

## **CAPITULO I**

### **1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACION**

#### **1.1 Antecedentes.**

La contaminación ambiental constituye uno de los problemas más críticos que afectan a nuestro mundo, por el excesivo crecimiento automotriz; en cantidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, en los animales, vegetales o materiales expuestos a dosis que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza.

Debido a las emisiones en la atmósfera terrestre, en especial, de dióxido de carbono. Los contaminantes principales son los productos de procesos de combustión convencional en actividades de transporte, industriales, generación de energía eléctrica y calefacción doméstica, la evaporación de disolventes orgánicos y las emisiones de ozono y freones.

Cuando se habla de la contaminación ambiental, inmediatamente se asocia a las unidades de transporte, que por su antigüedad o mal mantenimiento votan humo por su tubo de escape; por lo cual se deduce, que el sector transporte es el responsable de la contaminación, y, para evitar esto se piensa en las revisiones técnicas y mediciones de gases de escape como solución a la problemática.

Hoy en día, el parque automotor de la ciudad de Ibarra ha ido en aumento, esto es debido a las grandes facilidades que prestan las casas comerciales para la adquisición de un vehículo nuevo o usado.

La atmósfera actúa como una trampa térmica y este efecto invernadero aumenta con la concentración de gases como el CO<sub>2</sub>. La actividad humana, la deforestación y, sobre todo, el transporte y la quema de combustibles fósiles incrementan la presencia de este gas en el aire. La concentración atmosférica de CO y CO<sub>2</sub> se ha incrementado en un 31% desde 1750. La única forma de frenar la modificación del clima es reducir drásticamente las emisiones de gases invernadero, como el CO y CO<sub>2</sub>.

Por eso, sería mejor, tratar el tema de la contaminación ambiental con mayor seriedad, en forma integral y no solo pretendiendo responsabilizar al transportista, sino que todo el parque automotor en sí tiene que ver con este gran problema que actualmente está afectando al medio ambiente.

## **1.2. Planteamiento del Problema.**

En las últimas décadas, las fuentes móviles han aparecido de forma masiva en las ciudades, contribuyendo a incrementar los problemas de contaminación atmosférica como consecuencia de los gases contaminantes que se emiten por los tubos de escape. Los principales contaminantes lanzados por los automóviles son: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) e hidrocarburos no quemados (HC).

Por lo anteriormente expuesto, se concluye que es indispensable la creación de una empresa de revisión vehicular control y modificación de emisiones de gases de escape en el transporte terrestre del cantón Ibarra.

El presente proyecto tiene como finalidad, controlar el parque automotor de la ciudad de Ibarra, el mismo que deberá estar en buenas condiciones de funcionamiento, disminuyendo las emisiones de CO y CO<sub>2</sub>, y de esta manera preservar el medio ambiente, con emisiones de

gas menos contaminantes en beneficio de la salud de la población y de esta manera preservar el medio ambiente.

### **1.3. Formulación del Problema.**

Cómo afecta el exceso de emisiones de gases de escape nocivos para el medio ambiente por parte del transporte terrestre del Cantón Ibarra, por la ausencia de una empresa o institución que se encargue del control y mantenimiento permanente de los vehículos de transporte terrestre del Cantón Ibarra para su adecuado funcionamiento dentro de las medidas ecológicas, normas Euro e Inen actuales.

### **1.4. Delimitación.**

#### **1.4.1. Unidades de Observación.**

La observación se la realizará en las distintas clases y seminarios dictados por la Universidad, además de las prácticas pre-profesionales. Se tomará en cuenta el estudio bibliográfico realizado en: bibliotecas, Internet, consultas a especialistas y expertos.

Por otra parte será de mucha ayuda la colaboración de: choferes profesionales y no profesionales, autoridades municipales entre los que se encuentran, la Unidad de Tránsito y Transporte Terrestre y Unidad de Medio Ambiente.

#### **1.4.2. Espacial.**

Este estudio se realizará en los ambientes de la Escuela de Educación Técnica, en los distintos concesionarios y talleres de la ciudad de Ibarra; además en las instalaciones del Ilustre Municipio de Ibarra.

#### **1.4.3. Temporal.**

Se lo ejecutará en el transcurso del 2010, en los meses de enero a abril aproximadamente, para luego presentar el anteproyecto al Consejo Directivo, para que éste sea aprobado, se destine un tutor y desarrollarlo de la mejor manera para la presentación y defensa de la tesis.

### **1.5. Objetivos.**

#### **1.5.1. Objetivo General.**

Realizar un estudio de factibilidad para la creación de un Centro de Revisión Vehicular y control de emisión de gases de escape, previa a la matriculación y prevención de la contaminación ambiental.

#### **1.5.2. Objetivos Específicos.**

**1.5.2.1** Realizar un diagnóstico situacional a través del FODA con el fin de determinar la condición del parque automotor y la actual condición de la contaminación ambiental.

**1.5.2.2.** Elaborar un marco teórico que sustente el proyecto, mediante la investigación bibliográfica o documental.

**1.5.2.3.** Determinar los impactos que genera éste estudio de factibilidad en la sociedad Ibarreña, en atención a los beneficios que presta.

**1.5.2.4.** Diseñar la propuesta administrativa - financiera para la implementación del centro, mediante indicadores de calidad.

## **1.6. Principales Impactos.**

### **1.6.1. Impacto Económico.**

Realizar la implementación de una empresa de esta naturaleza será una alternativa para mejorar y fortalecer el taller de Mantenimiento Automotriz de la Universidad Técnica del Norte o cualquier otro, brindando un servicio de calidad al público en general.

Por lo que se considera que la creación de esta empresa tendrá una buena acogida, produciendo de ésta manera fuentes de trabajo en diversas áreas, garantizando brindar un servicio de calidad

### **1.6.2. Impacto Social.**

Con la creación de esta empresa de Revisión Técnica Vehicular, se va a tratar de concientizar a las personas que poseen vehículos de transporte, ya sean éstos particulares o de servicio público; por lo que muchas veces no realizan el mantenimiento adecuado a sus unidades y, pues de allí se desprende la problemática de la contaminación ambiental.

### **1.6.3. Impacto Ambiental**

Los vehículos que conforman el transporte público masivo en la ciudad, constituyen uno de los agentes de propagación de contaminación atmosférica más representativo debido al mal estado de los vehículos, la falta de mantenimiento preventivo y correctivo; y el uso de combustibles de calidad no óptima; pero al implementar esta empresa el control de las emisiones de los vehículos van a reducir notablemente y por ende los contaminantes del aire, además los nuevos reglamentos que han ayudado a controlar la calidad del combustible y también contribuido a una mayor eficiencia y menores emisiones, sin embargo por el gran crecimiento del parque automotor, éste sigue siendo la principal fuente móvil de la contaminación del aire.

### **1.7. Justificación.**

El crecimiento demográfico acelerado en los centros urbanos ha incrementado la demanda de transporte masivo, cuya oferta no crece en la misma proporción. La infraestructura vial rígida, falta de coordinación interinstitucional y el deficiente dinamismo de la planeación hace que se tomen medidas correctivas, más que preventivas en materia de transporte. El tráfico y la movilidad, en términos de transporte, son la causa principal de los impactos negativos al ambiente urbano como la contaminación del aire, el ruido, el consumo excesivo de recursos y la ocupación extensiva del espacio.

La Revisión Técnica de Vehículos tiene por objeto primordial garantizar las condiciones mínimas de seguridad de los vehículos basadas en los criterios de diseño y fabricación de los mismos; además, comprobar que cumplen con la normativa técnica que les afecta y que mantienen un nivel

de emisiones contaminantes que no supere los límites máximos establecidos en la normativa vigente: INEN 2202, INEN 2203, INEN 2204, INEN 2205, INEN 2207, INEN 2349; para lo que se tratará de realizar convenios con el Ilustre Municipio de Ibarra, ya que es el ente encargado de todo lo referente al transporte terrestre con su departamento de Unidad de Tránsito y Transporte Terrestre, como también de la Corpaire (Corporación para el mejoramiento del aire de Quito).

En cada línea de revisión, se chequeará el estado general y los componentes mecánicos y de seguridad de los vehículos, para prevenir desperfectos que provoquen accidentes.

Adicionalmente se realiza el control de emisiones, según corresponda al tipo de motor del vehículo y de acuerdo a su año de fabricación, elementos indicativos de la tecnología del motor y de los dispositivos de control. Para los vehículos que utilizan diesel, se controlará la opacidad (la intensidad de la coloración negra del humo de escape), utilizando opacímetros.

En cambio para los motores que utilizan gasolina, se emplea un analizador de gases, para determinar las concentraciones de monóxido de carbono e hidrocarburos, dos de los principales contaminantes emitidos por estos vehículos. El control de emisiones se efectúa de acuerdo a normas emitidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN).

### **Plan Operativo**

Es un conjunto de operaciones de inspección de un vehículo destinadas a:

1. Realizar un diagnóstico del vehículo (condiciones del motor)
2. Reducir la falla mecánica
3. Mejorar la seguridad vial
4. Mejorar la capacidad de operación del vehículo
5. Reducir las emisiones contaminantes
6. Comprobar la idoneidad de uso del vehículo.

Según estudios realizados, las fuentes móviles contribuyen con el 60.3% de la contaminación atmosférica, además por el congestionamiento que producen debido a que frenan constantemente y paran en cualquier parte.

Este trabajo de investigación contribuirá al perfeccionamiento y mejora tanto de los vehículos de transporte terrestre como del medio ambiente, ya que se reducirá en gran cantidad las emisiones de gases contaminantes y fallas mecánicas de los automotores.

El proyecto es factible realizarlo por que cuenta con el financiamiento propio de los investigadores, además a parte de esto, las revisiones vehiculares en un futuro no lejano van a ser un requisito indispensable para la matriculación de los automotores, asimismo de la reducción de las emisiones de gases de escape y mejoramiento de las condiciones ambientales; y, también se puede contar con el apoyo de instituciones y realizar convenios con las mismas.

