional de Ciencias Sociales, señala que opinión pública es <una expresión abreviada para designar la relación o el conjunto de relaciones existentes entre el proceso de formación de un estado de opinión y los procesos sociales en una población determinada>

La opinión pública (OP) puede ser decisiva en la generación de un tipo determinado de régimen político, particularmente orientado hacia una sociedad plural y competitiva, ya que la creencias de los individuos influyen en las acciones colectivas y en consecuencia, en la estructura y el funcionamiento de las instituciones y de los sistemas (41)

Con una revisión documentada del concepto a lo largo de la historia y situándola en el proceso de emergencia de una esfera de lo público, la opinión pública según

V. Price es "la combinación de público y opinión en un solo término para referirse a los juicios colectivos, fuera de las esferas gubernamentales, que afectan la toma de decisiones en materia política, filosófica, sociológica o psicológica". Más específicamente, se trata de un concepto comunicacional, en la medida que puede ser una herramienta para la discusión y el debate político

Por su parte, Worcester propone el concepto como "Una encuesta sobre las actitudes de una muestra representativa de cierta población. De esta manera opinión pública es el conjunto de puntos de vista de una población determinada"

Además añade que la función de las encuestas de opinión es informar, recrear, y educar, con la intervención responsable de sus financiadores y difusores, ya que su misión principal es la comprensión de las actitudes y valores público.

Si la opinión pública está constituida de opiniones individuales -que derivan en juicios colectivos de una población determinada- éstas se producen dentro de un proceso de socialización específico. Esta es, las opiniones se forman en contacto con principios, valores, eventos, e instituciones de su entorno inmediato. Comunidad, localidad, región, nación. De ahí que las opiniones expresen actitudes, percepciones y valores. (41)

La interpretación de público demostró ser al menos tan difícil como la de opinión. Muchos estudiosos han discutido el uso de "público" como afirmaba Habermas muestra una multiplicidad de sentidos distintos. Para empezar, está la acepción "público", es decir lo que se encuentra abierto a todo mundo, es decir lo contrario a privado

También existe la connotación que se hace a lo referente al estado o gobierno, como funcionario público.

El tercer sentido de público, podría caracterizarse como psicosociológico,. El individuo no vive sólo, en ese espacio interior en el que piensa y siente. Su vida también está envuelta hacia fuera, no sólo hacia las otras personas, sino también hacia la colectividad con un todo.

Los métodos de investigación demoscópica, nos permiten reconocer la capacidad humana de percibir lo que sucede. McDougal aceptó explícitamente que había una conciencia de la sensibilidad pública, podemos considerar a este método como un órgano sensorial estadístico que tiene la actúa como el nexo que conecta a la persona con la colectividad, necesitamos conocer la capacidad individual de percibir las reacciones de aprobación y reprobación del medio o suceso, ante las personas, lo que nos puede indicar las pautas de comportamiento, las ideas, la forma de percibir sus cambios, y por consecuencia , su forma de reaccionar ante una situación.

La investigación de la opinión pública debe, de alguna forma, cubrir siempre los intereses colectivos e individuales. Tal vez el tema más importante que emerge de estas investigaciones es la íntima conexión de la OP con los procesos de discusión, debate y toma de decisiones colectiva.

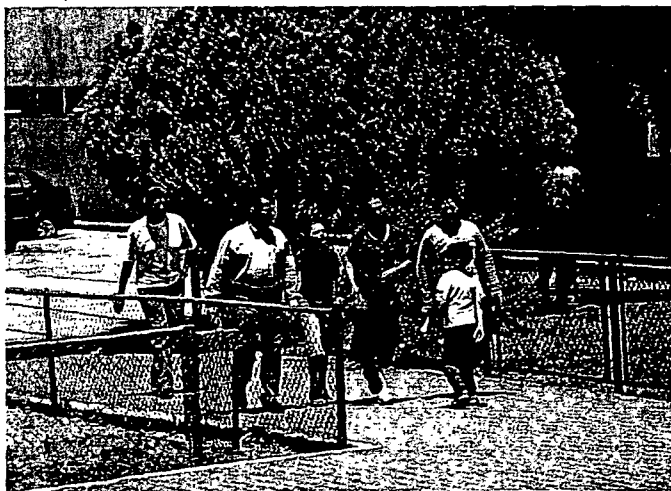
Por último, se puede concluir, que es un medio eficaz para el perfeccionamiento social, la sociedad cada vez más, participa activamente exigiendo responsabilidades políticas al gobierno, para obtener mejor calidad de vida

### **2.1.2 Funciones de la Opinión Pública**

Una de los principales funciones que tiene la opinión pública es hacer llegar la "boca del pueblo a la oreja del príncipe", como lo menciona Rodríguez (1998), es decir, que las exigencias de las personas, sean escuchadas por quienes toman las fuertes decisiones, por ejemplo implementar o no un programa a favor de la calidad del aire.

LA OP es un instancia crítica y de control político de gobierno, de la responsabilidad política y penal, permite establecer criterio o juicios en base a lo que las personas perciben de un hecho.

Los medios de comunicación tienen un papel fundamental en la generación de opinión debido a que publican (informan) y critican o denuncian (opinan), y esto genera otra percepción de quien es receptor de esta información. La información debe ser veraz para no tergiversar lo sucedido o lo acontecido y por ende, crear una opinión incorrecta.



**Figura No. 3 La sociedad es protagonista en el beneficio del aire**

La OP es por tanto un instrumento de vertebración e integración social, un pueblo sin el poder de la OP, no expresa lo que sucede, debido a que la opinión constituye el lazo

de unión entre los individuos, y promueve la lucha en conjunto para alcanzar el bienestar de la comunidad.

### 2.1.3. Sondeo de Opinión

Un sondeo de opinión o una encuesta, son métodos para recopilar información sobre las personas, haciéndoles preguntas. En la mayoría de los sondeos de opinión se usa un cuestionario estandarizado y por lo general la información se reúne en una muestra de personas y no en toda la población.(43)

Una encuesta es una técnica de recopilación de datos que implica el uso de un cuestionario administrado a un grupo de individuos. El cuestionario consiste en varios ítem o preguntas. El cuestionario puede ser aplicado de varias maneras, cara a cara, por teléfono, por correo o entregándose para él mismo lo llene (un cuestionario autoaplicado) (44) (45)

El grupo de individuos entrevistado casi siempre consiste en una muestra seleccionada entre una población mayor. Con el objeto de utilizar la muestra para hacer inferencias sobre la población, dicha muestra debe seleccionarse de manera científica utilizando métodos probabilísticos. (45)

En principio, un sondeo de opinión y una encuesta son la misma cosa, lo que varía prácticamente, es el tamaño de la muestra y el tiempo de aplicación. El término sondeo de opinión, por lo general se aplica a las investigaciones que realizan las organizaciones comerciales, incluidas las de los medios de comunicación. Un sondeo generalmente incluye un cuestionario que contiene relativamente pocas preguntas y se realiza en un periodo de entrevista breve (unos cuantos días). (44)

Las encuestas casi siempre las realizan investigadores académicos y gubernamentales, quienes usualmente utilizan cuestionarios más largos y tamaños de muestra más grandes que incluyen decenas de miles de encuestados. Las entrevistas se realizan durante periodo más amplios que van desde varias semanas hasta unos cuantos meses. (44)



**Figura No. 4 La OP expresa la forma de percibir nuestro entorno.**

## **2.2 Conceptos de referencia sobre contaminación del aire**

El deterioro de la calidad del aire en las grandes ciudades, a consecuencia de una falta de visión a largo plazo, sobre los posibles defectos de la instrumentación de modelos de desarrollo inadecuados (patrones de consumo, concentración poblacional, uso incompatible del suelo, infraestructura vial, etc.) es una de las mayores preocupaciones a nivel mundial, ya que la emisión de contaminantes, además de contribuir a la modificación global de las condiciones naturales del medio, repercute en la calidad de vida de los habitantes, al ser vector de diversas enfermedades que van desde un simple malestar pasajero, hasta un daño a su salud irreparable a largo plazo. Entre los factores que han propiciado esta situación desatacan el crecimiento demográfico descontrolado, y la diversificación de las fuentes de contaminación.

Gran parte de los problemas ambientales que se presentan en la ciudad obedecen a omisiones y deficiencias de planificación y diagnóstico. El generar información y datos que permitan tener un acercamiento más confiable de las características del entorno, es una importante herramienta para la toma de decisiones, así como un instrumento sobre el cual se pueden basar propuestas y rutas de acción más certeras, y al mismo tiempo, tener una opinión de la población asociada al problema, en este caso de la contaminación atmosférica, nos permite conocer una demanda y necesidad que requiere de atención con programas más precisos e integrales. (10),

Uno de los principales problemas que enfrentamos el día de hoy, es sin duda la contaminación atmosférica que en términos generales, puede ser definida como la presencia de compuestos en el aire, que en forma individual o combinada pueden afectar a cualquier ser vivo e incluso a los bienes materiales o inertes. Este tipo de contaminación no es particular de ciudades industriales o áreas con eventos extraordinarios (vulcanismo, incendios forestales etc.), sino que se manifiesta de manera visible o imperceptible al ojo humano en aquellas áreas donde las actividades humanas de producción, transporte, y demás, han generado una cantidad tan grande de compuestos, que la capacidad de asimilación del ambiente ha sido sobrepasado, a este tipo de contaminación se le denomina antrópica. (1)  
(7)

La contaminación atmosférica en la zona metropolitana de Guadalajara, (ZMG) como lo es en la mayoría de las grandes ciudades del mundo, es un problema con origen multifactorial, destacándose la presencia de un parque vehicular promedio alrededor de los diez años y con deficiente mantenimiento en su mayoría. (1)

El acelerado crecimiento poblacional que se ha experimentado en la zona metropolitana de Guadalajara en los últimos años, requiere grandes cantidades de insumos y energéticos y a la vez, ha constituido un polo de intensa actividad industrial, comercial y cultural. Sin embargo este crecimiento poblacional y económico ha traído consigo también mayores impactos al ambiente y en particular, un aumento en la generación de contaminantes atmosféricos. Algunos eventos severos de contaminación atmosférica se han presenciado como el caso del 1996, en que se rebasó la norma de ozono en el 60% de los días del año y la de partículas menores a 110 micras en más del 30 %. (6)

En nuestro país, no han existido los recursos ni la infraestructura suficiente para realizar estudios epidemiológicos toxicológicos y de exposición, en animales, plantas y seres humanos que permitan obtener información necesaria para establecer esos valores máximos permisibles, por lo que las normas establecen los criterios y estándares adoptados en otros países. (5) (2)



**Figura No. 5 Centro de la Ciudad de Guadalajara**

En general los contaminantes generados en la ZMG, se miden a través de procedimientos estandarizados a nivel internacional y son representativos de la calidad del aire ambiente en la región urbanizada.

Las estaciones de monitoreo están ubicadas de acuerdo a los criterios y normas internacionales y se ubican en sitios representativos. El avance en la tecnología y en el conocimiento científico sobre los efectos de la contaminación en la salud, marca una tendencia a equipar las estaciones de análisis continuo con sensores remotos de largo alcance y con instrumentos de medición para compuestos tóxicos. (1)

Los contaminantes atmosféricos que han sido regulados por las autoridades encargadas de la protección del ambiente, tanto en México como en otros países, son:

- Monóxido de Carbono (**CO**)
- Bióxido de Nitrógeno (**NO<sub>2</sub>**)
- Ozono (**O<sub>3</sub>**)
- Bióxido de Azufre (**SO<sub>2</sub>**)
- Partículas suspendidas fracción respirable (**PM<sub>10</sub>**)
- Hidrocarburos (**HC**). (6)

Para entender las afecciones que provocan los contaminantes, es necesario entender que es la atmósfera y los elementos que la componen así como las partes en que se divide para un mejor estudio:

#### - Atmósfera

Es la capa gaseosa que rodea al planeta tierra, se divide teóricamente en varias capas concéntricas sucesivas. Estas son:, desde la superficie y hasta el espacio exterior: troposfera, tropopausa, estratosfera, estratopausa, mesosfera y termosfera. La atmósfera es uno de los principales componentes del clima terrestre (10) (15) (Anexo 8) y a su vez se divide en:

*Troposfera:* Es la capa donde se producen los fenómenos meteorológicos; en ella se encuentran las tres cuartas partes de partículas sólidas en suspensión y es la capa más cercana a la superficie terrestre; tiene una temperatura mínima de 27°C, pero a las 13 km. Llega hasta - 64°C, va desde los 0 km hasta los 13 km aproximadamente. (10) (19)

*Estratosfera:* Es la capa superior a la troposfera, en ella está la capa de ozona, entre ella y la troposfera es por donde van los aviones y están los globos sonda. Su temperatura mínima es de - 60°C aproximadamente, pero va aumentando considerablemente su temperatura cuando más altitud tiene; va de los 13 km. Hasta los 50 km. aproximadamente. (10) (19) (Anexo 8)

*Mesosfera:* Es la capa superior a la estratosfera; su temperatura mínima es de unos - 20°C, pero puede llegar a valores mínimos de hasta - 123°C (10) (19)

La troposfera, la estratosfera, y la mesosfera forman la homósfera, una capa donde la masa molecular media de los principales constituyentes permanece prácticamente invariable. (10) (19) (Anexo 8)

**Termosfera:** Es la capa superior a la mesosfera, su temperatura mínima puede llegar hasta los  $- 80^{\circ}\text{C}$ , pero la temperatura sube considerable hasta valores de  $1773^{\circ}\text{C}$ , es donde están los satélites. (10) (19) (Anexo 8)

**Exosfera:** es la región exterior de la atmósfera (es el espacio). Estas dos capas forman la heterósfera. El límite de la capa recibe el nombre de la capa, pero acabado en pausa es decir, por ejemplo, tropopausa, mesopausa. (10) (Anexo 8) (Anexo No. 5)

Nitrógeno	78.08%	Kriptón	1 ppm
Oxígeno	20.95%	Hidrógeno	0.5 ppm
Argón	0.93%	Óxido nitroso	0.5 ppm
Bióxido de Carbono	0.035%	Xenón	0.09 ppm
Neón	18ppm	Bióxido de azufre	0.1 ppm
Helio	5ppm	Ozono	0.07 ppm
Metano	2ppm		

### Cuadro No. 1 Principales Gases Atmosféricos, Rico 2001 (10)

Por último, la polución o contaminación atmosférica puede definirse como: "presencia de gases y/o partículas suspendidas que por su cantidad y el tipo de sustancias que contienen, provocan daños a todos los seres vivos e incluso a materiales no vivos" (1)



**Cuadro No. 2 Principales definiciones aplicadas a la contaminación atmosférica Quiñones 2000, Zárate 1998 (39) (40)**

<b>EMISIONES</b>	<b>DEFINICIONES</b>	<b>EJEMPLOS</b>
<b>POLVOS</b>	Materia sólida dispersa en el aire producto de la acción mecánica sobre un sólido	Polvos de madera, granos de algodón, materiales sólidos, orgánicos o de metal, etc.
<b>FIBRAS</b>	Es aquel material más grande que 5 micras con una proporción igual o más grande que una relación 3:1 de longitud	Asbestos, fibra de vidrio, etc.
<b>NEBLINAS</b>	Gotas de líquido suspendidas en el aire generadas por la atomización, aspersión, espuma, burbujeo de material líquido	Alquitrán de hulla, pintura en aerosol, insecticidas, ácido sulfúrico, entre otros.
<b>HUMOS</b>	Materia sólida en suspensión en la atmósfera formada por pequeñas partículas producidas por la condensación de metales o por resultado de la combustión incompleta.	Humos de soldadura de un metal en fusión, de combustión de madera, cigarro, etc.
<b>GASES</b>	Compuestos que a temperatura y presión ambiente se comportan como el aire.	Monóxido de carbono, óxido de sodio, acetileno, butano, hidrógeno, etc.
<b>VAPORES</b>	Materia proveniente de la evaporación de un líquido o de la sublimación de un sólido	Nafta, aguarrás, mercurio, alcanfor, naftaleno, entre otros.

### **2.2.1. Contaminación atmosférica en la ZMG**

El problema de la contaminación atmosférica debe verse como un problema que avanza continuamente ya que hace 50 años, no existía ni la mitad de la población actual y a la vez es multifactorial., debido a que son variados los factores que influyen determinadamente en este proceso, como son los incrementos en las demandas de servicios, en la densidad de población, el centralismo, las vialidades deficientes, la eliminación de áreas verdes naturales y el transporte público. (6) (64)

La superficie de la Zona Metropolitana de Guadalajara es de 1,471.6 km<sup>2</sup>, la cual representa apenas 1.8% del territorio del estado, misma que es habitada por el 54.8% de la población de Jalisco y está conformada por los municipios de Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá. Es una metrópoli que no se ha planificado adecuadamente y el crecimiento desmedido ha ocasionado varios problemas ambientales, entre ellos la contaminación del aire que es consecuencia del modelo de desarrollo, basado casi exclusivamente en el agotamiento de hidrocarburos como principal combustible, sobre todo en el caso de vehículos automotores e industrias.

**Figura No. 6 Zona Metropolitana de Guadalajara**



Debido al tamaño de la ZMG se obliga a que sus habitantes realicen desplazamientos cada vez mayores, lo que determina que cada día se emitan más de 2,800 ton. de contaminantes atmosféricos, de los cuales cerca de 730 toneladas son emitidos por los vehículos automotores. Alrededor de 7'360,000 litros de gasolina y diesel se gastan en promedio en Guadalajara y su zona de influencia diariamente y se suman un promedio diario de 1'243,000 litros de gas licuado. El 67% del total de combustibles en Guadalajara se destina al transporte, 26% a la industria y 7% al consumo doméstico, por lo que la producción de

contaminantes estará dado en esa misma proporción. Con base a estimaciones realizadas de producción de contaminantes a partir de consumo de combustibles, se puede afirmar que se generan diariamente en la capital de Jalisco. 2,865 ton. de monóxido de carbono, 400 ton. de hidrocarburos, 100 ton. de partículas, 50 ton. de óxidos de azufre y 0.6 ton. de plomo (1).

Es por ello que se provocan grande acumulamientos de contaminantes atmosféricos, como el caso de 1996, en que se rebasó la norma de ozono en el 60 % de los días de año y la de partículas menores a 110 micras, en más del 30 %, y esto sin contar eventos fortuitos como incendios forestales o manifestaciones de personas que interrumpen el flujo vehicular. (6)

### **2.3. Antecedentes Históricos de la Contaminación Atmosférica**

Si tomamos como base que la contaminación del aire, es la incorporación elementos que dañan el entorno, podemos decir que empezó, cuando el planeta realizó sus primeras erupciones volcánicas.

Posteriormente, los humanos primitivos, se dieron cuenta que el fuego era de mucha utilidad, ya que daba calor durante la noche, servía de arma contra animales peligrosos, y daba sazón a sus alimentos, y es ahí donde se origina un beneficio obtenido de un recurso natural, y surge el binomio:

Humano – Contaminación.

En un primera época, los humanos viven en armonía con su entorno, debido a que el daño que provocan, no representa problema alguno para ellos, dadas las grandes cantidades de recursos que existen.

Al revisar la historia, probablemente la preocupación por el entorno fuese tan antigua como su perturbación. De acuerdo con diferentes registros, la especie humana, descubrió, al tiempo que desarrollaba sus primeras culturas que no se encontraba encima del proceso de selección, sino que más bien, era producto del mismo y comprendió que necesitaba utilizar con prudencia los recursos a su alcance. (10)

Entre las primeras prácticas conservacionistas, se encuentran las realizadas por los faraones del antiguo Egipto. Para ellos, algunos animales tenían un significado religioso especial, por lo que fueron protegidas más de la mitad de especies animales conocidas en ese tiempo.

En los tiempos de los últimos Ptolomeos, en el siglo I antes de nuestra era, fue obligatorio plantar cierta cantidad de árboles en todas las tierras reales. La tala de árboles no autorizada era castigada severamente.

En China se estableció firmemente la construcción de jardines zoológicos y parques de caza en tiempos de la dinastía Chou (año 1122 a. de c. ) En el año 62 a. de C., bajo el reinado de Xiaoxuan, se ordenó que la gente fuera impedida de recoger nidos o coleccionar huevos, o bien de arrojar flechas u otros objetos a las aves en vuelo.

En Líbano, los cedros fueron cortados en la laderas montañosas y utilizados durante siglos en la construcción de navíos fenicios, egipcios y persas, así como en la construcción de grandes templos como el del rey Salomón. Con la tala inmoderada se perdió el suelo de las montañas y con ella la posibilidad de regenerar las poblaciones de cedros, que ya nunca han vuelto a recuperarse.

Por su parte, los aztecas desarrollaron los primeros jardines zoológicos propiamente dichos, en los que a diferencia de los realizados por los asirios, griegos y romanos, la caza estaba absolutamente prohibida. Había leyes que protegían quetzales, flamingos, y otras aves, ya que su plumaje podía ser utilizado por la clase dominante.

Al incrementarse la urbanización se desarrolló también la perturbación de ecosistemas. En la Edad Media, las ciudades emitieron muchos edictos, con poco éxito, prohibiendo tirar desechos en las calles y canales. En 1273 se aprobó la primera ley conocida de tipo ambientalista en Inglaterra (y posiblemente la primera en todo el mundo) para la reducción del humo ambiental.

Los romanos en cambio, no tenían trabas para capturar animales salvajes a lo largo del imperio y no había ninguna restricción a la destrucción de los hábitats naturales. Cientos de miles de animales fueron capturados para su exhibición y matanza en el Circus Maximus de Roma, nueve mil fueron sacrificados para celebrar la inauguración del Coliseo y otros once mil fueron sacrificados para celebrar la victoria del Emperador Trajano sobre los dacios.

La revolución industrial comenzó a principios del siglo XIX y la contaminación llegó a convertirse en un problema serio, miles de fábricas que quemaban carbón de baja calidad empezaron a lanzar humo a la campiña. Por entonces los ingleses, no se preocupaban por el problema en realidad, acogieron bien el humo que salía de las chimeneas, era señal de prosperidad, algunos decían "donde hay porquería, hay dinero". Con el surgimiento de la revolución Industrial hace sólo doscientos años, la capacidad para modificar los ecosistemas dio un paso gigantesco.

Los Estados Unidos era un país principalmente agrícola cuando ya había empezado la industrialización en Europa. Sin embargo, en Chicago, en 1881 se aprobó la primera ley norteamericana contra el humo.

A nivel mundial la llegada del siglo XX produjo los mayores aportes con el desarrollo del automóvil particular y los avances en la industria y la agricultura, lo que introdujo miles de nuevos productos químicos a las biosfera, gases y otros

productos tóxicos. Con el tiempo no se hicieron esperar las consecuencias de todo ello.

En 1872 se creó en los Estados Unidos el Primer Parque Nacional en terrenos de Yellowstone.(10)

En 1945 se fundó la UNESCO y en 1948 con la Conferencia de Fontainebleau, Francia, se creó la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los recursos Naturales . En 1961 se creó el Fondo Mundial para la Vida Salvaje.

En 1968, la Conferencia sobre la biosfera en la Casa de la UNESCO en París, propuso el lanzamiento del Programa y la biosfera, que se inició en 1971. el 15 de diciembre de 1972, como resultado de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente, fue creado el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), dentro de las resoluciones en él adoptadas, destacan las siguientes: "Tener continuamente bajo estudio las condiciones ambientales en todo el mundo, con el fin de que los problemas de vasta importancia internaciones que surjan en esa esfera reciban apropiada y adecuada consideración por parte de los gobiernos" (10)

Desde entonces, se han creado un sin número de acciones encaminadas a la protección del ambiente, pero la conjugación de los aspectos conductuales y de opinión pública sobre temas de contaminación es relativamente nuevo, en 1992, se realizó un encuesta en 24 países de todo el mundo y de todos los niveles económicos, para saber cual es el principal problema ambiental que se detecta a través de este método en cada uno de ellos, los resultados se presentan en la siguiente gráfica:

**Cuadro No. 3 Percepción social sobre principales problemas ambientales a nivel internacional, Gallup 1992 (28)**

PAIS	Principal problema Ambiental	%
Canadá	Contaminación del aire	24
Estados Unidos	Contaminación del aire	23
Brasil	Pérdida de los Recursos Naturales	53
Chile	Contaminación del aire	33
México	Contaminación del aire	41
Uruguay	Desperdicio de recursos	22
Japón	Contaminación del aire	15
Korea	Calidad del Agua	34
Filipinas	Pérdida de los Recursos Naturales	41
India	Contaminación del aire	49
Turquía	Contaminación del aire	29
Hungría	Contaminación del aire	53
Polonia	Contaminación del aire	46

Rusia	Contaminación del aire	25
Dinamarca	Calidad del Agua	36
Finlandia	Contaminación del aire	32
Noruega	Generación de Contaminación	30
Alemania	Contaminación del aire	31
Gran Bretaña	Contaminación del aire	21
Irlanda	Generación de Contaminación	15
Países Bajos	Contaminación del aire	38
Portugal	Calidad del Agua	27
Suiza	Contaminación del aire	56
Nigeria	Calidad del Agua	26

Como se aprecia en la gráfica anterior, en México, el principal problema ambiental que identifica la población, es la contaminación del aire con 41% de los encuestados.

#### 2. 4. Antecedentes de la Contaminación Atmosférica en México

En México independiente, en 1861, se creó la Secretaría de Fomento que incluía un incipiente servicio forestal y en la misma época Esteban Cházari propagó la piscicultura. Alfonso L. Herrera en el primer año del siglo XX establece dentro de ésta secretaría, la Comisión de Defensa Agrícola en la que se estudian datos de plantas y parásitos y se diseñan métodos de conservación para proteger a las plantas de éstos parásitos. En 1915 el mismo Herrera, al hacerse cargo de la Dirección de estudios Biológicos, incluyó un departamento de Estudios del Territorio Nacional para levantar mapas de los recursos naturales, creó también el Jardín Botánico, el Parque Zoológico y la Estación de Biología Marina del Golfo de Veracruz. (10)

Paralela a esta obra, Miguel A. de Quevedo inició una campaña de conservación forestal, logrando que se creara la Junta Central de Bosques en 1902 con lo que se hizo la reforestación de las lomas de Santa Fe y de Cuajimalpa, la reforestación de las dunas del Puerto de Veracruz y los viveros de Coyoacán. El general Cárdenas separó la Secretaría de Agricultura, la Dirección General Forestal y de Caza y Pesca, para formar el Departamento Autónomo Forestal de Caza y Pesca que en 1941 regresó a la Secretaría de Agricultura y el ramo de Pesca pasó al Departamento de Marina. (10)

En 1952 se fundó el Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables (IMERNAR) que es a la fecha decano de los organismos privados que se ocupan de la conservación.

En 1972 el presidente de la República, Luis Echeverría, creó un organismo que se denominó Subsecretaría del Mejoramiento del Ambiente, adscrito a la Secretaría de Salubridad y Asistencia, y en 1982, al iniciarse el sexenio del Lic. De la Madrid,

se formó la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología , quedando los problemas de carácter ecológico a cargo de la Subsecretaría de ecología. (10)

En la Década de los ochenta se diseñó el Programa Coordinado para Mejorar la Calidad el Aire en el Valle de México, con especial atención a :

- a) Urgencias
- b) Prevención y Control de la Contaminación Industrial
- c) Prevención y Control de la Contaminación proveniente de vehículos
- d) Prevención y Control de la Contaminación de fuentes naturales
- e) Prevención y Control de la Contaminación por ruido.

Para mediados de esa década se encaminan los esfuerzos al problema del ozono, así como al del monóxido de carbono. Las normas de calidad en el aire en 1986 son rebasadas 800 veces y 950 veces para 1988. (10)

Comienza el cambio de gasolinas al retirar el plomo, pero para conservar el octanaje se aumentan los hidrocarburos de doble ligadura alifáticos y aromáticos y esto trae como consecuencia un aumento en el ozono, al grado que en 1998 se rebasa la norma para ozono un promedio de 90 veces por mes.

Para fines de la década de los ochenta se estableció la idea de que alrededor de la mitad de sujetos fumadores de la ciudad de México, presentaban enfermedades de las vías aéreas periféricas, además de que uno de cada 10 habitantes presentaba cambios en epitelio respiratorio del tipo de la metaplasia escamosa, que se puede definir como un cambio reversible en el cual una célula adulta, es sustituida por otra célula diferente, también puede representar la sustitución adaptativa de una células más sensibles al estrés por otros tipos celulares que soporten mejor las condiciones adversas. La metaplasia adaptativa más frecuente es la de epitelio cilíndrico a escamoso o plano como ocurre en el aparato respiratorio, en respuesta a la irritación crónica en el fumador habitual de cigarrillos. Las células epiteliales cilíndricas ciliadas normales de la traquea y de los bronquios a menudo son sustituidas, difusa o focalmente por células epiteliales escamosas estratificadas. (56) (57)

Por esta época no se encontraba correlación entre la contaminación del aire y los problemas alérgicos de las vías aéreas, Sin embargo, se empieza a trabar en un índice que permita medir los contaminantes del aire y surge el "Índice Mexicano de la Calidad del Aire" (IMECXA) el cual fue modificado a IMECA (Índice Metropolitano de Calidad del Aire), en virtud de que en un principio, se medía solamente en el Valle de México y posteriormente sería aplicado en otras regiones, este gran avance se dio a conocer a la comunidad por la prensa y las emisoras de radio y televisión. (10)

La recién formada Subsecretaría de Ecología instaló redes manuales de monitoreo atmosférico en la ciudad de México, y en nueve ciudades del interior de la

República: Guadalajara, Tijuana, Cd. Juárez, Chihuahua, Saltillo, San Luis Potosí, Querétaro, Cuernavaca y Monclova y el monitoreo se inició midiendo sólo las partículas suspendidas totales. (10)

Posteriormente el IMECA midió seis subíndices y los siguientes contaminantes. monóxido de carbono, ozono, bióxido de nitrógeno, bióxido de azufre y el producto sinérgico de bióxido de azufre y partículas suspendidas totales; de estos subíndices se selecciona el que representa un valor máximo en el IMECA y se define la calidad del aire y el contaminante principal. Para 1990 entró en funcionamiento continuo 24 hrs., los 365 días del año, en contra de la Red Manual que reportaba una vez cada seis días. Desde principios de la década de los noventa se consideró que la capacidad de depuración del Valle de México estaba saturada desde años atrás y que la única solución era la radical disminución en el volumen de las emisiones contaminantes. Se corrigieron algunas acciones como la demanda de energía, expandiendo plantas localizadas en otras regiones, se continuó la ampliación del Metro, se trazaron más ejes viales, se construyeron plantas de hidrotatamiento y reformación catalítica para reducir el azufre y el plomo en los productos refinados.

Una fecha importante que dio inicio a muchas medidas anteriores es la de 1987, en que se presente la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y se mencionaron las 100 acciones necesarias de Ecología, que señalan, entre otras cosas, el marco normativo del programa de Verificación Vehicular de Emisiones, el reforzamiento en el control de emisiones de gases y partículas en fuentes fijas y el mejoramiento de la calidad de gasolinas mediante la adición de compuestos oxigenados.

Petróleo Mexicanos inició diversos proyectos en esta década, primero para mejorar la calidad de las gasolinas Nova Plus y Magna Sin y, finalmente para desaparecer la gasolina Nova y dejar solamente gasolinas sin plomo. Acondicionó plantas de hidrotatamiento para producir diesel con menos del 0.1% de azufre. En la Refinería de Tula se comenzaron a utilizar hidrotatamientos residuales para ofrecer combustóleo con menos de 1% de azufre. El cierre de la refinería de Azcapozalco vino acompañado de un gasoleo industrial de mayor valor energético y de menor contenido de azufre.

A partir de 1991 se comenzaron a sustituir las "combis" por microbuses con convertidor catalítico.

En relación a la industria automotriz, desde 1992 comenzaron a salir vehículos nuevos con emisiones similares a las de los vehículos de Estados Unidos y a partir de 1994 sus emisiones fueron todavía más bajas.

El Programa "Hoy no Circula", que inició obligatoriamente en noviembre de 1989, permitió frenar en un inicio el crecimiento del consumo de gasolina, sin embargo,



en 1991 el consumo creció por arriba del 7% y continuó en aumento, debido a una mayor venta de vehículos, hasta que la crisis financiera de 1994 detuvo este crecimiento. (10)

De 1991 a 1994 se exigió la instalación en muchas fábricas de medidores continuos de partículas, bióxido de azufre, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos en chimeneas y en algunas empresas se instalaron quemadores especiales para disminuir la generación de óxidos de nitrógeno, hasta que la crisis económica frenó que las empresas pudieran gastar en este tipo de equipos.

El avance en esto últimos años ha sido muy difícil y ha retrasado algunas medidas, sin embargo, a pesar de todo, mucha de la normatividad de la ciudad de México ha podido establecerse en paralelo con los municipios conurbados del Estado de México. (10)

## **2.5. Contaminación del aire y fuentes de emisión**

El uso sin control de combustibles con la finalidad de producir energía dio origen a que la especie humana rebasara el umbral de equilibrio de la capacidad de amortiguamiento que posee la naturaleza para ciertos contaminantes y con la revolución industrial y la explosión tecnológica del siglo XX, el ser humano ha hecho un uso más intenso de combustibles como el gas y los derivados del petróleo cuyos productos de combustión son los principales causantes de la contaminación atmosférica en una cantidad tal que ya amenaza la vida de todas las especies. Además de la combustión, existen otros procesos y actividades que generan emisiones a la atmósfera, entre ellos el uso de solventes, la aplicación de pinturas, la aplicación de asfalto, la disposición final de residuos sólidos municipales, el tratamiento de aguas residuales e incluso la vegetación, entre otros. (10)

**Figura No. 7**  
**La ZMG cuenta con**  
**una gran cantidad de**  
**industrias**

Los contaminantes que se emiten a la atmósfera pueden ser transportados de un lugar a otro o pueden depositarse en un sitio específico; durante todo este proceso y hasta que se estabilizan, sufren transformaciones



químicas o físicas. Los químicos pueden depositarse en la superficie terrestre o en diversos sistemas coloidales, generalmente en forma de aerosoles (nubes, brumas gotas u otros), los cuales también son arrastrados a la superficie terrestre por la lluvia o el viento, hasta que se eliminan o se establecen en las altas capas de la atmósfera. (10)

Los contaminantes atmosféricos incluyen humos, polvos, polen, microorganismos, vapores, gases y sus mezclas. La contaminación atmosférica está formada por una mezcla de sólidos, líquidos y gases que se dispersan de acuerdo a las condiciones meteorológicas y topográficas existentes en el lugar donde se encuentre la fuente de emisión. (10)

Existen numerosas clasificaciones para los contaminantes, las más usadas son:

1.- Por su origen:

**Contaminantes primarios:** Son emitidos a la atmósfera como resultado de un proceso natural o antrópico. Estos contaminantes están presentes en la atmósfera en su mayor parte en la misma forma como fueron emitidos, por ejemplo el monóxido de carbono (CO) y el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).

**Contaminantes secundarios:** Se forman en la atmósfera como el producto de alguna reacción, por ejemplo el ozono (O<sub>3</sub>) y los sulfatos.

O también

**Naturales:** Son todos los procesos o fenómenos de emisión que se presentan en los ecosistemas como resultado de la acción de los eventos meteorológicos, geológicos, y/o procesos metabólicos.

En este tipo de fuentes se encuentran las erupciones volcánicas, las cuales emiten partículas y contaminantes gaseosos, tales como bióxido de azufre, ácido sulfhídrico y metano. Las partículas levantadas por el viento en tolvánicas (grandes cantidades de polvos, y materiales de desecho levantados por fuertes vientos) y de los suelos erosionados son otra importante fuente natural de contaminación atmosférica.

Los incendios forestales, aunque pueden ser originados por actividades humanas, se clasifican usualmente como naturales; en ellos se generan humo, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y cenizas.

También hay emisiones por los procesos metabólicos de la vegetación los cuales contienen gran cantidad de hidrocarburos. Asimismo, las partículas de polen causan afecciones respiratorias y alergias en los seres humanos.

Los océanos, por ejemplo, emiten continuamente partículas de sal, las cuales son corrosivas para los metales y las pinturas, adicionalmente, la acción de las olas reduce el material rocoso a arena la cual eventualmente pasa a la atmósfera.

Otras fuentes naturales son los lagos alcalinos, los pantanos y la cría de ganados. (10)

**Antropogénicas:** Las fuentes antropogénicas como su nombre lo indica, son resultado de las actividades humanas y se clasifican según su movilidad o distribución espacial. Por su movilidad, las fuentes antropogénicas de emisiones, a su vez, contaminantes se definen como:

**1.- Fuentes Fijas.** De acuerdo con el artículo 6º del *Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera*, se definen como "...toda instalación establecida en un solo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generan o pueden generar emisiones contaminantes a la atmósfera". (DOF 1988)\*. Como ejemplo de esto se encuentran las cementaras, refinerías e industrias de proceso (químicas y de alimento entre otras).

**2.- Fuentes Móviles.** El mismo reglamento las define como "...todo equipo y maquinaria no fijos, con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera, las cuales incluyen a los automóviles, camionetas, camiones de carga, motocicletas y el transporte público en general (aviones, barcos, trenes, entre otros)". (10)

**Figura No. 8** Una de las principales fuentes de contaminación del aire, es el transporte público.

Por su distribución espacial, las fuentes antropogénicas se clasifican como

**1.- Fuentes puntuales.-** Su totalidad de emisiones contaminantes a la atmósfera son reportadas a nivel de cada establecimiento, de tal forma que es posible monitorear en ellas el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes, asimismo, es factible integrar y



mantener actualizado el inventario de fuentes de contaminación. La mayoría de las industrias como petroquímica, farmacéutica, automotriz, celulosa y papel, metalúrgica, lácteos, entre otras, son fuentes puntuales. (10)

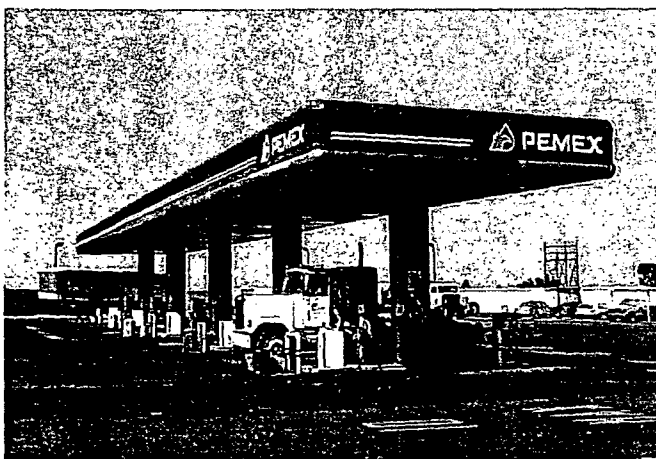
II.- Fuentes no puntuales, también llamadas fuentes de área. Incluyen una o varias actividades distribuidas en un área determinada, cuyas contribuciones particulares, a diferencia de las fuentes puntuales, no pueden identificarse y evaluarse en forma precisa. En forma individual emiten cantidades relativamente bajas de contaminantes, pero en conjunto su emisiones representan un aporte considerable de contaminantes a la atmósfera. EN esta categoría se incluyen la mayoría de establecimientos comerciales, de servicio y los hogares. (10)

### 2.- Por su estado físico:

**Gases:** incluyen también a los vapores; una vez difundidos no tienden a depositarse, sino que permanecen en la atmósfera, transformándose en compuestos más simples o más complejos.

**Partículas:** Pueden ser líquidas o sólidas, incluyen polvo, humo, cenizas,. Miden entre 500 y 0.0002 micras, las de mayor tamaño se depositan con más rapidez y producen sus efectos cerca de la fuente de emisión, las de tamaño mediano se alejan más y se depositan a cierta distancia de la fuente y las más pequeñas se comportan casi igual a un gas, es decir, se mantienen suspendidas y son transportadas por lo vientos a distancias mayores.