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEORICO

#### 2.1. Introducción.

El crecimiento del de las ciudades es una causa para que el parque automotor en estos últimos años haya ido en aumento, de lo que se deriva el alto índice de la contaminación ambiental; ante este gran problema se desea dar una solución que es el control de emisiones de gases contaminantes, el mismo que cubre todas las tecnologías que son empleadas para reducir las causas de la polución del aire producida por los automotores; este sistema de control de emisiones es requerida ya en todos los modelos de automóviles, ya que va a reducir exitosamente las emisiones en términos de cantidad por distancia recorrida, poniendo a punto los motores.

**Según SA, SF, Control de Emisiones de gases,**

[www.wikipedia.org/wiki](http://www.wikipedia.org/wiki) dice: Las emisiones producidas por un vehículo se distribuyen entre tres categorías distintas:

1. Emisiones de la tubería de escape; Esto es lo que a la mayoría de gente le viene a la mente cuando piensa sobre polución vehicular del aire; los desechos de la quema de combustibles fósiles en el motor del vehículo son emitidos a través del sistema de escape. Entre los mayores elementos contaminantes están:

1. Hidrocarburos: Esta clase esta hecha de partículas que no fueron partes de la combustión o lo fueron de forma parcial, y es el mayor contribuyente a lo que se conoce como el smog de

las ciudades, así como es reconocido que es altamente tóxico para la salud humana. Pueden causar daños y problemas en el hígado así como cáncer si se está continuamente expuesto a este.

2. Óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>): Estos son generados cuando el nitrógeno reacciona con el oxígeno del aire bajo la alta temperatura y las condiciones de presión que se presentan dentro del motor.

Las emisiones de estos óxidos de nitrógeno contribuyen también para la creación del smog así como para la formación de la lluvia ácida.

3. Monóxido de carbono (CO): un producto de la combustión incompleta debido a la ineficiencia de estas tecnologías. Algunos de los efectos nocivos son que disminuye la capacidad natural de la sangre para cargar oxígeno en las células llevando consigo peligrosos riesgos así como enfermedad cardíaca.
4. Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>): las emisiones del dióxido de carbono son un tema de mayor preocupación dentro de todo el tema del calentamiento global puesto que es un gas que produce efecto invernadero, cada vez más común.

**Emisiones evaporadas.** Estas son producidas por la evaporación del combustible, y son también otro gran factor para la creación del smog urbano puesto que sus moléculas son de un peso molecular alto y tienen a estar más cerca del nivel del suelo.

([wikipedia.org/wiki/Control\\_de\\_emisiones\\_vehiculares](https://es.wikipedia.org/wiki/Control_de_emisiones_vehiculares))

## 2.2. La atmósfera y la Contaminación.

### 2.2.1. Formación

Según SA, SF, atmósfera, [www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia](http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia) dice: la atmósfera es la envoltura gaseosa que rodea a la Tierra. La mayor parte de la atmósfera primitiva se perdería en el espacio, pero nuevos gases y vapor de agua se fueron liberando de las rocas que forman nuestro planeta. La atmósfera de las primeras épocas de la historia de la Tierra estaría formada por vapor de agua, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y nitrógeno, junto a muy pequeñas cantidades de hidrógeno (H<sub>2</sub>) y monóxido de carbono pero con ausencia de oxígeno. Era una atmósfera ligeramente reductora hasta que la actividad fotosintética de los seres vivos introdujo oxígeno y ozono (a partir de hace unos 2 500 o 2000 millones de años) y hace unos 1000 millones de años la atmósfera llegó a tener una composición similar a la actual. ([www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia](http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia))

Según la cita anteriormente expuesta.

### 2.2.2 Composición.

Los gases fundamentales que forman la atmósfera son:

**Tabla 1.** “Gases que componen la atmósfera”

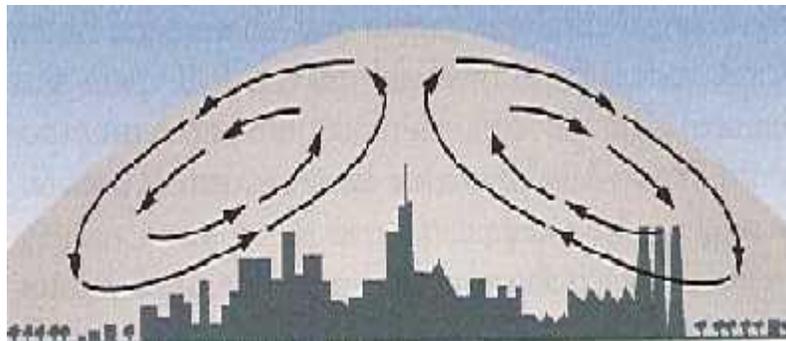
	% (en vol)
Nitrógeno	78.084
Oxígeno	20.946
Argón	0.934
CO <sub>2</sub>	0.033

SA, SF, atmósfera. [www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia](http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia)

Otros gases de interés presentes en la atmósfera son el vapor de agua, el ozono y diferentes óxidos de nitrógeno, azufre, etc. También hay partículas de polvo en suspensión como, por ejemplo, partículas inorgánicas, pequeños organismos o restos de ellos, NaCl del mar, etc.

Los volcanes y la actividad humana son responsables de la emisión a la atmósfera de diferentes gases y partículas contaminantes que tienen una gran influencia en los cambios climáticos y en el funcionamiento de los ecosistemas, como veremos.

**Figura 1.** “Cúpula de Polvo sobre una ciudad



SA, SF, atmósfera. [www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia](http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia)

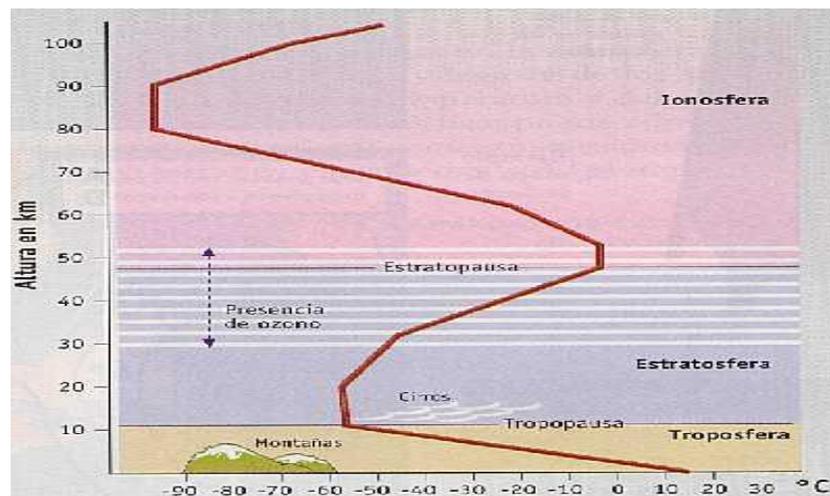
Los componentes de la atmósfera se encuentran concentrados cerca de la superficie, comprimidos por la atracción de la gravedad y, conforme aumenta la altura la densidad de la atmósfera disminuye con gran rapidez.

### **2.2.3 Estructura**

Atendiendo a diferentes características la atmósfera se divide en:

- 2.2.3.1. La troposfera**, que abarca hasta un límite superior llamado tropopausa que se encuentra a los 9 Km en los polos y los 18 km en el ecuador. En ella se producen importantes movimientos verticales y horizontales de las masas de aire.
- 2.2.3.2. La estratosfera** comienza a partir de la tropopausa y llega hasta un límite superior llamado estratopausa que se sitúa a los 50 kilómetros de altitud. En esta capa la temperatura cambia su tendencia y va aumentando hasta llegar a ser de alrededor de 0°C en la estratopausa.
- 2.2.3.3. La ionosfera** y la magnetosfera se encuentran a partir de la estratopausa. En ellas el aire está tan enrarecido que la densidad es muy baja.

**Figura 2. “Estructura de la Atmósfera”**



SA, SF, atmósfera. [www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia](http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia)

#### **2.2.4 Presión atmosférica**

La presión disminuye rápidamente con la altura, pero además hay diferencias de presión entre unas zonas de la troposfera y otras que tienen gran interés desde el punto de vista climatológico. Son las denominadas zonas de altas presiones, cuando la presión reducida al nivel del mar y a 0°C, es mayor de 1.013 milibares o zonas de *bajas presiones* si el valor es menor que ese número.

#### **2.2.5 Agua en la atmósfera**

La atmósfera contiene agua en forma de:

- vapor que se comporta como un gas
- pequeñas gotitas líquidas (nubes)
- cristalitas de hielo (nubes)

#### **2.2.6. Agua contenida en la atmósfera**

- Contiene unos 12 000 km<sup>3</sup> de agua
- Entre 0 y 1 800 m está la mitad del agua
- Se evaporan (y licúan) unos 500 000 km<sup>3</sup>/año
- Evaporación potencial en l/m<sup>2</sup>/año:
  - en océanos: 940 mm/año
  - en continentes: 200-6000 mm/año

#### **2.2.7. Humedad**

Una masa de aire no puede contener una cantidad ilimitada de vapor de agua. Este límite depende de la temperatura ya que el aire

caliente es capaz de contener mayor cantidad de vapor de agua que el aire frío.

- **Humedad de saturación.**- Es la cantidad máxima de vapor de agua que puede contener un metro cúbico de aire en unas condiciones determinadas de presión y temperatura.
- **Humedad absoluta.**- Es la cantidad de vapor de agua por metro cúbico que contiene el aire que estemos analizando.
- **Humedad relativa.**- Es la relación entre la cantidad de vapor de agua contenido realmente en el aire estudiado (humedad absoluta) y el que podría llegar a contener si estuviera saturado (humedad de saturación).

Que se evapore más o menos depende de la temperatura y del nivel de saturación del aire, pues un aire cuya humedad relativa es baja puede admitir mucho vapor de agua procedente de la evaporación, mientras que un aire próximo a la saturación ya no admitirá vapor de agua por muy elevada que sea la temperatura.