### 3.- Por su composición química



#### **Orgánicos:**

Contienen carbono e hidrógeno, como los hidrocarburos y sus derivados, pueden contener otros elementos.

**Figura No. 9 Los hidrocarburos son importantes contaminantes atmosféricos**

**Inorgánicos:** No contienen compuestos con carbono, excepto los compuestos simples del carbono, como son el monóxido de carbono (CO) y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), así como partículas metálicas, óxidos de azufre, (SO<sub>2</sub>) óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), etcétera. (10)

## 2.6. Marco Legal

Las leyes, normas y reglamentos tienen un papel fundamental en pro del medio ambiente, ya que en estos instrumentos legales se basa la protección de los recursos naturales, entre ellos el aire.

### 2.6.1. Legislación Internacional y Contaminación Atmosférica

Los países industrializados se han ocupado desde hace tiempo de la protección de la atmósfera. ése es el caso de los Estados Unidos de América del Norte, donde a mediados de la década de los cincuenta, comenzaron a ponerse en vigor, disposiciones federales para combatir la contaminación de la atmósfera. Actualmente en este país, la materia se regula, a nivel federal, en al *Clean Air Act* de 1967, (modificada en 1970, 1977,1990). Las reformas de este último año, son muy importantes. En Japón, por su parte, existe también una ley sobre contaminación del aire vigente desde 1969, así como una ley sobre el tránsito de vehículos por carreteras, vigente desde 1951. (Modificada en 1970), y una ley para control de malos olores vigente desde 1971. En Suecia, a su vez, de esta materia se ocupan numerosos cuerpos de normas que regulan fundamentalmente la contaminación causada por los vehículos automotores y los combustibles (como la ley del uso de vehículos automotores en espacios abiertos de 1975, la ley y la ordenanza sobre el sulfuro contenido en los combustibles de 1976, la ordenanza real sobre escapes de vehículos de 1972, etc.) (11)

En España, se puso en vigor en 1972, una ley de protección del ambiente atmosférico (reglamentada en 1975), cuyo objeto es "prevenir, vigilar y corregir las situaciones de contaminación atmosférica, cualesquiera que sean las causas que la produzcan" (artículo 1.). (11)

En América latina, la protección de la atmósfera, es una materia que crece por lo general de una legislación especial. Del tema se ocupan los códigos o leyes de salud, los ordenamientos que emanan de ellos, como cuestión de saneamiento ambiental. De la contaminación de vehículos automotores, se ocupan especialmente las ordenanzas o reglamentos de tránsito. Sin embargo, en algunos casos, las leyes que se refieren al ambiente en su conjunto o a la contaminación ambiental, dedican algunas normas a esta materia. Argentina presenta la singularidad en el conjunto de los países de América Latina de contar con un ordenamiento específico sobre la materia: la Ley núm. 20,284 de 1973, denominada Ley de Preservación de los recursos del Aire (que es también una ley de adhesión, pero a la cual no ha adherido aún ninguna provincia, por lo que sólo rige la capital federal). (11)

## 2.6.2 Legislación Mexicana y contaminación atmosférica

La atmósfera está contenida en lo que se denomina "espacio aéreo", que es una noción jurídica que debe ser examinada. La idea de la protección ha comenzado a extenderse últimamente a lo que está más allá del espacio aéreo, es decir al "Espacio ultraterrestre"

La noción de que el territorio de los estados se extendía al espacio aéreo superestante, comenzó a desarrollarse en el presente siglo, como consecuencia de la segunda guerra mundial de la aeronavegación, así como los progresos que hubo en la materia de comunicaciones a través del éter.

Entre nosotros, el espacio aéreo superestante al territorio nacional, pasó a ser considerado claramente como parte del mismo a partir de la reforma que modificó los artículos 27, 42 y 48 constitucionales (diario oficial de la federación 20-I-1960). Así en el primero quedó consignado que "...corresponde a la nación el dominio directo del espacio situado sobre el territorio nacional en la extensión y términos que fije el derecho internacional" (párrafo cuarto), mientras que en el segundo quedó establecido que el territorio nacional comprende entre otros "el espacio situado sobre el territorio nacional, con la extensión y modalidades que establezca el propio derecho internacional (fracción VI)

El derecho de los estados sobre el espacio aéreo superestante a su territorio, les permite legislar soberanamente, entre otras materias, sobre la protección de la atmósfera contenida en dicho espacio. Sin embargo, las regulaciones sobre la protección de la atmósfera son de antigua data.



**Figura No. 10 Suprema Corte de la Nación**

Las disposiciones de la LGEEPA sobre la prevención y control de la contaminación de la atmósfera establecen, en primer término, los criterios sobre la materia, que se reducen a los siguientes:

- 1) la calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país.
- 2) Las emisiones de los contaminantes de la atmósfera, sea de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben de ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el

bienestar de la población y el equilibrio ecológico (art. 110) Se trata de una disposición que no tuvo modificaciones en 1996.

- 3) El artículo 111 de la LGEEPA, modificado en 1996, establece las atribuciones que tiene la SEMARNAT para controlar, reducir o evitar la contaminación de la atmósfera. (11)

A su vez el estado y los municipios de la ZMG, cuentan con leyes y reglamentos que promueven una vigilancia en torno a la contaminación atmosférica.

### **2.6.3. Protección Jurídica de la Capa de Ozono**

En marzo de 1985 y por convocatoria del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, tuvo lugar en Viena una conferencia de Plenipotenciarios sobre Protección de la Capa de Ozono. El convenio fue ratificado por México (*Diario Oficial de la Federación*, 22-XII-1987; *erratas Diario Oficial de la Federación*, 17-III-1988) y entró en vigor el 22 de septiembre de 1988, esto es, 90 días después de la fecha en que se depositó el vigésimo instrumento de ratificación, aceptación aprobación o adhesión. En el convenio se establece como obligación general que las Partes adoptarán medidas que sean apropiadas para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos adversos que resulten o puedan resultar de las actividades que modifiquen o puedan modificar la capa de ozono.

En septiembre de 1987, se llevó a cabo en Montreal una nueva conferencia, en la que se adoptó un Protocolo relativo a las sustancias agotadores de la capa de ozono, que fue suscrito por 23 países (entre ellos México) y la Comunidad Económica Europea. El dicho Protocolo fue oportunamente aprobado por México (*Diario Oficial de la Federación*, 25-I-1988) y promulgado (*Diario Oficial de la Federación* 12-II-1990).

Por último, Hay que decir que el 29 de junio de 1990 fue adoptada en Londres una Enmienda al Protocolo de Montreal, que México aceptó (*Diario Oficial de la Federación*, 27-XII-1991) y que entró en vigor el 10 de agosto de 1992. Esta enmienda establece metas más ambiciosas par ala desaparición de sustancias que agotan la capa de ozono. Una nueva enmienda fue hecha posteriormente (*Diario Oficial de la federación* 24-X-1994).

### **2.6.4. Contaminación Atmosférica Transfronteriza**

Los sistemas jurídicos de protección atmosférica resultan insuficientes hoy en día, si no contienen normas internacionales para evitar la contaminación atmosférica transfronteriza. México no forma parte de ningún tratado o acuerdo internacional global, o regional que s e refiera específicamente a esta materia. Sin embargo, los eventuales problemas de contaminación atmosférica, deben entenderse en el Convenio sobre Cooperación y Mejoramiento del Medio Ambiente en la Zona Fronteriza (COCYMAZF), suscrito con ese país el 14 de agosto de 1983. en efecto, en ese Convenio se establece que las Partes coordinarán sus esfuerzos,

de conformidad con sus propias legislaciones nacionales y acuerdos bilaterales vigentes, "para entender problemas de contaminación del aire (...) en la zona fronteriza" (art. 5).

Lo mismo ocurre con los eventuales problemas de contaminación transfronteriza con la República de Guatemala, pues el ya mencionado COCYMAZF, suscrito con ese país el 10 de abril de 1987, establece que las Partes coordinarán sus esfuerzos, de conformidad con sus propias legislaciones y acuerdos internacionales vigentes en la materia "para atender problemas de contaminación del aire (...) de interés común y para tal efecto podrán concluir por la vía diplomática arreglos específicos, los cuales al ser anexados formarán parte integrante de este Convenio (art. 3).



**Figura no. 11 Es necesario mejorar la calidad del aire de la ZMG**

## **2.7 Contaminantes Atmosféricos y sus Efectos**

*Partículas suspendidas(PM10):* Son producto de una gran cantidad de procesos naturales o antropogénicos. Bloquean los mecanismos de defensa del aparato respiratorio a nivel de vías aéreas y alvéolos relacionadas con cánceres cardiopulmonares y pulmonares. Se asocia con elementos ácidos y sinergizan su efecto dañino, pueden acarrear elementos biológicos que van desde pólenes, hongos, virus. Se producen por la condensación de microgotas. (1)



**Hidrocarburos (HC):** Son gases formados de hidrógenos y carbono, componentes importantes de las gasolinas y otros derivados del petróleo.

Los hidrocarburos se encuentran en el aire por la combustión incompleta de la gasolina, la evaporaciones de los depósitos de gasolina, solventes, lacas, pinturas, barnices, y demás derivados. Estos compuestos, impiden el crecimiento de la vegetación, algunos como el benceno, producen cáncer. (1)

**Ozono(O<sub>3</sub>):** Compuesto gaseoso que se forma de las reacciones fotoquímicas entre óxidos de nitrógeno e hidrocarburos en presencia de la luz solar. Los índices de este contaminante se elevan a medida que aumenta la radiación solar, lo cual sucede alrededor del mediodía. Los efectos hacia la salud están relacionados con problemas del tracto respiratorio, agravamiento de las enfermedades respiratorias, e irritación de los ojos. Además de los impactos negativos en materiales de hule, textiles y pintura, así como alteraciones en la vegetación. (1)

El ozono existe en forma natural en la troposfera pero su concentración rara vez excede 0.02-0.03 ppm en el aire limpio a menos que se formen cantidades adicionales como resultado de las actividades humanas. (1)

**Bióxido de azufre (SO<sub>2</sub>):** Los óxidos de azufre son solubles en agua y al hidratarse dan lugar a la formación de ácidos sumamente agresivos. Aquellos se hidratan con la humedad de las mucosas conjuntiva y respiratoria y constituyen un riesgo por producir inflamación e irritación aguda o crónica y suelen absorberse en las partículas suspendidas, lo que da lugar a un riesgo mayor, puesto que su acción conjunta es sinérgica. (10)

Los óxidos de azufre penetran en los pulmones y se convierten en un agente irritante al tracto respiratorio inferior, cuando se absorben en la superficie de las partículas respirables que se inhalan o al disolverse en las gotas de agua penetran por la misma vía. (10)

Los sulfatos constituyen un peligro serio para la salud, habiéndose demostrado que concentraciones muy bajas de ellos (de 8 a 10 microgramos por metros cúbico) ejercen efectos adversos sobre los asmáticos, los ancianos y otras personas susceptibles o con problemas respiratorios crónicos. (10)

**Benceno:** El Benceno es un componente del petróleo crudo y en Europa está presente en los combustibles en una proporción de alrededor del 5% y ocasionalmente hasta un 16%, mientras que en los Estados Unidos no excede del 1.5 al 2 por ciento. La principal fuente de benceno son las emisiones vehiculares y las pérdidas por evaporación durante el manejo, distribución y almacenamiento. Alrededor del 50% del benceno inhalado en el aire es absorbido. Debido a su alta solubilidad, el benceno se distribuye principalmente en los tejidos ricos en grasa

como el tejido adiposo y la médula ósea, parte del benceno es exhalado sin modificaciones y parte es eliminado en la orina. (10) (15)

Los efectos tóxicos del benceno en los seres humanos incluyen daños al sistema nervioso central, hemático e inmune. Se han observado efectos tóxicos a niveles muy altos (mas de  $3200\text{mg/m}^3$  ó  $1000\text{ ppm}$ ) con la aparición de un síndrome neurotóxico. La intoxicación aguda puede ser mortal. Se sabe que el benceno es un carcinógeno humano clasificado dentro del Grupo 1<sup>5</sup> (carcinógeno definido por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (14) (15)

**Aerosoles Ácidos:** Debido a su pequeño tamaño (partículas finas) los aerosoles ácidos tienden a depositarse en las vías pulmonares distales y en el espacio aéreo. Puede ocurrir alguna neutralización de las gotitas antes de depositarse debido a la excreción normal endógena de amonio a las vías aéreas. Los  $\text{H}^+$  libres se depositan y accionan con los componentes del moco de la vías respiratorias, cambiando su viscosidad, la fracción no reactiva se difunde en los tejidos (10)

**Plomo:** El plomo es un metal pesado que se encuentra extensamente distribuido en la Tierra; las propiedades fisico-químicas de este elemento y los componentes que forma, favorecen la elaboración de una gran variedad de productos, por lo que ha sido uno de los metales que más se ha utilizado a lo largo de la historia. (9) (10)

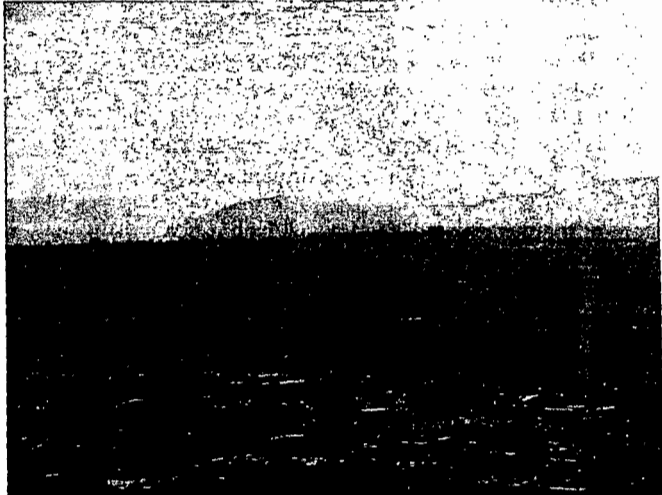
El plomo se encuentra en el ambiente en forma de partículas finas que se desprenden durante el consumo de combustibles que lo contienen. Cuando estas partículas son respiradas, se depositan en los pulmones, de donde pasa a la sangre. Además puede contaminar el agua y los alimentos, ya sea cuando se utilizan tuberías de este material o cuando se usan ollas de barro vidriado, las cuales contienen grandes cantidades del material en cuestión.(9)

Una vez que el plomo ingresa al organismo, se distribuye a los diferentes tejidos y preferencialmente a los huesos, ya que el comportamiento de este metal es similar en algunos aspectos al del calcio. El plomo se acumula en el tejido óseo y éste se puede convertir en una reserva que mantiene el metal por periodos prolongados, hasta de 10 años y que puede liberarse hacia la sangre, en especial durante el embarazo, la lactancia y el climaterio, poniendo en riesgo a las mujeres y a sus hijos, ya que cruza fácilmente la barrera placentaria y llega al feto y además es excretado hacia la leche materna. (9)

**Clorofluorocarbonos CFC'S (Freones):** Son compuestos que contiene fluor y cloro, con un gran potencial de daños a la atmósfera, estos compuestos son usados como fluido en mecanismos de refrigeración., como propelentes en sprays para el

cabello, desodorantes y muchos otros productos que requieren de la aplicación en forma de aerosol. (10)

Lo más importante de esto es que el clorito formado reacciona con los átomos de oxígeno formado en la región estratosférica, liberando más radicales cloro (Cl), los cuales reaccionan con el ozono y éste mediante reacciones fotoquímicas con los óxidos de nitrógeno, resultando una reacción en cadena que destruye la capa de ozono y en consecuencia, la penetración de la luz ultravioleta con los efectos adversos que produce, como quemaduras y cáncer de piel en exposiciones prolongadas. (10)



**Figura no. 12 Los CFC's dañan la capa de ozono**

*Tolueno:* Soluble en agua, líquido volátil, su principal producción como contaminantes es en operaciones de refinería del petróleo y producción de sustancias químicas como el estiermo. El tolueno es ampliamente usado como vehículo transportador de pinturas, tintes, thinner, adhesivos,, productos cosméticos y en la producción de otras sustancias químicas. Otra fuente de contaminación es el *smog* del tabaco, su prevalencia en la atmósfera es mayor y se concentra en la troposfera. (10) (15)

*Mercurio:* Único metal líquido a temperatura ambiente, produce vapores sumamente tóxicos, existe en tres estado de oxidación  $Hg^0$  (metálico),  $Hg^+$  (mercuroso), y  $Hg^{++}$  (mercúrico), los dos últimos forman diversos compuestos organometálicos. Las fuentes de contaminación son las minas, fundición de metales, producción de cloro e hidróxido de sodio, industria de pintura y pigmentos, uso de equipos eléctrico y baterías, ruptura y fabricación de termómetros, equipos médicos, equipos de vacío, lámparas luminiscentes, etc. En la atmósfera se encuentran vapores de mercurio metálico y el daño al ser inhalado es principalmente al sistema nervios, causando atrofia de la corteza cerebral sensora, deterioro audiovisual y parálisis cerebral. (10)

**Cromo.** Se encuentra en estado de oxidación trivalente y hexavalente, siendo la cromita ( $\text{FeOCrO}_3$ ) la forma más importante de contaminación por cromo, además del uso en el cromado y como fungicida, fertilizantes y combustibles fósiles entre otros usos. El cromo provoca problemas de ulceración de la piel, reacciones asmáticas, perforación del tabique nasal, cáncer pulmonar y diversos efectos mutagénicos. (10)

**Cadmio.** Es obtenido como subproducto en la refinación del zinc y contamina al aire por procesos de soldadura, pigmentos, pinturas, galvanoplastia, entre otros usos. El cadmio puede producir anemia, enfermedades cardiovasculares, daño al hígado y provoca cambios metabólicos del calcio entre otras afecciones. En áreas urbanas se han llegado a encontrar de 5 a 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de aire, provocando la neumonitis química. (15)

**Óxido de Nitrógeno:** El óxido nítrico se emite y es transformado en dióxido de Nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) en la atmósfera por reacciones fotoquímicas en las cuales interviene el ozono. La oxidación del óxido nítrico por oxidantes atmosféricos como el ozono se lleva a cabo inmediatamente (siempre y cuando exista luz violeta) y provoca el problema de la lluvia ácida al formarse ácidos minerales. (7)

Con la información anterior, se realiza el siguiente Cuadro :

**Cuadro No. 4 Características fuentes y efectos de los contaminantes Atmosféricos Analizados por la R.A.M.A. Enkerlin 1997 (19)**

Contaminante	Características	Fuentes	Efectos
<b>Partículas Suspendidas Totales PST</b>	Partículas sólidas o líquidas dispersas en la atmósfera (diámetro de 0.3 a 100 micras) como polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento, polen. La fracción respirable de PST está constituida por aquellas partículas de diámetro inferior a 10 micras	Combustión industrial y doméstica, incendios, erosión eólica y erupciones volcánicas	<b>Salud:</b> Irritación en las vías respiratorias, su acumulación en los pulmones origina silicosis y la abestosis*; agrava enfermedades como asma y las cardiovasculares, pueden ser tóxicas, dependiendo de su composición química. <b>Materiales:</b> Deteriora materiales para construcción y otras superficies <b>Vegetación:</b> Interfiere con la fotosíntesis

			<b>Otros:</b> Disminuye la visibilidad y provoca la formación de nubes.
<b>Bióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)</b>	Gas incoloro con olor picante que al oxidarse y combinarse con agua forma ácido sulfúrico, principal componente de la lluvia ácida.	Combustión de carbón, diesel, combustóleo y gasolina que contiene azufre, fundición de vetas metálicas en azufre,, procesos industriales y erupciones volcánicas	<b>Salud:</b> Irritación de los ojos y el tacto respiratorio, reduce las funciones pulmonares y agrava las enfermedades respiratorias como el asma, la bronquitis crónica, y el enfisema. <b>Materiales:</b> Corroe metales, deteriora controles eléctricos, papel, textiles, pinturas, materiales de construcción y monumentos históricos <b>Vegetación:</b> Lesiones en las hojas y cuerpo de las plantas y reducción de la fotosíntesis.
<b>Ozono (O<sub>3</sub>)</b>	Compuestos gaseosos producidos en presencia de luz solar	Reacciones atmosféricas de hidrocarburos y óxidos de nitrógeno bajo la influencia de la luz solar	<b>Salud:</b> Irritación de los ojos y el tracto respiratorio, agravan enfermedades respiratorias y cardiovasculares <b>Materiales:</b> Deteriora el hule, los textiles y las pinturas <b>Vegetación:</b> Lesiones en las hojas y limitan el crecimiento <b>Otros:</b> Disminuye la visibilidad
<b>Monóxido de Carbono (CO)</b>	Gas incoloro e inodoro que se combina con la hemoglobina para formar la carboxihemoglobina	Combustión incompleta de combustibles y otras sustancias que contienen carbono, incendios	<b>Salud:</b> La carboxihemoglobina afecta al sistema nervioso central y provoca cambios funcionales cardiacos y pulmonares, dolores de cabeza, fatiga, somnolencia, fallos respiratorios, y hasta la muerte
<b>Bióxido de</b>	Gas café rojizo de olor	Combustión a	<b>Salud:</b> Irrita los pulmones,

<b>Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)</b>	picante	alta temperatura en industrias y vehículos, tormentas eléctricas	agrava las enfermedades respiratorias y cardiovasculares <b>Materiales:</b> Desteñimiento de las pinturas <b>Vegetación:</b> Caída prematura de las hojas e inhibe el crecimiento <b>Otros:</b> Disminuye la visibilidad
-----------------------------------	---------	--	---

### 2.7.1. Afecciones Genéticas

La genética toxicológica es la disciplina científica que identifica y analiza la acción de un grupo de agentes tóxicos que son capaces de interactuar con el material genético de los organismos (compuestos genotóxicos). Su objetivo primordial es detectar y entender las propiedades de los agentes físicos y químicos genotóxicos que producen efectos hereditarios desde deletéreos hasta letales. (15)

La inducción de cáncer provocado por la exposición crónica a sustancias químicas fue originalmente descrita por Percival Pott en 1775, quien descubrió la aparición de cáncer de escroto en algunos limpiadores de chimeneas. El médico inglés estableció la inducción de tumores por exposición a agentes cancerígenos (hollín), propuso la prevención por medio de la reducción a la exposición y comprobó la sensibilidad individual, ya que no todos los que limpiaban chimeneas desarrollaban cáncer de escroto. A principios del siglo XX. (15)

La exposición a diversos metales en cantidades elevadas, por fuente alimenticia, o por inhalación o por el agua de consumo diario, se deba a las altas concentraciones naturales o a la contaminación de las fuentes, a la bioconcentración de metales como empleados como pesticidas. La exposición ocupacional de los obreros metalúrgicos hizo evidente las relaciones entre la exposición y el desarrollo de algunos neoplasmas. Posteriormente fue posible establecer el vínculo entre los niveles elevados de metales en la atmósfera provenientes de los residuos industriales y de las gasolinas, con el desarrollo de enfermedades crónicas y degenerativas. (15)

La inhalación de metales es la ruta de exposición más efectiva para su acumulación en los animales. Sin embargo, también se presentan efectos tóxicos por contacto dérmico y de las mucosas. Se ha demostrado que muchos metales son mutagénicos y carcinogénicos en mamíferos, entre ellos el cadmio que se emplea ampliamente en la elaboración de insecticidas y pigmentos. Además se encuentran también en emisiones de motores de combustión interna, así pues, este elemento está presente de igual forma, en el humo del cigarro. (15)

El plomo es un metal se encuentra en la atmósfera en cantidades elevadas, sobre todo en zonas urbanas. Este metal interfiere con la biosíntesis del grupo hemo de las hemoglobinas, ya que compite con el hierro, que el metal característico del grupo y se incorpora en su lugar. (15)

### 2.7.2. Lluvia Ácida

La lluvia ácida fue descubierta por primera vez en la ciudad de Londres, Inglaterra a principios del siglo XIX, cuando los londinenses empezaron a sentir una especie de ardor en la piel. Los científicos de aquella época se avocaron a resolver el problema y empezaron a analizar la precipitación pluvial, encontrando una gran cantidad de iones sulfato ( $\text{SO}_4$ ). En poco tiempo, llegaron a la conclusión de que los iones sulfato se formaron a partir del ácido sulfúrico que acompañaba a la lluvia, el cual se había producido a partir de los bióxidos de azufre emitidos por las fábricas de carbón que se encontraban en los alrededores de esta ciudad. A principios del presente siglo, se pudo determinar que los óxidos de nitrógeno, que también son compuestos químicos que se emiten al aire como contaminantes, pueden igualmente ser precursores de la formación de lluvia ácida por medio de la producción de ácido nítrico.

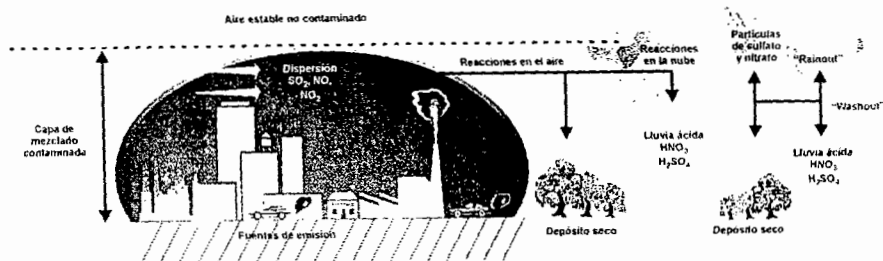
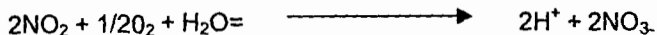
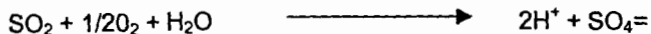


Figura No. 13 Proceso de formación de la lluvia ácida

El estudio de las reacciones químicas que produjeron la lluvia ácida ayudó al entendimiento de la naturaleza, el transporte, el destino final la precipitación de estos contaminantes





En la primera reacción podemos observar que el bióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) reacciona con el oxígeno y el agua para ionizar las moléculas y formar el ion sulfato, que es sumamente reactivo. El bióxido de nitrógeno, que también se encuentra en la atmósfera como componente ambiental, reacciona con el oxígeno y produce el ion nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ).

A los iones sulfato y nitrato se les denomina contaminantes secundarios, ya que son producidos por otros contaminantes, llamados primarios, por ser los primeros en introducirse al ambiente, como son los bióxidos de azufre y los de nitrógeno.

**Figura No. 14 Efectos de la Lluvia ácida en las plantas**

Las principales fuentes de producción de la lluvia ácida son la combustión de desechos fósiles y orgánicos, así como ciertas operaciones industriales, como las de

plantas químicas, que producen sustancias que contienen azufre, cloro, etc.

Al problema de la lluvia ácida se le considera de origen regional, ya que los contaminantes primarios que lo originan tienen la capacidad de viajar cientos de kilómetros antes de que se forme este fenómeno.



Entre los efectos directos más importantes, se encuentran: el deterioro de los materiales, efectos nocivos sobre la fauna (por ejemplo muerte de peces en cuerpos de agua) y fitotoxicidad directa o indirecta sobre las plantas.

Adicionalmente a los efectos fitotóxicos, la lluvia ácida puede provocar problemas respiratorios en los seres humanos y en otros animales; también pueden provocar trastornos por la acidificación de lagos, presas, produciendo en caso extremo, el fenómeno de la eutroficación, que consiste en un proceso de envejecimiento de los lagos; éstos se llenan de grandes cantidades de plantas, lo que hace que la cantidad de oxígeno disuelto disminuya.

Otro efecto importante, es la corrosión de materiales de construcción y monumentos históricos (20)

### **2.7.3 Efecto Invernadero**

Es originado principalmente por la presencia de algunos gases y partículas de la atmósfera, que permiten el paso de la luz del Sol hasta la superficie del planeta, reflejándose parcialmente de la Tierra a la atmósfera. Sin embargo, a mayor concentración de gases, la energía reflejada por la Tierra es menor, quedando atrapada por esa capa de gases y partículas. Al aumentar la concentración de gases, la temperatura de la superficie del planeta aumenta y una cantidad de calor queda atrapada en la parte baja de la atmósfera.

El aumento de las temperaturas medias anuales en el planeta comenzó a partir del año de 1850, año que coincide con el inicio de la industrialización masiva en diferentes regiones del mundo. Los químicos ambientales han responsabilizado de este problema ambiental a las excesivas emisiones de metano, bióxido de carbono, óxidos de nitrógeno y compuestos carbonoclorofluorados, siendo los primeros dos los más importantes generadores de este problema.

La década más cálida de la que se haya tenido registro en la historia de la humanidad fue la década de los años 80's, alcanzándose en el año de 1988 la mayor temperatura registrada, el año de 1987 la segunda y en el año de 1981 la tercera.

El metano es el principal responsable de este problema, ya que es el constituyente más importante de los gases de invernadero. Otros constituyentes de esta capa son el CO<sub>2</sub>, y los halocarburos y los NO<sub>x</sub>, entre otros. El metano es mucho más reactivo que el CO<sub>2</sub>, ya que absorbe de 20 a 30 veces más la radiación infrarroja que el CO<sub>2</sub>.

El metano se produce fácilmente en las minas de carbón por el uso de combustibles petroquímicos, durante la combustión de productos lignocelulósicos, por degradación de materia orgánica y como emisión durante la digestión de los animales rumiantes. (35)

**Cuadro No. 5 Contribución de gases al efecto invernadero (en porcentaje)  
No se incluye el ozono Enkerlin 2002 (34)**

<b>GAS</b>	<b>1975 – 1990</b>	<b>1980 – 1990</b>
Bióxido de Carbono	61 %	55%
Metano	23%	15%
Óxido de nitrógeno	4%	6%
Clorofluorcarbonados	12%	24%

#### **2.7.4. Calentamiento Global**

Los análisis de pequeñas burbujas de aire atrapadas en núcleos de hielo de la Antártida, con una antigüedad de hasta 160 mil años, han comprobado que las temperaturas en la Tierra están estrechamente relacionadas con las concentraciones de bióxido de carbono y de metano en la atmósfera.

El aumento en la concentración de los gases de invernadero en la atmósfera trae consigo un aumento en la temperatura, al que se ha llamado cambio climático, o calentamiento global. Durante mil años aproximadamente, antes de la revolución industrial, la concentración de los gases de invernadero fue relativamente constante y la temperatura se mantuvo estable o aumento gradualmente. Sin embargo, debido al aumento de la población mundial, y a la industrialización, la concentración de gases de invernadero aumento considerablemente en los últimos 200 años. Actividades humanas como la desertificación y la deforestación influyen también sobre la cantidad de energía que es absorbida por la superficie terrestre y por lo tanto sobre el clima.

A partir de la revolución industrial, la quema de combustibles fósiles (petróleo, gas, carbón) y la deforestación, han causado un aumento de más del 26% en la concentración de bióxido de carbono; además, existen variaciones estacionales debidas a cambios en las tasas de fotosíntesis y respiración. Se conoce la magnitud actual del impacto de los combustibles fósiles, pero no ha sido posible calcular con exactitud la influencia de la deforestación. Aproximadamente la mitad de las emisiones de bióxido de carbono permanecen en la atmósfera y la otra mitad es absorbida por los organismos terrestres.

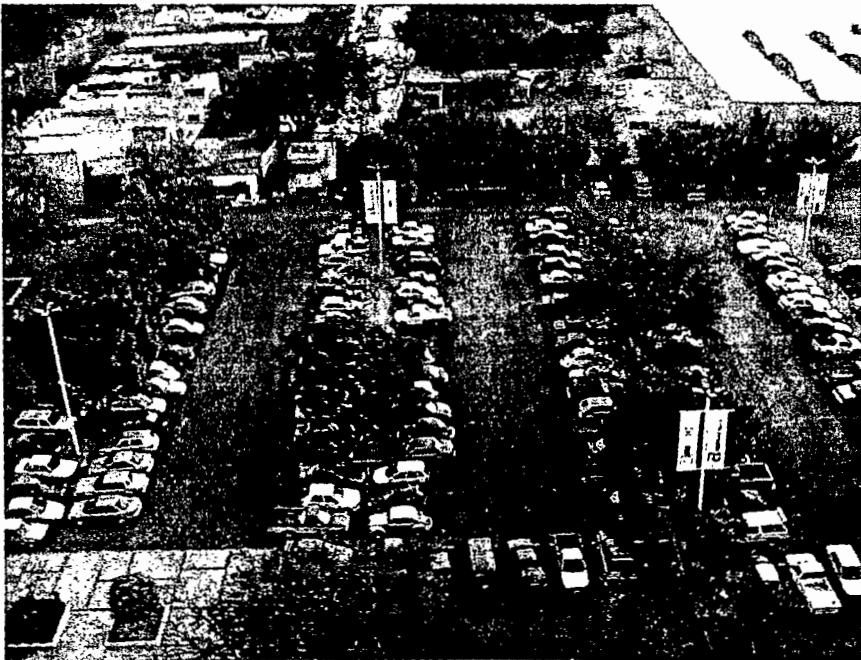
En 1988 se formó el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC); sus objetivos fueron evaluar las evidencias de cambios en el clima mundial y los efectos ambientales y socio-económicos de estos cambios, así como sugerir estrategias de respuesta. En 1990 el IPCC planteó 4 posibles escenarios con el fin de realizar predicciones sobre el posible cambio climático y su efectos. El primer escenario considera la continuación de las tendencias actuales: altas tasas de



deforestación, liberación descontrolada de metano y óxido nitroso por actividades agrícolas y poca participación en el Protocolo de Montreal para los CFC's. Los otros escenarios prevén cambios progresivos en el uso de las fuentes de energía, hasta lograr en el año 2050 una reducción del 50% de las emisiones de CO<sub>2</sub> que hubo en 1985.

Las emisiones antropogénicas de los gases de invernadero y sus concentraciones en la atmósfera variarán dependiendo del escenario que se presente. En los últimos 100 años, el aumento de la temperatura fue entre 0.3 y 0.6°C y si las tendencias actuales en cuanto a emisiones se mantienen, la temperatura promedio mundial podría aumentar hasta 4°C en los próximos 100 años, de ser así, esto produciría una reducción del 37% del área de bosques boreales y del 32% de tundra, y una expansión de los pastizales.

**Figura no. 15 El parque vehicular crece aceleradamente**



## 2.7.5 Ruido

Como la mayoría de las cosas, las ondas sonoras también pueden ser perjudiciales para el ambiente cuando no se encuentran dentro de los parámetros soportables, es por eso que el ruido también es considerado contaminación atmosférica, pero de tipo físico, ya que se propaga a través del aire.

El ruido se puede definir como un sonido molesto e intempestivo que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos no deseados para una persona o grupo. El problema del ruido no es nuevo, ya se describen como tal en la época romana; Existen varios escritos que hacen referencia a las molestias causadas por el ruido de determinadas actividades humanas. Tampoco es nueva la puesta en práctica de medidas contra este tipo de contaminantes, por ejemplo en el Siglo XV aparece en Berna un reglamento municipal que prohíbe circular con carretas en mal estado que produzcan ruidos que molesten a la población y en Zurich en el Siglo XVI se prohíbe hacer ruido en las calles por la noche.

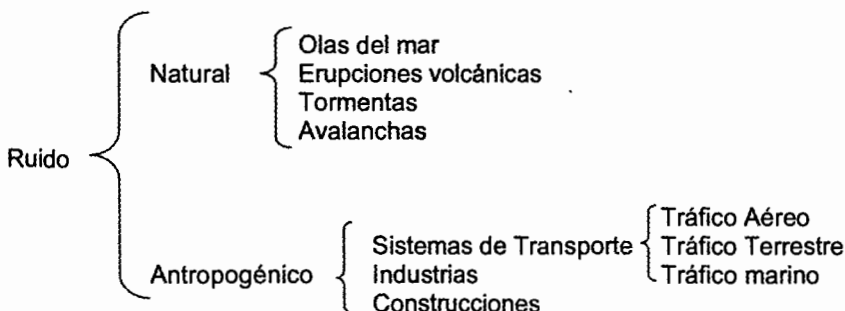
Pero el ruido ambiental producido por las actividades humanas ha aumentado de forma espectacular en los últimos decenios, extendiéndose en el tiempo y en el espacio, especialmente en los centros urbanos densamente poblados. Este aumento está estrechamente ligado al incremento de la densidad de la población en zonas urbanas, a la mecanización de la mayor parte de las actividades y la utilización creciente de vehículos a motor para el transporte de personas y mercancías.

El incremento del ruido ambiental, unido a que cada vez es mayor la población que tiene que soportarlos, sobre todo en el medio urbano, ha dado lugar a que el ruido sea considerado como uno de los contaminantes más molestos y que más directamente inciden sobre el bienestar de los ciudadanos.

La población en general está expuesta a unos niveles de ruido que oscilan entre los 35 y los 85 decibeles (dB (A)), pero no todos los individuos de una población perciben la molestia causada por el ruido de la misma forma, ellos se debe a tanto a las propias condiciones físicas del ruido como a complejas reacciones subjetivas que no permiten prever de antemano la importancia de la molestia para una persona determinada. Sin embargo, estudios recientes muestran que por debajo de 45 dB de nivel sonoro equivalente, nadie se siente molesto, cuando el ruido alcanza los 55 dB un 110% de la población siente molestias y todo el mundo la siente para un ruido de 85 dB. En la actualidad, la mayoría de los países consideran los 65 dB de nivel sonoro equivalente diario, como el límite superior de tolerancia o aceptabilidad para el ruido ambiental

- Origen de la Contaminación acústica

La presencia de ruido ambiental se debe a dos tipos de fuentes emisoras: naturales y antropogénicas



**Cuadro No. 6 Tipos y fuentes de contaminación sonora**

R. Espitia 2003

En las grandes aglomeraciones urbanas los ruidos producidos por los distintos medios de transporte suelen ser los predominantes, especialmente los debidos a la circulación de vehículos por carreteras, calles y avenidas, otros tipos de fuentes de ruido, tales como determinadas industrias y construcciones , pueden dar lugar a problemas de ruido acotados en el espacio o en el tiempo.

-Efectos producidos por el Ruido

Desde hace varios años numeroso trabajos científicos han puesto de manifiesto los efectos perjudiciales del ruido. Los mecanismos por los que el ruido actúa son fisiológicos, afectando a las vías auditivas y psicológicas a través de una vía indirecta que afecta a la comunicación hablada, a la atención y al comportamiento de los individuos.



**Cuadro No. 7 Efectos del Ruido**

Adaptado de Sanz 1987

El ruido puede producir un desplazamiento temporal o permanente del umbral de audición, así, cuando una persona entra en una zona muy ruidosa suele sufrir una pérdida de la sensibilidad auditiva considerable. Este fenómeno suele desaparecer al cabo de un cierto tiempo, que puede ir de horas a semanas al regresar a un ambiente con un nivel de ruido normal. Una característica de la pérdida de audición provocada por el ruido es que no se produce de forma brusca, sino gradualmente durante un período de varios años }, dependiendo de la velocidad y el grado de pérdida de la intensidad y duración de la exposición }, así como de la propia capacidad auditiva del individuo.

Recientemente se han hecho numerosos estudios acerca de las perturbaciones del sueño causadas por el ruido, no estando claro todavía en qué medida contribuye éste a las alteraciones o interrupciones del sueño que afectan a la población en general. No obstante se sabe que la exposición al ruido puede ser causa de dificultades a la hora de conciliar el sueño o puede alterar al mismo, llegando incluso a despertar a un individuo dormido.