### **2.3. Efecto Invernadero**

Según SA, **Efecto Invernadero**, [www.sagan-gea.org/hojared/Hoja15.htm](http://www.sagan-gea.org/hojared/Hoja15.htm) dice: la Tierra debido a su fuerza de gravedad retiene en su superficie al aire y al agua del mar, y para poner en movimiento al aire y al mar en relación con la superficie del planeta se necesita la energía cuya fuente primaria es el Sol, que emite en todas direcciones un flujo de luz visible o próxima a la radiación visible, en las zonas del ultravioleta y del infrarrojo.

Un motor térmico requiere de una fuente caliente que suministre la energía térmica y una fuente fría que la reciba.

La Tierra solamente recibe una pequeña cantidad de la energía emitida por el Sol. La luz solar no se utiliza directamente, sino en forma de calor, por lo tanto, es necesario que la atmósfera transforme la energía térmica de la radiación solar en energía mecánica del viento. ([www.sagan-gea.org/hojared](http://www.sagan-gea.org/hojared))

Según la cita anteriormente expuesta, La fuente de calor para la atmósfera es la superficie del suelo calentada por la luz solar que luego es emitida como radiación infrarroja hacia el espacio.

El efecto invernadero es uno de los principales factores que provocan el calentamiento global de la Tierra, debido a la acumulación de los llamados gases invernadero  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{CH}_4$  y CFC's en la atmósfera.

Las moléculas de oxígeno, nitrógeno, agua, anhídrido carbónico y del ozono son casi transparentes a la luz solar pero las moléculas de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{CH}_4$  y CFC's son parcialmente opacas a las radiaciones infrarrojas, es decir, que absorben a las radiaciones infrarrojas emitidas por el suelo que ha sido calentado por la luz solar.

Cuando la radiación infrarroja choca con las moléculas de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{CH}_4$  y CFC's es absorbida por ellas. Estas moléculas que vibran, se mueven y emiten energía en forma de rayos invisibles e infrarrojos, provocan el fenómeno conocido como efecto invernadero, que mantiene caliente la atmósfera terrestre. Las radiaciones rebotan

entre la mezcla de moléculas que componen a la atmósfera hasta que finalmente escapan al espacio sideral.

El término efecto invernadero aplicado a la Tierra se refiere al posible calentamiento global debido a la acumulación de los gases de invernadero provocada por la actividad humana, principalmente desde la revolución industrial por la quema de combustibles fósiles y la producción de nuevos productos químicos.

La radiación infrarroja es absorbida en mayor cantidad por el vapor de agua, le sigue el anhídrido carbónico y luego el ozono, pero de estos 3 compuestos químicos es el anhídrido carbónico el que produce mayor efecto invernadero porque el hombre está incrementando su concentración como consecuencia de las actividades que realiza.

#### **2.4. El Calentamiento Global**

**Según, SA, SF, CalentamientoGlobal**,[www.biologia.com.htm](http://www.biologia.com.htm) dice: Nuestro planeta se está calentando. Los últimos 10 años han sido los más calurosos desde que se llevan registros y los científicos anuncian que en el futuro serán aún más calientes.

El efecto invernadero es una condición natural de la atmósfera de la tierra. Algunos gases, tales como los vapores de agua, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el metano son llamados gases invernadero, pues ellos atrapan el calor del sol en las capas inferiores de la atmósfera. Sin ellos, nuestro planeta se congelaría y nada podría vivir en él.

Sin embargo, a estos gases los humanos suman contaminantes que resultan en una acumulación de gases en la atmósfera. El más importante de los gases producidos por la actividad humana es el CO<sub>2</sub>, el cual es liberado cuando se queman materiales que contienen carbono, tal como el carbón, petróleo o leña estos gases permanecen en la atmósfera por más de 100 años.

Las personas que viven en los países desarrollados contribuyen en un mayor porcentaje al calentamiento global que las personas de los países en desarrollo.  
([www.biologia.com.ar/EI%20Calentamiento%20Global](http://www.biologia.com.ar/EI%20Calentamiento%20Global).)

#### **2.4.1. Efectos del calentamiento global**

Según la cita anteriormente expuesta, a medida que el planeta se calienta, los cascos polares se derriten. El calentamiento global también ocasionará que se evapore más agua de los océanos. El vapor de agua actúa como un gas invernadero. Así pues, habrá un mayor calentamiento. Esto contribuye al llamado "efecto amplificador".

El Panel de las Naciones Unidas sobre Cambios Climáticos (IPCC) ha reunido a cientos de científicos. Su primer informe, publicado en 1990, confirma que de duplicarse la cantidad de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, el efecto amplificador producirá un incremento total en la temperatura del planeta de 2.5 grados Celsius.

Un calentamiento de esta naturaleza, tendrá graves efectos sobre el planeta. Mientras se deshielan las capas polares, se elevará el nivel del mar, lo cual hará que se inunden las tierras más bajas, y quizás

desaparezcan países completos en el Pacífico y afectaran gravemente otros en Asia.

([www.biologia.com.ar/EI%20Calentamiento%20Global.](http://www.biologia.com.ar/EI%20Calentamiento%20Global.))

## 2.5. La Contaminación y la Contaminación ambiental

### 2.5.1. La Contaminación

Según, Diccionario Enciclopédico Norma Castell, (1985) en su obra dice: Contaminación, alterar la pureza de alguna cosa, como los alimentos, el agua, el aire, etc. la contaminación reviste algunos aspectos y conduce a una modificación del equilibrio biológico natural. (p.353)

Según, Enciclopedia Universal Aula, (1997), en su obra didáctica dice: Acción y efecto de contaminar o contaminarse. Penetrar inmundicia a un cuerpo, causando en él manchas y mal olor. (p. 428)

**Figura 3.** “Contaminación del aire”



SA, SF, Contaminación del aire, [tec.fresqui.com/files/images/contaminación](http://tec.fresqui.com/files/images/contaminación)

## 2.5.2. Contaminación ambiental.

Según, SA, SF, Contaminación, [www.monografias.com/trabajos/conta.l](http://www.monografias.com/trabajos/conta.l) dice: Debido al desarrollo industrial y al alto número de vehículos, la ciudad de Ibarra diariamente dispone a la atmósfera y ambiente grandes cantidades de contaminantes, que al entrar en dinámica con la meteorología local contribuyen a la generación de episodios de contaminación atmosférica.

Alrededor del mundo se ha encontrado que en los centros urbanos las fuentes móviles son las mayores contribuyentes de emisiones de contaminantes a la atmósfera siendo siempre significativas comparadas con las emisiones de fuentes fijas, un menor aporte de emisiones es ocasionado por fenómenos asociados a las actividades urbanización, como: deforestación, tala de árboles, apertura de vías, erosión de los cerros, disposición de escombros, disposición de desechos sólidos, almacenamiento de combustibles, entre otros. ([www.monografias.com/trabajos12/](http://www.monografias.com/trabajos12/))

Según la cita anteriormente expuesta, el monóxido de carbono es especialmente problemático en zonas urbanas con gran número de automóviles. El volumen del tránsito y el clima local influyen sobre su concentración en el aire. El monóxido de carbono en los seres humanos afecta el suministro de oxígeno en el torrente sanguíneo. Normalmente, los glóbulos rojos transportan el oxígeno por todo el cuerpo. Cuando hay monóxido de carbono, éste atrae más a los glóbulos rojos que al oxígeno, lo que da lugar a la escasez de oxígeno en la sangre. La exposición al monóxido de carbono puede exacerbar las enfermedades del corazón y del pulmón.

El Material Particulado son las partículas sólidas o líquidas del aire, incluyen contaminantes primarios como el polvo y hollín y contaminantes secundarios como partículas líquidas producidas por la condensación de vapores. ([www.monografias.com/trabajos12/](http://www.monografias.com/trabajos12/))

El óxido nítrico es relativamente inofensivo, pero el dióxido de nitrógeno puede causar efectos en la salud y bienestar. En el proceso de combustión, el nitrógeno en el combustible y aire se oxida para formar óxido nítrico y algo de dióxido de nitrógeno. Los óxidos nítricos emitidos en el aire se convierten en dióxido de nitrógeno mediante reacciones fotoquímicas condicionadas por la luz solar.

Una relación aire/combustible reducida da lugar a altas emisiones de óxidos de nitrógeno. Adicionalmente, las altas temperaturas que se registran en el interior de los motores provocan la oxidación del nitrógeno atmosférico, produciéndose óxidos de nitrógeno que son expulsados por el escape del vehículo.

## **2.6. Funcionamiento del Motor de Combustión Interna**

Según SA, SF, **Motor de Combustión Interna**, [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) dice Un **motor de combustión interna** es un tipo de máquina que obtiene energía mecánica directamente de la energía química producida por un combustible que arde dentro de una cámara de combustión, la parte principal de un motor. Se emplean motores de combustión interna de cuatro tipos:

- El motor cíclico Otto, cuyo nombre proviene del técnico alemán que lo inventó, Nikolaus August Otto, es el motor convencional de gasolina que se emplea en automoción y aeronáutica.
- El motor diesel, llamado así en honor del ingeniero alemán nacido en Francia Rudolf Diesel, funciona con un principio diferente y suele consumir gasóleo. Se emplea en instalaciones generadoras de energía eléctrica, en sistemas de propulsión naval, en camiones, autobuses y automóviles. Tanto los motores Otto como los diesel se fabrican en modelos de dos y cuatro tiempos.
- El motor rotatorio.
- La turbina de combustión.

Los motores Otto y los diesel tienen los mismos elementos principales.

### **2.6.1. Cámara de combustión**

La cámara de combustión es un cilindro, por lo general fijo, cerrado en un extremo y dentro del cual se desliza un pistón muy ajustado al cilindro. La posición hacia dentro y hacia fuera del pistón modifica el volumen que existe entre la cara interior del pistón y las paredes de la cámara. La cara exterior del pistón está unida por un eje al cigüeñal, que convierte en movimiento rotatorio el movimiento lineal del pistón.

En los motores de varios cilindros el cigüeñal tiene una posición de partida, llamada espiga de cigüeñal y conectada a cada eje, con lo que la energía producida por cada cilindro se aplica al cigüeñal en un punto determinado de la rotación. Los cigüeñales cuentan con

pesados volantes y contrapesos cuya inercia reduce la irregularidad del movimiento del eje. Un motor puede tener de 1 a 28 cilindros. ([www.wikipedia.com/motorcomb/](http://www.wikipedia.com/motorcomb/))

### 2.6.2. Sistema de bombeo

**Figura 4** “Correa de Distribución”



**SA, SF,** [http://es.wikipedia.org/wiki/Motor\\_de\\_combustióninterna](http://es.wikipedia.org/wiki/Motor_de_combustióninterna)

Según la cita anteriormente expuesta. El sistema de bombeo de combustible de un motor de combustión interna consta de un depósito, una bomba de combustible y un dispositivo que vaporiza o atomiza el combustible líquido.

Se llama carburador al dispositivo utilizado con este fin en los motores Otto.

En los motores de varios cilindros el combustible vaporizado se conduce a los cilindros a través de un tubo ramificado llamado colector de admisión. Muchos motores cuentan con un colector de escape o de expulsión, que transporta los gases producidos en la combustión.

### 2.6.3. Sistema de alimentación

**Figura 5** “Válvulas y árbol de levas”



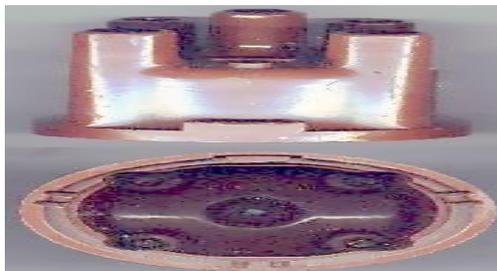
**SA, SF**, <http://es.wikipedia.org/wiki/valvulasyarboldelevas>.

Cada cilindro toma el combustible y expulsa los gases a través de válvulas de cabezal o válvulas deslizantes. Un muelle mantiene cerradas las válvulas hasta que se abren en el momento adecuado, al actuar las levas de un árbol de levas rotatorio movido por el cigüeñal, estando el conjunto coordinado mediante la correa de distribución.

En la década de 1980, este sistema de alimentación de una mezcla de aire y combustible se ha visto desplazado por otros sistemas más elaborados ya utilizados en los motores diesel.

### 2.6.4. Encendido

**Figura 6** “Tapa de Distribuidor”



**SA, SF**, <http://es.wikipedia.org/wiki/distribuidor>.

Los motores necesitan una forma de iniciar la ignición del combustible dentro del cilindro. En los motores Otto, el sistema de ignición consiste en un componente llamado bobina de encendido, el cual es un auto-transformador de alto voltaje al que está conectado un conmutador que interrumpe la corriente del primario para que se induzca un impulso eléctrico de alto voltaje en el secundario. Dicho impulso está sincronizado con la etapa de compresión de cada uno de los cilindros; el impulso se lleva al cilindro correspondiente (aquel que está comprimido en ese momento) utilizando un distribuidor rotativo y unos cables de grafito que dirigen la descarga de alto voltaje a la bujía.

El dispositivo que produce la ignición es la bujía que, fijado en cada cilindro, dispone de dos electrodos separados unos milímetros, entre los cuales el impulso eléctrico produce una chispa, que inflama el combustible.

Si la bobina está en mal estado se sobrecalienta; esto produce pérdida de energía, aminora la chispa de las bujías y causa fallos en el sistema de encendido del automóvil.

#### **2.6.5. Refrigeración.**

Dado que la combustión produce calor, todos los motores deben disponer de algún tipo de sistema de refrigeración. Algunos motores estacionarios de automóviles y de aviones y los motores fueraborda se refrigeran con aire. Los cilindros de los motores que utilizan este sistema cuentan en el exterior con un conjunto de láminas de metal que emiten el calor producido dentro del cilindro. En otros motores se

utiliza refrigeración por agua, lo que implica que los cilindros se encuentran dentro de una carcasa llena de agua que en los automóviles se hace circular mediante una bomba. El agua se refrigera al pasar por las láminas de un radiador. Es importante que el líquido que se usa para enfriar el motor no sea agua común y corriente porque los motores de combustión trabajan regularmente a temperaturas más altas que la temperatura de ebullición del agua, esto provoca una alta presión en el sistema de enfriamiento dando lugar a fallas en los empaques y sellos de agua así como en el radiador; se usa un anticongelante pues no hierve a la misma temperatura que el agua, sino a más alta temperatura, y que tampoco se congela a temperaturas muy bajas.

Otra razón por la cual se debe de usar un anticongelante es que éste no produce sarro ni sedimentos que se adhieran a las paredes del motor y del radiador formando una capa aislante que disminuirá la capacidad de enfriamiento del sistema. En los motores navales se utiliza agua del mar para la refrigeración.

#### **2.6.6. Sistema de arranque**

Al contrario que los motores y las turbinas de vapor, los motores de combustión interna no producen un par de fuerzas cuando arrancan (véase Momento de fuerza), lo que implica que debe provocarse el movimiento del cigüeñal para que se pueda iniciar el ciclo. Los motores de automoción utilizan un motor eléctrico (el motor de arranque) conectado al cigüeñal por un embrague automático que se desacopla en cuanto arranca el motor. Por otro lado, algunos motores pequeños se arrancan a mano girando el cigüeñal con una cadena o

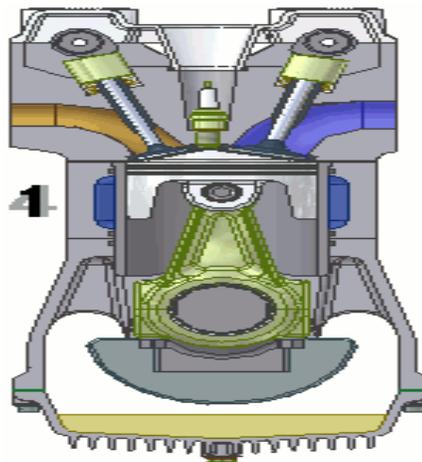
tirando de una cuerda que se enrolla alrededor del volante del cigüeñal.

Otros sistemas de encendido de motores son los iniciadores de inercia, que aceleran el volante manualmente o con un motor eléctrico hasta que tiene la velocidad suficiente como para mover el cigüeñal.

Ciertos motores grandes utilizan iniciadores explosivos que, mediante la explosión de un cartucho mueven una turbina acoplada al motor y proporcionan el oxígeno necesario para alimentar las cámaras de combustión en los primeros movimientos. Los iniciadores de inercia y los explosivos se utilizan sobre todo para arrancar motores de aviones.

#### 2.6.7. Motor convencional del tipo Otto

**Figura 7** “Motor de 4 tiempos”



SA, SF, **Combustibles**, [www.wikipedia.com/cimbustibles](http://www.wikipedia.com/cimbustibles)

El motor convencional del tipo Otto es de cuatro tiempos. La eficiencia de los motores Otto modernos se ve limitada por varios

factores, entre otros la pérdida de energía por la fricción y la refrigeración.

En general, la eficiencia de un motor de este tipo depende del grado de compresión. Esta proporción suele ser de 8 a 1 o 10 a 1 en la mayoría de los motores Otto modernos. Se pueden utilizar proporciones mayores, como de 12 a 1, aumentando así la eficiencia del motor, pero este diseño requiere la utilización de combustibles de alto índice de octano. La eficiencia media de un buen motor Otto es de un 20 a un 25%: sólo la cuarta parte de la energía calorífica se transforma en energía mecánica.

#### **2.6.7.1. Funcionamiento**

- 1) Tiempo de admisión - El aire y el combustible vaporizado entran.
- 2) Tiempo de compresión - El vapor de combustible y el aire son comprimidos y encendidos.
- 3) Tiempo de combustión - El combustible se inflama y el pistón es empujado hacia abajo.
- 4) Tiempo de escape - Los gases de escape se conducen hacia afuera.

#### **2.6.8. Motores diesel**

En teoría, el ciclo diesel difiere del ciclo Otto en que la combustión tiene lugar en este último a volumen constante en lugar de producirse a una presión constante. La mayoría de los motores diesel tienen también cuatro tiempos, si bien las fases son diferentes de las de los motores de gasolina.

En la primera fase se absorbe aire hacia la cámara de combustión. En la segunda fase, la fase de compresión, el aire se comprime a una fracción de su volumen original, lo cual hace que se caliente hasta unos 440 °C. Al final de la fase de compresión se inyecta el combustible vaporizado dentro de la cámara de combustión, produciéndose el encendido a causa de la alta temperatura del aire. En la tercera fase, la fase de potencia, la combustión empuja el pistón hacia atrás, transmitiendo la energía al cigüeñal. La cuarta fase es, al igual que en los motores Otto, la fase de expulsión.

Algunos motores diesel utilizan un sistema auxiliar de ignición para encender el combustible para arrancar el motor y mientras alcanza la temperatura adecuada.

La eficiencia de los motores diesel depende, en general, de los mismos factores que los motores Otto, y es mayor que en los motores de gasolina, llegando a superar el 40%. Este valor se logra con un grado de compresión de 14 a 1, siendo necesaria una mayor robustez, y los motores diesel son, por lo general, más pesados que los motores Otto.

Esta desventaja se compensa con una mayor eficiencia y el hecho de utilizar combustibles más baratos.

Los motores diesel suelen ser motores lentos con velocidades de cigüeñal de 100 a 750 revoluciones por minuto (rpm o r/min), mientras que los motores Otto trabajan de 2.500 a 5.000 rpm.

No obstante, en la actualidad, algunos tipos de motores diesel trabajan a velocidades similares que los motores de gasolina, pero por

lo general con mayores cilindradas debido al bajo rendimiento del gas oíl respecto a la gasolina. ([www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

## 2.7. Combustibles.

SA, SF, **Combustibles**, [www.wikipedia.com/cimbustibles](http://www.wikipedia.com/cimbustibles), dice: **Combustible** es cualquier material capaz de liberar energía cuando se quema, y luego cambiar o transformar su estructura química. Supone la liberación de una energía de su forma potencial a una forma utilizable (por ser una reacción química, se conoce como energía química). En general se trata de sustancias susceptibles de quemarse, pero hay excepciones que se explican a continuación.