**Figura no. 16 Ruido**

Aunque no existe demasiada información, parece que el ruido influye directamente en el desempeño de tareas provocando distracción, y perturbar la concentración y por consiguiente afecta el rendimiento en el desarrollo laboral. Además una exposición prolongada puede provocar estrés, ocasionando alteraciones en los sistemas circulatorio, endocrino, sensorial y digestivo. Los ruidos imprevistos pueden provocar sobresaltos, vértigo entre otros. (60) (61)

## **2.8. Monitoreo Atmosférico**

Se define como monitoreo atmosférico al conjunto de actividades diseñadas para medir, analizar y procesar en forma continua la información sobre las concentraciones de sustancias o de contaminantes presentes en la atmósfera, en un lugar y tiempo determinado. (25)

### **2.8.1. Antecedentes de la R.A.M.A. en México.**

Para fines de la década de los ochenta se cambió el nombre del índice de calidad del aire de IMEXCA (Índice Mexicano de la Calidad del Aire) a IMECA (Índice Metropolitano de Calidad del Aire), en virtud de que se medía solamente en el valle de México. En un principio se midió sólo partículas suspendidas totales (PST) (1)

Posteriormente el IMECA midió seis subíndices y los siguientes contaminantes: monóxido de carbono, ozono, bióxido de nitrógeno, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y el producto sinérgico de bióxido de azufre y PST; de éstos seis subíndices se selecciona el que representa un valor máximo en el IMECA y se redefine la calidad del aire y el contaminante principal. Para 1990 entró en funcionamiento la Red Automática de Monitoreo Automático (RAMA) con 25 estaciones para el reporte continuo de 24 Hrs., los 365 días del año, en contra de la red manual que reportaba una vez cada seis días (10)

### **2.8.2. Monitoreo Atmosférico en otras Ciudades de la República Mexicana**

El crecimiento poblacional y la falta de una política de planeación adecuada del transporte público y de la industria han provocado que las ciudades del interior de la República Mexicana también experimenten un deterioro paulatino en la calidad del aire. Esto ha propiciado que los gobiernos locales lleven a cabo programas para reducir y controlar los niveles de contaminación, siendo la instalación de redes de monitoreo parte integral de estos programas para mantener una vigilancia permanente del estado de la calidad del aire. (10)

**Monterrey, Nuevo León.** El 20 de noviembre de 1992 entró en operación la red de monitoreo de esta ciudad, la cual proporciona información continua que permite informar diariamente a la población sobre el estado de la calidad del aire. Actualmente cuenta con cinco estaciones automáticas fijas y una unidad móvil que miden ozono, partículas menores a diez micras, monóxido de carbono, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno; además de algunos parámetros meteorológicos, como velocidad y dirección del viento, y la temperatura. También cuenta con una red de ocho estaciones que operan con equipo manual para medir partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y bióxido de nitrógeno. Esta ciudad tiene una producción estimada de 1 932 506 toneladas de contaminantes, que son resultado de las emisiones provenientes de un parque vehicular de 645 000 unidades, 660 industrias grandes y 8 840 industrias medianas y pequeñas. Cabe

resaltar que esta ciudad, donde habitan 2.6 millones de habitantes (censo de 1990), concentra 95% de la actividad industrial del estado. (10)

**Toluca, Estado de México.** La ciudad de Toluca cuenta con 800 mil habitantes y una misión de 470 509 toneladas de contaminantes al año, un parque vehicular de 225 000 unidades, 103 industrias grandes y 2 263 industrias medianas y pequeñas. En 1993 comenzó a funcionar una red de monitoreo que en la actualidad cuenta con siete estaciones automáticas fijas que miden ozono, partículas menores a diez micras, monóxido de carbono, bióxido de azufre, monóxido de nitrógeno, bióxido de nitrógeno y óxido de nitrógeno, y cinco estaciones manuales que miden hidrocarburos, partículas suspendidas totales y plomo. (10) (25)

La infraestructura con la que cuenta la RAMA-T es la siguiente:

Siete estaciones remotas

Una red de líneas telefónicas

Un Centro de Control

Cinco estaciones de monitoreo manual

Una Unidad Móvil de Monitoreo

#### **Unidad móvil de monitoreo**

La RAMA-T cuenta con una Unidad Móvil de Monitoreo que realiza medidas puntuales de la contaminación. Con esta unidad es posible realizar estudios específicos en lugares remotos o donde no se cuenta con la cobertura de la Red Automática. Ha sido muy útil en el caso de incidentes naturales o accidentes. También con ella se auditan los datos de las estaciones remotas. La unidad está montada sobre un camión de 5 toneladas, cuenta con siete analizadores y seis sensores meteorológicos con una estación remota de adquisición de datos y una computadora portátil.

#### **Tamaulipas**

Cuenta con una estación automática de 10 estaciones y se pretende ampliar a 15 en la zona fronteriza y de 1 a 5 en la zona conurbada Madero –Tampico – Altamira



**Cuadro No. 8 Sistema de Redes de Monitoreo Atmosférico  
en la República Mexicana Curiel 1997 (1)**

CIUDAD	NO. DE ESTACIONES	CONTAMINANTES EVALUADOS	INICIO DE OPERACIONES
México	32	O <sub>3</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , PM10, PST Metales pesados, sulfatos y nitratos	1976
Guadalajara	8	O <sub>3</sub> , Nox, CO, SO <sub>2</sub> , PM10, PST	1993
Monterrey	5	O <sub>3</sub> , Nox, CO, SO <sub>2</sub> , PM10, PST	1993
Toluca	7	O <sub>3</sub> , Nox, CO, SO <sub>2</sub> , PM10, PST	1993
Tijuana	4	O <sub>3</sub> , Nox, CO, SO <sub>2</sub> , PM10, PST	1996
Ciudad Juárez	3	O <sub>3</sub> , Nox, CO, PM10, PST	1996
Mexicali	2	O <sub>3</sub> , Nox, CO, SO <sub>2</sub> , PM10, PST	1996
Manzanillo	4	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub>	1991 C.F.E.
Cananea y Nacozari	10	SO <sub>2</sub> ,	1992
Aguascalientes	1	NO <sub>x</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , PM10, PST	1997
Tamaulipas	10	PM10	Sin dato

### 2.8.3 Monitoreo Atmosférico en otras Ciudades del Mundo

Cuando se compara la cobertura actual de la RAMA con la cobertura que tiene la red de monitoreo de otras ciudades del mundo, ésta se puede catalogar como suficiente, ya que ciudades como California, Tokio y Sao Paulo cuentan con redes que integran 35, 30 y 25 estaciones, respectivamente. (1) (10)

**Estados Unidos de Norteamérica.** Es el país donde la necesidad de evaluar la calidad del aire se ha considerado como una prioridad desde hace décadas, en 1991 el Atlas de Calidad del Aire de la EPA reportó para cada contaminante el número de sitios de monitoreo que aparecen en la tabla 6. Estas estaciones se clasifican como NAMS (National Air Monitoring Sites) cuando son parte de la red nacional y tienen una orientación urbana para formar bases de datos históricos y llevar a cabo análisis de tendencia; como SLAMS (State and Local Air Monitoring Stations), cuando son estaciones establecidas por un gobierno local o estatal para

el desarrollo de una red y conocer la problemática inmediata, y, finalmente como SPMS (Special Purpose Monitore Site), cuando son estaciones que instalan agencias locales y estatales para realizar mediciones específicas durante periodos cortos. (10)

**Santiago, Chile.** Entre las ciudades de Latinoamérica que han desarrollado programas de vigilancia de la calidad de aire, la ciudad de Santiago de Chile, con 5 336 478 habitantes según el censo de 1992 y una superficie de 15 554 km<sup>2</sup>, se destaca por contar con una red de monitoreo con cinco estaciones que miden automáticamente ozono, monóxido de carbono, partículas menores a diez micras, bióxido de azufre, monóxido de nitrógeno y óxido de nitrógeno; así como una red con ocho estaciones que miden manualmente partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y bióxido de nitrógeno. (10)

**Córdoba y Rosario, Argentina.** Por su parte, la República Argentina instrumentó en 1993 el Programa Nacional de Calidad del Aire y Salud, el cual contempló el diseño de una red de monitoreo a nivel nacional con estaciones que formaron parte de programas anteriores y nuevas estaciones. Actualmente en la ciudad de Córdoba, que cuenta con 1 197 926 habitantes, se llevan a cabo muestreos de 24 horas para ozono, partículas menores a diez micras, monóxido de carbono, bióxido de azufre, bióxido de nitrógeno, óxido de nitrógeno e hidrocarburos, por medio de monitores automáticos instalados en una ciudad móvil; mientras que en la ciudad de Rosario, que cuentan con 1 096 906 habitantes, se tienen cuatro estaciones fijas que miden monóxido de carbono, bióxido de azufre y óxido de nitrógeno. (10)

**La Habana, Cuba.** Con el objeto de desarrollar estudios de calidad del aire, la ciudad de la Habana instaló tres estaciones fijas para medir bióxido de azufre y material particulado. Actualmente esta ciudad cuenta con una población cercana a los tres millones de habitantes. (10)

**París, Francia.** Entre las ciudades europeas, París y su área conurbada destacan por la diversificación de su sistema de monitoreo y el número de estaciones. El inicio de las campañas de medición data de 1 972, cuando se realizaron los primeros estudios para evaluar los niveles de azufre. La creación de AIRPARIF en 1979, como el órgano encargado de vigilar la calidad del aire puso de manifiesto la preocupación del gobierno parisino sobre el problema, es así como en 1982 entró en funcionamiento el primer sistema automático de la ciudad de París; sin embargo, es entre 1988 y 1994 cuando su modernización conlleva a definir la ubicación de las estaciones con base en objetivos específicos, de manera que se instalan estaciones de fondo en la periferia, estaciones de riesgo máximo de exposición a nivel de calles y avenidas, y estaciones en zonas frecuentadas por los habitantes. Actualmente la ciudad de París y el área conurbada cuentan con 70

estaciones equipadas de acuerdo con objetivos específicos, siendo los contaminantes medidos: bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, ozono, hidrocarburos totales, monóxido de carbono, metales y hollín. Con esta estructura de monitoreo se evalúa la calidad del aire de una región donde habitan 10 millones de habitantes y se concentra gran parte de la actividad europea. (10)

**Zaragoza, España.** La ciudad de Zaragoza cuenta desde 1974 con una Red Manual de Control Atmosférico, la cual forma parte desde 1983 de la Red Nacional de Control y Vigilancia. Por su parte, la Red Automática de Control de Contaminación Atmosférica, creada en 1989, cuenta desde 1994 con ocho estaciones fijas y una unidad móvil que miden bióxido de azufre, partículas, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, ozono, plomo, nitratos, bióxido de nitrógeno y parámetros meteorológicos.(10)

**Valencia, España.** En esta comunidad española se han realizado esfuerzos desde 1991 para la instalación de una Red Automática de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica. Actualmente esta red abarca 15 localidades de la comunidad valenciana con 25 estaciones que miden ozono, bióxido de azufre, partículas, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono y ocasionalmente hidrocarburos. También cuenta con una unidad móvil que mide los mismos parámetros y funciona para caracterizar probables sitios de monitoreo. En el caso de su Red Manual de Vigilancia de la Contaminación Atmosférica, ésta cuenta con monitores para bióxido de azufre y hollín en 27 localidades, y monitores para medir partículas suspendidas totales en 13 localidades. (10)

**Viena, Austria.** En la ciudad de Viena el monitoreo de la calidad del aire se realiza desde 1988, siendo prioridad en la ubicación de sus estaciones de monitoreo la problemática de contaminación por emisiones vehiculares, de tal manera que más de la mitad de las estaciones se ubican en la cercanía de calles y avenidas transitadas. Por su parte, el monitoreo en los distritos poblados del centro de la ciudad les permite evaluar la calidad del aire que respiran 1.2 millones de habitantes. De las 15 estaciones que se localizan en el centro, siete miden emisiones extremas en vías de tránsito. Los contaminantes que se miden en esta ciudad son bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono y ozono. (10)

**Zurich Suiza.** El área conurbada de la ciudad de Zurich tiene cinco estaciones fijas para realizar mediciones continuas de contaminación y cuenta además con 18 sitios para la medición de partículas en suspensión desde 1994. También lleva a cabo campañas de monitoreo pasivas para el bióxido de nitrógeno. (10)

**Bangkok, Tailandia.** En el continente asiático la ciudad de Bangkok sobresale por el rápido desarrollo que ha alcanzado su red de monitoreo, el cual se inició en 1983 con la instalación de ocho estaciones fijas, mientras que en 1987 se instalaron cinco estaciones más y en 1991 se adquirieron cuatro estaciones móviles. Actualmente dispone de una red nacional de monitoreo con 53 estaciones que miden continuamente ozono, monóxido de carbono, partículas menores a diez micras, bióxido de azufre, monóxido de nitrógeno, bióxido de nitrógeno y óxido de nitrógeno, así como muestreos de partículas su pendidas totales y plomo. Esta ciudad tiene un territorio de 1 575 8 km<sup>2</sup> y concentra 0.3% de la población. (10)

Varias ciudades del mundo cuentan con este tipo de mediciones, cada una a adaptado algunos de este tipos de medición, dependiendo de las necesidades climáticas, geográficas y urbanas de sitio, Destaca la de París, Francia por lo didáctico que resulta la interpretación de los resultados y la concientización de la población y la Bangkok debido al gran número de estaciones en una ciudad y en un país en general. Para hacer más comparativas las estaciones de monitoreo en cada país, se presenta en el cuadro siguiente:

**Cuadro No. 9 Monitoreo Atmosférico en otras Ciudades del Mundo**  
R. Espitia 2003

RED	CONTAMINANTES	ESTACIONES No. Y TIPO
E.U.A.	*	*
Santiago, Chile	Ozono, monóxido de carbono, P <10 micras, bióxido de azufre, monóxido de nitrógeno, y óxido de nitrógeno,	5 fijas 8 sólo para PST, bióxido de azufre y bióxido de nitrógeno
Córdoba, Argentina	Ozono, p<10 micras, ¿?, monóxido de carbono, bióxido de azufre, bióxido de nitrógeno, óxido de nitrógeno, e hidrocarburos	Unida móvil
Rosario, Argentina	Monóxido de carbono, bióxido de azufre, y óxido de nitrógeno	4
La Habana, Cuba	Bióxido de azufre, y material particulado	3 fijas
París, Francia	Bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, ozono, hidrocarburos totales, monóxido de carbono, metales y hollín.	70
Zaragoza, España	Monóxido de carbono , bióxido de azufre, partículas, ozono, plomo, nitratos, bióxido de nitrógeno y parámetros meteorológicos.	8 fijas y una unidad móvil
Valencia, España	Ozono, azufre, partículas, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, y ocasionalmente hidrocarburos.	25 estaciones fijas

Viena, Austria	Dióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono y ozono.	15 estaciones fijas
Zurich, Suiza	Dióxido de nitrógeno	5 estaciones fijas
Bangkok, Tailandia	Ozono, monóxido de carbono, partículas menores a 10 micras	13 estaciones fijas 4 móviles (53 a nivel nacional)

#### 2.8.4. Sistema de Monitoreo Atmosférico de la ZMG

Está constituido por dos Sistemas de redes, una automática y otra manual, su operación está coordinada de acuerdo a convenios de coordinación y operación entre el Gobierno del Estado de Jalisco por conducto de la Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable (SEMADES) y los H. Ayuntamientos de Guadalajara, Zapopan y Tlaquepaque. Para conocer el comportamiento de la calidad del aire en la ZMG, actualmente se cuenta con la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA), la cual cuantifica cinco parámetros SO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, O<sub>x</sub> y NO<sub>2</sub>.

La RAMA, está constituida por 8 estaciones monitoreo que miden de manera continua la concentración de contaminantes en el área urbana, razón por la cual estas estaciones se distribuyen de acuerdo con los criterios establecidos para ello, procurando que el sitio donde se colocan, sea representativo de los alrededores y no se presenten influencias debido a fuentes ostensiblemente contaminantes o áreas que los atenúen. (1) (6) (Anexo no. 6)

Adicionalmente, en cada una de las estaciones de monitoreo de la Red, se cuenta con 8 sistemas de monitoreo meteorológico que miden la dirección y velocidad del viento, así como la temperatura y humedad relativa y se localizan en los mismos sitios en que se ubican las casetas de monitoreo atmosférico. (Anexo 3)

También forman parte de la RAMA un conjunto de seis pantallas para el despliegue de la información para la población, localizadas en ubicaciones de alto flujo de vehicular y de población y en donde, además, ésta cuenta con el tiempo suficiente para centrar su atención, no generarle distracciones que la pongan en riesgo o, en su caso provoque su desinterés progresivo por la información que se envía.

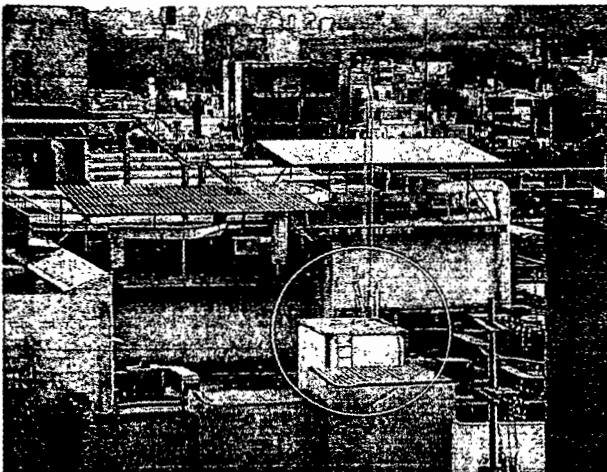
**Figura no. 17**  
**Pantalla Informativa**

Además de lo anterior, el sistema incluye un centro de cómputo o centro de control, hacia donde se concentrará la información de los sensores ubicados en cada estación de monitoreo y desde donde se emiten los reportes de calidad del aire y los informes a la población, medios de comunicación e instituciones gubernamentales. (38) (58) (Anexo 4)



**-Operación de la red**

Para el caso de la Red implementada en la Zona Metropolitana de Guadalajara todas las estaciones cuentan con tomas de muestra de aire, las cuales se encuentran en la parte superior de la caseta o cabina. Esta muestra es enviada a través de un sistema de homogeneización y distribución a los diferentes analizadores que existen en el interior de la caseta; estos monitores miden, de acuerdo a un procedimiento específico, la concentración de contaminantes existentes en ese momento.



**Figura No. 18**  
**Estación de Monitoreo de**

Como complemento a la información de calidad del aire generada, los sensores de dirección y velocidad del viento, así como de temperatura y de humedad relativa son parámetros que permitirán generar pronósticos de calidad del aire, puesto que la meteorología como medio de transporte de los contaminantes, desde su origen a su receptor (la población), es una viable asociada a las condiciones de dispersión de la contaminación.

Para compilar los datos generados por cada analizador o sensor, en las casetas se ha instalado una unidad remota de adquisición de datos la cual es manipulada por una computadora, la cual convierte la señal que el analizador le entrega (en forma de voltaje) a una señal digital y almacena la información; una vez en memoria, transmite la información vía telefónica (módem) cuando se le es requerida por el sistema central de cómputo o centro de control, lugar donde es distribuida esta información a las autoridades en la materia, medios de comunicación masiva y pantallas luminosas.

Las funciones que realiza la RAMA se puede enlistar de la siguiente manera.

- \* Principalmente la RAMA informa a la ciudadanía en general, de los Índices de Contaminación Atmosférica (IMECA) en las diferentes Zonas de los Municipios.
- \* El sistema Automático de Monitoreo Atmosférico detecta minuto a minuto los Índices de Calidad del Aire, permitiendo en un momento dado notificar a las autoridades municipales, estatales, federales y población en general la aplicación del programa de contingencia atmosférica cuando el caso lo amerite.
- \* La Información recabada sirve de base al sector salud para llevar a efecto programas de prevención de infecciones en vías respiratorias.
- \* El sector educativo modifica los horarios de actividades al aire libre, evitando una mayor fatiga al organismo de los infantes, evitando posibles riesgos de enfermedad en las vías respiratorias.
- \* La información recabada sirve de parámetro para evaluar los programas de control de la Contaminación Atmosférica.
- \* En el futuro se determinarán estudios del comportamiento de los contaminantes y su relación o impacto en el sector salud. (38) (39) (Anexo no. )

**Cuadro No. 10 Calidad del aire expresado en IMECAS**  
Zárate 1998, (38) (40)

IMECA	CALIDAD DEL AIRE
0 – 50	Buena
51 – 100	Satisfactoria
101 – 200	No Satisfactoria
201 – 300	Mala
301 – 500	Muy Mala

La ubicación de estos sitios de monitoreo están distribuidos considerando las cinco zonas en que estaba tipificada la ZMG: norte, sur poniente oriente, y centro, en puntos que se consideran estratégicos y presentan un panorama de la situación que prevalece en la ZMG en torno la calidad del aire en distintas épocas del año. (1) (6) En la ZMG, los contaminantes donde tenemos un mayor problema son el ozono (O<sub>3</sub>) y las partículas suspendidas (PM<sub>10</sub>), los cuales presentan valores mayores a los máximos permisibles de manera frecuente. (10) (6)

**Cuadro No. - 11 Contaminantes Analizados en la R.A.M.A. Quiñones 200,**  
Zárate 1998 (39) (40)

Contaminante	Concentración de Referencia	Tiempo de referencia	IMECA
Partículas suspendidas fracción respirable	150 mg/m <sup>3</sup> (microgramos sobre metro cúbico)	24 Hrs.	100
Bióxido de azufre	0.13 ppm	24 Hrs.	100
Bióxido de nitrógeno	0.21 ppm (395 mg/m <sup>3</sup> )	1 Hrs.	100
Monóxido de Carbono	11 - 13 ppm	8 Hrs.	100
Ozono	0.11 ppm (216 mg/m <sup>3</sup> )	1 Hr.	100
Hidrocarburos	No determinado	No determinado	No determinado
Plomo	1.5 mg/m <sup>3</sup>	Tres meses	100



**Cuadro No. 12 Ubicación de las Estaciones de  
Monitoreo Atmosférico en la ZMG Adaptado de Curiel 1997 Anexo ( 6)**

<b>Municipio</b>	<b>Estación</b>	<b>Domicilio</b>
<b>Guadalajara</b>	<u>Vallarta</u>	Calle Coras entre las calles Lacandones y Rincón del Nardo, Residencial Juan Manuel
	<u>Centro</u>	Calle Churubusco No. 143 entre las calles Dionisio Rodríguez y Javier Mina Sector Libertad
	<u>Miravalle</u>	Av. Gobernador Curiel cruce con Av. de la Pintura, Col. Miravalle, en la azotea del Centro de Salud No. 1
<b>Zapopan</b>	<u>Oblatos</u>	Avelino M. Presa No. 1685, Col. Oblatos, en el lado oriente del patio de la escuela para niños con problemas de aprendizaje
	<u>Atemajac</u>	Calle Zaragoza esquina Niños Héroes, en el Lado sur de la azotea de la Unidad Administrativa
	<u>Las Águilas</u>	Av. Adolfo López Mateos No. 5250, en la azotea de la Unidad Administrativa Sur de Zapopan
<b>Tonalá</b>	<u>Loma Dorada</u>	Calle Loma Plana Norte y cruce con Loma Plana Sur en el lado norte del Jardín del registro Civil de Loma Dorada
<b>Tlaquepaque</b>	<u>Tlaquepaque</u>	Calle Constitución 159 esquina con Prisciliano Sánchez, en el lado sur de la azotea de la Biblioteca Flavio Romero de Velasco. (1)

## **2.9 Desarrollo urbano y contaminación del aire**

Existen proyectos que permiten a las urbes estar equipadas con infraestructura que permita bajar los índices de contaminación del aire, en la ZMG contamos con sistemas computarizados en la semaforización, que permiten optimizar los tiempos de desplazamiento, por otra parte, se tiene planeado implementar una red de ciclovías que impulsaría el uso de este método de transporte en distancias "cortas" y por último, es importante resaltar el valor e las áreas verdes que se encuentran inmersas o directamente ligadas a las grandes metrópolis

Las condiciones propias de una ciudad influyen de manera significativa a favor o en contra de la contaminación del aire, como muestra de esto, tenemos que por ejemplo una ciudad que este debidamente equipada con el área verde mínima determinada por la OMS (12.5 M<sup>2</sup> de A.Verde/habitante), propiciará una disminución en los contaminantes respirables, por el contrario, si la metrópoli, contiene vialidades complicadas, rutas de transporte mal planeadas, centralismo de servicios, por mencionar algunos factores, provocará que la población contribuya a una mayor contaminación del aire.

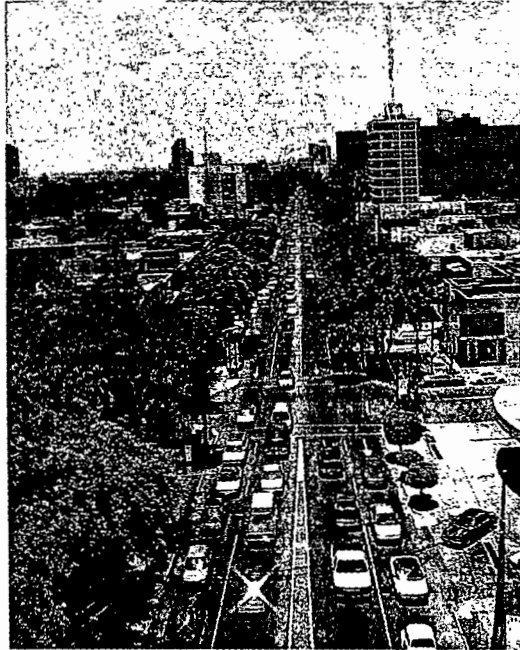
Para contrarrestar estos síntomas, surgen estrategias de planeación que promueven un desarrollo urbano tomando en cuenta mayormente los aspectos naturales. Los planes de Ordenamiento Urbano y los Planes de Ordenamiento Territorial, están basados en investigaciones ecológicas, urbanísticas, sociales y económicas de aproximación científica, sobre las características del entorno en el que una ciudad debe evolucionar, por ello deben considerarse como una herramienta fundamental para la planeación del territorio. (1)

### 2.9.1 Jerarquía Vial

La contaminación del aire está íntimamente ligada a con las fuentes móviles o el tráfico de vehículos automotores.

#### **Figura No. 19 Para disminuir la contaminación es necesario contar con buenas condiciones viales**

La problemática de la jerarquía vial tiene como características la falta de continuidad de algunas vías que comuniquen los diferentes rumbos del área urbana, con los municipios tanto metropolitanos como los susceptibles de conurbación, en algunos de los cuales su acceso es por vialidades regionales, pudiendo integrarse mediante un sistema de vialidades principales urbanas. Otro aspecto importante es el diseño y adecuación de la infraestructura de algunas vialidades primarias que no tienen la sección ni la infraestructura para funcionar adecuadamente; algunos de los pares viales, principalmente en el centro de las cabeceras conurbadas, muestran estas características. (16)



La falta de continuidad se hace evidente en algunas vialidades principales, las cuales no han sido concluidas en su trazo proyectado, como es el caso del Anillo Periférico, en su trazo oriente y sur oriente, abarcando los municipios de Tonalá y Tlaquepaque situación que ha permitido que la mancha urbana obstruya los trazos originales proyectados; la misma situación se observa con la Avenida Patria, la cual no ha sido implementada en el área correspondiente en el municipio de Tlaquepaque y parte de Tonalá al noreste, y al norte de Guadalajara para cerrar el circuito existente. (16)

## 2.9.2 Vías y Métodos de Transporte

La ZMG cuenta con todo tipo de vías de comunicación, calles, avenidas, calzadas, vías férreas y con sólo una vía rápida: la Av. Lázaro Cárdenas, que comunica en sentido oriente poniente a la ciudad.

El principal método de transporte, es el vehículo automotor de gasolina, según registros de la Secretaría de Finanzas el 2002 en los cuatro municipios que integran el Zona Metropolitana, había un parque vehicular de 975,000 aproximadamente, cantidad a la que habrá que sumarse el número de los vehículos de los cuatro municipios periféricos de la zona conurbada, los transitorios y los incrementos del presente año. (16)

El estudio de la función urbana realizado por la Secretaría de Vialidad y Transporte juntamente con la Secretaría de Desarrollo Urbano, en su Plan Maestro de Vialidad, manifiesta, la importancia de la ZCG y la distribución del tránsito regional que ingresa a la ciudad, teniendo un promedio diario de 98,500 vehículos distribuidos en siete accesos carreteros, siendo el de mayor flujo el oriente con dos ingresos: la carretera libre a Zapotlanejo, con un 30%, y la autopista con un 7%, sumando 36,983 vehículos, que se concentran en un cuello de botella en el punto de intersección de la Calzada Lázaro Cárdenas y Revolución. Le sigue en importancia el acceso sureste por la carretera a Chapala con 24,200 vehículos por día, el acceso sur por la Av. López Mateos con 18,500 vehículos por día, el acceso poniente por la Av. Vallarta con 12,600 vehículos y, en menor número, los accesos del Norponiente y del norte, con 4,495 y 1,712 vehículos, respectivamente. (16)

### - Transporte Público.

La historia del transporte público en Guadalajara, parece comenzar hacia 1833 cuando se instala el primer sitio de carruajes o coches de providencia en la plazuela de la soledad (hoy rotonda de los jaliscienses ilustres), el transporte de carga lo daban los arrieros contando en el año de 1868 con 32 vehículos de alquiler y a finales de 1872 se contaba con 34, así mismo la carga se transportaba por carretas tiradas por bueyes mansos.

En 1868 Guadalajara contaba con 32 vehículos de alquiler y en 1872 con 34, la carga se transportaba en carretas tiradas por bueyes mansos. Las necesidades urbanas de Guadalajara pronto exigieron mejores medios de transporte, por lo que en 1870 se establece el primer servicio de transporte colectivo de ruta fija por medio de tranvías de tracción animal, los famosos *"tranvías de mulitas"*

Ante la apremiante necesidad de vías de acceso confiables y rápidas y de establecer una vía férrea entre Guadalajara y México, el 14 de mayo de 1888 parte de la ciudad de México a Guadalajara el servicio ferroviario, la ciudad lo recibe como el merecido reconocimiento a su importancia y como el impulso inicial

a su carrera progresista. El 14 de septiembre de 1907 corre el primer tranvía eléctrico por la ciudad de Guadalajara por la empresa "Electra S. A".

En 1924 se formaliza el uso de autobuses en el servicio de transporte público, en 1968 se consideraron posibilidades con técnicos de transporte inglés y posteriormente con un equipo de ingenieros japoneses para estudiar la factibilidad de dotar a Guadalajara de un sistema de transporte de ferrocarril electrificado.

Después de cuidadosos estudios se diseñó un túnel en la calzada de federalismo de 5.3 Km de longitud subterráneo con 7 estaciones dentro del mismo, donde en 1974 provisionalmente el túnel se utilizó para la corrida de una ruta de trolebuses eléctricos

Hasta el presente, el transporte público se ha manifestado con grandes deficiencias. En el mediano plazo, de acuerdo al crecimiento de la población y de la mancha urbana, el índice de movilidad de 7 millones de viajes promedio diarios, registrados en 1995, subirá a 8.2 millones en el año 2000 y 9.5 millones en el 2010, que demandarán sistemas masivos de transporte, más velocidad, regularidad y confort, así como reducir la demanda de transportación privada de pasajeros, lo que a su vez requerirá incrementar el parque vehicular, la capacidad de las unidades y la implementación de nuevos sistemas, que amplíen el servicio a las áreas urbanas conurbadas y descongestionen las áreas centrales de las mismas. (16)

El equipo del sistema de transporte urbano de la Zona Metropolitana está conformado en la actualidad por tres tipos: el rígido (tren ligero), el semi-rígido (trolebuses), y el flexible (autobuses y minibuses):

Sistema de Tren Eléctrico Urbano. (48 trenes en operación y siete rutas alimentadoras con 27 autobuses).

El Primero de septiembre de 1989 se puso en servicio la primera línea del tren eléctrico denominado (Sistema de Tren Eléctrico Urbano, SITEUR) siendo un sistema de transporte urbano masivo, debido a la cantidad de personas que puede transportar en un solo viaje. Cuenta con una longitud de 15.5 Km y con 19 estaciones a lo largo de su trayecto, que corre de norte a sur de la ciudad, en la actualidad transporta diariamente a 136 mil pasajeros y ha llegado a ser autosuficiente en su operación.

Por las necesidades de solucionar el transporte y la contaminación en nuestra ciudad, después de conocer los resultados obtenidos físicamente de la línea 1 del tren eléctrico se determina el construir la línea II. Es así como el 1ro. de septiembre de 1994 se pone en servicio la segunda línea del tren eléctrico cuenta

con 10 estaciones, que corre de oriente a poniente de la ciudad y tiene una longitud de 10.5 Km.



**Figura No. 20 El transporte eléctrico ayuda a disminuir la contaminación del aire**

Cabe destacar que el denominado "Tren Ligero" junto con el de la ciudad de Tokio, son los dos únicos trenes en el mundo que son autosuficientes en su manejo, es decir, que no necesitan aporte por parte de las instancias gubernamentales.

En la actualidad se planea la ampliación de ambas líneas así como la construcción de una tercera y cuarta línea. (32)

Sistecozome. (1800 unidades de servicio subrogado, 70 trolebuses y 200 autobuses)

Servicios y Transportes. (500 unidades).

Alianza de Camioneros. (1200 autobuses y 250 minibuses)

Cuatro empresas especiales de lujo: Línea Cardenal, Dorada, Platino, y Turquesa.

El anterior sistema suma 185 rutas que recorren más de 5 mil kilómetros y juntamente con 10,300 taxis realizan 5.5 millones de; viajes/día, que representa 70% de la movilidad total de la zona metropolitana. (16)

### **2.9.3 Sistema Computarizado de Control de Tráfico (SCCT)**

La ZMG cuenta con sistema de SemafORIZACIÓN computarizada en poco más del 70% de los 3 mil 400 semáforos que ha en la ZMG. Este sistema ha permitido que se disminuyan los tiempos de recorrido, se ahorran en términos generales 106 millones de horas anualmente así como 361 millones de litros de gasolina, también de forma anual.

El Proyecto abarca 739 cruceros con un total de 2 mil 458 semáforos, y comprende básicamente los siguientes elementos:

- 739 reguladores de control de crucero, cada uno con capacidad de hasta 16 semáforos y 7 programas diferentes para la distribución de tiempos de luz verde y roja
- 19 centrales de zona, cada una con capacidad de hasta 48 reguladores de crucero.
- 35 cámaras de televisión de circuito cerrado, montadas en postes de 15 metros de altura, diseñadas para girar 360 grados, para tener en la sala de control imágenes de lo que está ocurriendo en los cruceros importantes y programas los tiempos en los semáforos, para dar mayor fluidez al tráfico.
- 13 señales de fibra óptica para indicar rutas alternas en caso de embotellamiento o saturación vehicular en algunas vialidades.
- 140 kilómetros de canalización para el cableado subterráneo en las instalaciones necesarias.
- Se cuenta con el Centro de Control para la operación de todo el sistema, con capacidad de 24 centrales de zona y equipado con 2 computadoras Vax, un panel sinóptico informativo de la ZMG, con 9 monitores par las cámaras de T.V. y el sistema de comunicaciones "modem" con todos los cruceros.

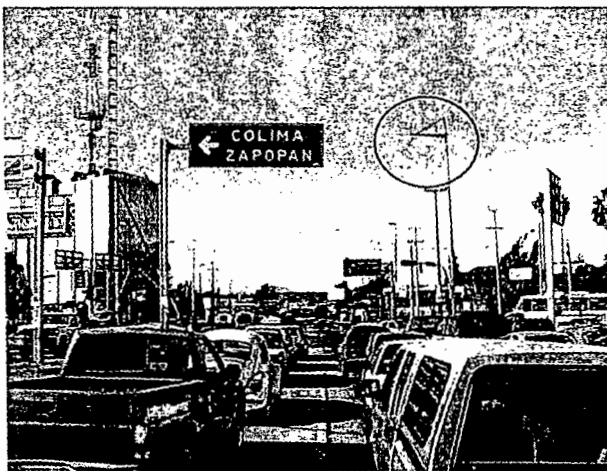


Figura no. 21 Cámara del SCCT

#### 2.9.4 Ciclo Vías

La historia contemporánea del transporte en bicicleta alrededor del planeta ha tenido un desarrollo que ha dado respuestas tanto a condicionantes ambientales como económicas propias del país en cuestión, como ejemplo tenemos a China, donde la

concentración poblacional en las ciudades es tal que la forma más eficiente de transporte es la bicicleta; en Cuba los factores económicos y la crisis de energéticos han impulsado el uso de la bicicleta como el transporte cotidiano; en los países desarrollados donde los niveles educativos y de conciencia social son altos, la bicicleta es vista como una forma de transporte limpio y una manera de mantener buena salud corporal.

En nuestro país aunque no se cuenta con un registro del número de bicicletas, si podemos observar que hay una gran cantidad de usuarios que la utilizan como medio de transporte, sin embargo, no tenemos una cultura vial donde se establezcan espacios propios para el desplazamiento en bicicleta, solo encontramos ejemplos en el Caribe mexicano, pero más como apoyo al sector turístico que al de transporte. En la ciudad de León, Guanajuato, se llevan a cabo campañas de promoción al uso de la bicicleta donde intervienen diversos sectores de la sociedad y se han ejecutado buenos ejemplos de ciclistas en avenidas de ingreso a la ciudad.

En nuestro estado en 1998 se realizó la ampliación de la carretera Chapala-Jocotepec a la cual se le destinó un carril exclusivo para bicicletas. Aunque esta ruta muestra algunos problemas técnicos de diseño, consideramos que por ser de los proyectos pioneros, sobre todo en el área rural, es un buen ejemplo que invita a que se sigan desarrollando por otros municipios proyectos similares.

La ZMG, presenta grandes retos en la búsqueda de mejores condiciones de vida para sus habitantes. Uno de éstos es lograr que el transporte deje de ser el suplicio cotidiano que vive la mayoría. Entre un medio de transporte individualizado, caro y contaminante y otro colectivo relativamente económico y de menor impacto ambiental por usuario se encuentra, la bicicleta.

Los primeros intentos de dotar a la ciudad de una infraestructura de ciclistas data de principios de la década de los ochenta; en el Archivo Público Municipal encontramos un proyecto realizado por Fernando González Gortázar que proponía una ruta que uniera la zona de Oblatos y el Tecnológico con la zona industrial de la avenida Inglaterra.

**Figura no. 22 Las ciclo vías contribuirían a mejorar la calidad del aire**

Posteriormente se construyó la primera ciclista en la zona metropolitana de Guadalajara, ubicada en la avenida de los Laureles en Zapopan. Sin embargo, ésta no tiene un uso suficiente debido a que está separada



del flujo vehicular por tan sólo un pequeño machuelo y no cuenta con el mantenimiento de limpieza necesario, por lo cual el ciclista se encuentra constantemente con diversos objetos que le impiden un tránsito fluido y seguro.



En los últimos años se han construido ciclopistas en algunas arterias importantes de la ciudad como las avenidas Chapultepec, Chapalita, Patria e Hidalgo en Zapopan; estas rutas ciclistas prácticamente no cuentan con señalización, están desvinculadas de un sistema integral de transporte y no ofrecen la seguridad suficiente pues dividen al ciclista del tráfico vehicular sólomente con una línea pintada en el pavimento. (29)

Según investigaciones recientes por parte del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), (Aguilar J., Álvarez O., Romo F., Saldaña L., Torres J. 2001) la zona metropolitana de Guadalajara es la urbe con mayor cantidad de autos per capita del país: aproximadamente uno por cada cuatro habitantes, estadística cercana a la de ciudades estadounidenses como Los Ángeles, California. Por eso, para disminuir los problemas viales en lugar de invertir en proyectos costosos como los nodos viales, sería mejor hacerlo en una red de ciclopistas, que no cuesta tanto y no contamina.