Hay varios tipos de combustibles. Entre los combustibles sólidos se incluyen el carbón, la madera y la turba. El carbón se quema en calderas para calentar agua que puede vaporizarse para mover máquinas a vapor o directamente para producir calor utilizable en usos térmicos (calefacción).

La turba y la madera se utilizan principalmente para la calefacción doméstica e industrial, aunque la turba se ha utilizado para la generación de energía y las locomotoras que utilizaban madera como combustible eran comunes en el pasado.

Entre los combustibles fluidos, se encuentran los líquidos como el gasóleo, el queroseno o la gasolina (o nafta) y los gaseosos, como el gas natural o los gases licuados de petróleo (GLP), representados por el propano y el butano. Las gasolinas, gasóleos y hasta los gases, se utilizan para motores de combustión interna.

Los combustibles para motores de combustión interna son materias cuya energía química puede transformarse en calor y a continuación en trabajo mecánico en el motor. Pueden clasificarse en sólidos, líquidos y gaseosos. Los sólidos no tienen aplicación práctica en el campo de la automoción, solamente si se los transforma a gaseosos.

Estos combustibles gaseosos pueden ser gases líquidos y gases permanentes. Los primeros son una mezcla de hidrocarburos como el propano y el butano. Los segundos no son empleados en automoción, ya que para ser almacenados requieren de grandes presiones.

Los combustibles líquidos son los actualmente empleados casi exclusivamente en los motores de combustión interna, y entre éstos, la inmensa mayoría son derivados del petróleo, aunque también se utilizan en algunos casos el benzol y los alcoholes.

Se pueden distinguir dos grandes categorías dentro de los combustibles líquidos derivados del petróleo: *los carburantes y los aceites pesados*, que se diferencian entre sí especialmente por su volatilidad. ([www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

Según la cita anteriormente expuesta.

### **2.7.1. Propiedades de los Combustibles**

- **Volatilidad**

Es una de las propiedades más importantes de un carburante, y consiste en la facilidad que éste posee de difundirse en el aire, es decir, de evaporarse.

- **Calor de vaporización**

Se define como la cantidad de calor necesaria para transformar una cierta cantidad de líquido en vapor, a temperatura y presión invariable.

- **Peso específico**

Se utiliza para designar los diferentes tipos de combustible o componentes de éstos, permitiendo calcular los datos de volumen y peso.

- **Consumo de aire**

Es la cantidad de aire que se necesita para la combustión completa de un carburante. En la gasolina, la relación estequiométrica aire / combustible es aproximadamente 15:1.

- **Pureza y residuos de la combustión**

Los combustibles deben estar libres de impurezas que dificulten el funcionamiento del motor. Con este propósito se limita el contenido de azufre, la acidez y el porcentaje de sustancias resinosas.

### **2.7.2. Características**

La principal característica de un combustible es su poder calorífico, que es el calor desprendido por la combustión completa de una unidad de masa (kilogramo) de combustible.

Este calor o poder calorífico, también llamado capacidad calorífica, se mide en julio (joule en inglés), caloría o BTU, dependiendo del sistema de unidades.

**Tabla 2** “Poderes caloríficos de sustancias combustibles”

<b>Combustible</b>	<b>MJ/kg</b>	<b>kcal/kg</b>
Gas natural	53,6	12 800
Acetileno	48,55	11 600
Propano, Gasolina, Butano	46,0	11 000
Gasoil	42,7	10 200
Fueloil	40,2	9 600
Antracita	34,7	8 300
Coque	32,6	7 800
Gas de alumbrado	29,3	7 000
Alcohol de 95°	28,2	6 740
Lignito	20,0	4 800
Turba	19,7	4 700
Hulla	16,7	4 000
Hulla	17,7	4 000

SA, SF, Combustibles, [www.wikipedia.com/cimbustibles](http://www.wikipedia.com/cimbustibles)

## **2.8. El transporte y la contaminación**

En las últimas décadas, las fuentes móviles han aparecido de forma masiva en las ciudades, contribuyendo a incrementar los problemas de contaminación atmosférica como consecuencia de los gases contaminantes que se emiten por los tubos de escape. Los principales

contaminantes lanzados por los automóviles son: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) e hidrocarburos no quemados (HC).

No todos los vehículos lanzan los distintos tipos de contaminantes en las mismas proporciones; éstas dependerán del tipo de vehículo, combustible usado, de la tecnología del motor de combustión y del equipo de control de emisiones entre otros. Los vehículos que emplean gasolina como carburante emiten principalmente monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos.

Los principales contaminantes emitidos por los vehículos que utilizan motores de ciclo diesel (camiones y buses, entre otros) son partículas sólidas en forma de hollín que da lugar a los humos negros, hidrocarburos no quemados, óxidos de nitrógeno y anhídrido sulfuroso procedente del azufre contenido en el combustible.

Además de las emisiones contaminantes de escape en un vehículo, se presentan las emisiones evaporativas de hidrocarburos.

Aunque tanto las fuentes móviles, como las fijas (industrias etc.) generan la contaminación atmosférica, la principal fuente de contaminación del aire es la vehicular, pues produce grandes cantidades de monóxido de carbono y, aunque en menor proporción, óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles (COVs). Las emisiones de los vehículos también contienen plomo y cantidades traza de algunos contaminantes peligrosos.

Los requisitos para el control de emisiones vehiculares han reducido considerablemente la cantidad de contaminantes del aire. Además, los reglamentos que controlan la calidad del combustible de los vehículos

también han contribuido a una mayor eficiencia y menores emisiones. Sin embargo, debido al creciente número de vehículos, éstos siguen siendo la principal fuente móvil de contaminación del aire.

En el caso de los camiones y los vehículos de transporte público (buses), estos generalmente tienen motores Diesel que producen mayor cantidad de óxidos de nitrógeno y material particulado. Además de los impactos ambientales directos causados por las fuentes móviles, existen impactos indirectos: grasas y aceites usados, elevación del polvo en calles que contienen sustancias tóxicas, impactos ambientales por metales y materiales usados en el ensamble de los vehículos, por la explotación y refinamiento del petróleo, la chatarra y desechos de llantas etc.

Los vehículos que conforman el transporte público masivo en la ciudad, constituyen uno de los agentes de propagación de contaminación atmosférica más representativo debido al mal estado de los vehículos, la falta de mantenimiento preventivo y correctivo; y el uso de combustibles de calidad no óptima.

**Figura 8.** “El transporte y la Contaminación”



SA, SF, [transporte](http://europa.eu/scadplus/images/dossiers_cles/carusing.jpg), europa.eu/scadplus/images/dossiers\_cles/carusing.jpg

Es por esto que se hace necesario la implementación de planes de gestión ambiental que controlen y regulen la contaminación ambiental producida por el transporte público, con una proyección hacia nuevos medios de transporte masivo pero que a su vez cumplan con el criterio de transporte sostenible.

### **Comparación en la Emisión de Contaminantes entre un motor diesel y un motor de gasolina**

**Tabla 3.** “Comparación de emisión entre un motor diesel y un gasolina”

<b>ELEMENTO CONT.</b>	<b>MOTOR GASOLINA</b>	<b>MOTOR DIESEL</b>
CO	Aproximadamente 3%	Aproximadamente 0.2%
CO2	Aproximadamente 14%	Aproximadamente 12%
CxHy	Hasta 0.05%	Hasta 0.01%
Aldehídos	Aproximadamente 0.03%	Aproximadamente 0.002%
NOx	Hasta 0.5%	Hasta 0.25%
SOx	Hasta 0.008%	Hasta 0.03%
Hollín	Hasta 0.05 g/m3	Hasta 0.25 g/m3

SA,

SF, [transporte.europa.eu/scadplus/images/dossiers\\_cles/carusing.jpg](http://transporte.europa.eu/scadplus/images/dossiers_cles/carusing.jpg)

### **2.9. Equipos de medición**

Según SA, SF, **Detección de gases opacímetro** [www.duranelectronica.com/producto](http://www.duranelectronica.com/producto), dice: Opacidad. Es la condición en la cual una materia impide parcial o totalmente el paso del haz de luz.

### 2.9.1. Opacímetros

Son analizadores de humos de cámara cerrada que funcionan bajo el procedimiento de muestreo de descargas parciales utilizados en los Programas de Verificación Vehicular y de acuerdo a lo indicado en la norma técnica vigente.

Tienen dos escalas de medición: Una de ellas en unidades de absorción de luz expresada en  $m^{-1}$  y la otra lineal de 0 % a 100 % de opacidad, ambas escalas de medición se extienden desde cero con el flujo total de luz hasta el valor máximo de la escala con obscurecimiento total.

Es un sensor electro-óptico cuya función es medir la opacidad en el aire a través de las partículas existentes (polvo en suspensión, emisiones de gas, niebla, lluvia, nieve, etc.). Utiliza el principio de dispersión frontal, captando una muestra de luz en un ángulo de  $42^\circ$ . La amplitud de este ángulo permite detectar partículas de gran tamaño.

**Figura 9.** “Opacómetro”



SA, SF, analizador de gases [www.bartolisrl.com/images/analizador2.jpg](http://www.bartolisrl.com/images/analizador2.jpg)

### **2.9.2. Calibración de un Opacímetro.**

La calibración de un opacímetro se realiza por el método de comparación que consiste en conocer la diferencia entre un valor medido y un valor de referencia (valor verdadero) de un patrón de referencia (MRC) que en este caso son los filtros de opacidad.

La calibración debe utilizar cuatro filtros de opacidad con una diferencia de por lo menos 15 unidades uno del otro.

El intervalo típico de medición de opacidad instrumental es entre 0 % y 100 % en la región visible del espectro electromagnético.

### **2.9.3. Consideraciones técnicas para la calibración de un opacímetro**

Existen algunas consideraciones que se deben tomar en cuenta para la calibración de un opacímetro de acuerdo a lo siguiente:

Para la calibración de un opacímetro deberá considerarse el diseño y longitud de cámara, ya que es muy importante determinar la trayectoria del haz de luz dentro de la cámara del instrumento, motivo por el cual debemos conocer el coeficiente de absorción de luz ( $K$ ) y el camino óptico. Tales consideraciones son fundamentales debido a que en el mercado existen diferentes diseños de instrumentos y se deberá contar con los conocimientos para trabajar y u o calibrar los instrumentos haciendo uso correcto de sus características de diseño. **([www.duranelectronica.com/producto](http://www.duranelectronica.com/producto).)**

Según la cita anteriormente expuesta, los bancos de gases modernos miden los siguientes gases: CO, HC, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>, aún cuando existen varios estándares para la fabricación de bancos de gases, incluso algunas propias de países como México y Alemania, todas están basadas en las normas BAR (Bureau of Automotive Repair) y la OIML (Organisation Internacionales de Metrologie Légale)

BAR: Es originaria de California y rige, entre otros, la fabricación de bancos de gases para I/M. Los bancos de gases más importantes fabricados según esta norma, han sido: BAR 80. BAR 84, BAR 90 y en la actualidad BAR 97.

OIML: Es una organización internacional que estableció una norma que rige en todos los países de la Comunidad Europea.

**([www.mailxmail.com/curso/vida/emisiondegases](http://www.mailxmail.com/curso/vida/emisiondegases))**

#### **2.9.4. Medidores de humo**

Según, SA, SF, **Medidores Humo**, [www.mailxmail.com/emisiondegases](http://www.mailxmail.com/emisiondegases), **dice:** opacímetro de flujo parcial para vehículos equipados con motor diesel.

a) El presente procedimiento asume que el equipo (Opacímetro de flujo parcial) está calibrado correctamente y que dicha calibración se revisa cada inicio de jornada o cuando sea requerido por el equipo.

b) Basándose en el sonido de funcionamiento del motor, determine el estado mecánico del motor. Si considera que puede sufrir daños cuando se acelere a velocidad de corte del gobernador, no realice la prueba.

Procedimiento de aceleración libre (Norma SAE J1667, o Directiva 72/306/CE)

**([www.mailxmail.com/curso/vida/emisiondegases](http://www.mailxmail.com/curso/vida/emisiondegases))**

- 1) Revise la sonda del Opacímetro, no debe representar roturas ni dobleces.
- 2) Conecte el Opacímetro, el voltaje de la fuente debe ser de 110 voltios y revise que se ajuste a cerro.
- 3) Revise el tubo de escape del vehículo a medir, no debe presentar roturas. Si presenta roturas realice la medición e infracciones, si procede. Recomiende al propietario que repare el escape.
- 4) Asegúrese que el motor está a su temperatura normal de funcionamiento.
- 5) Revise el nivel de aceite de motor, si esta muy bajo o muy alto no realice la prueba. El motor puede sufrir daños.
- 6) Revise el nivel del refrigerante, si esta muy bajo rellénelo hasta el nivel adecuado, antes de realizar la prueba.
- 7) Acelere bruscamente el motor, tres veces, para limpiar el tubo de escape. Sin el motor emite demasiado humo o existe evidencia de aceite (humo Azul), no realice la medición hasta que se corrija la causa. El equipo puede dañarse.

- 8) Introduzca la sonda del Opacímetro en el tubo de escape, por lo menos 30 centímetros.
- 9) Realizar las tres mediciones, acelerando el motor a velocidad de corte de gobernador de la bomba de inyección. Si existe duda sobre los resultados o sobre la manera de aceleración, repita la prueba.
- 10) Compare el valor promedio de las tres mediciones realizadas, con los límites establecidos por el RGTSV y determine si el vehículo pasa o no la prueba.

**Figura 10. “Medidor de Gases”**



SA, SF, Medidor de Gases, [www.mailxmail.com/curso/vida](http://www.mailxmail.com/curso/vida)

## 2.10. Sensor de Oxígeno (Sensor O<sub>2</sub>; Sonda Lambda)

Según, SA, SF, Sonda lambda, [www.mailxmail.com/curso/vida/gases](http://www.mailxmail.com/curso/vida/gases), dice: Las ECU de los vehículos modernos, utilizan una señal del sensor de oxígeno para detectar la

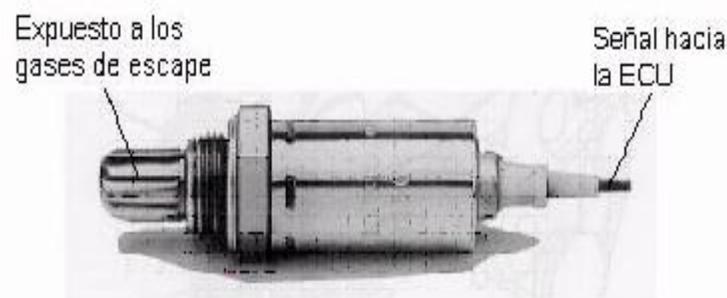
cantidad de oxígeno restante, después de la combustión. El sensor O<sub>2</sub>, está ubicado en el flujo de los gases de escape.

Los sensores de oxígeno tienen un lado expuesto al flujo de escape de gases y el otro lado está expuesto al aire exterior.

La diferencia en la cantidad de oxígeno en el escape, comparado con la cantidad de oxígeno en el aire exterior, provocará que el sensor genere una variación en el rango de voltaje.

([www.mailxmail.com/curso/vida/emisiondegases](http://www.mailxmail.com/curso/vida/emisiondegases))

**Figura 11. "Sensor de Oxígeno"**



SA,SF, **Sensor Oxígeno**, [www.mailxmail.com/curso/vida/emisiondegases](http://www.mailxmail.com/curso/vida/emisiondegases)

Según, la cita anteriormente expuesta, la temperatura de funcionamiento del sensor O<sub>2</sub> es crítica, y deberá exceder 300°C (570°F), antes de que el sensor O<sub>2</sub>, genere todo el voltaje disponible, arriba de 850°C el sensor se destruye. La computadora "ve" o interpreta el voltaje del sensor O<sub>2</sub>, al igual que las otras señales, para determinar si el sistema de combustible funciona, en circuito abierto (Open Loop) o circuito cerrado (Close Loop).

Muchos de los motores de modelos recientes, utilizan un sensor de oxígeno pre calentado (HEGO), el cual será calentado eléctricamente

para alcanzar y mantener rápidamente la temperatura de funcionamiento. Esto acortará el tiempo necesario para iniciar el funcionamiento de circuito cerrado. También se le eliminará la pérdida de la señal del sensor O<sub>2</sub>, debido al enfriamiento del sensor durante el flujo bajo de escape de gases.

### **2.10.1. Mezcla Aire Combustible (A/C)**

Se entiende por combustión la rápida oxidación del combustible. En los motores de combustión interna la combustión produce energía en forma de calor, la cual es convertida en movimiento, por el conjunto móvil del motor (cigüeñal, bielas, pistones, etc.), que a su vez mueve el vehículo.

Si la combustión fuera ideal, el combustible sería quemado completamente, resultando como subproductos de la combustión únicamente H<sub>2</sub>O y CO<sub>2</sub>, pero en la realidad no existe una combustión completa, sino una combustión incompleta, la cual deja subproductos adicionales, tales como: O<sub>2</sub>, CO, HC y NO<sub>x</sub>.

Un funcionamiento del motor con mezcla rica, hará que la cantidad de oxígeno residual presente en el flujo de gases de escape sea muy baja. La diferencia entre la cantidad de oxígeno en el aire exterior y el oxígeno que se encuentra en el flujo de gases de escape será muy grande y provocará que el sensor de oxígeno genere un voltaje muy cercano a su límite.

Este voltaje podrá alcanzar un máximo de 1.0 V (excepto en algunos motores Chrysler en los cuales podría ser de 5.0 V).

### **2.10.2. Relación entre el voltaje generado y la condición de la mezcla**

El funcionamiento del motor con mezcla pobre, será lo opuesto al funcionamiento de mezcla rica. El funcionamiento de mezcla pobre ocurre cuando existe mayor cantidad de oxígeno del necesario. El sensor O2 detectará una pequeña diferencia entre el oxígeno presente en los gases de escape y el aire exterior. Cuando esto sucede el sensor generará un voltaje muy bajo de aproximadamente 0.0 voltios.

Durante el diagnóstico, será sumamente importante, saber si un motor está funcionando con mezcla rica o pobre. Recuerde que el sensor O2 solamente está reportando el contenido de oxígeno en el flujo de gases de escape, pero no está creando la condición de mezcla rica o pobre.

**([www.mailxmail.com/curso/vida/emisiondegases](http://www.mailxmail.com/curso/vida/emisiondegases))**

### **2.10.3. Clasificación.**

Por su aplicación, pueden ser:

- 1) Sensor de Oxígeno delantero:** Es del tipo de Circonio y genera una señal de 0 a 0.1 voltio. La relación de la mezcla ideal ocurre cuando hay un cambio radical de 1 a 0 voltios. La ECU utiliza esta señal para ajustar el ancho del pulso del inyector.
  
- 2) Sensor de oxígeno (trasero):** funciona con las mismas características que el delantero y la diferencia está en que bajo condiciones normales, la ECU no toma en cuenta esta señal para el control del motor.

La mayoría de sensores de oxígeno reducen su capacidad de generación de voltaje (señal) debido a contaminación producida por aditivos del aceite o del combustible. El plomo utilizado en la gasolina deteriora rápidamente la vida útil del sensor de oxígeno.

#### **2.10.4. Códigos de falla**

En el caso de General Motor, los códigos relacionados con el funcionamiento del sensor de O<sub>2</sub>, son 13, 44 ó 45 según el modelo.