Dado lo anterior, un grupo de estudiantes de la carrera de Arquitectura del ITESO desde hace tiempo estudia la posibilidad del uso de la bicicleta en ciclopistas. Dicha propuesta es producto de la reflexión de estos jóvenes que durante dos años han acudido a instancias gubernamentales, organizaciones civiles, empresas y personas relacionadas con el amplio tema del transporte en esta ciudad.

La idea representa una opción para desplazarse que necesita 15% del espacio de un vehículo y finalmente recorre distancias a velocidades promedio similares a las del automotor, con una inversión inicial muchas veces menor que la del carro más barato y menos mantenimiento.

Un sondeo preliminar realizado entre 1997 y 1998 da como resultado que si existieran caminos especiales y seguros 75% de la población sustituiría el auto por la bicicleta. (29) (30) (31)

### 2.9.5 Etanol

Es un biocombustible producido a partir de la Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*) bagazos, lactosuero, Cereales, Celulosa, Betabel, almidón, Periódico, Melsas y Papa (*Solanum tuberosum*), lo que significa que reduce significativamente las emisiones contaminantes a la atmósfera

> Aire Tóxico	28%
> Componentes Orgánicos Volátiles	17%
> Óxido de Nitrógeno	3%
> Monóxido de Carbono	14%
> Óxido Sulfúrico	11%
> Dióxido de Carbono	4%
> Partículas	9%
> Reducción de Riesgo de Cáncer	20 - 30 %

#### **Cuadro No. 13 Reducción de contaminantes por uso de etanol (47)**

En Jalisco, los promedios de productividad de la caña de azúcar, tiene un rango que va de 40 a 120 toneladas por Hectárea, cada tonelada de azúcar es capaz de producir 70 litros de etanol. Cada Hectárea tiene el potencial para producir desde un mínimo de 2,800 litros hasta un máximo de 8,400 litros de Etanol.

En los E.U., desde 1998, la industria automotriz anunció que su parque vehicular puede usar el 15% de Etanol con garantía completa y ha producido más de un millón de vehículos que utilizan este biocombustible en una mezcla que alcanza el 85% de Etanol.

En Brasil, todos los automotores lo utilizan en una proporción que llega al 55%, en Suecia el transporte público se mueve con Etanol, y en el mundo los principales fabricantes de automóviles ya lo han adoptado.

El Gobierno del Estado de Jalisco, fue el primer estado del país en firmar su adhesión a la *Coalición Internacional de Gobernadores Pro Etanol*. (47)

Nuestro estado cuenta con el ingenio "José María Martínez", que es considerado como el segundo más destacado a nivel nacional, en cuanto a producción de caña se refiere, se encuentra ubicado en el municipio de Tala a 45 Km. de la ZMG por la carretera Guadalajara – Ameca. En esta región se cultivan las variedades: MEX 80 - 1410 , MEX 57 - 473, CP 74 - 2005, MEX 80 - 1424, CP - 2086, MEX 73 - 523, que dan un rendimiento promedio de 1'707,206 toneladas al año, según datos de 1996 - 2000, proporcionados por la Unión Local de Productores de Caña de Azúcar.

### 2.9.6 Áreas verdes

Para efecto de este estudio, se da el nombre de área verde a los espacios libres plantados de vegetación ubicados dentro de la ZMG. Para dar una idea de la importancia de las áreas verdes, un árbol produce al día la misma cantidad de oxígeno que consume un ser humano en ese mismo lapso. El arbolado urbano puede ayudar en el control de la contaminación del aire, siempre y cuando se establezca un plan y se inicie la selección de especies. Se requieren estudios adicionales para determinar los árboles que son más tolerantes a la contaminación del aire y los que sean más efectivos en la filtración y dilución de contaminantes atmosféricos. Estas especies de árboles tolerantes ofrecen un potencial considerable para mejorar la calidad del aire si se emplea como barreras o cinturones verdes al margen de carreteras o en situaciones urbanas adversas. (48) (50)



**Figura No. 23**  
**Las áreas verdes atenúan la contaminación del aire**

Se ha dispuesto una norma mínima internacional de 12.5 m<sup>2</sup> de área verde por habitante, que tiene por objetivo proporcionar al habitante una vivencia continua y coherente en contacto con la vegetación que le rodea. Así mismo se ha determinado también como otra opción que los centros urbanos cuenten con un 25% de áreas verdes del total de la superficie que ocupan (SEDUE, 1991:8) (49)

A continuación se da un ejemplo de metros cuadrados de áreas verdes por habitante en comparación con otras ciudades del mundo

Los Ángeles	154.0 m <sup>2</sup> /habitante
Moscú	11.0 m <sup>2</sup> /habitante
Londres	9.0 m <sup>2</sup> /habitante
París	7.4 m <sup>2</sup> /habitante
Viena	5.8 m <sup>2</sup> /habitante
Guadalajara	3.7 m <sup>2</sup> /habitante
México	3.1 m <sup>2</sup> /habitante (49)

A su vez, existen diferentes tipos de áreas verdes urbanas, algunas de ellas han surgidos por mera estética y otras tienen alguna función específica como barrera de ruidos, fijación de nutrientes al suelo, cortina rompe vientos, por mencionar algunos. Para una mejor comprensión se muestra la siguiente tabla:

**Cuadro No. 14 Tipos de áreas verdes en zonas urbanas,**  
adaptado de Anaya 2000 (49)

No.	Nombre	Descripción
1	Azotea jardinada	Cubierta llana de una casa con algunos ejemplares botánicos Ej., algunos países de Europa y Nueva York.
2	Andadores	Lugar donde el peatón puede transitar libremente
3	Baldíos	Terreno urbano sin edificar (con vegetación arbustiva)
4	Banqueta	Lugar adosado a la calle, que utilizan los peatones, puede incluir macetones y jardineras
5	Camellón	Área verde que sirve de división de una avenida en donde pueden transitar los peatones; refugio para peatones en medio de una avenida de doble circulación
6	Campo de golf	Sitio abierto en terreno cubierto ordinariamente de césped, en donde se juega este deporte que consiste en una pelota que debe introducirse en una serie de agujeros espaciados.
7	Campo Hípico	Sitio donde se llevan a cabo carreras de caballos, generalmente con pistas de saltos.
8	Cementerio	Lugar destinado a los difuntos
9	Club Deportivo	Lugar de reunión para diversas actividades, por lo

		común recreativas. Sociedad creada para la consecución de fines deportivos, culturales, políticos; generalmente de tipo privado.
10	Crucero	(fr. Croiséé), espacio en que cruzan las calles
11	Estacionamiento	Lugar donde se estacionan los vehículos
12	Glorieta	(fr. Gloriette), Espacio circular donde desembocan varias calles.
13	Jardín	Terreno en donde se cultivan plantas y que destacan por sus flores, matices o fragancias y que suele adornarse además con árboles o arbustos de sombra, fuentes, estatuas, etc. Además existen los jardines botánicos los cuales tienen la particularidad de ser creados para el estudio de la botánica
14	Nodo Vial	Espacio de formas variadas que sirve para bifurcar una o varias avenidas. Puede tener pasos a desnivel.
15	Parque Nacional	Espacio que debido a su importancia, histórica o natural adquiere estatus de protección nacional
16	Parque Urbano	Áreas de uso público, constituidas por el gobierno del Estado y de los municipios en los centros de población, para obtener y preservar el equilibrio de los ecosistemas urbanos industriales, entre las construcciones, equipamiento e instalaciones respectivos y los elementos de la naturaleza, de manera que se proteja un ambiente sano, el esparcimiento de la población y los valores artísticos, históricos y de belleza natural que se signifiquen en la localidad.
17	Plaza	Lugar amplio dentro de una población, donde hay comercios, y se propicia la convivencia debido a que se celebran diversas actividades como ferias, concursos, festivales, por mencionar algunos
18	Unidad Deportiva	Espacio equipado para realizar distintos deportes.
19	Viveros	Terreno donde se trasplantan árboles y plantas para transponerlos después de criados a su lugar definitivo.
20	Zoológico	Lugar en donde se conservan, cuidan y a veces se crían fieras y otros animales no domésticos .
21	Zonas Periféricas	Están conformadas por propiedades agrícolas, ganaderas y/o bosques poco alterados que circundan la ciudad
22	Patio	Espacio al aire libre de una finca, en donde se tienen diversos especímenes de flora.

Las áreas verdes que influyen mayormente en el mejoramiento de la calidad del aire son en primer lugar los parques nacionales, los parques urbanos y las zonas periféricas, debido a las grandes extensiones de área que implica tenerlos, se consideran de valoración alta.

En segundo lugar o de valoración media, encontramos los Clubes deportivos, los campos de Golf, los campos hípicas. Y el último lugar o valoración baja tenemos a las azoteas jardinadas, andadores, baldíos, banquetas, camellones, cementerios, Plazas, Unidades Deportivas, Viveros, y Zoológicos. (49)

#### -Parques Urbanos

En la ciudad los parques son espacios abiertos que afirman la necesidad de la relación sociedad-naturaleza. En donde se establecen relaciones de esparcimiento, recreación, deporte convivencia social, educación y cultura. Es un hecho que son espacios necesarios para el mejoramiento y/o conservación de la calidad ambiental de la zona urbana. Sin embargo, no existe un reconocimiento de estos en el sistema de valores vigentes.

**Cuadro No. 15 Parques de la Zona Metropolitana de Guadalajara**  
R. Espitia 2002

Parque	Área	Particularidades
Agua Azul	16 Hectáreas	Data de finales del Siglo XVIII Cuenta con 1,465 árboles aprox. Cuenta con Mariposario, Aviario y Orquidario
Avila Camacho	9.63 Hectáreas	Se construyó sobre el área que ocupaba la Presa de Zoquipan
Huentitán	121 Hectáreas aprox.	Es corredor biogeográfico ya que alberga cuatro tipos de vegetación: Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de Galería, Vegetación Rupícola, y Vegetación secundaria. Es Área Natural Protegida bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica.
El Centinela	107 Hectáreas	Es una zona restaurada a partir de los años 60's con eucaliptos, pino, colorín, cedro blanco, fresno, casuarina, encino, tepame y Huizache.
Colomos	70 Hectáreas	Fue una de las principales fuentes de abastecimiento de agua de la ciudad. Cuenta con el jardín japonés, replica del Palacio Imperial de Kyoto.
Cerro de la Reina	14.43 Hectáreas aprox.	Se le denomina así debido a que a la llegada de los españoles, gobernaba la cacique

		Cihualpilli, que tenía su adoratorio en este cerro. También es conocido como cerro del Hitepec o cerro del ombligo tiene una altura de 1,750 msnm.
González Gallo	17.38 Hectáreas	Inició su construcción en 1959-1961 y fue rehabilitado en 1973, sus áreas arboladas la conforman principalmente eucalipto, fresno y tabachín.
Liberación	18.75 Hectáreas	Cuenta con un lago que sirve como vaso receptor y regulador de agua pluvial. El arbolado los conforman cedros, eucaliptos, ficus, sauce, naranjo agrio, níspero, galeana mandarina y guayabo.
Metropolitano	119 Hectáreas	El 75% lo conforman áreas arboladas con especies de Guamúchil, mezquite, tepeguaje, fresno, ficus, galeana, casuarina y Jacaranda.
Independencia	7.48 Hectáreas	El Objetivo de este parque es que el visitante pueda admirar la barranca Oblatos-Huentitán.
Montenegro	48 Hectáreas	Casi todo el perímetro está rodeado por árboles al igual que los andadores internos.
Morelos	5.12 Hectáreas	Fue inaugurado en 1911 y era conocido como "Paseo de la Alameda". Es aquí donde se realiza la Feria de los Juguetes que se instala cerca del día de muertos y donde se expenden juguetes típicos mexicanos, elaborados de cartón y madera y permanece hasta fines del mes de diciembre.
Alcalde	8.44 Hectáreas	Fue inaugurado en 1961. Cuenta con un lago artificial de 7,500 m <sup>2</sup> con una profundidad de 1.5 a 2 metros; en su interior existen tres islas y un puente. Frente al lago se puede apreciar una fuente de 80 m. de longitud, réplica de la que se encuentra en Villa D'Este, Italia.
San Rafael	6 Hectáreas	Fue inaugurado en 1967. Cuenta con especies de fresno, casuarina, eucalipto, cedro, trueno, paraíso, pirul y gervilea.
Solidaridad	112 Hectáreas	Fue inaugurado el 18 de julio de 1991, por motivo de la Primera Reunión Cumbre de los Jefe de estado y de Gobierno de los Países Iberoamericanos. Se construyó sobre el área que ocupaba la presa de Osorio por lo cual encontramos relictos de bosque de galería.

## -Bosque la Primavera

La primavera es el bosque mas cercano a la ciudad de Guadalajara localizándose al poniente de la misma y esta circundando por las siguientes carreteras: Guadalajara-Nogales al norte; Tala-Ahuiscalco al oeste; Tlajomulco de Zúñiga-San Isidro Mazatepec al sur; y Guadalajara- Barra de Navidad y Periférico poniente de la ciudad de Guadalajara desde la Av. López Mateos hasta la Av. Vallarta, al este.

**Figura no. 24**  
**Bosque la Primavera**

Este bosque, considerado Área de Protección de Flora y Fauna (APFFLP), tiene un reciente origen geológico por lo que entre los componentes de flora no existen elementos endémicos a la zona; no obstante, puesto que algunas



especies endémicas de la región de la Nueva Galicia, como *Mammillaria jaliscana* y *Agave guadalajarana*, son abundantes en el Área Protegida, ésta constituye un reservorio natural para dichas especies. Cabe mencionar además la gran diversidad de la familia Fagaceae, de la que a pesar de estar representada por sólo un género (*Quercus*), se han registrado 11 especies diferentes.

La diversidad vegetal del APFFLP se ve influenciada por estar comprendida en la zona de traslape de dos provincias florísticas: Sierra Madre Occidental y Sierras Meridionales o Eje Neovolcánico Transversal. A su vez, estas provincias se localizan en la Región Mesoamericana de Montaña, formada por la confluencia entre dos grandes regiones biogeográficas: Neártico y Neotropical

Pero la principal importancia es que es un gran generador y abastecedor de oxígeno para la el Area conurbada de Guadalajara y debido a la gran presión que ejercen los visitantes, es impactado constantemente.



#### - Barranca del Río Santiago

Se encuentra en los municipios de Zapotlanejo, Tonalá, Guadalajara, Ixtlahuacán del Río, Zapopan, San Cristóbal de la Barranca, Tequila, Magdalena y Amatitán. Cuenta con una superficie de 15,000 Hectáreas aunque hay quienes dicen que podrían ser cerca de 30,000 sobre todo por las áreas correspondientes a los municipios que no son de la ZMG. La riqueza de ambientes naturales de la Barranca y la vegetación predominante de Bosque Tropical Caducifolio ha ocasionado una gran diversidad biológica, originada además por las condiciones topográficas y edafológicas.



**Figura No. 25 Barranca del Río Santiago**

La formación geológica del cañón representa una longitud de cauce de 148 kms. y una anchura de 1 a 26 kms., con profundidades que van de 100 a 1,250 metros. En esta barranca se encuentran las presas de Colimilla y Santa Rosa. Este corredor ecológico proporciona un sin número de beneficios ambientales a los habitantes de la ZMG, entre los que destacan la regulación del clima, y desde luego, el mejoramiento de la calidad del aire. (46). La barranca del río Santiago presenta una seria problemática, gran parte del los ríos que la abastecen sirven como vías de desechos de la ZMG, lo que provoca cambio en el hábitat natural y la muerte de varias especies de todo tipo, además de que la las comunidades humanas ejercen sobre ella una gran presión por la devastación de la vegetación natural con el fin de convertirla en lugar para vivienda

### **III.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

---

La contaminación es uno de los tantos problemas que puede traer graves consecuencias si dejamos que siga creciendo debido a que desconocemos lo que puede provocar. La falta de difusión entre las fuentes informativas como las universidades, instituciones gubernamentales, ONG's, y la mayoría de la población, da como resultado el desconocimiento y desinterés en la sociedad por este tipo de situaciones, lo que nos da como resulta un agravante a este problema.

#### **IV.- JUSTIFICACIÓN**

---

Para conocer mejor estas situaciones acerca de la contaminación, en especial la del aire, necesitamos utilizar medios, publicaciones, proyectos y bancos de información en general, que nos permitan conocer los componentes, orígenes, clasificación, consecuencias y toda la información para poder combatir este problema. Al mismo tiempo, podemos evaluar, identificar, y analizar los factores o sucesos sociales y naturales que ayudan o limitan la calidad del aire y con base en todo esto, podemos plantear las estrategias más apropiadas según las necesidades de la población.

## **V.- OBJETIVOS**

---

### **GENERAL**

- ♦ Analizar la percepción social de la calidad del aire en la zona de influencia de las estaciones de monitoreo atmosférico de la Zona Metropolitana de Guadalajara.

### **PARTICULARES**

- ♦ Establecer si la población es capaz de identificar las características de la calidad del aire en la Zona Metropolitana de Guadalajara .
- ♦ Evaluar el nivel de importancia que la población otorga a la calidad del aire.
- ♦ Identificar alternativas para mejorar la calidad del aire.

## **VI.- MÉTODOLÓGÍA**

---

Se realizó una investigación documental sobre las condiciones de la contaminación del aire en la Zona Metropolitana de Guadalajara y en la zona de influencia de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (R.A.M.A.)

Se construyó un cuestionario que incluyera los temas de interés para el diagnóstico, utilizando algunos modelos utilizados por Price V, (1992), Noelle – Neuman (1992). Davis-Webster (2002) y Brown, Zavestoski, Mayer, McCormick Webster(2002).

Con la finalidad de establecer la validez del instrumento, se efectuó un muestreo piloto aplicando un primer cuestionario (anexo 1)

Después de analizar las respuestas del muestreo piloto, se efectuaron las adecuaciones al instrumento para el diseño final del mismo (anexo 2)

El presente estudio se realizó en la zona de influencia de la RAMA., es decir, en dos kilómetros a la redonda de cada estación, del 07 al 11 de abril de 2003 y fue aplicado por 4 estudiantes universitarios en colaboración con el autor. Se realizaron un total de 237 encuestas que según Salant & Dilman (1999), dan una confiabilidad del 95% para una población con más de 10,000 habitantes.

Se determinaron los puntos de muestreo en un área de 2 kilómetros a la redonda de las estaciones de la RAMA., eligiendo al azar y por conveniencia los posibles centros de reunión de personas (mercados, templos, escuelas, parques, paradas de camiones, etc.) Se dividió la zona de influencia en cuadrantes y se consideraron 10 cuadrantes por cada estación. En cada de estos cuadrantes fue donde se realizaron las encuestas. (ver anexo 6)

Una vez obtenida la información, se procesó estadísticamente en el programa Excel de Microsoft, versión 97 y se presentó en Cuadros por pregunta y estación acompañadas de gráficas para su mejor comprensión.

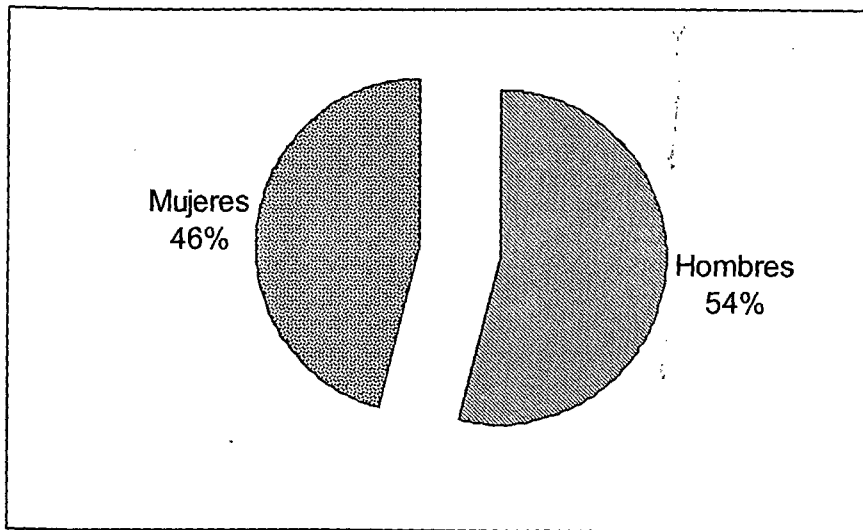
## VII.- RESULTADOS Y DISCUSIONES

---

**Cuadro No. 1 Total de entrevistados clasificados por Sexo :**

Hombres	128
Mujeres	109
<b>Total</b>	<b>237</b>

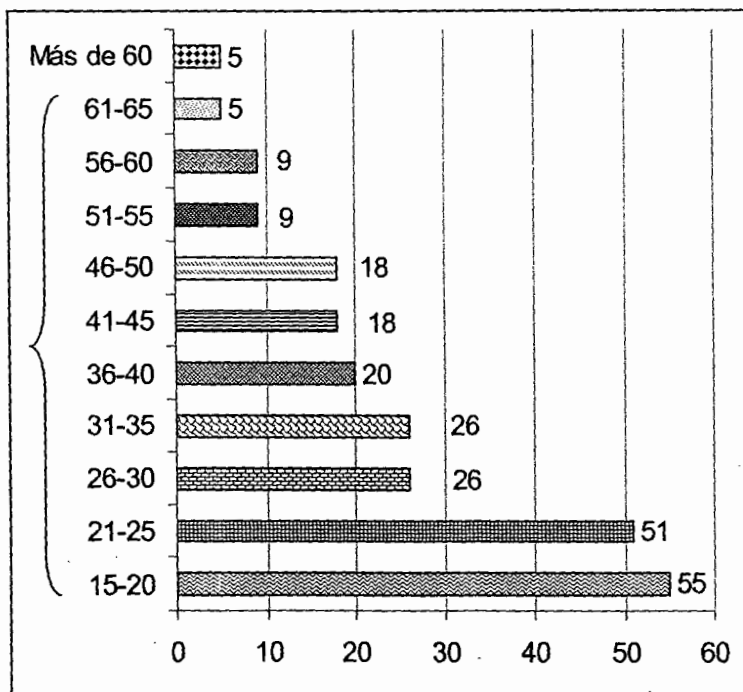
**Gráfico no. 1 Porcentaje de Hombres y Mujeres Entrevistados**



**Cuadro No. 2 Edad en años de los entrevistados**

15-20	55
21-25	51
26-30	26
31-35	26
36-40	20
41-45	18
46-50	18
51-55	9
56-60	9
61-65	5
Más de 60	5
<b>Total</b>	<b>237</b>

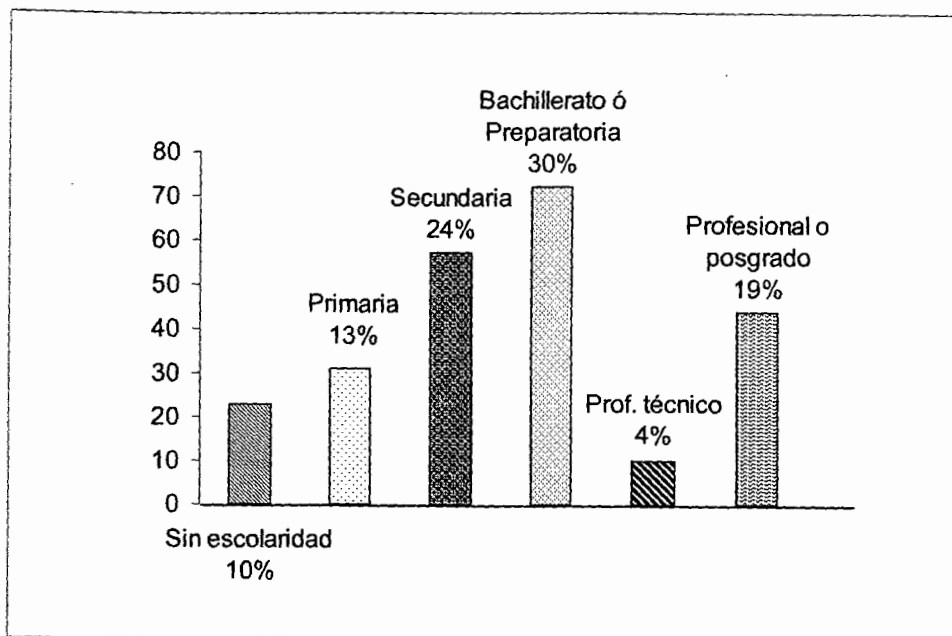
**Gráfico no. 2 Total de entrevistados por rangos de edad**



**Cuadro No. 3 Total de entrevistados clasificados por escolaridad**

Sin escolaridad	23
Primaria	31
Secundaria	57
Bachillerato ó Preparatoria	72
Prof. técnico	10
Profesional o posgrado	44
<b>Total</b>	<b>237</b>

**Gráfico no. 3 Porcentaje de entrevistados por escolaridad**

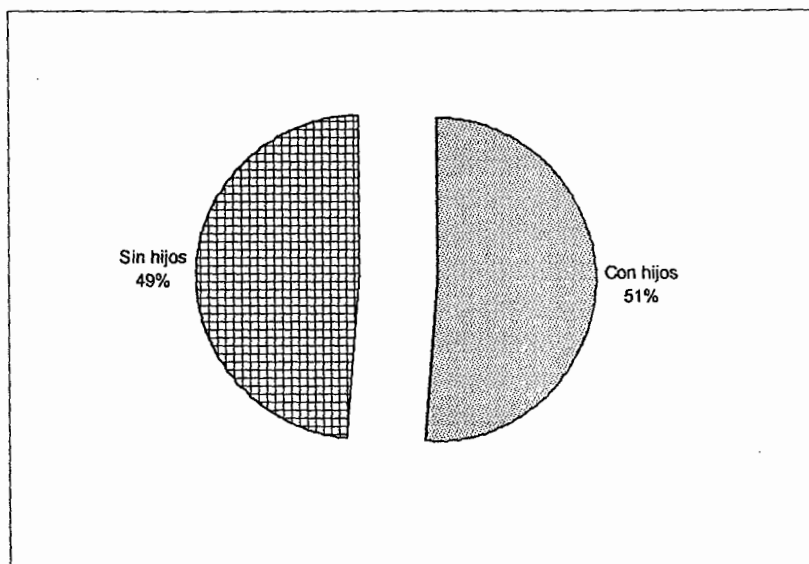




**Cuadro No. 4 Total de entrevistados con y sin hijos**

Con hijos	122
Sin hijos	115
<b>Total</b>	<b>237</b>

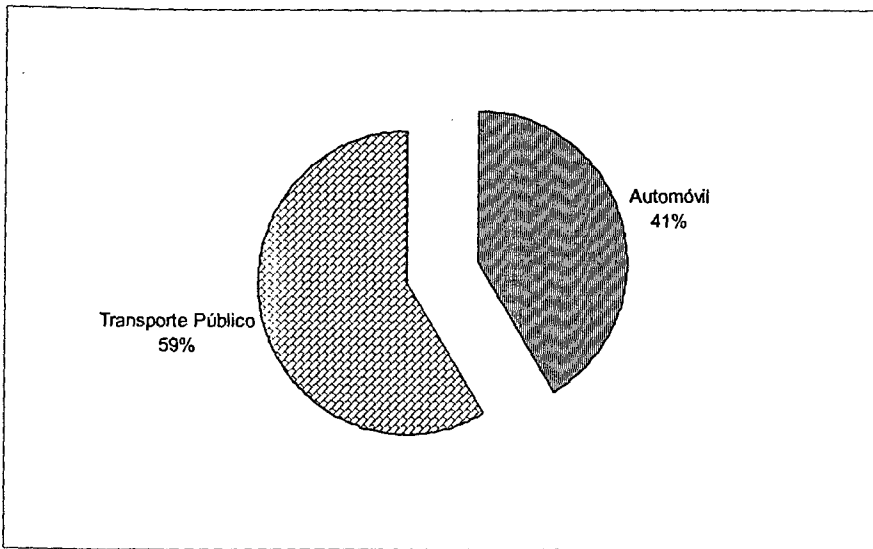
**Gráfico no. 4 Porcentaje de entrevistados con hijos y sin hijos**



**Cuadro No. 5 Total de entrevistados clasificados según medio de transporte**

Automóvil	98
Transporte Público	139
<b>Total</b>	<b>237</b>

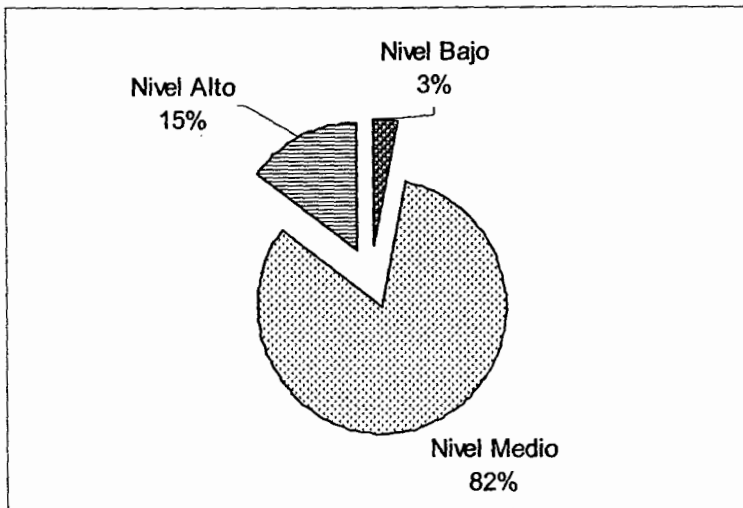
**Gráfico no. 5 Porcentaje de entrevistados que usan como medio transporte automóvil o transporte público**



**Cuadro No. 6 Total de entrevistados de acuerdo a nivel económico**

Nivel Bajo	8
Nivel Medio	194
Nivel Alto	35
<b>Total</b>	<b>237</b>

**Gráfico no. 6 Porcentaje de entrevistados según nivel económico**

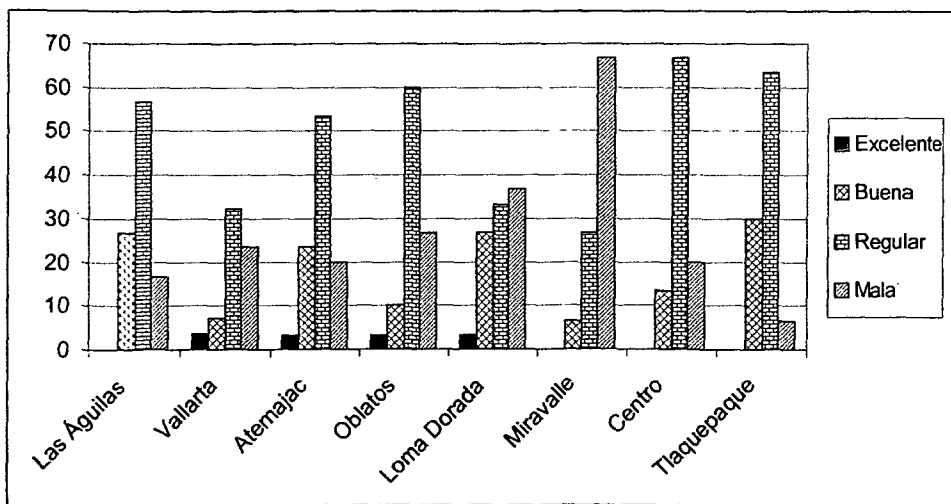


En las respuestas a las pregunta 1-5 se obtiene información de cómo los ciudadanos de la ZMG perciben la situación de la contaminación del aire y se observa que es muy elevado el porcentaje de personas que lo considera de mucha importancia (77.63%), especialmente los habitantes de la zona Miravalle, así mismo, consideran que el municipio más contaminado es Guadalajara (ver cuadros y gráficas 7, 8, 9, 10, 11 y 12)

**CUADRO 7. Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué le parece la calidad del aire en?:**

ESTACION	N	Excelente	Buena	Regular	Mala
Las Águilas	30	0.00	26.67	56.67	16.67
Vallarta	27	3.57	7.14	32.14	23.57
Atemajac	30	3.33	23.33	53.33	20.00
Oblatos	30	3.33	10.00	60.00	26.67
Loma Dorada	30	3.33	26.64	33.33	36.66
Miravalle	30	0.00	6.66	26.66	66.66
Centro	30	0.00	13.33	66.66	19.99
Tlaquepaque	30	0.00	29.99	63.33	6.66
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>1.69</b>	<b>18.14</b>	<b>49.36</b>	<b>30.80</b>

**Gráfico No. 7 Cantidad de respuestas a la pregunta ¿Qué le parece la calidad del aire en?:**

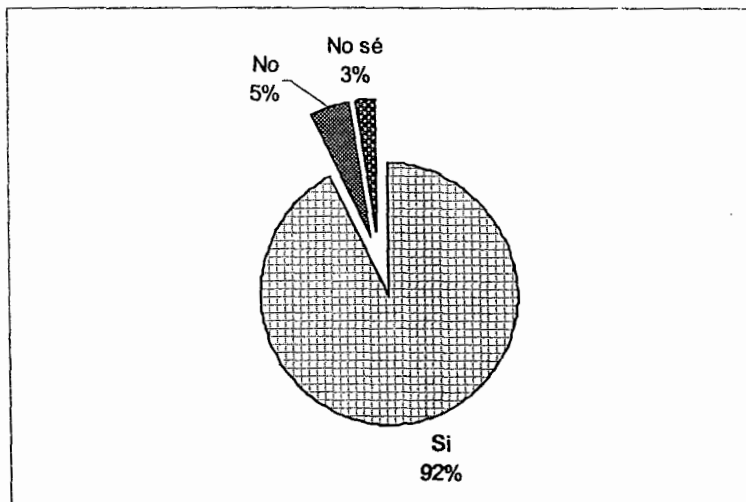


CUADRO NO. 8.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Considera que la calidad del aire en la ZMG, es un problema?

ESTACION	n	SI	NO	NO SE
Las Águilas	30	90.00	0.00	10.00
Vallarta	27	78.57	10.71	7.14
Atemajac	30	96.67	3.33	0.00
Oblatos	30	96.67	3.33	0.00
Loma Dorada	30	89.99	10.00	0.00
Miravalles	30	96.66	3.33	0.00
Centro	30	89.99	6.67	3.33
Tlaquepaque	30	96.66	3.3	0.00
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>92.40</b>	<b>5.06</b>	<b>2.53</b>

Es evidente que la población se da cuenta de la gran problemática que es la contaminación del aire, el 92% se da cuenta de esto.

Gráfico no. 8 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿considera que la calidad del aire es un problema?

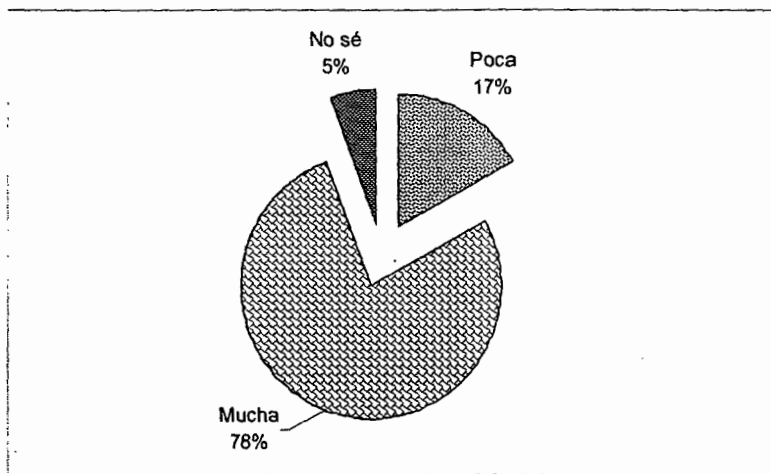


**CUADRO NO. 9.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué importancia le da a este problema?**

ESTACION	n	MUCHA	POCA	NADA
Las Águilas	30	73.33	23.33	3.33
Vallarta	27	64.28	28.57	3.57
Atemajac	30	76.67	16.67	6.67
Oblatos	30	83.33	13.33	3.33
Loma Dorada	30	83.33	9.99	6.66
Miravalle	30	93.33	3.33	3.33
Centro	30	69.93	23.31	6.66
Tlaquepaque	30	73.32	16.66	9.99
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>77.62</b>	<b>16.87</b>	<b>5.48</b>

Aunque disminuye el porcentaje de 92% (gráfica anterior) a 78%, la gran mayoría de los ciudadanos califica como de mucha importancia a la contaminación del aire.

**Gráfico No. 9 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué importancia le da a este problema?**



**CUADRO No.- 10 Frecuencia de respuestas a la pregunta ¿Cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire?**

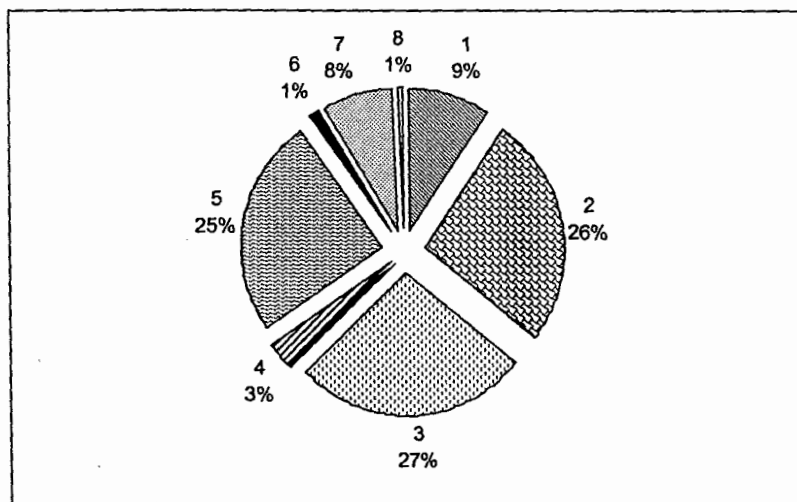
ESTACION	1	2	3	4	5	6	7	8	*
Las Águilas	19	39	9	5	26	0	2	0	3
Vallarta	14	30	10	10	22	2	12	0	3
Atemajac	1	19	35	0	24	0	12	0	3
Oblatos	16	33	25	2	16	2	4	2	3
Loma Dorada	10	33	29	0	13	2	12	0	3
Miravalle	2	14	29	5	40	3	5	2	3
Centro	4	15	46	0	26	0	9	0	3
Tlaquepaque	9	25	29	0	30	0	7	0	3
<b>Frecuencia Total</b>	<b>9.49</b>	<b>26.33</b>	<b>26.84</b>	<b>2.78</b>	<b>24.94</b>	<b>1.14</b>	<b>7.97</b>	<b>0.51</b>	<b>3</b>

\* Promedio de opciones por pregunta

1.- Tráfico, 2.- Transporte Público, 3.- Autos particulares, 4.- Transportes de carga pesada, 5.- Industrias  
6.- Ladrilleras 7.- Otras 8.- No sé

El transporte público y los autos particulares se encuentran con el mismo nivel de importancia entre la población (26%) como los agentes mayormente contaminantes, seguidos de las industrias (24%)

**Gráfico No. 10 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire?**

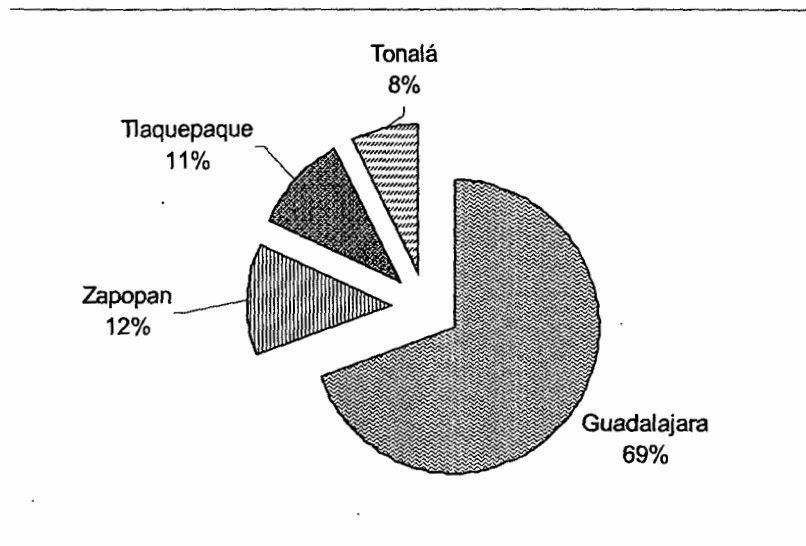


**CUADRO NO. 11.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Cuál es el municipio más contaminado de la ZMG?**

ESTACION	n	GDL	ZAPOPAN	TLAQ.	TONALA
Las Águilas	30	60	33.33	0	6.67
Vallarta	27	46.42	35.71	7.14	7.14
Atemajac	30	76.67	6.67	10	6.667
Oblatos	30	76.67	0	10	13.33
Loma Dorada	30	83.33	6.667	6.66	3.33
Miravalle	30	56.66	3.33	30	10
Centro	30	83.33	3.33	9.99	3.33
Tlaquepaque	30	66.66	10	13.33	10
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>69.19</b>	<b>12.35</b>	<b>10.96</b>	<b>7.59</b>

El municipio que la gente percibe como más contaminado es Guadalajara con 69.19% y el menos Tonalá con 7.59%, es decir inversamente proporcional a su desarrollo económico.

**Gráfico No. 11 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Cuál es el municipio más contaminado de la ZMG?**





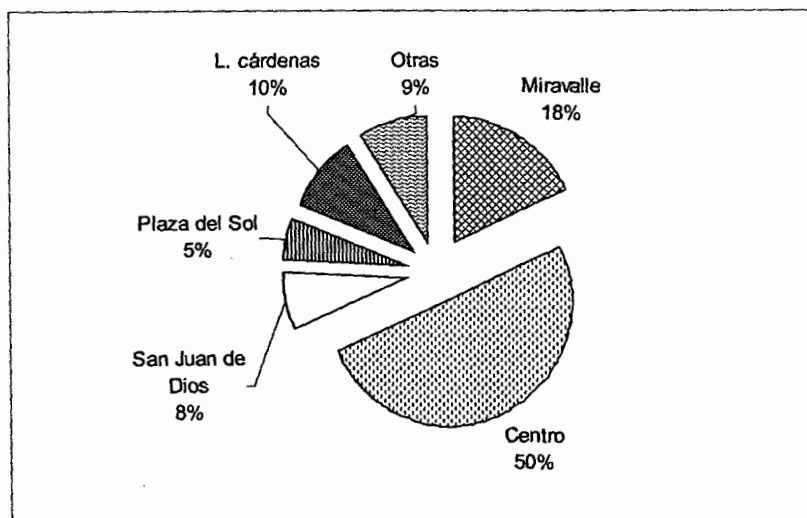
**CUADRO NO. 12.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Para usted, cuál es el punto más contaminado de la ZMG?**

ESTACION	n	MIRAVALLE	CENTRO	SAN JUAN DE DIOS	PLAZA DEL SOL	* ZONA INDUSTRIAL	OTRAS
Las Águilas	30	13.33	46.67	0	23.33	3.33	13.33
Vallarta	27	3.57	67.85	3.57	14.28	3.57	3.57
Atemajac	30	16.67	53.33	3.33	3.33	13.33	10
Oblatos	30	10	70	10	0	3.33	6.67
Loma Dorada	30	16.65	49.99	9.99	0	9.99	13.33
Miravalle	30	53.33	26.66	9.99	0	9.99	0
Centro	30	13.32	43.33	9.99	0	16.66	16.67
Tlaq.	30	16.65	43.33	13.33	0	19.99	6.66
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>18.14</b>	<b>50.20</b>	<b>7.59</b>	<b>5.06</b>	<b>10.12</b>	<b>8.85</b>

\* En Av. Lázaro Cárdenas

El mayor puntaje de respuesta está en el Centro con 50.20% seguido de Miravalle con 18.14, influenciado por la cementera. Aunque San Juan de Dios, está en el Centro de Guadalajara, debido a la demanda en la muestra piloto, se optó por seleccionarlo como una muestra aparte, al igual que en la Z.I. Lázaro Cárdenas.

**Gráfico No. 12 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Para usted, cuál es el punto más contaminado de la ZMG?**

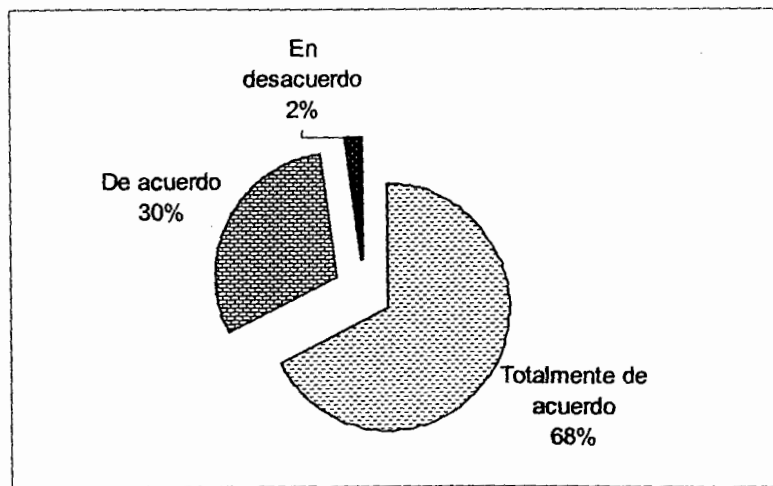


**CUADRO NO. 13.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué tan de acuerdo está en que las autoridades implementen medidas para disminuir la contaminación?**

ESTACION	n	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Las Águilas	30	63.33	36.67	0	0
Vallarta	27	78.51	57.14	0	0
Atemajac	30	70	30	0	0
Oblatos	30	56.66	40	3.33	0
Loma Dorada	30	70	30	0	0
Miravalle	30	86.67	10	3.33	0
Centro	30	63.33	26.67	6.67	3.33
Tlaquepaque	30	76.67	23.33	0	0
Porcentaje	237	70.90	31.60	1.68	0.42
<b>Total</b>					

El porcentaje más elevado para esta respuesta se encuentra en Miravalle con el 86.67%. A este respecto se obtuvieron varios comentarios que estas medidas tendrán mejores resultados siempre y cuando no haya corrupción en su aplicación.

**Gráfico No. 13 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué tan de acuerdo está en que las autoridades implementen medidas para disminuir la contaminación?**

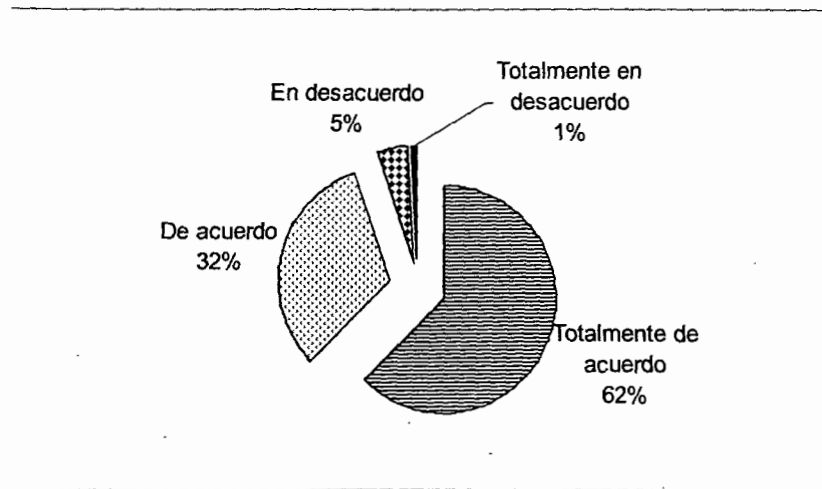


**CUADRO NO. 14.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué tan de acuerdo está en que se apliquen sanciones a quienes no cumplan con lo dispuesto por las autoridades para frenar la contaminación?**

ESTACION	n	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Las Águilas	30	60	40	0	0
Vallarta	27	71.42	28.57	7.14	0
Atemajac	30	66.67	26.67	3.33	3.33
Oblatos	30	53.33	43.33	3.33	0
Loma Dorada	30	60	33.33	6.67	0
Miravalle	30	70	23.33	6.67	0
Centro	30	56.67	36.67	3.33	3.33
Tlaquepaque	30	66.67	26.67	6.67	0
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>62.50</b>	<b>32.08</b>	<b>4.58</b>	<b>0.833</b>

La disponibilidad a implementar medidas coercitivas se sustenta con un 62.50% global en esta pregunta.

**Gráfico No. 15 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué tan de acuerdo está en que se apliquen sanciones a quienes no cumplan con lo dispuesto por las autoridades para frenar la contaminación?**

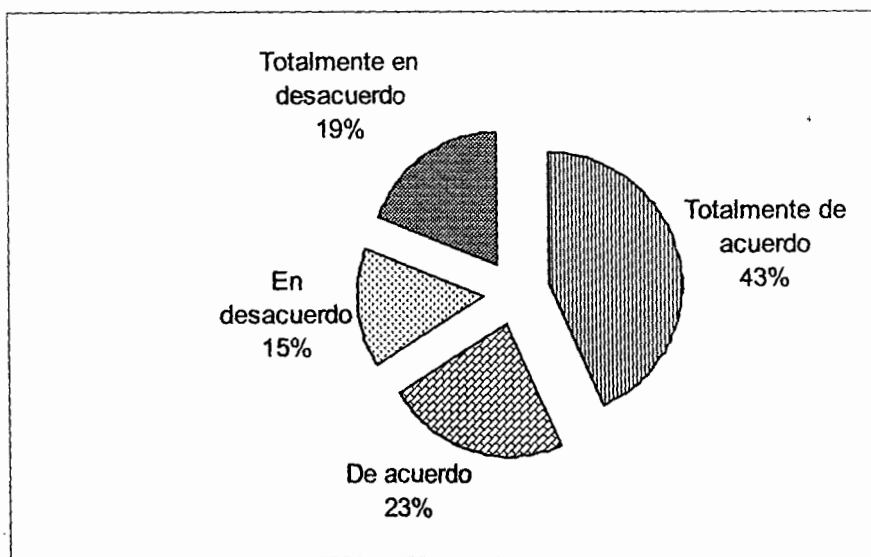


**CUADRO NO. 15.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué tan de acuerdo está en dejar de usar el auto una vez a la semana?**

ESTACION	n	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Las Águilas	30	3.33	13.33	26.67	26.67
Vallarta	27	25.00	25.00	21.42	35.71
Atemajac	30	43.33	20.00	10.00	26.67
Oblatos	30	30.00	36.67	16.67	16.67
Loma Dorada	30	50.00	30.00	10.00	10
Miravalle	30	63.33	16.67	6.67	13.33
Centro	30	53.33	13.33	16.67	16.67
Tlaquepaque	30	50	30	10	10
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>43.30</b>	<b>22.92</b>	<b>14.58</b>	<b>19.20</b>

Son muy encontradas las posiciones respecto a dejar de usar el auto una vez a la semana, aunque la mayoría (43%), estaría a favor de esta medida.

**Gráfico No. 16 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué tan de acuerdo está en dejar de usar el auto una vez a la semana?**

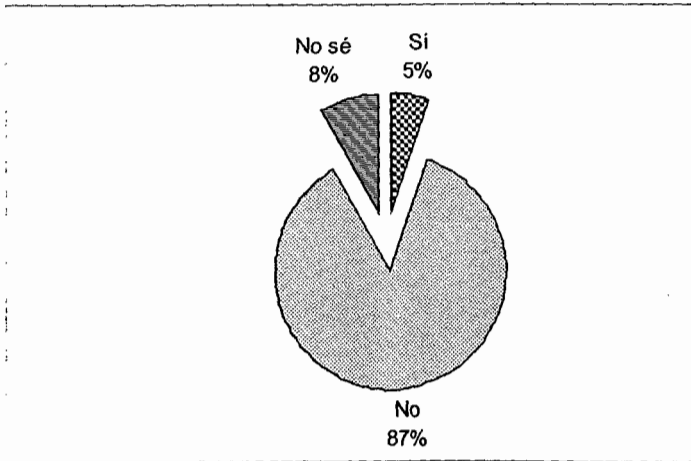


**CUADRO NO. 16.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Las autoridades hacen lo suficiente para mejorar la calidad del aire?**

ESTACION	n	SI	NO	NO SE
Las Aguilas	30	0	93.33	6.67
Vallarta	27	14.81	70.37	14.81
Atemajac	30	6.66	86.67	6.67
Oblatos	30	3.33	86.67	10
Loma Dorada	30	13.33	80	6.67
Miravalle	30	0	100	0
Centro	30	6.66	90	3.33
Tlaquepaque	30	0	100	0
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>5.48</b>	<b>88.60</b>	<b>5.90</b>

La opinión pública se inconforma de las autoridades ambientales con un 87% que manifiesta que no hacen lo suficiente por mejorar la calidad aire.

**Gráfico No. 16 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Las autoridades hacen lo suficiente para mejorar la calidad del aire?**

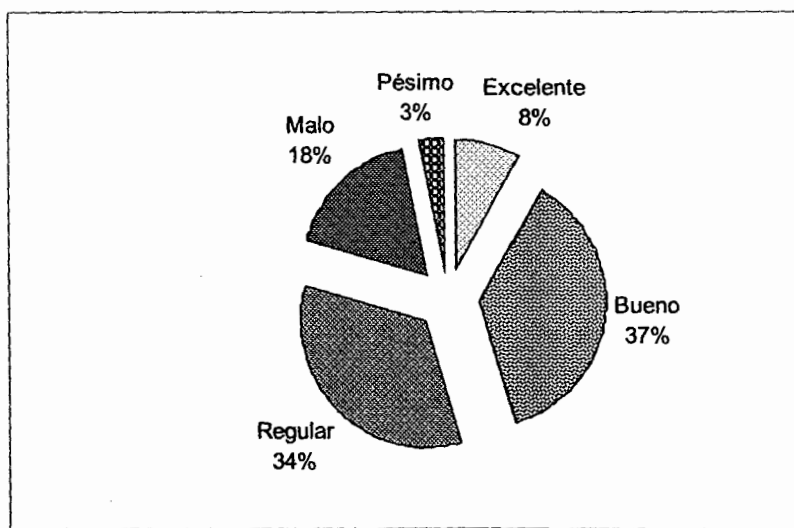


**CUADRO NO. 17.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué le parece el programa de afinación controlada?**

ESTACION	n	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO	PÉSIMO
Las Águilas	30	9.99	50	33.33	6.66	0
Vallarta	27	7.40	25.92	37.03	25.92	3.70
Atemajac	30	0	33.33	53.33	6.66	6.67
Oblatos	30	9.99	26.67	40	23.33	0
Loma Dorada	30	9.99	40	29.97	20	0
Miravalle	30	6.66	43.33	23.33	26.66	0
Centro	30	9.99	40	26.64	23.33	0
Tlaquepaque	30	13.33	36.66	26.64	9.99	13.33
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>8.43</b>	<b>37.12</b>	<b>33.75</b>	<b>17.72</b>	<b>2.95</b>

Sólo el 8% de los encuestados manifiesta que este programa es excelente, y el 37% lo considera bueno, además hubo varios comentarios de que en este programa hay mucha corrupción entre los talleres y quien maneja las calcomanías.

**Gráfico No. 17 .- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué le parece el programa de afinación controlada?**

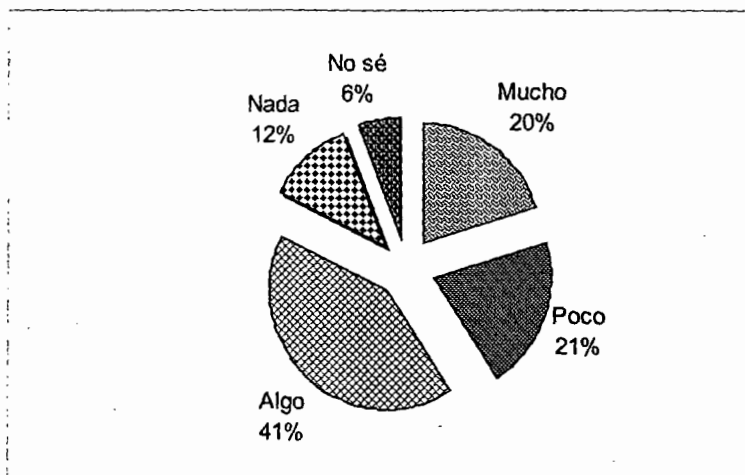


**CUADRO NO. 18.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿La afinación controlada contribuye a mejorar la calidad del aire?**

ESTACION	n	MUCHO	POCO	ALGO	NADA	NO SE
Las Águilas	30	26.67	3.33	66.67	3.33	0
Vallarta	27	29.62	7.40	40.74	18.51	3.70
Atemajac	30	23.33	23.33	46.67	6.67	0
Oblatos	30	20	20	33.33	13.33	13.33
Loma Dorada	30	16.67	23.31	36.66	16.67	6.66
Miravalle	30	13.33	26.64	33.33	16.67	9.99
Centro	30	13.33	29.97	43.33	3.33	9.99
Tlaquepaque	30	20	29.97	30	16.67	3.33
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>20.25</b>	<b>20.67</b>	<b>41.34</b>	<b>11.81</b>	<b>5.90</b>

“Algo”, fue la respuesta que la mayoría (41%) respondió a la pregunta anterior, lo que quiere decir que la sociedad no está plenamente convencida de los beneficios de este programa. El Fenómeno corrupción influencia estas respuestas.

**Gráfico No. 18 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿La afinación controlada contribuye a mejorar la calidad del aire?**

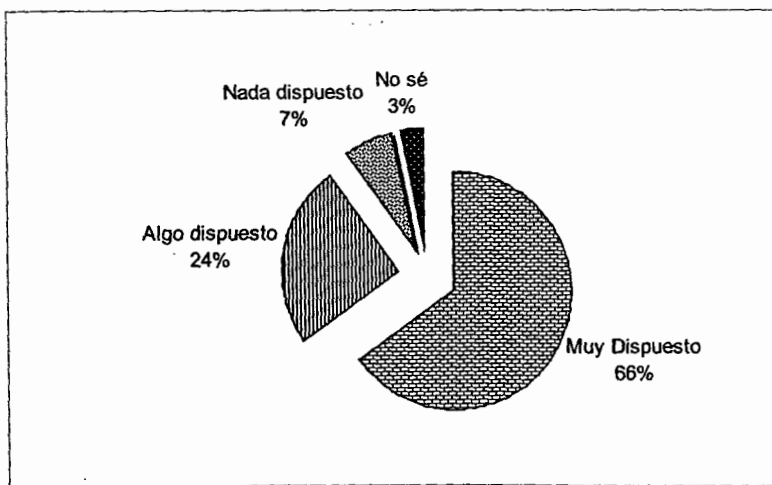


**CUADRO NO. 19.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué tan dispuesto está en participar en actividades de reforestación?**

ESTACION	n	MUCHO	ALGO	NADA	NO SE
Las Águilas	30	66.67	23.31	6.66	3.33
Vallarta	27	70.37	22.22	3.70	3.70
Atemajac	30	66.67	19.98	6.66	6.66
Oblatos	30	53.33	36.96	3.33	3.33
Loma Dorada	30	76.67	6.66	6.66	9.99
Miravalle	30	56.67	33.33	9.99	0
Centro	30	56.67	29.97	13.32	0
Tlaquepaque	30	76.67	19.98	3.33	0
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>65.39</b>	<b>24.47</b>	<b>6.75</b>	<b>3.37</b>

Con estas respuestas podemos evaluar el nivel de cooperación en la soluciones de problemas comunes, al menos para una tarea tan específica como la reforestación. La mayoría (65%) estaría a colaborar si se lo pide.

**Gráfico No. 19 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué tan dispuesto está en participar en actividades de reforestación.**





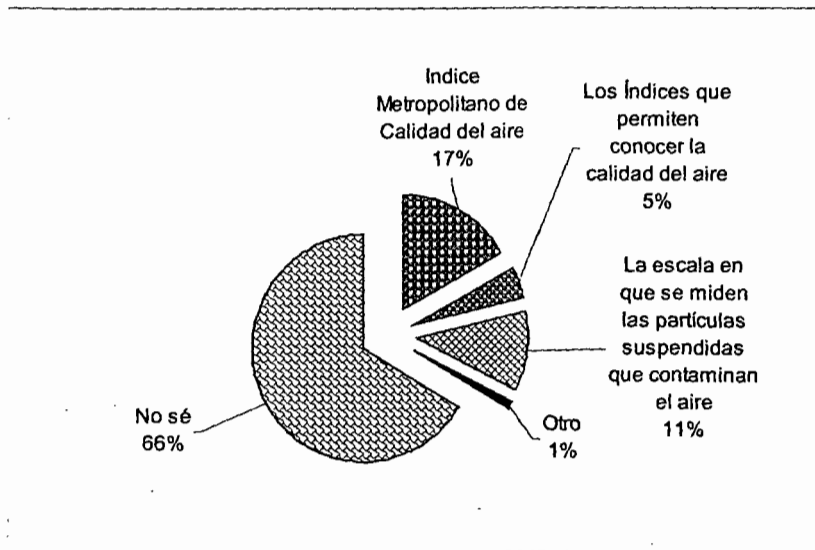
**CUADRO NO. 20.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Sabe usted lo que quiere decir IMECA?**

ESTACION	n	1	2	3	4	5
Las Águilas	30	23.33	6.67	40	0	30
Vallarta	27	14.81	18.51	11.11	3.70	51.85
Atemajac	30	13.33	3.33	13.33	3.33	66.67
Oblatos	30	10	10	10	0	70
Loma Dorada	30	23.33	0	6.67	0	70
Miravalle	30	33.33	0	6.67	0	60
Centro	30	10	0	3.33	0	86.67
Tlaquepaque	30	6.67	0	0	0	93.33
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>16.87</b>	<b>4.64</b>	<b>11.39</b>	<b>0.84</b>	<b>66.23</b>

1.- El Índice Metropolitano de Calidad del Aire, 2.- Los Índices que permiten conocer la calidad del aire  
 3.- La escala en que se miden las partículas suspendidas que contaminan el aire, 4.- Otro, 5.- No sé

El desconocimiento de la población sobre los índices contaminantes es evidente, ya que sólo el 17% sabe exactamente que son los IMECAS.

**Gráfico No. 20 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Sabe usted lo que quiere decir IMECA?**

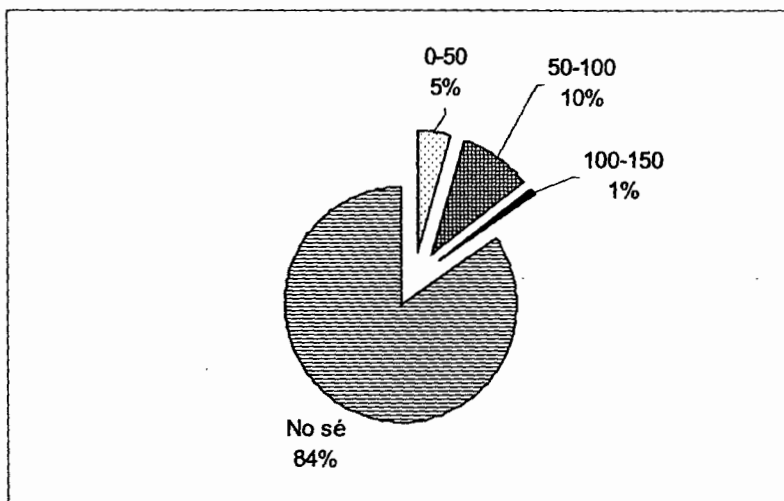


**CUADRO NO. 21.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Sabe usted en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es satisfactoria?**

ESTACION	n	0-50	50-100	100-150	> 150	No sé
Las Águilas	30	6.67	36.67	3.33	0	53.33
Vallarta	27	14.81	0	3.70	0	81.48
Atemajac	30	3.33	13.33	0	0	83.33
Oblatos	30	6.67	10	0	0	83.33
Loma Dorada	30	0	6.67	0	0	93.33
Miravalle	30	6.67	10	0	0	83.33
Centro	30	0	3.33	0	0	96.67
Tlaquepaque	30	0	0	0	0	100
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>4.64</b>	<b>10.13</b>	<b>0.844</b>	<b>0</b>	<b>84.38</b>

La población tampoco sabe en que forma se mide la contaminación del aire y se le dificultan los término "satisfactoria" e "insatisfactoria" (Ver cuadro y gráfica 22)

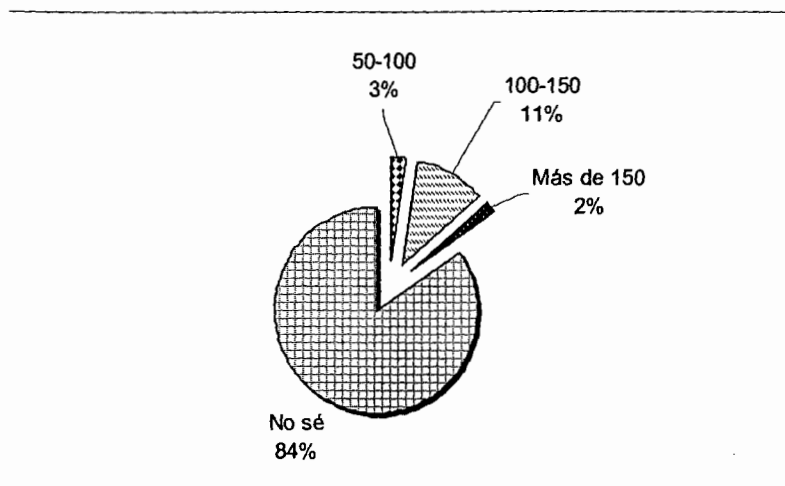
**Gráfico No. 21 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Sabe usted en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es satisfactoria?**



**CUADRO NO. 22.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Sabe usted en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es insatisfactoria?**

ESTACION	n	0-50	50-100	100-150	> 150	No sé
Las Águilas	30	0	0	36.67	10	53.33
Vallarta	27	0	14.81	3.70	3.70	77.77
Atemajac	30	0	0	13.33	3.33	83.33
Oblatos	30	0	6.67	10	0	83.33
Loma Dorada	30	0	0	6.66	0	93.32
Miravalle	30	0	0	13.33	0	86.66
Centro	30	0	0	3.33	0	96.66
Tlaquepaque	30	0	0	0	0	100
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>0</b>	<b>2.53</b>	<b>10.96</b>	<b>2.11</b>	<b>84.38</b>

**Gráfico No. 22 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Sabe usted en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es insatisfactoria?**

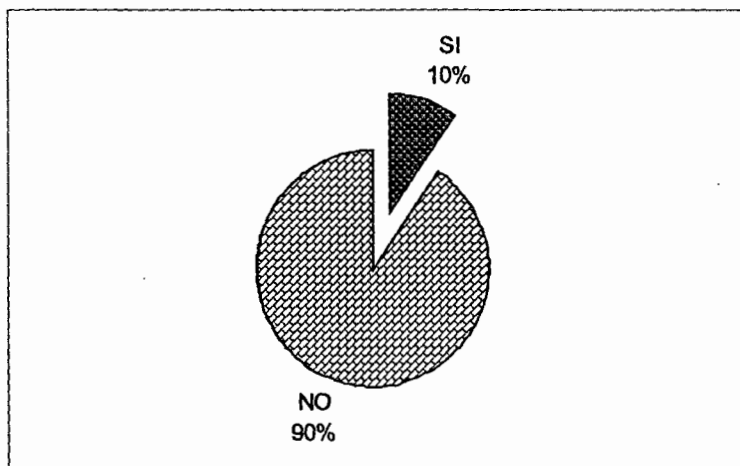


**CUADRO NO. 23.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Sabias que la ZMG cuenta con una Red Automática de Monitoreo Atmosférico?**

ESTACION	n	SI	NO
Las Águilas	30	6.67	93.33
Vallarta	27	3.70	96.3
Atemajac	30	26.67	73.33
Oblatos	30	10	90
Loma Dorada	30	13.33	86.67
Miravalle	30	0	100
Centro	30	10	90
Tlaquepaque	30	6.667	93.33
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>9.70</b>	<b>90.3</b>

La falta de difusión sobre la R.A.M.A, se sustenta con el 90.3% que la población manifiesta al nos saber de la existencia de ésta.

**Gráfico No. 23 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Sabias que la ZMG cuenta con una Red Automática de Monitoreo Atmosférico?**

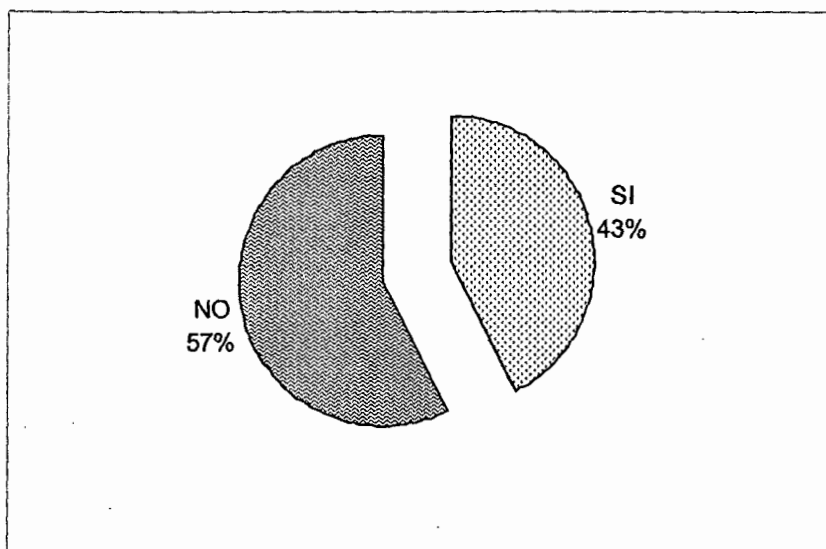


**CUADRO NO.- 24.-Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Ha visto alguna pantalla informativa?**

ESTACION	n	SI	NO
Las Águilas	30	73.33	26.67
Vallarta	27	33.33	66.67
Atemajac	30	36.67	63.33
Oblatos	30	36.67	63.33
Loma Dorada	30	36.67	63.33
Miravalle	30	43.33	56.67
Centro	30	36.67	63.33
Tlaquepaque	30	43.33	56.67
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>42.60</b>	<b>57.38</b>

El elemento mayormente identifica de la R.A.M.A, son las pantallas informativas, aunque se hicieron varios comentarios acerca de su mal o nulo funcionamiento y al desconocimiento de la información que presentan

**Gráfico No. 24 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Ha visto alguna pantalla informativa?**



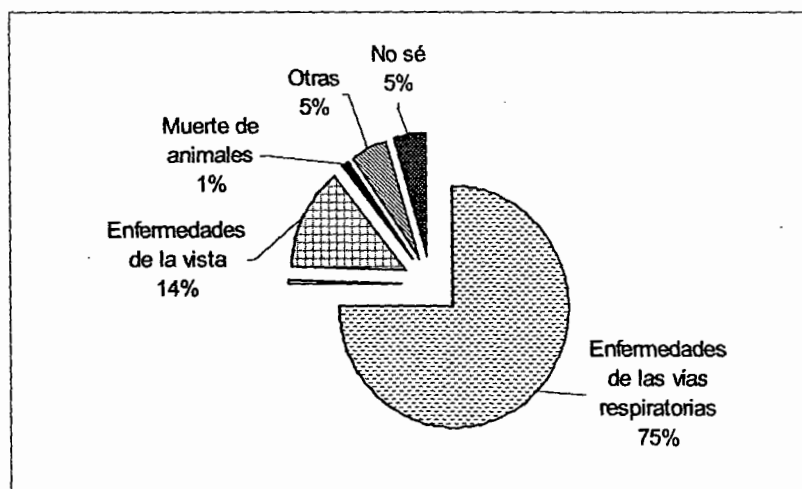
**CUADRO NO. 25.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire?**

ESTACION	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Las Águilas	30	90	0	0	0	3.33	0	0	3.33	3.33
Vallarta	27	85.18	0	0	3.70	3.70	0	0	7.40	0
Atemajac	30	83.33	0	0	3.33	0	0	0	6.67	6.67
Oblatos	30	76.67	0	0	10	3.33	0	0	6.67	3.33
Loma Dorada	30	63.33	0	0	23.33	0	0	0	6.67	6.67
Miravalle	30	80	0	0	16.67	0	0	0	3.33	0
Centro	30	70	0	0	16.67	0	0	0	0	13.33
Tlaquepaque	30	53.33	0	3.33	3.33	0	0	0	6.67	3.33
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>75.10</b>	<b>0</b>	<b>0.42</b>	<b>13.50</b>	<b>1.26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5.06</b>	<b>4.64</b>

1.- Enfermedades en las vías respiratorias, 2.- Daños al sistema inmune, 3.- Enfermedades cardiovasculares (presión baja/alta), 4.- Enfermedades de la vista, 5.- Muerte de Animales, 6.- Alteración de los ecosistemas (flora y fauna), 7.- Daños a edificios, 8.- Otras, 9.- No sé

El Mayor porcentaje de respuestas corresponde a enfermedades de las vías respiratorias con 75% y sólo el 4.64% de la población desconoce que provoca la contaminación atmosférica.

**Gráfico No. 25 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire?**

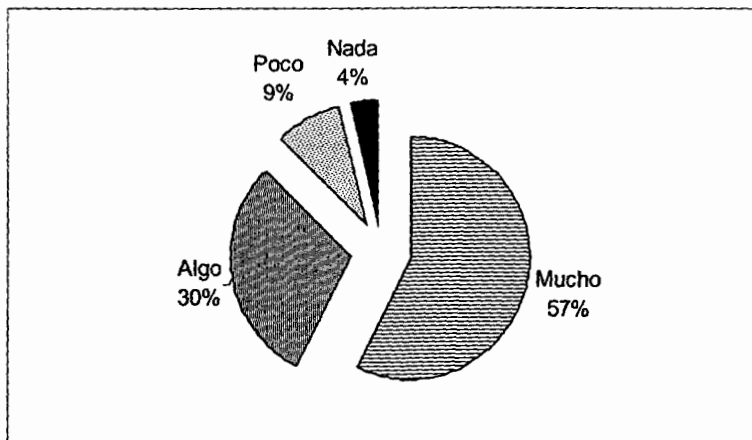


**CUADRO NO. 26.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué tan interesado (a) está en conocer que se hace para mejorar la calidad del aire?**

ESTACION	n	MUCHO	ALGO	POCO	NADA
Las Águilas	30	50	43.33	3.33	3.33
Vallarta	27	66.67	14.81	11.11	7.40
Atemajac	30	73.33	20	6.67	0
Oblatos	30	40	40	16.67	3.33
Loma Dorada	30	46.66	46.67	0	6.67
Miravalle	30	56.66	33.33	6.67	3.33
Centro	30	46.66	33.33	16.67	3.33
Tlaquepaque	30	83.33	6.67	10	0
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>57.80</b>	<b>29.95</b>	<b>8.86</b>	<b>3.37</b>

Aproximadamente la mitad de la población se encuentra realmente interesada en saber más sobre la calidad del aire en la ZMG (57%)

**Gráfico No. 26 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué tan interesado (a) está en conocer que se hace para mejorar la calidad del aire?**



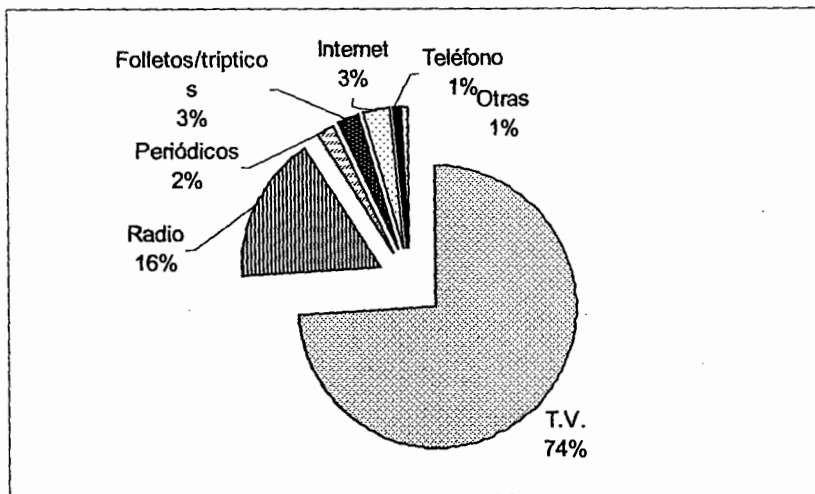
**CUADRO NO. 27.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Cuál sería el mejor medio de comunicación para informarse sobre la calidad del aire?**

ESTACION	n	1	2	3	4	5	6	7
Las Águilas	30	60	30	0	3.33	6.67	0	0
Vallarta	27	48.14	33.33	3.70	11.11	3.70	0	0
Atemajac	30	80	10	3.33	3.33	0	0	3.33
Oblatos	30	80	10	3.33	3.33	0	3.33	0
Loma Dorada	30	76.67	16.67	0	0	6.67	0	0
Miravalle	30	86.67	10	0	0	3.33	0	0
Centro	30	83.33	6.67	0	0	0	0	3.33
Tlaquepaque	30	76.67	16.67	0	0	3.33	3.33	0
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>74.25</b>	<b>16.25</b>	<b>2.11</b>	<b>2.53</b>	<b>2.95</b>	<b>0.84</b>	<b>0.84</b>

1.- T.V., 2.- Radio, 3.- Periódicos, 4.- Folletos/Trípticos, 5.- Internet, 6.- Línea telefónica, 7.- Otros

Como habría de suponerse, el mejor medio masivo de comunicación para informar sobre las cuestiones ambientales es la televisión con 74%

**Gráfico No. 27 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Cuál sería el mejor medio de comunicación para informarse sobre la calidad del aire?**





**Cuadro No. 28 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué medidas sugiere para disminuir la contaminación?**

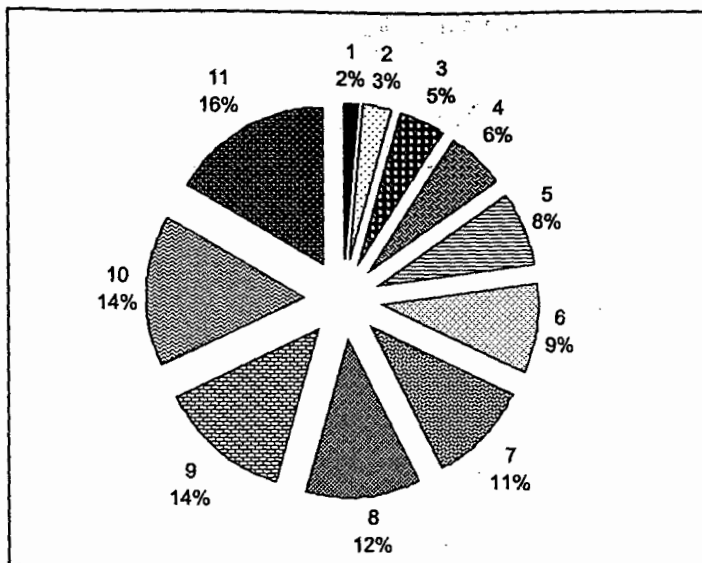
ESTACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	*
Las Águilas	30	15	9	0	0	0	0	20	22	2	2	3
Vallarta	27	16	11	2	0	4	0	4	18	16	2	3
Atemajac	28	7	7	0	4	0	0	2	15	30	7	3
Oblatos	19	12	10	2	8	6	0	6	22	13	2	3
Loma Dorada	26	13	6	0	2	8	2	15	15	13	0	3
Miravalle	29	15	7	2	6	0	4	9	6	18	4	3
Centro	24	7	15	2	8	7	2	13	17	5	0	3
Tlaquepaque	18	18	11	4	11	9	0	4	18	7	0	3
<b>Frecuencia Total</b>	<b>23.33</b>	<b>12.12</b>	<b>9.12</b>	<b>1.85</b>	<b>5.08</b>	<b>4.62</b>	<b>1.73</b>	<b>9.35</b>	<b>16.40</b>	<b>13.16</b>	<b>3.23</b>	<b>3.23</b>

\* Promedio de opciones por pregunta

- 1.- Multar y recoger vehículos que contaminan o que no cumplen con la verificación controlada
- 2.- Multar y clausurar industrias, ladrilleras y todos aquellos establecimientos que estén contaminando
- 3.- Establecer el Programa Hoy no Circula
- 4.- Implementar incentivos fiscales para que se logre una renovación del parque vehicular de la ciudad?
- 5.- Implementar incentivos fiscales para que las industrias contaminantes puedan adquirir filtros y modificar los procesos de producción para que éstos sean más limpios.
- 6.- Sacar de la zona Conurbada de Guadalajara a las industrias, ladrilleras y todo aquel establecimiento contaminante?
- 7.- Crear un fondo especial de recursos económicos para aplicarlo entre las industrias y establecimientos más contaminantes
- 8.- Mejorar las condiciones de vialidad
- 9.- Mejorar las condiciones del transporte público
- 10.- Otras
- 11.- No sé

La mayor parte de las sugerencias van enfocadas a cuestiones relacionadas con el tráfico (23%), transporte público (16%) y con mejorar las vialidades (13%).