En el caso de CHRYSLER si aparece en la memoria un código 2, significa que el sensor está generando una señal entre 0.45 - 0.55 voltios y no cambia, es decir no funciona. Si existe un código 51, significa que la señal se mantiene baja entre 0 - 0.45 voltios, como resultado de una condición de mezcla pobre. Si aparece el código 52, significa que la señal se mantiene alta entre 0.55 - 1.0 voltios como resultado de una mezcla rica.

#### **2.11. Convertidor catalítico o Catalizador**

Según, SA, FS, **Catalizador**, [www.mailxmail.com/emisiondegases](http://www.mailxmail.com/emisiondegases): Grandes esfuerzos se han realizado para disminuir la cantidad de gases contaminantes que emiten vehículos automotores, sin embargo, no ha sido posible los tres contaminantes principales: CO, HC y NO<sub>x</sub>.

Los convertidores catalíticos se instalan en la tubería de escape, entre el múltiple de escape y el silenciador. Inicialmente fueron diseñados para que pasara a través de él solo la mitad de los gases de escape. La otra mitad pasaba directamente a la atmósfera.

Este sistema se discontinuó en 1979, debido a los avances en el desarrollo de sistemas de control de emisiones por parte de los fabricantes de vehículos.

El catalizador tiene como función el transformar los gases contaminantes del motor (CO, HC y NOx) en N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O. Esta conversión se realiza por oxireducción (reacción química de las moléculas).

Los catalizadores de tres vías contienen un monolito recubierto de los siguientes metales nobles: Rodio, Platino y Paladio, que aceleran el proceso de oxireducción.

#### **2.11.1. Operación de un catalizador**

El catalizador funciona entre 300 y 900 oC. A temperaturas inferiores no funciona, mientras que a temperaturas mayores el catalizador se destruye progresivamente. En la actualidad ya existen catalizadores con sistemas de precalentamiento para lograr su temperatura de funcionamiento en un tiempo más corto.

#### **2.11.2. Ubicación del catalizador, según modelos**

Si se instala un catalizador en un vehículo sin sensor de O<sub>2</sub>, su rendimiento es del 40 al 60 %, mientras que si el vehículo posee sensor de O<sub>2</sub>, su rendimiento será del 90 al 95 %. Para diagnosticar el funcionamiento del catalizador hay que medir los gases antes y después del mismo. Recuerde que el catalizador pierde su capacidad al utilizar gasolina con plomo. ([www.mailxmail.com/curso/vida/emisiondegases](http://www.mailxmail.com/curso/vida/emisiondegases))

El convertidor catalítico de tres vías (TWC), es similar a los catalizadores convencionales, con la diferencia del monolítico utilizado para la oxireducción. Un catalizador convencional utiliza platino y paladio como monolítico (catalizador) y reduce solamente los HC y CO.

## **2.12. Sistema de inyección de aire (AS – AI)**

Según, SA, SF, **Catalizador**, [www.mailxmail.com/emisiondegases](http://www.mailxmail.com/emisiondegases), dice: Estos sistemas introducen aire a presión al múltiple de escape, y si el gas de escape está suficientemente caliente, el gas de escape será nuevamente quemado, antes de ser lanzado a la atmósfera y el CO y HC presentes en estos gases serán convertidos en CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O, que no son contaminantes.

Existen dos métodos para lograr la inyección de aire:

- a) El método de succión de aire (AS)
- b) El método de inyección de aire (AI)

**([www.mailxmail.com/emisiondegases](http://www.mailxmail.com/emisiondegases))**

## **CAPITULO III**

### **3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipos de Investigación**

- De Campo
- Tecnológico.
- Documental.
- Proyecto Factible

Para que esta investigación responda con las expectativas y eficiencia que se espera, es necesario trabajar con métodos, técnicas e instrumentos que nos permitan visualizar si es factible o no la realización de dicho tema.

##### **3.1.1. Documental.**

Consiste en un análisis de la información escrita sobre un determinado tema, con el propósito de establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas o estado actual del conocimiento respecto al tema objeto de estudio.

##### **3.1.2. Práctico.**

Los conocimientos que genera la investigación deberían constituir siempre uno de los elementos esenciales de la toma de decisión en todo campo donde se precisa la intervención de diversos niveles. De hecho, el estado de los conocimientos orienta los programas de subvención, así

como las acciones de todos los agentes de intervención, tanto públicos como comunitarios.

Es cuando el investigador posee una serie de conocimientos básicos y fundamentales de investigación científica y los pone en práctica de acuerdo a su necesidad.

Con la investigación práctica se puede colaborar en diversas formas con la sociedad:

- Estableciendo programas de investigación que fomenten la participación de los grupos que trabajan con la población con el propósito de profundizar conocimientos o superar los modelos actuales.
- Formulando análisis críticos, llevando a cabo encuestas mediante cuestionarios o entrevistas y sondeos.
- Llevando a cabo estudios de casos sobre proyectos y procesos colaborativos;
- Ayudando a organismos a producir herramientas y métodos de evaluación;
- Influyendo en las políticas institucionales y gubernamentales.

### **3.1.3. Tecnológico.**

La investigación tecnológica es de gran importancia para la sociedad, por que gracias e ella podemos resolver problemas de la vida cotidiana, ahorrar esfuerzo para realizar un trabajo o simplemente optimizar ciertas cosas de las actividades humanas; una de las características de la investigación tecnológica es la utilidad.

## **3.2. Métodos.**

### **3.2.1. Teóricos.**

#### **Método Inductivo Deductivo.**

La etapa inductiva se caracteriza (o debe caracterizarse) por la inducción de principios explicativos a partir de los fenómenos observados, y después sobre estos principios construir enunciados que los contengan y se refieran a los fenómenos. Otra forma de definir el método inductivo-deductivo sería decir que la primera parte del proceso consiste en la creación de un cuerpo teórico que explique a través de unos principios elementales los fenómenos, la segunda parte del proceso consiste en deducir leyes generales para los fenómenos constituidas por el cuerpo teórico formado y válidas para *explicar/aplicar* los fenómenos.

En términos generales, el método inductivo deductivo es aquel que va de lo particular a lo general. Es decir, aquel que, partiendo de casos particulares, permiten llegar a conclusiones generales.

Estos métodos se utilizaron para el análisis de lecturas, datos e interpretaciones relacionadas con los factores que inciden con la factibilidad de crear esta empresa de revisión vehicular y control de emisiones de gases de escape, y, en base a estas informaciones establecer y diseñar la nueva propuesta.

En este caso procesaremos las encuestas realizadas de acuerdo a la información obtenida por todas las personas encuestadas, en las cuales se utilizó el método inductivo y generados los resultados se aplicó el método deductivo.

### **3.2.2. Método Analítico Sintético.**

#### **Método Analítico:**

Este método implica el análisis (del griego análisis, que significa descomposición), esto es la separación de un todo en sus partes o en sus elementos constitutivos. Se apoya en que para conocer un fenómeno es necesario descomponerlo en sus partes.

#### **Método Sintético:**

Implica la síntesis (del griego synthesis, que significa reunión), esto es, unión de elementos para formar un todo.

El juicio analítico implica la descomposición del fenómeno, en sus partes constitutivas. Es una operación mental por la que se divide la representación totalizadora de un fenómeno en sus partes.

El juicio sintético, por lo contrario, consiste en unir sistemáticamente los elementos heterogéneos de un fenómeno con el fin de reencontrar la individualidad de la cosa observada. La síntesis significa la actividad unificante de las partes dispersas de un fenómeno.

El método sintético es el utilizado en todas las ciencias experimentales ya que mediante ésta se extraen las leyes generalizadoras, y lo analítico es el proceso derivado del conocimiento a partir de las leyes.

Una vez formulado el proceso de investigación, estos métodos nos permitieron analizar y descomponer el problema en sus principales causas y efectos; así como sus principales elementos que lo originan, para luego encontrar los subproblemas; mismos que han servido de base

para la construcción de objetivos y se utilizarán para la elaboración de la propuesta.

### **3.3. Técnicas e instrumentos.**

Para la recolección de información del tema propuesto, las técnicas investigativas utilizadas son:

#### **3.3.1. Encuesta.**

La encuesta se basó principalmente de un cuestionario ordenadamente establecido, permitiendo recibir la información sobre el problema investigado; este tipo de recolección de información permitió al encuestado contestar con precisión, llegando a obtener una información más confiable de este aspecto.

El cuestionario contenía preguntas cerradas y de selección múltiple, en las que se logró mayor libertad y menor riesgo de distorsiones. Se la aplicó a la ciudadanía en general, a personas con vehículo y peatones.

### **3.4. Población.**

La investigación se la realizó en la Ciudad de Ibarra, lugar donde se piensa crear el Centro de Revisión Vehicular y Control de Emisiones de Gases de Escape.

La población de estudio fue la ciudadanía en general de la ciudad y fue de mucha ayuda para nuestra investigación y una fuente de información para lograr nuestros objetivos. Se tomo una población o universo de 100 para realizar el cálculo respectivo de la muestra

### 3.5. Muestra.

$$n = \frac{N \cdot PQ}{(N-1) \left[ \frac{E^2}{K^2} \right] + PQ}$$

$$n = \frac{100 \cdot 0,25}{(100-1) \left[ \frac{0,05^2}{2^2} \right] + 0,25}$$

$$n = \frac{25}{(99) \cdot 0,00062 + 0,25}$$

$$n = \frac{25}{0,311}$$

$$n = 80,38.$$

Este resultado es el valor de encuestas realizadas a la ciudadanía del Cantón Ibarra.

#### 3.5.1. Análisis e Interpretación de los Datos.

Una vez que se realizó la investigación de campo y aplicada cada una de las técnicas, se procedió a realizar el análisis, tabulación, codificación e interpretación de los resultados que nos proporcionaron las personas encuestadas.

### **3.5.2. Procesamiento de Datos y Análisis de los Resultados.**

Se realizó el procesamiento de datos en computador con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Para el análisis se utilizó cuadros, gráficos, con sus respectivos parámetros estadísticos.

### **3.5.3. Validez.**

Un instrumento de recolección es válido cuando de alguna manera mide, aquello que trata de medir, libre de distorsiones sistemáticas.