**Gráfico No. 28 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué medidas sugiere para disminuir la contaminación?**



- 1.- Multar y recoger vehículos que contaminan o que no cumplen con la verificación controlada
- 2.- Multar y clausurar industrias, ladrilleras y todos aquellos establecimientos que estén contaminando
- 3.- Establecer el Programa Hoy no Circula
- 4.- Implementar incentivos fiscales para que se logre una renovación del parque vehicular de la ciudad?
- 5.- Implementar incentivos fiscales para que las industrias contaminantes puedan adquirir filtros y modificar los procesos de producción para que éstos sean más limpios.
- 6.- Sacar de la zona Conurbada de Guadalajara a las industrias, ladrilleras y todo aquel establecimiento contaminante?
- 7.- Crear un fondo especial de recursos económicos para aplicarlo entre las industrias y establecimientos más contaminantes
- 8.- Mejorar las condiciones de vialidad
- 9.- Mejorar las condiciones del transporte público
- 10.- Otras
- 11.- No sé

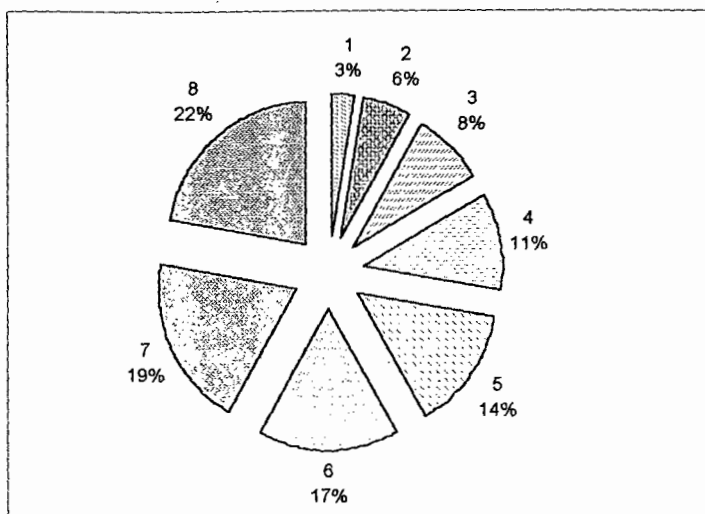
**CUADRO NO. 29 .- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué puede hacer usted para disminuir la contaminación del aire?**

ESTACION	n	1	2	3	4	5	6	7	8
Las Águilas	30	20.24	19.05	0	84.13	11.11	0	0	15.87
Vallarta	27	33.62	23.08	38.46	53.85	7.69	0	0	30.77
Atemajac	30	37.50	26.79	34.82	41.07	12.50	0	13.39	46.43
Oblatos	30	6.67	26.67	40	53.33	6.67	0	0	46.67
Loma Dorada	30	34.00	35.29	47.06	23.53	0	23.53	0	47.06
Miravalle	30	12.50	19.44	41.67	58.33	5.56	8.33	11.11	36.11
Centro	30	0	40	33.33	13.33	6.67	13.33	0	33.33
Tlaquepaque	30	13.33	20	46.67	20	13.33	13.33	6.67	46.67
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>9.87</b>	<b>13.14</b>	<b>17.63</b>	<b>21.72</b>	<b>3.97</b>	<b>3.66</b>	<b>1.95</b>	<b>18.93</b>

1.- No fumar, 2.- Plantar árboles, 3.- Respuestas relacionadas con el automóvil, (afinarlo, dejar de usarlo), 4.- No tirar o quemar basura, 5.- Usar Bicicleta, 6.- Educar, 7.- Otras (no usar aerosoles, evitar incendios, etc.), 8.- No sé

Al dejar la pregunta abierta a las personas les cuesta trabajo identificar que pueden hacer ellos en su vida cotidiana para mejora la calidad del aire hubo una gran diversidad de respuestas que se clasificaron. La mayoría piensa que no tirar o quemar basura (21.72%), respuestas relacionadas con el auto ( 17.63%), plantar o cuidar árboles (13.14%) fueron las más frecuentes. Aquí se manifiesta que la población identifica a la basura como un problema directamente relacionado con la contaminación atmosférica. Destaca también que el 18.93% no sabe como ayudar a disminuir la contaminación del aire.

**Gráfico No. 29 ¿Qué puede hacer usted para disminuir la contaminación del aire?**



1.- No fumar, 2.- Plantar árboles, 3.- Respuestas relacionadas con el automóvil, (afinarlo, dejar de usarlo), 4.- No tirar o quemar basura, 5.- Usar Bicicleta, 6.- Educar, 7.- Otras (no usar aerosoles, evitar incendios, etc.), 8.- No sé

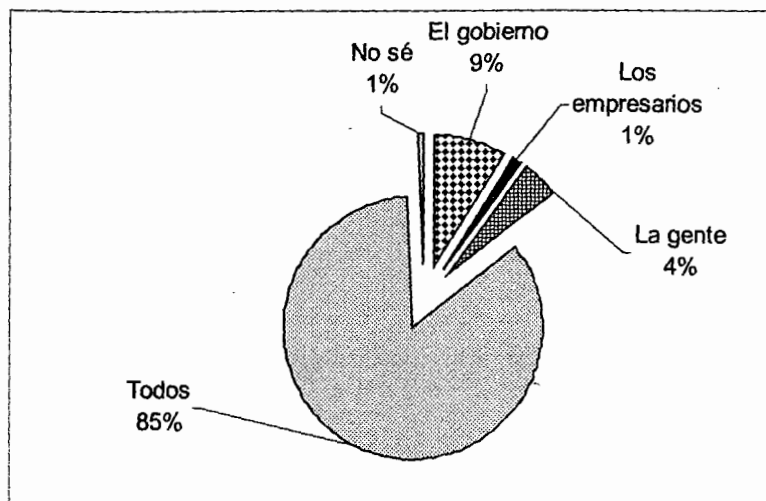
**CUADRO NO. 30.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Quién debe solucionar la problemática del aire?**

ESTACION	n	1	2	3	4	5	6
Las Águilas	30	0	0	0	0	100	0
Vallarta	27	3.70	3.70	0	7.40	85.18	0
Atemajac	30	3.33	0	0	3.33	86.67	6.67
Oblatos	30	3.33	6.67	0	0	90	0
Loma Dorada	30	16.67	0	0	0	83.33	0
Miravalle	30	26.67	0	0	6.67	66.67	0
Centro	30	3.33	0	0	10	86.67	0
Tlaquepaque	30	13.33	0	0	6.67	80	0
<b>Porcentaje Total</b>	<b>237</b>	<b>8.86</b>	<b>1.26</b>	<b>0</b>	<b>4.21</b>	<b>84.80</b>	<b>0.84</b>

1.- El Gobierno, 2.- Los empresarios, 3.- Las escuelas, 4.- La Gente, 5.- Todos

La responsabilidad mutua en la solución de problemas queda de manifiesto cuando el mayor porcentaje (85%) lo obtiene la respuesta "todos", lo que indica que la mayoría de la población se siente involucrada en esto.

**Gráfico No. 30 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Quién debe solucionar la problemática del aire?**



**CUADRO NO. 31 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué le parece la calidad del aire?, según sexo**

	EXCELENTE	BUENA	REGULAR	MALA
Masculino	1.56	17.97	53.13	27.34
Femenino	1.83	18.35	44.95	34.98

**CUADRO NO. 32 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué le parece la calidad del aire?, según edad**

	EXCELENTE	BUENA	REGULAR	MALA
15-20	0	23.64	56.36	20.00
21-25	5.88	9.80	49.02	35.29
26-30	0	15.38	69.23	15.38
31-35	0	19.23	46.15	34.62
36-40	0	25.00	40.00	35.00
41-45	0	10.53	57.89	31.58
46-50	0	16.7	25.0	58.30
51-55	0	55.56	11.11	33.33
56-60	11.11	11.11	33.33	44.44
61-65	0	20.00	20.00	60.00
60 ó más	0	0	80.00	20.00

**CUADRO NO. 33 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué le parece la calidad del aire?, según escolaridad**

	EXCELENTE	BUENA	REGULAR	MALA
No escolaridad	0	17.39	34.78	47.83
Primaria	0	35.48	45.16	19.35
Secundaria	5.26	12.28	52.63	29.82
Bachillerato ó preparatoria	0	15.28	54.17	30.56
Prof. Técnico	0	10	80	10
Profesional o posgrado	2.27	20.45	40.91	36.36

**CUADRO NO. 34 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué le parece la calidad del aire?, según descendencia**

	EXCELENTE	BUENA	REGULAR	MALA
Sin Hijos	1.64	15.57	53.28	29.51
Con Hijos	1.74	20.87	45.22	32.17

**CUADRO NO. 35 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué le parece la calidad del aire?, según medio de transporte**

	EXCELENTE	BUENA	REGULAR	MALA
Automóvil	2.16	17.99	48.20	31.65
Transporte Público	1.02	18.37	51.02	29.59

**CUADRO NO. 36 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué le parece la calidad del aire?, según nivel económico**

	EXCELENTE	BUENA	REGULAR	MALA
Alto	0	12.5	62.5	25
Medio	1.03	19.59	52.58	26.80
Bajo	5.71	11.43	58.57	54.29

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 37.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Considera que la calidad del aire es un problema? según sexo**

	SI	NO	NO SE
Masculino	93.58	4.59	1.83
Femenino	91.41	5.47	3.13

**CUADRO NO. 38** Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Considera que la calidad del aire es un problema? según edad

	SI	NO	NO SE
15-20	85.45	9.09	5.45
21-25	96.08	1.96	1.96
26-30	88.46	11.54	0
31-35	100	0	0
36-40	95.	5	0
41-45	89.47	0	10.53
46-50	100	0	0
51-55	88.89	11.11	0
56-60	88.89	11.11	0
61-65	100	0	0
60 ó más	100	0	0

**CUADRO NO. 39.-** Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Considera que la calidad del aire es un problema? según escolaridad

	SI	NO	NO SE
No Escolaridad	91.30	8.70	0
Primaria	87.10	12.90	0
Secundaria	89.47	7.02	3.51
Bachillerato ó preparatoria	97.22	0	2.78
Prof. Técnico	80	10	10
Profesional o posgrado	95.45	2.27	2.27

**CUADRO NO. 40.-** Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Considera que la calidad del aire es un problema? según descendencia

	SI	NO	NO SE
Sin Hijos	90.16	5.74	4.10
Con Hijos	94.78	4.35	0.87

**CUADRO NO. 41.-** Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Considera que la calidad del aire es un problema? según medio de transporte

	SI	NO	NO SE
Automóvil	95.92	3.06	1.02
Transporte Público	89.93	6.47	3.60



**CUADRO NO. 42.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Considera que la calidad del aire es un problema? según nivel económico**

	SI	NO	NO SE
Alto	100	0	0
Medio	92.27	5.15	2.58
Bajo	91.43	5.71	2.86

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 43.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué importancia le da a este problema? según sexo**

	MUCHA	POCA	NADA
Masculino	77.34	16.41	6.25
Femenino	77.98	17.43	4.59

**CUADRO NO. 44.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué importancia le da a este problema? según edad**

	MUCHA	POCA	NADA
15-20	72.73	16.36	10.91
21-25	80.39	15.69	3.92
26-30	88.46	11.54	0
31-35	80.77	15.38	3.85
36-40	85.00	10.00	5
41-45	63.16	36.84	0
46-50	91.7	8.30	0
51-55	77.78	22.22	0
56-60	66.67	22.22	11.11
61-65	80	0	20
60 ó más	60	40	0

**CUADRO NO. 45** Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué importancia le da a este problema? según escolaridad

	MUCHA	POCA	NADA
No Escolaridad	65.22	21.74	13.04
Primaria	70.97	16.13	12.90
Secundaria	82.46	12.28	5.26
Bachillerato ó preparatoria	77.78	20.83	1.39
Prof. Técnico	70	30	0
Profesional o posgrado	86.36	11.36	2.27

**CUADRO NO. 46.-** Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué importancia le da a este problema? según descendencia

	MUCHA	POCA	NADA
Sin Hijos	75.41	18.03	6.56
Con Hijos	81.74	13.91	4.35

**CUADRO NO. 47.-** Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué importancia le da a este problema? según transportación

	MUCHA	POCA	NADA
Automóvil	87.76	20.14	1.02
Transporte Público	71.22	11.22	8.63

**CUADRO NO.48.-** Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Qué importancia le da a este problema? según nivel económico

	MUCHA	POCA	NADA
Alto	87.50	12.5	0
Medio	77.32	17.01	5.67
Bajo	74.29	20.00	5.71

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 49.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire? según sexo**

	1	2	3	4	5	6	7	8
Masculino	8.285	22.85	33.64	3.46	28.8	5	14	9.22
Femenino	13.19	22.01	30.06	3.39	23.2	2.14	6.9	10.7

1.- Tráfico, 2.- Transporte Público, 3.- Autos particulares, 4.- Transportes de carga pesada, 5.- Industrias  
6.- Ladrilleras 7.- Otras 8.- No sé

**CUADRO NO. 50.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire? según edad**

	1	2	3	4	5	6	7	8
15-20	8.78	23.92	29.35	2.64	22.22	2.36	5.09	5.63
21-25	14.46	25.40	22.05	1.68	24.36	1.04	3.91	7.10
26-30	6.77	25.00	25.00	4.69	16.67	0.00	6.25	15.63
31-35	70.24	179.29	279.40	16.67	155.48	16.67	65.48	66.79
36-40	9.38	10.42	19.79	1.56	21.35	5.21	11.46	8.33
41-45	15.63	15.63	32.81	3.13	29.69	0.00	4.69	7.81
46-50	9.38	17.71	22.92	2.08	23.96	2.08	12.50	9.38
51-55	12.5	9.375	18.75	6.25	9.375	6.25	6.25	0
56-60	0	25	15.63	0	9.38	6.25	0	12.5
61-65	12.5	9.38	12.5	0	6.25	0	3.13	6.25
60 ó más	0	19.79	10.42	0	6.25	0	9.38	4.17

**CUADRO NO. 51.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire? Según escolaridad**

	1	2	3	4	5	6	7	8
No Escolaridad	6.53	20.51	7.73	1.14	8.24	1.99	6.99	21.88
Primaria	12.72	18.01	30.24	0.00	18.21	4.02	10.16	6.65
Secundaria	8.73	19.42	24.55	2.09	26.53	2.32	5.68	10.67
Bachillerato ó preparatoria	10.37	23.57	24.69	2.32	22.15	2.92	7.97	6.01
Prof. Técnico	8.33	7.29	26.04	4.17	7.29	0	3.13	6.25
Profesional ó posgrado	10.91	18.95	29.06	1.92	17.68	0.96	7.76	4.42

**CUADRO NO.52.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire? Según descendencia**

	1	2	3	4	5	6	7	8
Sin Hijos	11.32	23.26	27.43	2.16	20.68	2.03	5.80	7.31
Con Hijos	12.79	21.86	24.25	3.25	22.37	1.59	6.83	10.38

**CUADRO NO. 53.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire? según transportación**

	1	2	3	4	5	6	7	8
Automóvil	8.68	20.35	27.34	3.46	23.61	1.11	7.40	8.05
Transporte Público	10.37	21.51	24.77	1.92	18.47	3.85	8.23	10.89

**CUADRO NO. 54.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las principales fuentes de contaminación del aire? según nivel económico**

	1	2	3	4	5	6	7	8
Alto	6.25	20.83	25.00	0.00	20.83	0.00	2.08	0.00
Medio	10.60	21.30	26.25	2.49	20.20	2.94	6.99	9.23
Bajo	5.82	23.37	18.92	8.53	21.80	3.13	8.44	10.00

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 55.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuál es el municipio más contaminado? Según sexo**

	GUADALAJARA	ZAPOPAN	TLAQUEPAQUE	TONALA
Masculino	68.75	14.06	9.38	7.81
Femenino	69.72	10.09	12.84	7.34

**CUADRO NO. 56.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuál es el municipio más contaminado? Según edad**

	GUADALAJARA	ZAPOPAN	TLAQUEPAQUE	TONALA
15-20	72.73	7.27	12.73	7.27
21-25	72.55	15.69	3.92	7.84
26-30	73.08	19.23	3.85	3.85
31-35	76.92	15.38	3.85	3.85
36-40	65	15	15	5
41-45	42.11	21.05	26.32	10.53
46-50	66.7	0	25	8.30
51-55	77.78	0	0	22.22
56-60	55.56	0	33.33	11.11
61-65	80	0	20	0
60 ó más	60	20	0	20

**CUADRO NO. 57 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuál es el municipio más contaminado? según escolaridad**

	GUADALAJARA	ZAPOPAN	TLAQUEPAQUE	TONALA
No Escolaridad	73.91	8.70	8.70	8.70
Primaria	61.29	6.45	16.13	16.13
Secundaria	70.18	12.28	10.53	7.02
Bachillerato ó preparatoria	76.39	12.50	8.33	2.78
Prof. Técnico	60	0	0	10
Profesional o posgrado	61.36	20.45	13.64	4.55

**CUADRO NO. 58 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuál es el municipio más contaminado? según descendencia**

	GUADALAJARA	ZAPOPAN	TLAQUEPAQUE	TONALA
Sin Hijos	72.13	10.66	10.66	6.56
Con Hijos	66.09	13.91	11.30	8.70

**CUADRO NO. 59 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuál es el municipio más contaminado? según medio de transporte**

	GUADALAJARA	ZAPOPAN	TLAQUEPAQUE	TONALA
Automóvil	63.27	15.31	11.22	10.20
Transporte Público	73.38	10.07	10.79	5.76

**CUADRO NO. 60 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuál es el municipio más contaminado? según nivel económico**

	GUADALAJARA	ZAPOPAN	TLAQUEPAQUE	TONALA
Alto	87.5	0	12.5	0
Medio	69.59	13.92	9.79	6.70
Bajo	62.86	5.71	17.14	14.29

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 61 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Para usted, cuál es el punto más contaminado de la ZMG?, según sexo**

	Miravalle	Centro	San Juan de Dios	Plaza del sol	Zona Industrial	otras
Masculino	21.09	48.44	7.81	4.69	10.94	7.03
Femenino	14.68	52.29	7.34	5.50	9.17	11.01

**CUADRO NO. 62 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Para usted, cuál es el punto más contaminado de la ZMG?, según edad**

	Miravalle	Centro	San Juan de Dios	Plaza del sol	Zona Industrial	otras
15-20	12.73	58.18	18.18	1.82	3.64	5.45
21-25	11.76	58.82	0	7.84	15.69	5.88
26-30	15.38	50.00	7.69	7.69	3.85	15.38
31-35	23.08	42.31	3.85	11.54	11.54	7.69
36-40	10.00	55.00	5.00	0	20.00	10.00
41-45	47.37	21.05	5.26	5.26	0	21.05
46-50	33.3	25.00	16.7	8.3	16.7	0
51-55	11.11	44.44	11.11	0	33.33	0
56-60	22.22	55.56	0	0	0	22.22
61-65	20.00	80.00	0	0	0	0
60 ó más	20.00	40.00	0	0	20.00	20.00

**CUADRO NO. 63 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Para usted, cuál es el punto más contaminado de la ZMG?, según escolaridad**

	Miravalle	Centro	San Juan de Dios	Plaza del sol	Zona Industrial	otras
No escolaridad	8.70	60.87	0	4.35	8.70	17.39
Primaria	16.13	45.16	9.68	0	16.13	12.90
Secundaria	12.28	57.89	10.53	0	10.53	8.77
Bachillerato ó preparatoria	18.06	50.00	9.72	6.94	9.72	5.56
Prof. Técnico	20.00	50.00	20.00	0	10.00	0
Profesional o posgrado	31.82	38.64	0	13.64	6.82	9.09

**CUADRO NO. 64 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Para usted, cuál es el punto más contaminado de la ZMG?, según descendencia**

	Miravalle	Centro	San Juan de Dios	Plaza del sol	Zona Industrial	otras
Sin Hijos	18.85	54.10	10.66	4.10	7.38	4.92
Con Hijos	16.52	46.96	4.35	6.09	13.04	13.04

**CUADRO NO. 65 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Para usted, cuál es el punto más contaminado de la ZMG?, según transportación**

	Miravalle	Centro	San Juan de Dios	Plaza del sol	Zona Industrial	otras
Automóvil	22.45	42.86	6.12	9.18	10.20	9.18
Transporte Público	15.11	55.40	8.63	2.16	10.07	8.63

**CUADRO NO. 66 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿Para usted, cuál es el punto más contaminado de la ZMG?, según nivel económico**

	Miravalle	Centro	San Juan de Dios	Plaza del sol	Zona Industrial	otras
Alto	37.5	50.00	0	12.5	0	0
Medio	18.04	50.00	8.25	5.67	9.28	8.76
Bajo	14.29	51.43	5.71	0	17.14	11.43

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 67** Porcentaje de respuestas a la pregunta que tan de acuerdo está en que las autoridades implementen medidas para disminuir la contaminación? Según sexo

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Masculino	67.97	28.91	2.34	0.78
Femenino	73.39	25.69	0.92	0

**CUADRO NO. 68** Porcentaje de respuestas a la pregunta que tan de acuerdo está en que las autoridades implementen medidas para disminuir la contaminación? Según edad

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
15-20	61.82	34.55	3.64	0
21-25	74.51	23.53	1.96	0
26-30	76.92	15.38	3.85	3.85
31-35	80.77	19.23	0	0
36-40	60.00	40.00	0	0
41-45	73.68	21.05	5.26	0
46-50	83.3	16.7	0	0
51-55	66.67	33.33	0	0
56-60	44.44	55.56	0	0
61-65	60	40	0	0
60 ó más	80	20	0	0

**CUADRO NO. 69** Porcentaje de respuestas a la pregunta que tan de acuerdo está en que las autoridades implementen medidas para disminuir la contaminación? Según escolaridad

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
No escolaridad	56.52	43.48	0	0
Primaria	64.52	25.81	6.45	3.23
Secundaria	70.18	26.32	3.51	0
Bachillerato ó preparatoria	79.17	20.83	0	0
Prof. Técnico	10	50	10	0
Profesional o posgrado	72.73	27.27	0	0



**CUADRO NO. 70 Porcentaje de respuestas a la pregunta que tan de acuerdo está en que las autoridades implementen medidas para disminuir la contaminación? Según descendencia**

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Sin Hijos	71.31	26.23	2.46	0
Con Hijos	69.57	28.70	0.87	0.87

**CUADRO NO. 71 Porcentaje de respuestas a la pregunta que tan de acuerdo está en que las autoridades implementen medidas para disminuir la contaminación? Según transportación**

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Automóvil	70.41	28.57	1.02	0
Transporte Público	69.78	27.34	2.16	0.72

**CUADRO NO. 72 Porcentaje de respuestas a la pregunta que tan de acuerdo está en que las autoridades implementen medidas para disminuir la contaminación? Según nivel económico**

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Alto	62.5	37.5	0	0
Medio	70.62	27.32	1.55	0.52
Bajo	68.57	28.57	2.86	0

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 73.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en que se apliquen sanciones a quienes no cumplan con lo dispuesto por las autoridades para disminuir la contaminación ? según sexo**

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Masculino	60.94	33.59	4.69	0.78
Femenino	64.22	30.28	4.59	0.92

**CUADRO NO. 74.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en que se apliquen sanciones a quienes no cumplan con lo dispuesto por las autoridades para disminuir la contaminación ?según edad**

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
15-20	56.36	40.00	3.64	0
21-25	64.71	29.41	5.88	0
26-30	69.23	15.38	11.54	3.85
31-35	76.92	19.23	3.85	0
36-40	55.00	40.00	0	5.00
41-45	63.16	31.58	5.26	0
46-50	75.0	25.0	0	0
51-55	66.67	33.33	0	0
56-60	44.44	44.44	11.11	0
61-65	60.00	40.00	0	0
60 ó más	40	60	0	0

**CUADRO NO. 75.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en que se apliquen sanciones a quienes no cumplan con lo dispuesto por las autoridades para disminuir la contaminación ? según escolaridad**

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
No escolaridad	47.83	43.48	8.70	0
Primaria	54.84	38.71	3.23	3.23
Secundaria	57.89	38.60	3.51	0.00
Bachillerato ó preparatoria	77.78	20.83	1.39	0
Prof. Técnico	30.00	40.00	20.00	10.00
Profesional o posgrado	65.91	27.27	6.82	0

**CUADRO NO. 76.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en que se apliquen sanciones a quienes no cumplan con lo dispuesto por las autoridades para disminuir la contaminación ? según descendencia**

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Sin Hijos	63.93	29.51	6.56	0
Con Hijos	62.61	33.04	2.61	1.74

**CUADRO NO. 77.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en que se apliquen sanciones a quienes no cumplan con lo dispuesto por las autoridades para disminuir la contaminación ? según transportación**

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Automóvil	65.31	29.59	4.08	1.02
Transporte Público	60.43	33.81	5.04	0.72

**CUADRO NO. 78.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en que se apliquen sanciones a quienes no cumplan con lo dispuesto por las autoridades para disminuir la contaminación ? según nivel económico.**

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Alto	62.5	37.5	0	0
Medio	63.40	31.44	4.12	1.03
Bajo	57.14	34.29	8.57	0

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 79 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en dejar de usar el auto una vez a la semana? Según sexo**

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Masculino	40.63	21.88	16.41	21.09
Femenino	47.71	24.77	11.01	16.51

**CUADRO NO. 80.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en dejar de usar el auto una vez a la semana? Según edad**

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
15-20	34.55	27.27	14.55	23.64
21-25	47.06	27.45	9.80	15.69
26-30	46.15	11.54	19.23	23.08
31-35	61.54	15.38	11.54	11.54
36-40	45.00	30.00	10.00	15.00
41-45	36.84	15.79	15.79	31.58
46-50	41.7	33.3	16.7	8.3
51-55	33.33	33.33	0	33.33
56-60	55.56	11.11	22.22	11.11
61-65	40.00	20.00	20.00	20.00
60 ó más	40.00	20.00	40.00	0

**CUADRO NO. 81 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en dejar de usar el auto una vez a la semana? Según escolaridad**

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
No escolaridad	52.17	17.39	26.09	4.35
Primaria	54.84	9.68	12.90	22.58
Secundaria	42.11	33.33	10.53	10.04
Bachillerato ó preparatoria	44.44	26.39	11.11	18.06
Prof. Técnico	20	10	30	40
Profesional o posgrado	38.64	20.45	13.64	27.27

**CUADRO NO. 82 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en dejar de usar el auto una vez a la semana? Según descendencia**

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Sin Hijos	41.80	25.41	11.48	16.51
Con Hijos	46.96	20.87	14.78	21.09

**CUADRO NO. 83** Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en dejar de usar el auto una vez a la semana? según transportación

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Automóvil	36.73	22.45	16.33	24.49
Transporte Público	48.92	23.74	12.23	15.11

**CUADRO NO. 84** Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan de acuerdo está en dejar de usar el auto una vez a la semana? según nivel económico

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Alto	62.5	25.00	0	12.5
Medio	43.81	23.20	13.40	19.59
Bajo	42.86	22.86	17.14	17.14

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 85** Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ las autoridades hacen lo suficiente para mejorar la calidad del aire? Según sexo

	SI	NO	NO SE
Masculino	4.69	86.72	8.59
Femenino	6.42	90.83	2.75

**CUADRO NO. 86** Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ las autoridades hacen lo suficiente para mejorar la calidad del aire?

	SI	NO	NO SE
15-20	3.64	90.91	5.45
21-25	7.84	84.31	7.84
26-30	0	88.46	11.54
31-35	0	96.15	3.85
36-40	15.00	85	0
41-45	5.26	89.47	5.26
46-50	0	100	0
51-55	11.11	88.89	0
56-60	11.11	66.67	22.22
61-65	0	100	0
60 ó más	20.00	80.00	0

**CUADRO NO. 87 Porcentaje de respuestas ala pregunta ¿ las autoridades hacen lo suficiente para mejorar la calidad del aire? Según escolaridad**

	SI	NO	NO SE
No Escolaridad	17.39	69.57	13.04
Primaria	3.23	96.77	0
Secundaria	7.02	87.72	5.26
Bachillerato ó preparatoria	2.78	93.06	4.17
Prof. Técnico	0	80.00	20.00
Profesional o posgrado	4.55	88.64	6.82

**CUADRO NO. 88 Porcentaje de respuestas ala pregunta ¿ las autoridades hacen lo suficiente para mejorar la calidad del aire? Según descendencia**

	SI	NO	NO SE
Sin Hijos	4.92	88.52	6.56
Con Hijos	6.09	88.70	5.22

**CUADRO NO. 89 Porcentaje de respuestas ala pregunta ¿ las autoridades hacen lo suficiente para mejorar la calidad del aire? Según medio de transporte**

	SI	NO	NO SE
Automóvil	4.08	91.84	4.08
Transporte Público	6.47	86.33	7.19

**CUADRO NO. 90 Porcentaje de respuestas ala pregunta ¿ las autoridades hacen lo suficiente para mejorar la calidad del aire? Según nivel económico**

	SI	NO	NO SE
Alto	12.5	87.5	0
Medio	3.61	90.21	6.19
Bajo	14.29	80.0	5.71

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 91 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué le parece el programa de afinación controlada? Según sexo**

	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO	PÉSIMO
Masculino	7.81	38.28	34.38	15.63	3.91
Femenino	9.17	35.78	33.03	20.18	1.83

**CUADRO NO. 92 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué le parece el programa de afinación controlada? Según edad**

	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO	PÉSIMO
15-20	5.45	40.00	38.18	12.73	3.64
21-25	5.88	23.53	47.06	21.57	1.96
26-30	3.85	38.46	30.77	23.08	3.85
31-35	15.38	46.15	23.08	15.38	0
36-40	10.00	50.00	30.00	10.00	0
41-45	5.26	42.11	31.58	15.79	5.26
46-50	8.30	25.00	25.00	41.70	0
51-55	33.33	33.33	11.11	11.11	11.11
56-60	22.22	44.44	11.11	22.22	0
61-65	0	20.00	60.00	20.00	0
60 ó más	0	30.00	20.00	0	20.00

**CUADRO NO. 93 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué le parece el programa de afinación controlada? Según escolaridad**

	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO	PÉSIMO
No Escolaridad	21.74	34.78	30.43	13.04	0
Primaria	3.23	35.48	25.81	29.03	6.45
Secundaria	5.26	49.12	31.58	14.04	0
Bachillerato ó preparatoria	8.33	37.50	37.50	13.89	2.78
Prof. Técnico	0	10.00	70.00	10.00	10.00
Profesional o posgrado	11.36	29.55	29.55	25.00	4.55

**CUADRO NO. 94 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué le parece el programa de afinación controlada? Según descendencia**

	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO	PÉSIMO
Sin Hijos	8.20	31.97	39.34	17.21	3.28
Con Hijos	8.70	41.74	28.70	18.26	2.61

**CUADRO NO. 95.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué le parece el programa de afinación controlada? Según medio de transporte**

	EXCELENTE	BUENA	REGULAR	MALO	PÉSIMO
Automóvil	10.20	40.82	27.55	17.35	4.08
Transporte Público	7.19	34.53	38.13	17.99	2.16

**CUADRO NO. 96 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué le parece el programa de afinación controlada? Según nivel económico**

	EXCELENTE	BUENA	REGULAR	MALO	PÉSIMO
Alto	0	50	12.5	37.5	0
Medio	8.25	37.11	37.11	15.46	2.06
Bajo	11.43	34.29	20.00	25.71	8.57

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 97 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿la afinación controlada contribuye a mejorar la calidad del aire? Según sexo**

	MUCHO	POCO	ALGO	NADA	NO SE
Masculino	21.09	17.97	43.75	14.06	3.13
Femenino	19.27	23.85	38.53	9.17	9.17

**CUADRO NO. 98 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ la afinación controlada contribuye a mejorar la calidad del aire? Según edad**

	MUCHO	POCO	ALGO	NADA	NO SE
15-20	12.73	29.09	43.64	5.45	9.09
21.25	17.65	19.61	41.18	15.69	5.88
26-30	23.08	7.69	50.00	7.69	11.54
31-35	23.08	15.38	38.46	15.38	7.69
36-40	20.00	25.00	45.00	10.00	0
41-45	15.79	26.32	31.58	21.05	5.26
46-50	16.7	16.7	50.00	16.7	0



51-55	55.56	11.11	33.33	0	0
56-60	44.44	22.22	22.22	11.11	0
61-65	20.00	20.00	60.00	0	0
60 ó más	20.00	20.00	20.00	40.00	0

**CUADRO NO. 99 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿la afinación controlada contribuye a mejorar la calidad del aire? Según escolaridad**

	MUCHO	POCO	ALGO	NADA	NO SE
No Escolaridad	26.09	26.09	30.43	17.39	0
Primaria	16.13	12.90	38.71	16.13	16.13
Secundaria	24.56	22.81	38.60	7.02	7.02
Bachillerato ó preparatoria	19.44	19.44	50.00	8.33	2.78
Prof. Técnico	10.00	10.00	50.00	20.00	10.00
Profesional o posgrado	18.18	25.00	36.36	15.91	4.55

**CUADRO NO.-100 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿la afinación controlada contribuye a mejorar la calidad del aire? Según descendencia**

	MUCHO	POCO	ALGO	NADA	NO SE
Sin Hijos	18.03	20.49	42.62	12.30	5.56
Con Hijos	22.61	20.87	40.00	11.30	5.22

**CUADRO NO.- 101 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ la afinación controlada contribuye a mejorar la calidad del aire? Según medio de transporte**

	MUCHO	POCO	ALGO	NADA	NO SE
Automóvil	24.49	17.35	40.82	14.29	3.06
Transporte Público	17.27	23.02	41.73	10.07	7.91

**CUADRO NO. 102 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ la afinación controlada contribuye a mejorar la calidad del aire? Según nivel económico**

	MUCHO	POCO	ALGO	NADA	NO SE
Alto	25	12.5	37.5	12.5	12.5
Medio	20.62	21.13	43.81	9.28	5.15
Bajo	17.14	20.00	28.57	25.71	8.57

**CUADRO NO. 103.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué tan dispuesto está en participar en actividades de reforestación? Según sexo**

	MUY DISPUESTO	ALGO DISPUESTO	NADA DISPUESTO	NO SÉ
Masculino	65.63	23.44	7.81	3.13
Femenino	66.06	25.69	4.59	3.67

**CUADRO NO. 104.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué tan dispuesto está en participar en actividades de reforestación? Según edad**

	MUY DISPUESTO	ALGO DISPUESTO	NADA DISPUESTO	NO SÉ
15-20	63.64	30.91	5.45	0
21-25	64.71	19.61	13.73	1.96
26-30	61.54	34.62	0	3.85
31-35	76.92	15.38	0	7.69
36-40	70.00	25.00	0	5.00
41-45	68.42	26.32	5.26	0
46-50	58.3	25.00	8.3	8.3
51-55	66.67	33.33	0	0
56-60	55.56	11.11	22.22	11.11
61-65	60.00	20.00	20.00	0
60 ó más	80.00	0	0	20

**CUADRO NO. 105 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué tan dispuesto está en participar en actividades de reforestación? Según escolaridad**

	MUY DISPUESTO	ALGO DISPUESTO	NADA DISPUESTO	NO SÉ
No escolaridad	60.87	26.09	8.70	4.35
Primaria	64.52	29.03	3.23	3.23
Secundaria	63.16	26.32	7.02	3.51
Bachillerato ó preparatoria	69.44	22.22	8.33	0
Prof. Técnico	20	70	10	0
Profesional o posgrado	77.27	11.36	2.27	9.09

**CUADRO NO. 106.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué tan dispuesto está en participar en actividades de reforestación? Según descendencia**

	MUY DISPUESTO	ALGO DISPUESTO	NADA DISPUESTO	NO SÉ
Sin Hijos	63.93	27.05	9.02	3.67
Con Hijos	66.96	21.74	4.35	3.13

**CUADRO NO. 107 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué tan dispuesto está en participar en actividades de reforestación? Según medio de transporte**

	MUY DISPUESTO	ALGO DISPUESTO	NADA DISPUESTO	NO SÉ
Automóvil	68.37	23.47	4.08	4.08
Transporte Público	64.03	25.18	8.63	2.16

**CUADRO NO. 108 .- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ qué tan dispuesto está en participar en actividades de reforestación? Según nivel económico**

	MUY DISPUESTO	ALGO DISPUESTO	NADA DISPUESTO	NO SÉ
Alto	62.5	25	0	12.5
Medio	65.98	23.71	7.22	3.09
Bajo	62.86	28.57	5.71	2.86

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 109 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe que quiere decir IMECA? Según Sexo**

*	1	2	3	4	5
Masculino	21.09	7.03	8.59	0.78	62.50
Femenino	3.67	11.93	1.83	14.68	0.92

1.- Índice Metropolitano de Calidad del Aire , 2.- Los índices que permiten conocer la calidad del aire 3.- La escala en la que se miden las partículas suspendidas que contaminan el aire, 4.- Otro, 5.- No sé

**CUADRO NO. 110.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe que quiere decir IMECA? según edad**

*	1	2	3	4	5
15-20	9.09	3.64	5.45	0	81.82
21-25	17.56	1.96	13.73	0	66.67
26-30	26.92	3.85	19.23	3.85	46.15
31-35	19.23	7.69	15.38	0	57.69
36-40	20.00	5.00	5.00	0	70.00
41-45	21.05	5.26	21.05	5.26	47.37
46-50	16.7	8.3	0	0	75.00
51-55	11.11	0	22.22	0	66.67
56-60	33.33	11.11	11.11	0	44.44
61-65	0	20.00	0	0	80.00
60 ó más	0	0	0	0	100

**CUADRO NO. 111 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe que quiere decir IMECA? Según escolaridad**

*	1	2	3	4	5
No escolaridad	4.35	4.35	4.35	0	86.96
Primaria	3.23	3.23	9.68	0	83.87
Secundaria	14.04	3.51	8.77	0	73.68
Bachillerato ó preparatoria	18.06	4.17	16.67	1.39	59.72
Prof. Técnico	10	0	0	10	80
Profesional o posgrado	36.36	9.09	13.64	0	40.91

**CUADRO NO. 112 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe que quiere decir IMECA? Según descendencia**

*	1	2	3	4	5
Sin Hijos	17.21	4.92	9.84	1.64	66.39
Con Hijos	16.52	4.35	13.04	0	66.09

**CUADRO NO. 113 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe que quiere decir IMECA? Según medio de transporte**

*	1	2	3	4	5
Automóvil	19.39	8.16	17.35	2.04	53.06
Transporte	15.11	2.16	7.19	0	75.54

Público					
---------	--	--	--	--	--

**CUADRO NO. 114 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe que quiere decir IMECA? Según nivel económico**

*	1	2	3	4	5
Alto	12.5	0	0	0	87.5
Medio	18.56	3.61	13.40	1.03	63.40
Bajo	8.57	11.43	2.86	0	77.14

1.- El Índice metropolitano de calidad del aire, 2.- Los índices que permiten conocer la calidad del aire, 3.- La escala en la que se miden las partículas suspendidas que contaminan el aire, 4.- Otro, 5.- No sé

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 115 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es satisfactoria? Según sexo**

	0 a 50	50 -100	100-150	Más de 150	No sé
Masculino	6.25	10.94	0	0	82.81
Femenino	2.75	9.17	1.83	0	86.24

**CUADRO NO. 116.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es satisfactoria? Según edad**

	0 a 50	50 -100	100-150	Más de 150	No sé
15-20	3.64	5.45	0	0	90.91
21-25	7.84	9.80	1.96	0	80.39
26-30	3.85	23.08	3.85	0	69.23
31-35	3.85	3.85	0	0	92.31
36-40	0	15.00	0	0	85.00
41-45	5.26	15.79	0	0	78.95
46-50	0	8.3	0	0	91.7
51-55	11.11	11.11	0	0	77.78
56-60	11.11	11.11	0	0	77.78
61-65	0	0	0	0	100
60 ó más	0	0	0	0	100

**CUADRO NO. 117.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es satisfactoria? Según escolaridad**

	0 a 50	50 -100	100-150	Más de 150	No sé
No escolaridad	0	0	0	0	100
Primaria	0	9.68	0	0	90.32
Secundaria	3.51	8.77	0	0	87.72
Bachillerato ó preparatoria	6.94	13.89	0	0	79.17
Prof. Técnico	0	0	0	0	100
Profesional o posgrado	9.09	13.64	4.55	0	72.73

**CUADRO NO. 118 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es satisfactoria? Según descendencia**

	0 a 50	50 -100	100-150	Más de 150	No sé
Sin Hijos	5.74	8.20	0.82	0	85.25
Con Hijos	3.48	12.17	0.87	0	83.48

**CUADRO NO. 119 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es satisfactoria? Según medio de transporte**

	0 a 50	50 -100	100-150	Más de 150	No sé
Automóvil	6.12	13.27	1.02	0	79.59
Transporte Público	3.60	7.91	0.72	0	87.77

**CUADRO NO. 120 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es satisfactoria? Según nivel económico**

	0 a 50	50 -100	100-150	Más de 150	No sé
Alto	0	0	0	0	100
Medio	5.15	10.82	1.03	0	82.99
Bajo	2.86	8.57	0	0	88.57

**CUADRO NO. 121 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es insatisfactoria? Según sexo**

	0 a 50	50 -100	100-150	Más de 150	No sé
Masculino	0	3.13	11.72	1.56	83.56
Femenino	0	1.83	9.17	2.75	86.24

**CUADRO NO. 122 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es insatisfactoria? Según edad**

	0 a 50	50 -100	100-150	Más de 150	No sé
15-20	0	0	5.45	1.82	92.73
21-25	0	3.92	11.76	3.92	80.39
26-30	0	7.69	19.23	7.69	65.38
31-35	0	0	7.69	0	92.31
36-40	0	0	15.00	0	85.00
41-45	0	5.26	15.79	0	78.95
46-50	0	0	8.30	0	91.7
51-55	0	0	22.22	0	77.78
56-60	0	11.11	11.11	0	77.78
61-65	0	0	0	0	100
60 ó más	0	0	0	0	100

**CUADRO NO. 123 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es insatisfactoria? Según escolaridad**

	0 a 50	50 -100	100-150	Más de 150	No sé
No escolaridad	0	0	0	0	100
Primaria	0	0	9.68	0	90.32
Secundaria	00	3.51	8.77	0	87.72
Bachillerato ó preparatoria	0	2.78	12.50	4.17	80.56
Prof. Técnico	0	0	0	0	100
Profesional o posgrado	0	4.55	20.45	4.55	70.45

**CUADRO NO. 124 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es insatisfactoria? Según descendencia**

	0 a 50	50 -100	100-150	Más de 150	No sé
Sin Hijos	0	2.46	8.20	2.46	86.69
Con Hijos	0	2.61	13.04	1.74	82.61

**CUADRO NO. 125 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es insatisfactoria? Según medio de transporte**

	0 a 50	50 -100	100-150	Más de 150	No sé
Automóvil	0	3.06	17.35	1.02	77.25
Transporte Público	0	2.16	6.47	2.88	89.21

**CUADRO NO. 126 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabe en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es insatisfactoria? Según nivel económico**

	0 a 50	50 -100	100-150	Más de 150	No sé
Alto	0	0	0	0	100
Medio	0	2.58	12.37	2.06	82.69
Bajo	0	2.86	5.71	2.86	88.57

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 127 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabias que la ZMG cuenta con R.A.M.A.? según sexo**

	SI	NO
Masculino	10.16	89.84
Femenino	9.17	90.83



**CUADRO NO. 128 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabias que la ZMG cuenta con R.A.M.A.? según edad**

	SI	NO
15-20	5.45	94.55
21-25	3.92	96.08
26-30	15.38	84.62
31-35	0	100
36-40	15.00	85.00
41-45	10.53	89.47
46-50	16.7	83.3
51-55	11.11	88.89
56-60	44.44	55.56
61-65	0	100
60 ó más	40.00	60.00

**CUADRO NO. 129 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabias que la ZMG cuenta con R.A.M.A.? según escolaridad**

	SI	NO
NO escolaridad	25.09	73.91
Primaria	12.90	87.10
Secundaria	3.51	96.49
Bachillerato ó preparatoria	9.72	90.28
Prof. Técnico	10.00	90.00
Profesional o posgrado	6.82	93.18

**CUADRO NO. 130 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabias que la ZMG cuenta con R.A.M.A.? según descendencia**

	SI	NO
Sin Hijos	5.74	94.26
Con Hijos	13.04	86.96

**CUADRO NO. 131 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabias que la ZMG cuenta con R.A.M.A.? según medio de transporte**

	SI	NO
Automóvil	10.20	89.80
Transporte Público	9.35	90.65

**CUADRO NO. 132 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿sabias que la ZMG cuenta con R.A.M.A.? según nivel económico**

	SI	NO
Alto	12.5	87.5
Medio	9.28	90.72
Bajo	11.43	88.57

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO.131 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ Ha visto alguna pantalla informativa? según Sexo**

	SI	NO
Masculino	50.78	49.22
Femenino	33.03	66.97

**CUADRO NO. 132.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ Ha visto alguna pantalla informativa? según edad**

	SI	NO
15-20	32.73	67.27
21-25	47.06	52.94
26-30	50	50
31-35	38.46	61.54
36-40	45	55
41-45	47.37	52.63
46-50	41.7	58.3
51-55	44.44	55.56
56-60	55.56	44.44
61-65	60	40
60 ó más	20	80

**CUADRO NO. 133 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ Ha visto alguna pantalla informativa? según escolaridad**

	SI	NO
No Escolaridad	43.48	56.52
Primaria	25.81	74.19
Secundaria	24.56	75.44
Bachillerato ó preparatoria	54.17	45.83
Prof. Técnico	40	60
Profesional o posgrado	59.09	40.91

**CUADRO NO. 134 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ Ha visto alguna pantalla informativa? según descendencia**

	SI	NO
Sin Hijos	42.62	57.38
Con Hijos	41.74	58.26

**CUADRO NO. 135 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ Ha visto alguna pantalla informativa? medio de transporte**

	SI	NO
Automóvil	51.02	48.98
Transporte Público	36.69	63.31

**CUADRO NO. 136 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿ Ha visto alguna pantalla informativa? nivel económico**

	SI	NO
Alto	25	75
Medio	45.36	54.64
Bajo	31.34	68.57

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 137 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire? Según sexo**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Masculino	73.44	0	0.78	11.72	0	0	0	7.03	7.03
Femenino	77.06	0	0	15.60	2.75	0	0	2.75	1.83

1.- Enfermedades en las vías respiratorias, 2.- Daños al sistema inmune, 3.- Enfermedades cardiovasculares (presión alta/baja), 4.- Enfermedades de la vista, 5.- Muerte de animales, 6.- Alteración de ecosistemas (flora y fauna), 7.- Daños a edificios, 8.- Otras, 9.- No sé

**CUADRO NO. 138 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire? Según edad**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
15-20	76.36	0	0	10.91	0	0	0	9.09	3.64
21-25	78.43	0	0	5.88	0	0	0	7.84	3.92
26-30	61.54	0	0	23.08	3.92	0	0	3.85	11.54
31-35	88.46	0	0	7.69	0	0	0	0	0
36-40	75.00	0	0	15.00	0	0	0	0	10.00
41-45	68.42	0	0	26.32	0	0	0	5.26	0
46-50	75.00	0	0	16.7	0	0	0	0	8.3
51-55	44.44	0	0	55.56	0	0	0	0	0
56-60	88.89	0	0	0	11.11	0	0	0	0
61-65	60	0	0	0	0	0	0	20.00	20.00
65 ó más	100	0	0	0	0	0	0	0	0

**CUADRO NO. 139 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire? Según escolaridad**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
No escolaridad	86.96	0	0	8.70	0	0	0	0	4.35
Primaria	67.74	0	0	12.90	0	0	0	0	19.35
Secundaria	64.91	0	1.75	19.30	1.75	0	0	8.77	3.51
Bachillerato ó preparatoria	79.17	0	0	12.50	1.39	0	0	4.17	2.78
Prof. Técnico	70.00	0	0	20.00	0	0	0	10.00	0
Profesional o posgrado	81.82	0	0	9.09	2.27	0	0	6.82	0

**CUADRO NO. 140 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire? Según descendencia**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sin Hijos	74.59	0	0	13.93	1.64	0	0	5.74	4.10
Con Hijos	75.65	0	0.87	13.04	0.87	0	0	4.35	5.22

**CUADRO NO. 141 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire? Según medio de transporte**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Automóvil	74.49	0	0	17.35	1.02	0	0	4.08	3.06
Transporte Público	75.54	0	0.72	10.79	1.44	0	0	5.76	5.76

**CUADRO NO. 142 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire? Según nivel económico**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Alto	75	0	0	0	0	0	0	0	25.00
Medio	76.29	0	0.52	13.40	1.03	0	0	5.67	3.09
Bajo	68.57	0	0	17.14	2.86	0	0	2.86	8.57

1.- Enfermedades en las vías respiratorias, 2.- Daños al sistema inmune, 3.- Enfermedades cardiovasculares (presión alta/baja), 4.- Enfermedades de la vista, 5.- Muerte de animales, 6.- Alteración de ecosistemas (flora y fauna), 7.- Daños a edificios, 8.- Otras, 9.- No sé

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 143 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan interesado está en conocer que se hace para mejorar la calidad del aire? Según sexo**

	MUCHO	ALGO	POCO	NADA
Masculino	53.91	35.94	7.03	3.13
Femenino	62.39	22.94	11.01	3.67

**CUADRO NO. 144 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan interesado está en conocer que se hace para mejorar la calidad del aire? Según edad**

	MUCHO	ALGO	POCO	NADA
15-20	38.18	40.00	18.18	3.64
21-25	60.78	27.45	5.88	5.88
26-30	57.69	34.62	3.85	3.85
31-35	80.77	11.54	3.85	3.85

36-40	55.00	35.00	10.00	0
41-45	47.37	36.84	10.53	5.26
46-50	58.3	41.7	0	0
51-55	77.78	11.11	11.11	0
56-60	77.78	22.22	0	0
61-65	80.00	0	20.00	0
60 ó más	80.00	20.00	0	0

**CUADRO NO. 145.- Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan interesado está en conocer que se hace para mejorar la calidad del aire? Según escolaridad**

	MUCHO	ALGO	POCO	NADA
No Escolaridad	73.91	17.39	4.35	4.35
Primaria	41.94	45.16	12.90	0
Secundaria	47.37	36.84	8.77	7.02
Bachillerato ó preparatoria	54.17	34.72	11.11	0
Prof. Técnico	40.00	40.00	10.00	10.00
Profesional o posgrado	84.09	6.82	4.55	4.55

**CUADRO NO. 146 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan interesado está en conocer que se hace para mejorar la calidad del aire? Según descendencia**

	MUCHO	ALGO	POCO	NADA
Sin Hijos	54.10	30.33	10.66	4.92
Con Hijos	61.74	29.57	6.96	1.74

**CUADRO NO. 147 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan interesado está en conocer que se hace para mejorar la calidad del aire? Según medio de transporte**

	MUCHO	ALGO	POCO	NADA
Automóvil	66.33	23.47	6.12	4.08
Transporte Público	51.80	34.53	10.79	2.88

**CUADRO NO. 148 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué tan interesado está en conocer que se hace para mejorar la calidad del aire? Según nivel económico**

	MUCHO	ALGO	POCO	NADA
Alto	50	37.5	12.5	0
Medio	56.19	30.41	9.79	3.61
Bajo	68.57	25.71	2.86	2.86

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 149 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuál sería el mejor medio de comunicación para informarse sobre la calidad del aire? Según sexo**

	1	2	3	4	5	6	7
Masculino	70.31	17.19	3.13	3.13	3.91	0.78	1.56
Femenino	78.90	15.60	0.92	1.83	1.83	0.92	0

1.- T.V., 2.- Radio, 3.- Periódicos, 4.- Folletos., 5.- Internet, 6.- Teléfono, 7.- Otras

**CUADRO NO. 150 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuál sería el mejor medio de comunicación para informarse sobre la calidad del aire? Según edad**

	1	2	3	4	5	6	7
15-20	80.00	14.55	0	1.82	3.64	0	0
21-25	84.31	7.84	3.92	0	3.92	0	0
26-30	65.38	15.38	0	7.69	7.69	3.85	0
31-35	57.69	30.77	0	3.85	0	3.85	3.85
36-40	70.00	25.00	5.00	0	0	0	0
41-45	84.47	5.26	0	5.26	0	0	0
46-50	58.3	25.00	0	8.3	0	0	8.3
51-55	66.67	22.22	11.11	0	0	0	0
56-60	56.56	22.22	11.11	0	0	11.11	0
61-65	100	0	0	0	0	0	0
60 ó más	60.00	40.0	0	0	0	0	0

**CUADRO NO. 151 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuál sería el mejor medio de comunicación para informarse sobre la calidad del aire? Según escolaridad**

	1	2	3	4	5	6	7
No escolaridad	73.91	17.39	4.35	0	0	4.35	0
Primaria	70.97	16.13	3.23	3.23	3.23	0	3.23
Secundaria	80.70	17.54	0	1.75	0	0	0

Bachillerato ó preparatoria	80.56	11.11	1.39	2.78	4.17	0	0
Prof. Técnico	60.00	20.00	10.00	10.00	0	0	0
Profesional o posgrado	63.64	22.73	0	2.27	6.82	2.27	2.27

**CUADRO NO. 152 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuál sería el mejor medio de comunicación para informarse sobre la calidad del aire? Según descendencia**

	1	2	3	4	5	6	7
Sin Hijos	77.87	12.30	1.64	4.10	3.28	0.82	0
Con Hijos	72.17	19.13	2.61	0.87	2.61	0.87	1.74

**CUADRO NO. 153 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuál sería el mejor medio de comunicación para informarse sobre la calidad del aire? Según medio de transporte**

	1	2	3	4	5	6	7
Automóvil	67.35	20.41	2.04	5.10	4.08	0	1.02
Transporte Público	79.14	13.67	2.16	0.72	2.16	1.44	0.72

**CUADRO NO. 154 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿cuál sería el mejor medio de comunicación para informarse sobre la calidad del aire? Según nivel económico**

	1	2	3	4	5	6	7
Alto	87.5	0	0	0	0	0	12.5
Medio	73.20	17.53	2.58	2.58	3.09	0.52	0.52
Bajo	74.29	17.14	0	2.86	2.86	2.86	0

1.- T.V., 2.- Radio, 3.- Periódicos, 4.- Folletos., 5.- Internet, 6.- Teléfono, 7.- Otras

\*\*\*\*\*



**CUADRO NO. 155 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué medidas sugiere a las autoridades para mejorar la calidad del aire en la ZMG? Según sexo**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Masculino	25.9	13.1	10.2	1.75	4.792	3.72	1.94	7.193	18.45	17.91	8.86
Femenino	27	13	11	1.99	5.69	7	2	10.4	18.8	16.9	10.87

1.- Multar y recoger vehículos que contaminan o que no cumplen con la verificación controlada, 2.- Multar y clausurar industrias ladrilleras y todos aquellos establecimientos contaminantes, 3.- Establecer el Programa Hoy no circula, 4.- Implementar incentivos fiscales para que se logre una renovación del parque vehicular de la ciudad, 5.- Implementar incentivos fiscales para que las industrias contaminantes puedan adquirir filtros y sus procesos sean más limpios, 6.- Sacar de la zona conurbada de GDL, a las industrias, ladrillera y todo aquel establecimiento contaminante, 7.- Crear un fondo especial de recursos económicos para aplicarlo entre las industrias y establecimientos contaminantes, 8.- Mejorar condiciones de vialidad, 9.- Mejorar el transporte público, 10.- Otras, 11.-No sé.

**CUADRO NO. 156 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué medidas sugiere a las autoridades para mejorar la calidad del aire en la ZMG? Según edad**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15-20	25.43	9.85	8.84	1.25	5.09	0.78	0.69	10.83	19.55	10.59	7.08
21-25	22.46	12.77	9.20	0.89	5.28	5.51	0	8.30	11.32	11.43	12.83
26-30	24.63	13.24	8.85	3.13	3.13	0.00	0	6.77	13.76	13.99	12.50
31-35	17.01	13.45	11.73	0.89	3.04	10.54	0	2.46	16.86	10.79	13.24
36-40	23.96	11.46	7.29	0	7.29	2.08	0	5.21	17.71	8.33	4.17
41-45	29.69	14.06	4.69	0	0	7.81	0	12.50	9.38	9.38	12.50
46-50	13.54	16.46	6.25	0	0	0.00	0	6.25	11.88	30.00	15.63
51-55	25	12.5	6.25	0	0	3.125	0	6.25	15.625	0	0
56-60	28.13	6.25	12.5	0	3.13	6.25	6.25	6.25	9.38	3.13	0
61-65	18.75	6.25	6.25	0	0	0	0	0	3.13	9.38	6.25
60 ó más	6.25	3.125	0	3.125	3.13	0	6.25	6.25	3.125	6.25	12.5

**CUADRO NO. 157 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué medidas sugiere a las autoridades para mejorar la calidad del aire en la ZMG? Según escolaridad**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
No E. *	16.76	0.51	4.88	0.68	3.97	10.56	7.43	1.69	17.77	3.11	7.65
Primaria	14.92	16.11	5.13	0.78	5.58	2.72	1.04	13.99	16.52	15.66	9.11
Secundaria	25.56	14.56	8.12	1.87	3.17	3.42	1.93	6.51	15.17	4.16	13.44
Prepa	26.46	10.47	11.74	0.63	5.58	2.57	0	7.38	16.03	12.49	6.65
Prof. Técnico	11.46	6.25	0	0	0.00	14.58	0	4.17	13.54	6.25	6.25
Profesional	22.30	14.92	5.94	0.89	4.47	1.92	0	6.77	6.05	24.34	6.16

**CUADRO NO. 158 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué medidas sugiere a las autoridades para mejorar la calidad del aire en la ZMG? Según descendencia**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sin Hijos	24.63	11.05	9.64	1.07	6.36	4.07	0.31	10.01	16.00	9.29	7.58
Con Hijos	23.83	15.90	7.70	1.49	2.32	3.18	0.81	7.36	14.62	14.34	8.77

**CUADRO NO. 159 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué medidas sugiere a las autoridades para mejorar la calidad del aire en la ZMG? Según medio de transporte**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Automóvil	25.18	15.84	8.71	0.48	3.66	4.25	0	6.17	15.98	14.49	5.39
Transporte Público	20.96	10.29	8.66	1.88	5.14	4.68	1.92	8.70	15.43	12.48	9.87

**CUADRO NO. 160 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿qué medidas sugiere a las autoridades para mejorar la calidad del aire en la ZMG? Según nivel económico**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Alto	15.63	6.25	5.21	0	0	6.25	0	0	9.38	26.04	8.33
Medio	23.70	12.13	8.42	1.88	5.04	4.15	1.42	9.18	16.24	12.50	9.34
Bajo	22.39	14.42	7.89	0	2.92	8.04	2.08	8.85	19.43	10.65	3.33

1.- Multar y recoger vehículos que contaminan o que no cumplen con la verificación controlada, 2.- Multar y clausurar industrias ladrilleras y todos aquellos establecimientos contaminantes, 3.- Establecer el Programa Hoy no circula, 4.- Implementar incentivos fiscales para que se logre una renovación del parque vehicular de la ciudad, 5.- Implementar incentivos fiscales para que las industrias contaminantes puedan adquirir filtros y sus procesos sean más limpios, 6.- Sacar de la zona conurbada de GDL, a las industrial, ladrillera y todo aquel establecimiento contaminante, 7.- Crear un fondo especial de recursos económicos para aplicarlo entre las industrias y establecimientos contaminantes, 8.- Mejorar condiciones de vialidad, 9.- Mejorar el transporte público, 10.- Otras, 11.-No sé.

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 161 Porcentaje de respuestas a la pregunta que puede hacer usted para contribuir a mejorar la calidad del aire? Según sexo**

	1	2	3	4	5	6	7	8
Masculino	17.67	16.4	21.71	3.46	5.01	0.89	17.93	17.89
Femenino	8.62	19	21.7	4.48	2.3	3.03	19.93	21.07

1.- No fumar, 2.- Plantar árboles, 3.- aspectos del carro (dejar de usarlo, afinarlo, etc.), 4.- No tirar basura, 5.- Usar bicicleta, 6.- Educar, 7.- Otras

**CUADRO NO. 162 Porcentaje de respuestas a la pregunta que puede hacer usted para contribuir a mejorar la calidad del aire? Según edad**

	1	2	3	4	5	6	7	8
15-20	18.76	17.20	15.47	4.06	1.39	1.79	20.86	20.47
21-25	11.78	14.18	23.19	1.56	2.08	7.71	21.46	18.04
26-30	7.29	22.92	29.17	4.17	12.50	0.00	10.42	13.54
31-35	7.29	28.04	6.70	0	8.75	4.17	20.36	12.20
36-40	4.17	4.17	21.88	0	0	0	25.00	26.04
41-45	0	18.75	25.00	9.38	0	0	25.00	21.88
46-50	0	10.42	29.17	18.75	0	0	12.50	29.17
51-55	12.5	25	0	0	18.75	0	0	12.5
56-60	6.25	0	18.75	6.25	0	0	18.75	25
61-65	0	6.25	12.5	0	0	0	12.5	18.75
60 ó más	18.75	0	0	0	0	0	6.25	25

**CUADRO NO.163 Porcentaje de respuestas a la pregunta que puede hacer usted para contribuir a mejorar la calidad del aire? Según escolaridad**

	1	2	3	4	5	6	7	8
No escolaridad	12.50	11.88	6.25	2.50	0	0	27.50	14.38
Primaria	18.38	18.60	5.13	3.65	6.25	0	23.36	12.13
Secundaria	11.48	11.86	16.09	9.42	1.04	1.04	28.87	10.84
Bachillerato ó preparatoria	11.92	10.54	25.84	2.50	5.54	3.04	14.17	26.46
Prof. Técnico	0	29.17	4.17	0	0	0	12.50	4.17
Profesional o posgrado	6.56	4.29	27.41	7.19	0	2.50	20.13	12.65

**CUADRO NO. 164 Porcentaje de respuestas a la pregunta que puede hacer usted para contribuir a mejorar la calidad del aire? Según descendencia**

	1	2	3	4	5	6	7	8
Sin Hijos	17.25	19.49	20.97	2.61	3.39	1.76	19.90	20.88
Con Hijos	14.31	27.55	45.33	10.30	4.11	2.53	14.99	33.47

**CUADRO NO. 165 Porcentaje de respuestas a la pregunta que puede hacer usted para contribuir a mejorar la calidad del aire? Según medio de transporte**

	1	2	3	4	5	6	7	8
Automóvil	9.49	20.40	33.14	5.09	6.21	0.96	11.74	12.96
Transporte Público	12.83	15.64	12.87	4.02	2.44	2.61	20.72	28.02

**CUADRO NO. 166 Porcentaje de respuestas a la pregunta que puede hacer usted para contribuir a mejorar la calidad del aire? Según nivel económico**

	1	2	3	4	5	6	7	8
Alto	0	14.58	43.75	12.50	0	4.17	0	0
Medio	12.58	15.24	18.27	3.78	3.41	1.58	14.79	20.39
Bajo	6.04	20.74	15.24	3.13	2.50	0.00	21.31	27.29

1.- No fumar, 2.- Plantar árboles, 3.- aspectos del carro (dejar de usarlo, afinarlo, etc.), 4.- No tirar basura, 5.- Usar bicicleta, 6.- Educar, 7.- Otras

\*\*\*\*\*

**CUADRO NO. 168 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿quién debe solucionar la problemática del aire? Según sexo**

	El Gobierno	Los empresarios	Las Escuelas	La Gente	Todos	No sé
Masculino	10.94	1.56	0	6.25	81.25	6.25
Femenino	6.42	0.92	0	1.83	88.99	1.83

**CUADRO NO. 169 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿quién debe solucionar la problemática del aire? Según edad**

	El Gobierno	Los empresarios	Las Escuelas	La Gente	Todos	No sé
15-20	3.64	0	0	7.27	87.27	1.82
21-25	9.80	0	0	0	90.20	0
26-30	3.85	3.85	0	15.38	76.92	0
31-35	11.54	0	0	3.85	84.62	0
36-40	10.00	0	0	0	90.00	0
41-45	5.26	5.26	0	5.26	78.95	5.26
46-50	25.00	8.30	0	0	66.70	0
51-55	22.22	0	0	0	77.78	0
56-60	11.11	0	0	0	88.89	0
61-65	20.00	0	0	0	80.00	0
60 ó más	0	0	0	0	0	100

**CUADRO NO. 170 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿quién debe solucionar la problemática del aire? Según escolaridad**

	El Gobierno	Los empresarios	Las Escuelas	La Gente	Todos	No sé
No escolaridad	13.04	0	0	0	82.61	4.35
Primaria	19.35	3.23	0	12.90	64.52	0
Secundaria	10.53	0	0	5.26	84.21	0
Bachillerato ó preparatoria	4.17	1.39	0	1.39	93.06	0
Prof. Técnico	0	10.00	0	10.00	80.00	0
Profesional o posgrado	6.82	0	0	2.27	88.64	2.27

**CUADRO NO. 171 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿quién debe solucionar la problemática del aire? Según descendencia**

	El Gobierno	Los empresarios	Las Escuelas	La Gente	Todos	No sé
Sin Hijos	8.20	1.64	0	4.92	84.43	0.82
Con Hijos	9.57	0.87	0	3.48	85.22	0.87

**CUADRO NO. 172 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿quién debe solucionar la problemática del aire? Según medio de transporte**

	El Gobierno	Los empresarios	Las Escuelas	La Gente	Todos	No sé
Automóvil	8.16	3.06	0	1.02	87.76	0
Transporte Público	9.35	0	0	6.47	82.73	1.44

**CUADRO NO. 173 Porcentaje de respuestas a la pregunta ¿quién debe solucionar la problemática del aire? Según nivel económico**

	El Gobierno	Los empresarios	Las Escuelas	La Gente	Todos	No sé
Alto	25.00	0	0	0	75.00	0
Medio	7.22	0.52	0	3.61	88.14	0.52
Bajo	14.29	5.71	0	8.57	68.57	2.86

\*\*\*\*\*

Para presentar este apartado se organizó la información a través de Cuadros que permiten conceptualizar un indicador de referencia y explicar la condición para finalizar con una discusión o propuesta.

### CUADRO DE DISCUSIÓN POR CONCEPTOS

INDICADOR	CONDICION	DISCUSION
IMECA	Es el Índice Metropolitano de Calidad del Aire, es la unidad en que se base para determinar los niveles de contaminación del aire.	La gran mayoría de la población encuestada desconoce la exactitud de este término y los rangos de la calidad del aire (satisfactorio e insatisfactorio, mala, etc.). La difusión de estos conocimientos influenciaría en la opinión pública y en la participación social ya que tendrían una mayor dimensión del problema.
Red Automática de Monitoreo Atmosférico	La RAMA es la encargada de realizar la medición de los contaminantes atmosféricos en la ZMG con 8 estaciones fijas.	El término de "pantalla informativa" y "unidad de monitoreo" son confundidos o utilizados como sinónimos. La difusión adecuada de las funciones de cada uno de estos elementos proporcionaría datos que no permitirían la confusión de los mismos.
Sistema Computarizado de Control de Tráfico (SCCT)	Está conformado por una red de computadoras que permiten regular el tráfico vehicular.	Con mecanismos como estos el flujo vehicular se agiliza, disminuyendo la emisión de contaminantes por fuentes móviles. Además de que los detectores ajustan la sincronía de acuerdo a las necesidades. Ampliar este sistema beneficiaría la calidad del aire de la ZMG y mejoraría los tiempos de traslado.
Automóviles	Los cuatro municipios de la ZMG, cuentan con alrededor de 784, 340 vehículos.	La población está consciente del papel del vehículo en la contaminación del aire, y está de acuerdo en programas como el de afinación controlada, siempre y cuando este no incurra en corrupción. En cuanto al "Hoy no circula", varias opiniones apuntan a que esta medida incrementaría el parque vehicular, debido a que algunas familias venderían su automóvil por tener dos de regulares condiciones por lo que también se pondrían en circulación unidades de más de 10 ó 15 años de

		antigüedad.
Transporte público	Los camiones urbanos, son el principal medio de transporte y son más del 50% del total del parque vehicular de la ZMG.	Es la principal fuente de contaminación del aire de la ZMG, a pesar de estar equipado con las mejores unidades en todo el país, no se han podido bajar los índices de contaminación de manera significativa Nuestro sistema de transporte público presenta deficiencias en cuanto a la estructuración de rutas, ya que más del 50% de éstas, pasa por el centro de la ciudad, lo que provoca una acumulación de contaminantes en este punto, además de alargar los tiempos de traslado, el servicio que se ofrece es de muy mal calidad y provoca estrés en las personas y con ello un detrimento en la calidad de vida en esta ciudad. Es urgente la necesidad de realizar una estructuración integral del sistemas de transporte realizando corredores de movilidad que permitan un mayor desplazamiento en corto tiempo lo que ayudaría a disminuir la contaminación del aire de manera importante.
Industrias	La ZMG cuenta con importantes giros y zonas industriales en el occidente de México.	Es uno de los factores que la población identifica como principales fuentes de contaminación, aunque algunas de ellas cuentan con procesos sistematizados que permiten disminuir sus emisiones a la atmósfera, hay algunas que no cumplen con los estándares para evitar contaminación del aire.
Etanol	Es un combustible elaborado de caña de azúcar.	En Jalisco contamos con gran cantidad de materia prima, por lo que se facilita su elaboración, además de que el estado ha sido pionero en la implementación de transporte con este combustible.
Ciclistas	Vías para uso exclusivo de bicicletas dentro de la ZMG	La implementación de este tipo de infraestructura, propiciaría mayormente, el uso de la bicicleta
Vialidades	Son los espacios destinados para el traslado de vehículos automotores	Debido a la gran importancia económico y al crecimiento de la ZMG, encontramos varias tipos, calles, avenidas, calzadas, etc. Es necesario

		reordenar algunas de éstas para que el tráfico tenga mayor fluidez, así como incorporar vías rápidas para influir en la disminución de los contaminantes del aire.
--	--	--

Con base a la pregunta sobre afinación controlada, hubo varios comentarios de que la afinación debería ser cada 6 meses.

El total de las personas encuestadas identifican las fuentes de contaminación del aire, por lo que en las preguntas relacionadas con este tema, nunca responden, "no sé", lo que manifiesta que la población identifica las causas de este problema.

La mayoría de la población expresó que solamente cobrando o multando por contaminar, la gente aprenderá a no hacerlo.

La principal sugerencia para disminuir la contaminación del aire es mejorar las condiciones del transporte público en la ZMG. (Gráfico No. 23). Esto podría complementarse al continuar el programa de unidades a base de Etanol, o trolebuses, así como ampliar el Sistema de Tren Eléctrico en la ZMG en vías como el Periférico y comunicar a todos los municipios de la ZMG

La implementación de los sistemas de semaforización computarizada en la ZMG, ayudaría significativamente a disminuir los niveles de contaminación del aire derivada de vehículos automotores.

Hubo varias menciones de que el Tren Eléctrico se ampliara hacia otros municipios cercanos como Chapala, Tepatitlán, Tala, Tequila por mencionar algunos. Así como a zonas de importante movimiento de pasajeros, como el Aeropuerto y la central de Autobuses.

Los ríos se ven como foco de contaminación del aire, debido a que la mayoría sirve como lugar de depósito de las aguas negras y grises domiciliarias cercanas y se encuentran a cielo abierto, por lo que faltan proyectos de identificación de ríos como parte de la imagen urbana y no como vías de desechos de todo tipo.

La educación ambiental a todos los niveles es una necesidad urgente, ya que la problemática ambiental es generada debida a una falta de conciencia en la población. Por lo que la aplicación de un programa integral debe ser prioridad en la solución de la contaminación.



Las instituciones encargadas de las vialidades metropolitanas tienen que realizar un mayor número de proyectos para disminuir la contaminación del aire.

La adecuación de las leyes en torno a contaminación del aire promueve lineamientos en las políticas públicas y produce cambio de conductas en la población a favor del ambiente.

Se necesita incrementar el área verde urbana (Camellones, jardines, plazas públicas, parques, etc.)

La educación vial es parte vital de la solución a la problemática atmosférica, ya que utilizamos de manera desmedida los vehículos, además de que no los mantenemos en óptimas condiciones y por ende contaminan mayormente el aire que respiramos.

Es necesario una mejora en las vialidades, ya que la ciudad carece de varias vías rápidas como la Av. Lázaro Cárdenas y por el contrario existen vías que causan problemática como lo es la Av. Enrique Díaz de León con un carril que cambia constantemente de sentido o las glorietas que ocasionan grandes conflictos vehiculares y con ello el acumulo de contaminantes atmosféricos.

En Jalisco no se cuenta con Normas Oficiales Estatales o municipales sobre prevención, regulación y disminución de la contaminación atmosférica.

Se necesita mayor número de redes de monitoreo atmosférico en México, ya que ciudades como Puebla no cuentan con este tipo de herramienta que permite conocer la calidad del aire.

Todos los resultados obtuvieron diferencia significativa ( $p < 0.05$ )

## VIII.- RECOMENDACIONES

---

### A nivel social

La contribución de la percepción social de la contaminación atmosférica es una forma de incidir en las necesidades sentidas de la población, y se considera como un punto obligado de partida para estructurar iniciativas que permitan la identificación de la magnitud real del problema y las medidas más adecuadas para su solución.

Una vez efectuadas las medidas de atención se considera muy recomendable regresar a conocer la percepción de la población y evaluar el éxito de las medidas aplicadas.

Es urgente y necesario dar mayor difusión a los conceptos relacionados con los problemas del aire, como el caso de IMECA y dar a conocer la utilidad de la RAMA para que la población este debidamente informada del tema.

Las conductas contaminantes de la población pueden cambiarse si se estimula la participación social en beneficio del ambiente, como ya se observó, la población tiene voluntad de participación si se le indica como.

La consolidación, difusión y enriquecimiento de centros Información y educación sobre contaminación ambiental, contribuiría a la disminución de contaminación del aire.

Se debe concientizar y convencer a quienes utilizan vehículos automotores, de su adecuado manejo y que su papel es importante en la disminución de índices de contaminación del aire, ya que están identificados como los protagonistas en los problemas del aire, promover el uso consciente y el mantenimiento continuo.

### A nivel técnico

Hacer una adecuada consulta de estructura normativa en materia de contaminación y reunir especialistas y personal del sector público y social para diseñar medidas legales.

Se identifica como necesario valorar la permanencia de las estaciones de monitoreo, instalar otras estaciones en espacios prioritarios por las condiciones de emisión de contaminantes, así también es importante la actualización y fortalecimiento de la difusión a través de diferentes medios masivos de comunicación.

### A nivel normativo

Se debe revisar y actualizar la normatividad vigente en materia atmosférica, y pensar en la estructura regulatoria desde el personal para la vigilancia hasta las herramientas de sanción.

La implementación de reglamentos, Normas Oficiales Estatales y Municipales, contribuiría a tener mejor calidad del aire.

La simplificación administrativa del programa de afinación controlada antes mencionado, ayudaría a tener una mejor opinión y evitaría la corrupción y malos manejos.

### A nivel urbano

Es importante tomar en cuenta los factores naturales y dar el enfoque ambiental a la planificación y mejoramiento de infraestructura vial, además incidir en programas integrales de reestructuración vial que permitan mejorar las condiciones de movilidad en la metrópoli.

## **XI.- CONCLUSIONES**

---

La participación de los ciudadanos es parte fundamental en los cambios sociales; se tienen que promover acciones a favor del comportamiento para orientarlo a la solución de la problemática del aire en la ZMG.

La OP es una herramienta muy útil en la toma de decisiones debido a que nos permite saber qué piensa, siente y expresa la comunidad acerca de un tema.

Es urgente dar mayor difusión sobre los IMECAS; no se sabe qué es y por lo tanto en qué nivel de la contaminación se dice que es satisfactorio o insatisfactorio.

Son necesarias estaciones de monitoreo en zonas industriales, sobre todo en Lázaro Cárdenas donde la población identifica como mayor foco de contaminantes atmosféricos.

La implementación de alternativas como el Etanol; ampliación del Tren Ligero como vía de comunicación en toda la ZMG y suburbana; aplicación de electricidad al transporte pública, son parte de la solución medular de la problemática atmosférica.

Es necesaria la adecuación de infraestructura vial que promueve menor contaminación del aire tales como ciclovías, vías rápidas, ampliación de la Semaforización computarizada, entre otras.

Se requiere la implementación, vigilancia y regulación del marco normativo oficial estatal y municipal, relacionado con la contaminación del aire.

La necesidad de incluir a la población en la concertación, revisión y ejecución de los programas ambientales, se percibe con base a la información generada como un elemento que requiere atención y ejecución inmediata.

Lo proyectos integrales con estrategias de apoyo y seguimiento en relación con la percepción ciudadana, son sin duda un abanico de posibilidades que permite recuperar conocimientos y valores que, en materia de calidad ambiental, son invaluable.

La Licenciatura en Biología, en su desarrollo profesional, encuentra un espacio de oportunidades que le permite vincular el conocimiento social y ambiental en la búsqueda de soluciones para una mejor calidad de vida.

## X.- BIBLIOGRAFIA

---

- 1.- Curiel A., Garibay G., Orozco M., Del Toro H., Fausto A., González M., Morales M., Scherman R., Meulenert A. 1997, *Contaminación Atmosférica en la Zona Metropolitana de Guadalajara*, Universidad de Guadalajara, Guadalajara Jal., México
- 2.- Comisión de Coopération environnementale, 2000, *La mise en évidence des faits*, Montreal Québec, Canadá.
- 3.- [www.ambiente-ecológico.com/revist51/morett.htm](http://www.ambiente-ecológico.com/revist51/morett.htm), 2001
- 4.- [www.contenidos.com/ecología/contaminación-aire.htm](http://www.contenidos.com/ecología/contaminación-aire.htm), 2001
- 5.- Comisión de Coopération environnementale, 2000, *Le droit et les politiques de l'environnement en Amérique du Nord*, Montreal Québec, Canadá.
- 6.- Gobierno de Jalisco, SEMARNAT, Secretaría de Salud, 1997, *Programa para el Mejoramiento de la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana de Guadalajara*, Guadalajara Jal., México.
- 7.- Lamas R., Rivera M., 2000, *Jalisco, Medio Ambiente y Desarrollo*, Centro de Enseñanza Técnica Industrial (CETI) , Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, (SEMARNAP), Secretaría de Educación Jalisco, (SEP), Guadalajara, Jalisco, México.
- 8.- García M., Verduzco B., 2001, *Agenda Municipal de Política Ambiental.*, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México.
- 9.- Hernández M., Palazuelos E., 1995, *Intoxicación por Plomo en México: Prevención y Control*, Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, Morelos México.
- 10.- Rico F, López R, Jaimes E, 2001, *Daños a la salud por Contaminación Atmosférica*, IMSS, Universidad Autónoma del Estado de México.
- 11.- Brañes R., (2000) *Manual Derecho Ambiental Mexicano*, Fundación Mexicana para la Educación Ambiental, Fondo de Cultura Económica, 2da. Edición.
- 12.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- 13.- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- 14.- Mage D., Zali O., *Contaminación Atmosférica causada por vehículos Automotores*, 1995, Organización Mundial de la Salud, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, Programa Universitario de Medio Ambiente, UNAM, Metepec, Estado de México.
- 15.- Rodríguez R, 1997, *Las Toxinas Ambientales y sus efectos Genéticos*, Fondo De Cultura Económica, 2da. Edición, México D.F.
- 16.- Plan Maestro de Vialidad. Secretaria de Vialidad y Transporte; Secretaría de Desarrollo Urbano. 1998.
- 17.- Carabias J, Curiel B, 1999, *Primer Congreso Nacional de Ordenamiento Ecológico Territorial*, SEMARNAP, Consejo Consultivo Para el Desarrollo Sustentable, Región II, Universidad de Guadalajara, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- 18.- Anaya M, 2001, *Los Parques más representativos de la Zona Metropolitana de Guadalajara*, Universidad de Guadalajara.

- 19.- Enkerlin E, Cano G., Garza R, Vogel E, Correa A, 1997, *Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible*, International Thompson Editores, México.
- 20.- García L, Olivares E, Cruz J, Campos A, Montaño J, De la Cruz C, 2000, *Programa de Precipitación Ácida de la Zona Metropolitana del Valle de México*, Secretaría del Medio Ambiente, Gobierno del Distrito Federal.
- 21.- Granados M, Carmona M, Muñoz R, Guerrero E, Martínez M, Alegre M, Rivera O, *Compendio Estadístico de la Calidad del Aire 1986 – 1999*, Secretaría del Medio Ambiente, Gobierno del Distrito Federal.
- 22.- Guerrero H, 1996 , *État de la Prévention de la pollution en Amérique Du Nord*, Comisión de Coopération Environnementale.
- 23.- [www.senamhi.gob.pe/amb/contaminación\\_del-aire.htm](http://www.senamhi.gob.pe/amb/contaminación_del-aire.htm)
- 24.- [www.lamolina.edu.pe/capacitacion/ciclo\\_optativo/calidad\\_ambiental/meteoroatm.html](http://www.lamolina.edu.pe/capacitacion/ciclo_optativo/calidad_ambiental/meteoroatm.html)
- 25.- [www.edomexico.gob.mx/monitoreo.htm](http://www.edomexico.gob.mx/monitoreo.htm) 2002
- 26.- [www.megalink.com/ozono/ozono/htm](http://www.megalink.com/ozono/ozono/htm) 2002
- 27.- [www.sma.df.gob.mx/](http://www.sma.df.gob.mx/) 2002
- 28.- Dunlap R., Gallup G., Gallup A., 1992, *Health of the Planet, Results of a 1992 International Environmental Opinion Survey of citizens in 24 nations*
- 29.- [www.lteso.mx/gdl/cicloviias](http://www.lteso.mx/gdl/cicloviias) 2002
- 30.- [www.joseborrero.com/pages/justicia2.html/](http://www.joseborrero.com/pages/justicia2.html/) 2002
- 31.- [www.elinformador.com.mx/lastest/2002/mayo/21may2001/21lou04a.htm](http://www.elinformador.com.mx/lastest/2002/mayo/21may2001/21lou04a.htm).  
2002
- 32.- [www.busca-guadalajara.net/tren/](http://www.busca-guadalajara.net/tren/) 2002
- 33.- Ondarza R, , *Impacto del Hombre sobre la Tierra*, Trillas
- 34.- Enkerlin E, Can G, Correa N, Robles A, 2002, *Vida, Ambiente y Desarrollo en el Siglo XXI.*, Editorial Iberoamericana .
- 35.- Enkerlin E, Cano G, Garza R, Vogel E, 1997, *Ciencia Ambiental y desarrollo Sostenible* , Thompson Editores.
- 36.- Costa j, *Conductas Protectoras del Ambiente*, CONACYT, Universidad de Sonora, RM Editores.
- 37.- Gray D, Borden R, Weigel R, 1985 *Ecological Beliefs and Behaviors, Assessment and Change*, Greenwood Press, Westport Connecticut - London England.
- 38.- Zárate A., (1998) *Contaminación Atmosférica*, H. Ayuntamiento Constitucional de Guadalajara, Dirección de Ecología y Medio Ambiente
- 39.- Quiñones M., (2000) *Contaminantes del aire y enfermedades asociadas*, memorias del curso de capacitación
- 40.- Zárate A., (1998) *Ventajas Y desventajas de equipos de control de partículas*, H. Ayuntamiento Constitucional de Guadalajara, Dirección de Ecología y Medio Ambiente
- 41.- [www.metro-planet/america/mexico/jaslico/guadalajara/](http://www.metro-planet/america/mexico/jaslico/guadalajara/) 2002
- 42.- Vargas P., (1997) *Opinión Pública y Cultura política*, Universidad Autónoma de Hidalgo, Centro de Estudios de Población, México.
- 43.- Traugott M., Lavrakas P., (1997) *Encuestas: Guía para electores*, Siglo XXI editores, 1ra. Edición, México.

- 44.- International Survey of Environment case: México, (2002) Universidad de Guadalajara, Centro de Estudios de Opinión.
- 45.- Diccionario Enciclopédico (1995), Olimpia Editores, Barcelona España.
- 46.- Curiel A., (1997), *Áreas Naturales Prioritarias para la Conservación en la Región II*, Universidad de Guadalajara.
- 47.- boletín *Biocombustibles del futuro, hoy*, 2000, emisión, organización sustentable, Secretaria de Desarrollo Rural, Gobierno del Estado de Jalisco.
- 48.- Castellanos J, González E, Pérez R, ( ), *Las áreas verdes en la ZMG*, Tesis Licenciatura, Facultad de Arquitectura, Universidad de Guadalajara.
- 49.- Anaya M, 2000, *Las áreas verdes en el contexto urbano: Estudio de caso: Ciudad de Guadalajara*, Tesis de Maestría, Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Instituto Politécnico Nacional.
- 50.- Estrada E (1986), *El Árbol y la Ciudad*, Gobierno de Jalisco, Secretaría General, Unidad Editorial, Guadalajara Jalisco.
- 51.- Ramírez P., Zavala F., Gómez N., Rincón F., Mejía A., 1998, Memorias del XVII Congreso de Fitogenética, Sociedad Mexicana de Fitogenética, Universidad Autónoma de Guerrero, Chapingo Estado de México
- 52.- Plan de Manejo para el Bosque la Primavera, 2000, Semamat,
- 53.- [www.geocities.com/athens/morble/1732/arte.htm](http://www.geocities.com/athens/morble/1732/arte.htm)
- 54.- Aguilar P, "Proyecto de ciclistas para Guadalajara", Diseño y Planeación S.C. y METRO, COPLAUR, Guadalajara 2001
- 55.- Enciclopedia Encarta 2000, Microsoft
- 56.- Lugo M., *Metaplasia an overview*. Arch Pathol Lab Med., 1984
- 57.- Ramzi S, Cotran MD., Vinag Kumar, MD., FR. C. Path. Tucker Collins. *Patología Estructural y Funcional de Robbins*, 6ª edición, Ed. McGraw Hill – Interamericana, México D.F. 2000
- 58.- [www.semades.jalisco.gob](http://www.semades.jalisco.gob)
- 59.- Noelle E., 1996, *La Espiral del Silencio*, Universidad de Chicago y Londres, Ediciones Paidós, Barcelona
- 60.- Sanz S. 1987, *El Ruido*, M.O.P.U. de Madrid, Impreso en México D.F.
- 61.- García A., 1994, *Estudio del Ruido Ambiental en la Comunidad Valenciana*, Conselleria de Medi Ambient, Generalitat Valenciana, Universitat de Valencia
- 62.- Price V., 1992, *Opinión Pública*, Ediciones Paidós, Impreso en Barcelona.
- 63.- Rodríguez J., 1998, *Opinión Pública, conceptos y modelos jurídicos*, Ediciones Jurídicas y sociales. Impreso en Madrid
- 64.- [www.inegi.gob.mx/difusion/españo/fietab.html](http://www.inegi.gob.mx/difusion/españo/fietab.html), 2003
- 65.- Salant & Dilman, 1999, *How to conduct your own survey*,
- 66.- Proyecto de Integración y Modernización del transporte público, 2003, Secretaria de Vialidad y Transporte, Gobierno del Estado de Jalisco.
- 67.- Proyecto Ejecutivo Ciclo-vías, Secretaria de Vialidad y Transporte, 2002
- 68.- D. Devis – P. Webster, (2002) *The social context of science: Cancer and the environment*, Annals of the American Academy of Political and Social Science.
- 69.-P. Brown, S. Zavestoski, B. Mayer, S. McCormick, P. Webster, (2002) *Policy issues in environmental health disputes*, Annals of the American Academy of Political and Social Science.

## ANEXOS

---

### Anexo No. 1 Primer Cuestionario de Percepción Social

#### 1.- ¿Cuál es la principal fuente de contaminación del aire en esta zona?

- 1.- Al tráfico de vehículos \_\_\_\_\_ 2.- A que los automóviles contaminan mucho \_\_\_\_\_
- 3.- Las industrias \_\_\_\_\_ 4.- Las ladrilleras \_\_\_\_\_ 5.- Camiones de pasajeros \_\_\_\_\_
- 6.- Falta de afinación vehicular \_\_\_\_\_ 7.- Falta de áreas verdes \_\_\_\_\_
- 8.- La mancha asfáltica \_\_\_\_\_ 9.- camiones de carga pesada \_\_\_\_\_
- 10.- Otra \_\_\_\_\_ 11.- No sé \_\_\_\_\_

#### 2.- ¿Cuál es el municipio más contaminado de la ZMG?

- 1) Guadalajara \_\_\_\_\_ 2) Zapopan \_\_\_\_\_ 3) Tlaquepaque \_\_\_\_\_ 4) Tonalá \_\_\_\_\_

#### 3. - ¿Para usted, cuál es el punto más contaminado de la Zona Metropolitana de Guadalajara (Ejem: Zonas Miravalle, Plaza del Sol, Centro, etc.)?

#### 4.- ¿Cuál es la principal fuente de contaminación el aire ?

- \_\_ Vehículos privados
- \_\_ Transporte público
- \_\_ El elevado parque vehicular
- \_\_ Las industrias
- \_\_ Otras fuentes ( quema de basura, incendios forestales, etc.)



**5.- ¿Cómo es la calidad del aire en esta zona?**

Buena \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Mala \_\_\_\_\_ Muy mala \_\_\_\_\_

**6.- ¿Qué tan de acuerdo está en que las autoridades implementen medidas para disminuir la contaminación?**

- 1) Totalmente de acuerdo \_\_\_\_\_ 2) De acuerdo \_\_\_\_\_ 3) Parcialmente de acuerdo \_\_\_\_\_  
4) En desacuerdo \_\_\_\_\_ 5) Totalmente en desacuerdo \_\_\_\_\_ 6) No sé \_\_\_\_\_

**7.- ¿Que tan de acuerdo está en que se apliquen sanciones a quienes no cumplan con lo dispuesto por las autoridades para frenar la contaminación?**

- 1) Totalmente de acuerdo \_\_\_\_\_ 2) De acuerdo \_\_\_\_\_ 3) Parcialmente de acuerdo \_\_\_\_\_  
4) En desacuerdo \_\_\_\_\_ 5) Totalmente en desacuerdo \_\_\_\_\_ 6) No sé \_\_\_\_\_

**8.- ¿Qué tan dispuesto estaría Usted en dejar de usar el auto una vez a la semana?**

- a) Muy Dispuesto \_\_\_\_\_ b) Algo Dispuesto \_\_\_\_\_ c) Nada dispuesto \_\_\_\_\_  
d) No sé \_\_\_\_\_

**9.- ¿Qué tan dispuesto estaría en verificar periódicamente su auto?**

- a) Muy Dispuesto \_\_\_\_\_ b) Algo Dispuesto \_\_\_\_\_ c) Nada dispuesto \_\_\_\_\_  
d) No sé \_\_\_\_\_

**10.- ¿Qué tan dispuesto está en participar en actividades de reforestación?**

- a) Muy Dispuesto \_\_\_\_\_ b) Algo Dispuesto \_\_\_\_\_ c) Nada dispuesto \_\_\_\_\_  
 d) No sé \_\_\_\_\_

**11.- ¿Qué le parece el Programa de Afinación Controlada?**

- 1) Excelente \_\_\_\_\_ 2) Bueno \_\_\_\_\_ 3) Regular \_\_\_\_\_ 4) Malo \_\_\_\_\_ 5) Pésimo \_\_\_\_\_



BIBLIOTECA CENTRAL

**12.- ¿Para Usted los IMECAS son: ?**

1. El Índice metropolitano de calidad del aire \_\_\_\_\_
2. Los índices que permiten conocer la calidad del aire \_\_\_\_\_
3. La escala en la que se miden las partículas suspendidas que contaminan el aire \_\_\_\_\_
4. Otro \_\_\_\_\_ 5) No sé \_\_\_\_\_

**13.- ¿Sabe Usted en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es....?**

	1) De 0-50	2) De 50-100	3) De 100-150	4) Más de 150	5) No sé
a) satisfactoria					
b) Insatisfactoria					

**14.- ¿Cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire?**

1. Enfermedades en las vías respiratorias \_\_\_\_\_
2. Daños al sistema inmune \_\_\_\_\_
3. Enfermedades cardiovasculares (presión alta/baja) \_\_\_\_\_
4. Muerte de animales \_\_\_\_\_
5. Alteración en los ecosistemas de la ciudad (flora y fauna) \_\_\_\_\_
6. Enfermedades de la vista \_\_\_\_\_
7. Otras \_\_\_\_\_
8. No sé \_\_\_\_\_

**15.- ¿Qué tan interesado está en conocer que se hace para mejorar la calidad del aire?**

- 1) Mucho \_\_\_\_\_ 2) Algo \_\_\_\_\_ 3) Poco 4) Nada \_\_\_\_\_

**16.- ¿A través de que medio de comunicación se informa y le gustaría, Usted acerca de las condiciones y calidad atmosférica de la ciudad?**

- 1) Televisión \_\_\_\_\_ 2) Radio \_\_\_\_\_ 3) Periódicos \_\_\_\_\_ 4) Folletos/trípticos
- 5) Informe del Gobernador/Presidente municipal \_\_\_\_\_ 6) Conferencias del tema
- 7) En la escuela 8) Con las pantallas instaladas en las avenidas \_\_\_\_\_
- 9) Otros \_\_\_\_\_ 10) No sé \_\_\_\_\_

**17.- ¿Qué medidas le sugiere Usted a las autoridades para que se mejore la calidad del aire en la ciudad) (AL MENOS DOS OPCIONES)**

1. Multar y recoger vehículos que contaminan o que no cumplen con la verificación controlada \_\_\_\_\_
2. Multar y clausurar industrias, ladrilleras y todos aquellos establecimientos que estén contaminando \_\_\_\_\_

3. Establecer el Programa Hoy no Circula\_\_\_\_\_
4. Implementar incentivos fiscales para que se logre una renovación del parque vehicular de la ciudad?
5. Implementar incentivos fiscales para que las industrias contaminantes puedan adquirir filtros y modificar los procesos de producción para que éstos sean más limpios.
6. Sacar de la zona Conurbada de Guadalajara a las industrias, ladrilleras y todo aquel establecimiento contaminante?
7. Crear un fondo especial de recursos económicos para aplicarlo entre las industrias y establecimientos más contaminantes\_\_\_\_\_
8. Mejorar las condiciones de vialidad\_\_\_\_\_
9. Mejorar las condiciones del transporte público\_\_\_\_\_
10. Otras\_\_\_\_\_ 11) No sé\_\_\_\_\_

## Anexo No. 2 Cuestionario aplicado

1.- ¿Qué le parece la calidad del aire en esta zona?

Excelente Buena Regular Mala

2.- ¿Considera que la calidad del aire en la ZMG es un problema?

SI NO NO SE

3. ¿Que importancia le da este problema?

Poca Mucha Nada

4.- ¿Cuales son las principales fuentes de contaminación del aire?  
(mencione dos)

Trafico/ Trans. Pub/ Autos particulares/ t.carga pesada/ industrias/ ladrilleras/  
otras/ no se/

5. ¿Cuál es el municipio más contaminado de la ZMG?

1.- Guadalajara 2.-Zapopan 3.-Tlaquepaque 4.- Tonalá

6- ¿Para usted, cuál es el punto más contaminado de la Zona Metropolitana  
de Guadalajara?

(Miravalle Plaza del Sol Centro Z.I.L.Cárdenas Otras )

7.- ¿Qué tan de acuerdo está en que las autoridades implementen medidas  
para disminuir la contaminación?

Totalmente de acuerdo De acuerdo En Desacuerdo Totalmente en  
desacuerdo

8.- ¿ Qué tan de acuerdo está en que se apliquen sanciones a quienes no  
cumplan con lo dispuesto por las autoridades para frenar la contaminación?

Totalmente de acuerdo De acuerdo En Desacuerdo Totalmente en  
desacuerdo

**9.- ¿Qué tan de acuerdo está en dejar de usar el auto una vez a la semana?**

Totalmente de acuerdo      De acuerdo    En Desacuerdo      Totalmente en desacuerdo

**10.- ¿Las autoridades hacen lo suficiente para mejorar la calidad del aire?**

SI      NO      NO SE

**11.- ¿Qué le parece el Programa de Afinación Controlada?**

1.-Excelente      2.- Bueno      3.- Regular      4.- Malo      5.- Pésimo

**12.- ¿La afinación controlada contribuye a mejorar la calidad del aire?**

Mucho      Poco      Algo      Nada      No se

**13.- ¿Qué tan dispuesto está en participar en actividades de reforestación?**

a) Muy Dispuesto      b) Algo Dispuesto      c) Nada dispuesto      d) No sé

**14 - ¿Sabe usted que quiere decir IMECA?**

- 1.- El Índice metropolitano de calidad del aire
- 2.- Los índices que permiten conocer la calidad del aire
- 3.- La escala en la que se miden las partículas suspendidas que contaminan el aire
- 4.- Otro
- 5.- No sé

**15.- ¿Sabe Usted en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es satisfactoria?**

1) De 0-50    2)De 50-100      3)De 100- a 150    4)Más de 150    5) No sé

**16.- ¿Sabe Usted en que nivel de IMECAS se dice que la calidad del aire es insatisfactoria?**

1) De 0-50    2)De 50-100      3)De 100- a 150    4)Más de 150    5) No sé

**17.- ¿Sabias que la ZMG cuenta con RAMA?**      SI      NO

**18.- Ha visto alguna pantalla informativa**      SI      NO

**19.- ¿Cuáles son las consecuencias de la contaminación del aire?**

- |   |  |
|---|--|
| 1.- Enfermedades en las vías respiratorias            | 5.- Muerte de animales   |
| 2.- Daños al sistema inmune                           | 6.- Alteración en los ecosistemas de la ciudad (flora y fauna) |
| 3.- Enfermedades cardiovasculares (presión alta/baja) | 7.- Daños a edificios  |
| 4.- Enfermedades de la vista                          | 8.- Otras  |
|   | 9.- No sé  |

**20.- ¿Qué tan interesado está en conocer que se hace para mejorar la calidad del aire?**      Mucho      Algo      Poco      Nada

**21 ¿Cuál sería el mejor medio de comunicación para informarse sobre la calidad del aire?**

TV    Radio    Periódicos    Folletos/trípticos    Internet    Otros  
Línea telefónica

**22 .- ¿Qué medidas le sugiere Usted a las autoridades para mejorar la calidad del aire en la ciudad (Dos opciones)**

11. Multar y recoger vehículos que contaminan o que no cumplen con la verificación controlada\_\_\_\_\_
12. Multar y clausurar industrias, ladrilleras y todos aquellos establecimientos que estén contaminando\_\_\_\_\_
13. Establecer el Programa Hoy no Circula\_\_\_\_\_
14. Implementar incentivos fiscales para que se logre una renovación del parque vehicular de la ciudad?
15. Implementar incentivos fiscales para que las industrias contaminantes puedan adquirir filtros y modificar los procesos de producción para que éstos sean más limpios.
16. Sacar de la zona Conurbada de Guadalajara a las industrias, ladrilleras y todo aquel establecimiento contaminante?
17. Crear un fondo especial de recursos económicos para aplicarlo entre las industrias y establecimientos más contaminantes\_\_\_\_\_

18. Mejorar las condiciones de vialidad \_\_\_\_\_
19. Mejorar las condiciones del transporte público \_\_\_\_\_
20. Otras \_\_\_\_\_ 11) No sé \_\_\_\_\_

23. ¿Qué puede hacer usted para contribuir a mejorar la calidad del aire?

24. ¿Quien debe solucionar la problemática del aire?

El Gobierno      Los empresarios      Las escuelas      La Gente      Todos  
 No se

**Demográficos**

**Sexo**    M            H

**Edad**

15-20 / 21-25/ 26-30/ 31-35/ 36-40/ 41-45/ 46-50/ 51-55/ 56-60/ 61-65/ 66>

**Escolaridad**

NO-E    Primaria    Secundaria    Bachillerato    Técnico    Profesional

**Descendencia**    Hijos    Sí            No

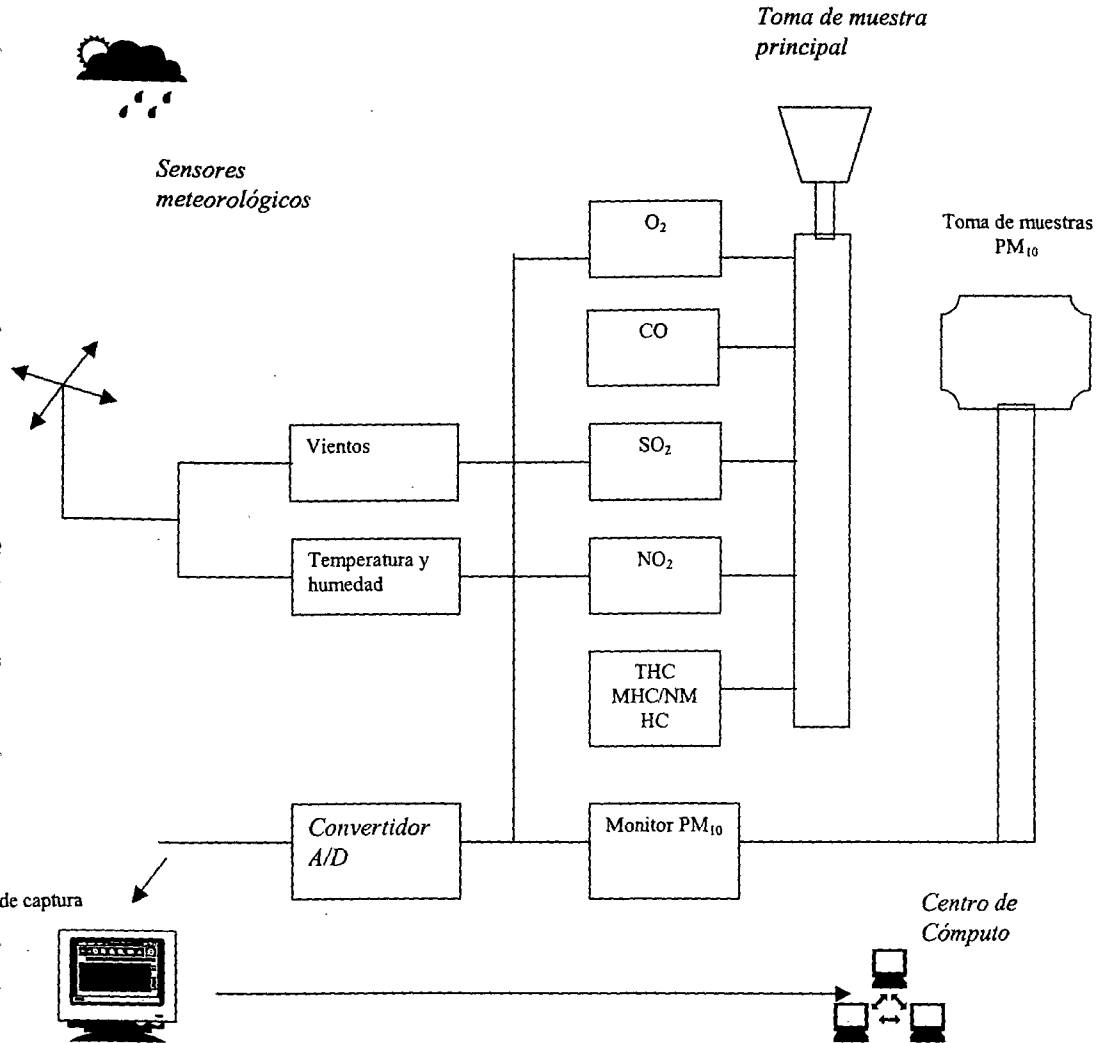
**Medio de Transporte**    Automóvil            Transporte público

**Nivel Económico**            ¿Usted, económicamente tiene:?

Menos de lo necesario    Lo necesario            Más de lo necesario



### Anexo No. 3 Esquema de la R.A.M.A

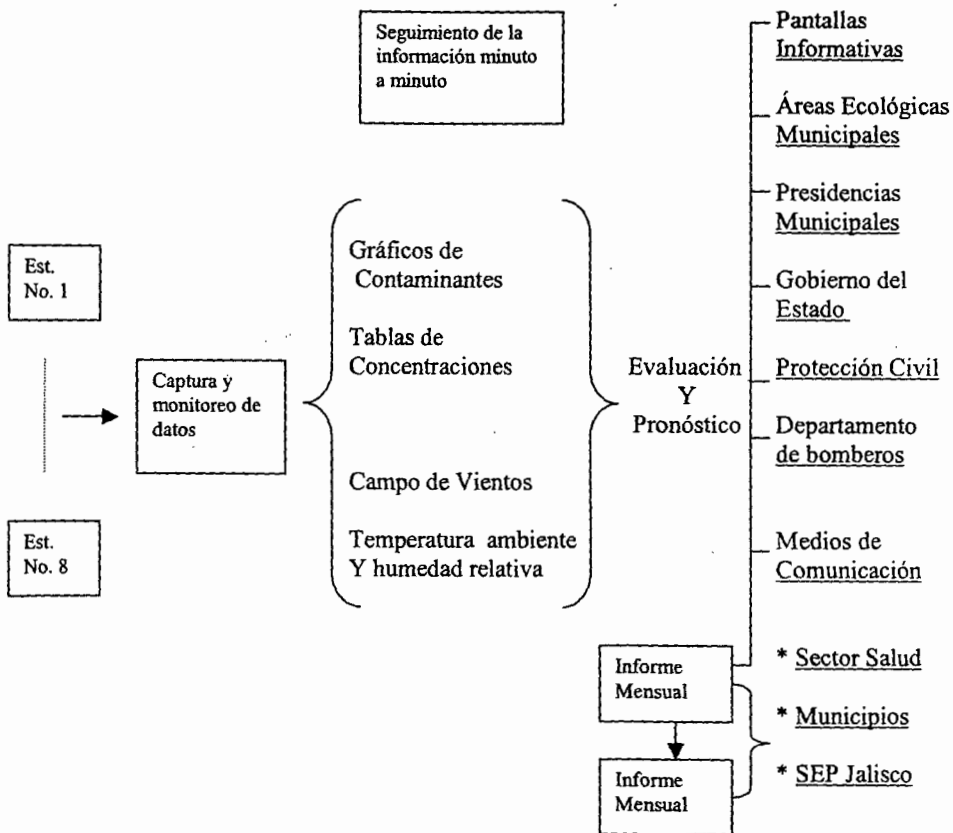


### Anexo no. 4 Acciones de la R.A.M.A.

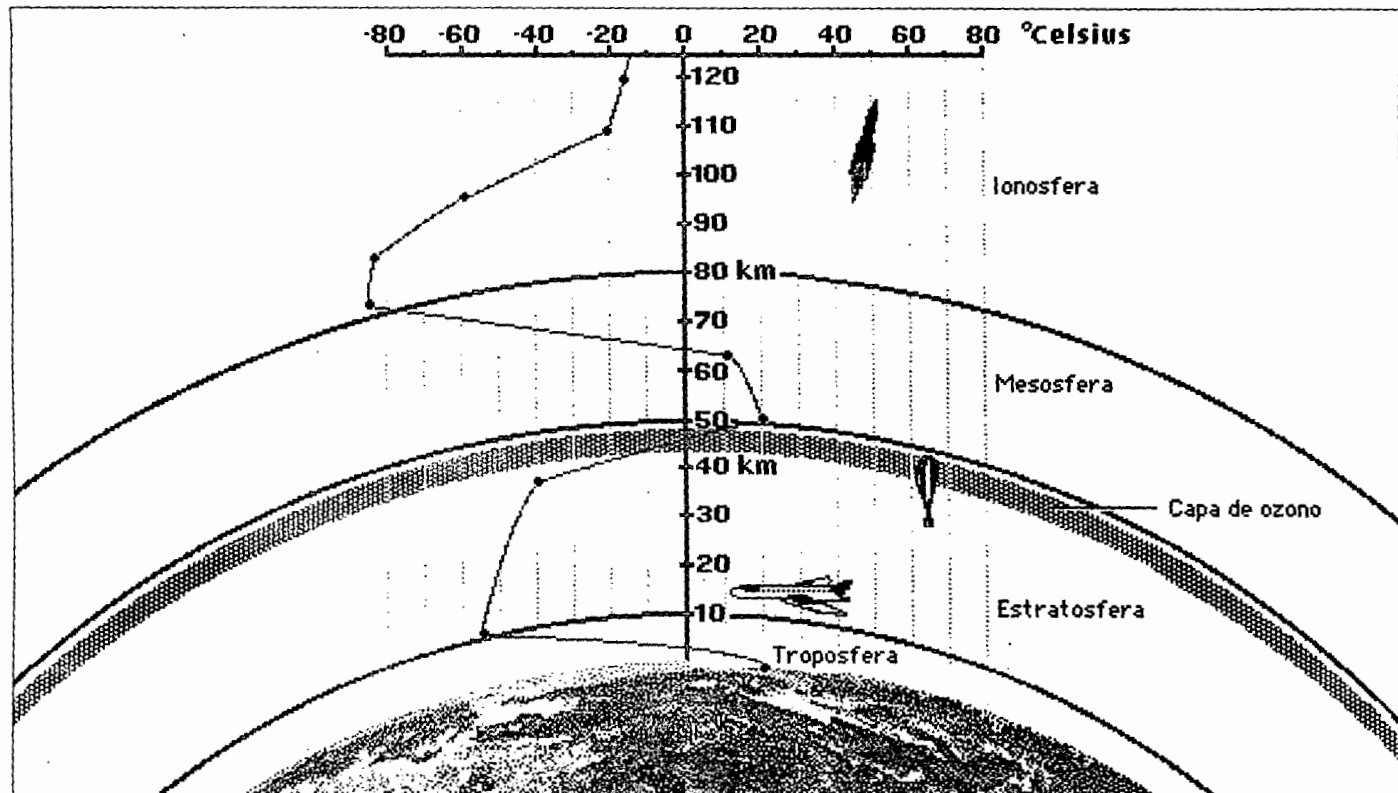
**Estaciones  
Automáticas  
Remotas**

**Centro de Cómputo**

**Distribución de  
la Información**



## Anexo No. 5 Capas de la Atmósfera



Anexo No. 6 Ubicación de las Estaciones de Monitoreo Atmosférico en la ZMG.

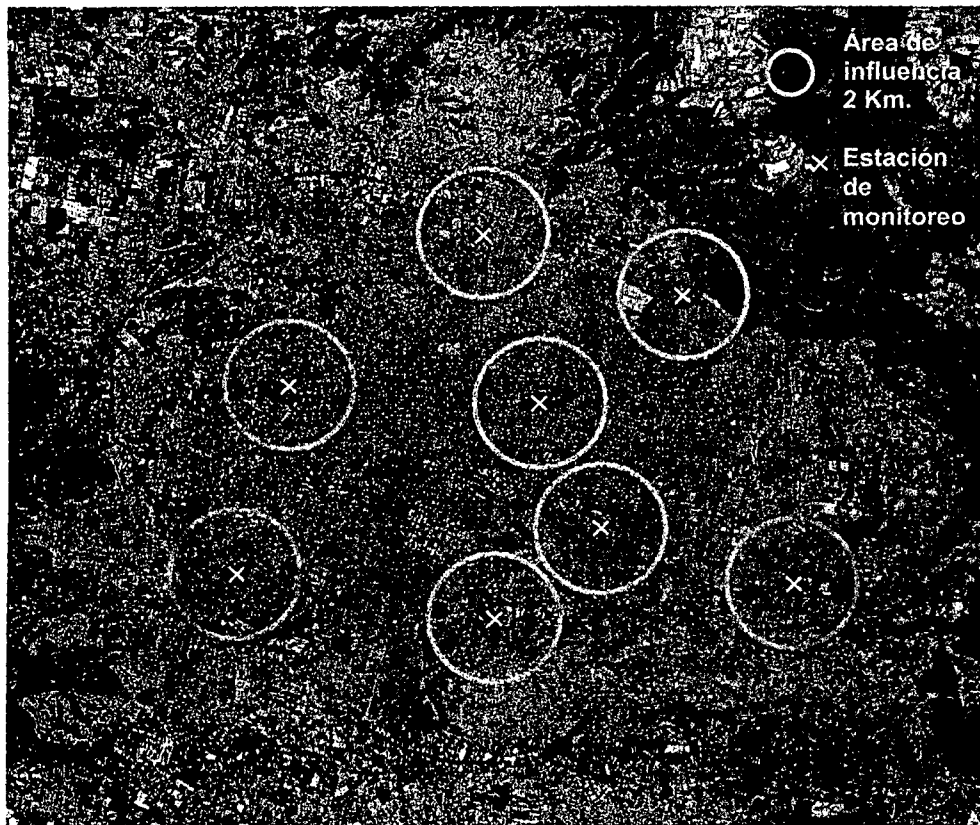


Imagen de  
Satelite  
Landsat 7  
2003

## **Anexo no. 7 Normas Oficiales Mexicanas**

Otro instrumento legal con el que se cuenta en el país, son las Normas Oficiales Mexicanas, las cuales, fijan valores máximos permisibles de concentración de contaminantes, con el propósito de proteger la salud, a continuación se presentan aquellas que se encuentran relacionadas con la contaminación del aire:

**Norma oficial mexicana NOM-035-ECOL-1993**, que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.

**Norma oficial mexicana NOM-036-ECOL-1993**, que establece los métodos de medición para determinar la concentración de ozono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.

**Norma oficial mexicana NOM-037-ECOL-1993**, que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.

**Norma oficial mexicana NOM-038-ECOL-1993**, que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de azufre en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.

**Norma oficial mexicana NOM-039-ECOL-1993**, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de bióxido y trióxido de azufre y neblinas de ácido sulfúrico, en plantas productoras de ácido sulfúrico.

**Norma oficial mexicana NOM-040-ECOL-1993**, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas, así como los requisitos de control de emisiones fugitivas, provenientes de las fuentes fijas dedicadas a la fabricación de cemento.

**Norma oficial mexicana NOM-041-ECOL-1999**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

**Norma oficial mexicana NOM-042-ECOL-1999**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas suspendidas provenientes del escape de vehículos automotores nuevos en planta, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel de los mismos, con peso bruto vehicular que no exceda los 3,856 kilogramos.

**Norma oficial mexicana NOM-043-ECOL-1993**, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

**Norma oficial mexicana NOM-044-ECOL-1993**, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos.

**Norma oficial mexicana NOM-045-ECOL-1996**, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

**Norma oficial mexicana NOM-046-ECOL-1993** que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de bióxido de azufre, neblinas de trióxido de azufre y ácido sulfúrico, provenientes de procesos de producción de ácido dodecilbencensulfónico en fuentes fijas.

**Norma oficial mexicana NOM-047-ECOL-1993**, que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

**Norma oficial mexicana NOM-048-ECOL-1993**, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.

**Norma oficial mexicana NOM-049-ECOL-1993**, que establece las características del equipo y el procedimiento de medición, para la verificación de los niveles de emisión de gases contaminantes, provenientes de las motocicletas en circulación que usan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.

**Norma oficial mexicana NOM-050-ECOL-1993**, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

**Norma oficial mexicana NOM-051-ECOL-1993**, que establece el nivel máximo permisible en peso de azufre, en el combustible líquido gasóleo industrial que se consume por las fuentes fijas en la zona metropolitana de la Ciudad de México

**Norma oficial mexicana NOM-076-ECOL-1995**, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.

**Norma oficial mexicana NOM-077-ECOL-1995**, que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

**Norma oficial mexicana NOM-085-ECOL-1994**, contaminación atmosférica-fuentes fijas.- para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxidos de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.

**Norma oficial mexicana NOM-086-ECOL-1994**, contaminación atmosférica-especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.

**Norma oficial mexicana NOM-092-ECOL-1995**, que regula la contaminación atmosférica y establece los requisitos, especificaciones y parámetros para la instalación de sistemas de recuperación de vapores de gasolina en estaciones de servicio y de autoconsumo ubicadas en el valle de México.

**Norma oficial mexicana NOM-093-ECOL-1995**, que establece el método de prueba para determinar la eficiencia de laboratorio de los sistemas de recuperación de vapores de gasolina en estaciones de servicio y de autoconsumo.

**Norma oficial mexicana NOM-097-ECOL-1995**, que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de material particulado y óxidos de nitrógeno en los procesos de fabricación de vidrio en el país.

**Norma oficial mexicana NOM-121-ECOL-1997**, que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles (COV's) provenientes de las operaciones de recubrimiento de carrocerías nuevas en planta de automóviles, unidades de uso múltiple, de pasajeros y utilitarios; carga y camiones ligeros, así como el método para calcular sus emisiones,

**Norma oficial mexicana NOM-123-ECOL-1998**, que establece el contenido máximo permisible de compuestos orgánicos volátiles (covs), en la fabricación de pinturas de secado al aire base disolvente para uso domestico y los procedimientos para la determinación del contenido de los mismos en pinturas y recubrimientos.

**Norma Oficial Mexicana NOM-079-ECOL-1994**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición.

**Norma Oficial Mexicana NOM-080-ECOL-1994**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición

**Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición

**Norma Oficial Mexicana NOM-082-ECOL-1994**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las motocicletas y triciclos motorizados nuevos en planta y su método de medición