## ANALISIS FODA

FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS	FACTORES DE EXITO	ESTRATEGIAS.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Personal calificado.</li> <li>✚ Personal con alta motivación.</li> <li>✚ Alta capacidad de innovación.</li> <li>✚ Servicios bien definidos.</li> <li>✚ Conocimiento de la empresa a crear.</li> <li>✚ Alta tecnología.</li> <li>✚ Capacitación del personal permanente.</li> <li>✚ Alto espíritu de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Incorrecta estructura organizativa.</li> <li>✚ El personal no se ajustan a los niveles de desempeño.</li> <li>✚ Insuficiente información contable.</li> <li>✚ Deficiente control en procesos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Única empresa en la provincia.</li> <li>✚ Mejoramiento empresarial.</li> <li>✚ Aumentar la capacidad operativa de la empresa.</li> <li>✚ Amplia infraestructura física.</li> <li>✚ Amplia capacidad tecnológica.</li> <li>✚ Optimizar los</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Manipulación en vehículos para pasar la revisión.</li> <li>✚ Equipos de punta con altos costos.</li> <li>✚ Daño en maquinaria.</li> <li>✚ Costo elevado en mantenimiento preventivo y correctivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Buena calidad del trabajo y mano de obra calificada.</li> <li>✚ Calidad en el servicio.</li> <li>✚ Garantía en los trabajos realizados.</li> <li>✚ Costos altamente accesibles a la ciudadanía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ Asesoría en mantenimiento mecánico.</li> <li>✚ Adecuado manejo de comunicación con el personal.</li> <li>✚ Buena comunicación y trato al cliente.</li> </ul>

<p>trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Ajustarse a las políticas definidas por la empresa.</li><li>Buena imagen.</li></ul>		<p>capitales de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Mejor aprovechamiento de los recursos institucionales.</li><li>Fácil acceso a nuevos equipos.</li></ul>			
---	--	--	--	--	--

## CAPÍTULO IV

### 4. MARCO ADMINISTRATIVO

#### 4.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

No	ACTIVIDAD	AÑO 2009			AÑO 2010							
		OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	
1	Búsqueda del problema	XX										
2	Planteamiento del problema.	XX										
3	Elaboración del árbol de problemas.		X									
4	Elaboración del Marco Teórico.			XXXX	XX							
5	Elaboración de instrumentos y validación.				XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XX			
6	Aplicación.							XX	XX			
7	Visita Corpaire – Quito Visita Municipio de Ibarra						XX XX					
8	Elaboración de la Propuesta.						XXXX	XXXX	XXXX			
9	Informe previo.						XXXX	XXXX	XXXX	XXXX		
10	Redacción del Informe final, defensa.								XXXX	XXXX	XX	

## **4.2. RECURSOS**

### **4.2.1 RECURSOS HUMANOS**

- Autoridades.
- Profesores.
- Estudiantes proponentes
- Un asesor – docente.
- Ciudadanía en general.

### **4.2.2. RECURSOS TÉCNICOS**

- Entrevistas.
- Encuestas.
- Cuestionarios.

### **4.2.3. RECUSOS INSTITUCIONALES**

Ilustre Municipio de Ibarra. Departamento de Tránsito y Transporte Terrestre.

Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología.

Talleres de la escuela de Educación Técnica.

Talleres y concesionarios particulares.

#### 4.2.4. RECURSOS MATERIALES Y ECONÓMICOS

<b>Nro.</b>	<b>ITEM</b>	<b>PRECIO. UNITARIO</b>	<b>TOTAL</b>
1	Resmas de papel bond A4	\$5.00	\$25
2	Internet	\$0.80	\$40
3	Fotografías	\$0.25	\$10
4	Material de papelería e imprenta	\$25	\$25
5	Digitador	\$0.25	\$35
6	Transporte	\$300	\$300
7	Anillados	\$1.50	\$15
8	Impresión del documento	\$0.08	\$35
9	Imprevistos	\$150	\$150
	<b>TOTAL</b>	<b>\$482.88</b>	<b>\$635.00</b>

## BIBLIOGRAFIA

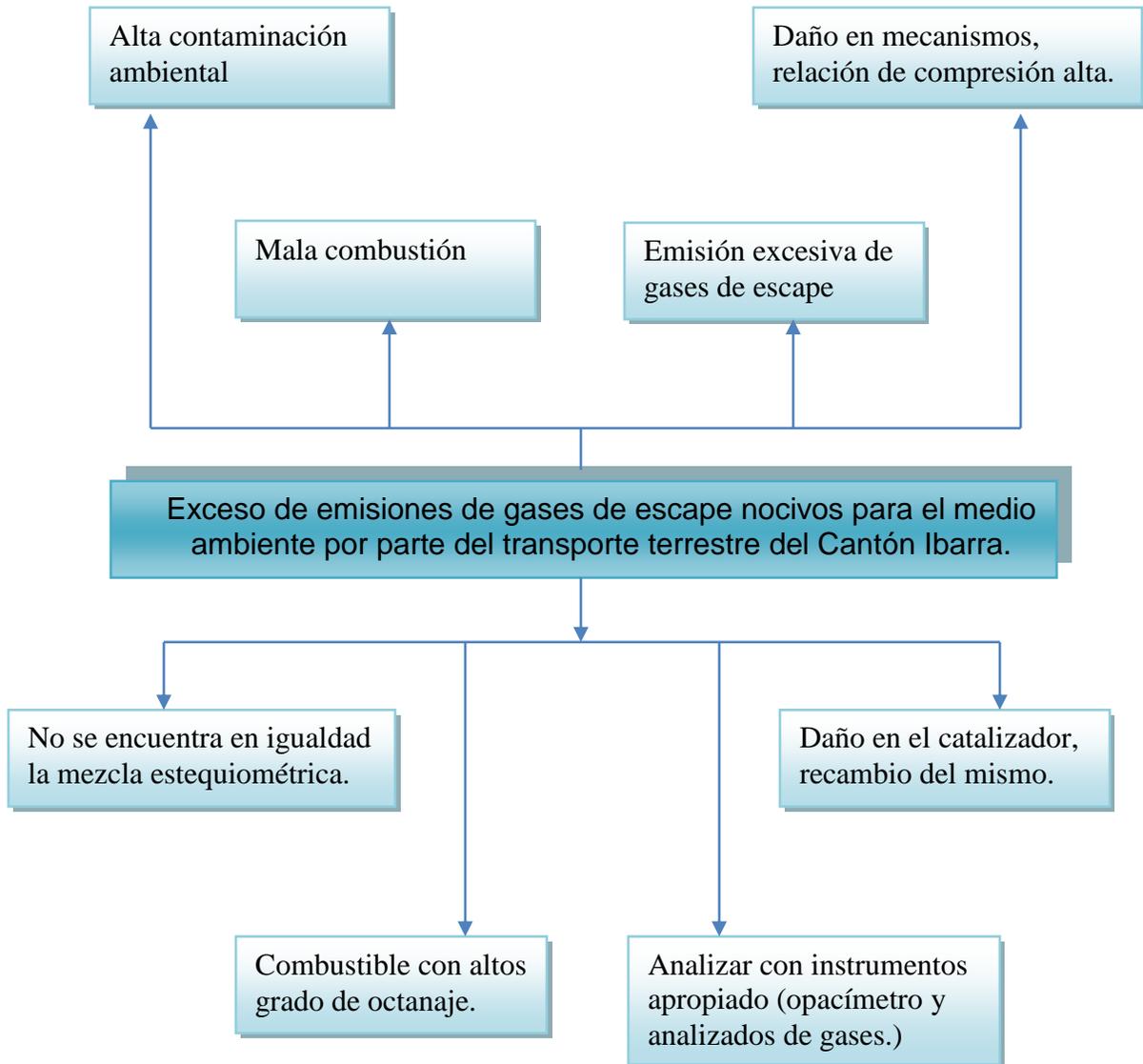
1. ARIAS Paz Antonio, (1996), “**El Automóvil**”, Editorial Valelua, Buenos Aires.
2. CENAM-EMA. (2004). Guía Técnica de Trazabilidad e Incertidumbre en la Calibración de Opacímetros. CENAM, Centro Nacional de Metrología. EMA, Entidad Mexicana de Acreditación. México. Abril de 2004.
3. CIE 17.4. (1987). International Lighting Vocabulary. International Commission on Illumination. (SI). CENAM, Centro Nacional de Metrología. Publicación Técnica CNMMMM-PT-003. Querétaro, Qro. México. NMX-Z-055. (1996).
4. GERSCHLER Hellmut, (1985), “**Tecnología del Automóvil**”, Edición Alemana 20, Editorial Reverté S.A., Barcelona.
5. GIL Martínez Hermógenes D, (1987), “**Manual del Automóvil, Reparación y Mantenimiento**”, Editorial Cultural S.A., Madrid – España.
6. JARRIN Pedro, (Sep. 2001), “**Nociones de Metodología de Investigación Científica**”, Edición Tipofset Ortiz, Quito – Ecuador.
7. Vocabulario de términos fundamentales y generales; equivalente al Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology. BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML, 1993. NOM-045-SEMARNAT-2006. (2006).

8. SORRILA Santiago, (1980), “**Metodología de la Investigación**”, Editorial McGraw, Interamericana.
9. **SA,Medioambiente,SF,www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia**
10. **SA,Emisionesdegases,SF,www.mailxmail.com/curso/vida/emision degases**
11. **SA,Calentamientoglobal,SF,biologia.com.ar/EI%20Calentamiento %20Global**
12. **SA,SF,Medidores de Humo,monografias.com.trabajos**
13. **www.cie.co.at. http://es.wikipedia.org/wiki/Ley\_de\_Beer-Lambert**  
Nava, J. Pezet, F. Mendoza, J. y Hernández, I. (1998). El Sistema Internacional de Unidades.
14. **SA, SF, Motor de combustión interna, www.wikipedia.com.**
15. **SA, SF, Combustibles, monografias.com. trabajos.**
16. **SA, SF, Combustibles, www.wikipedia.com**

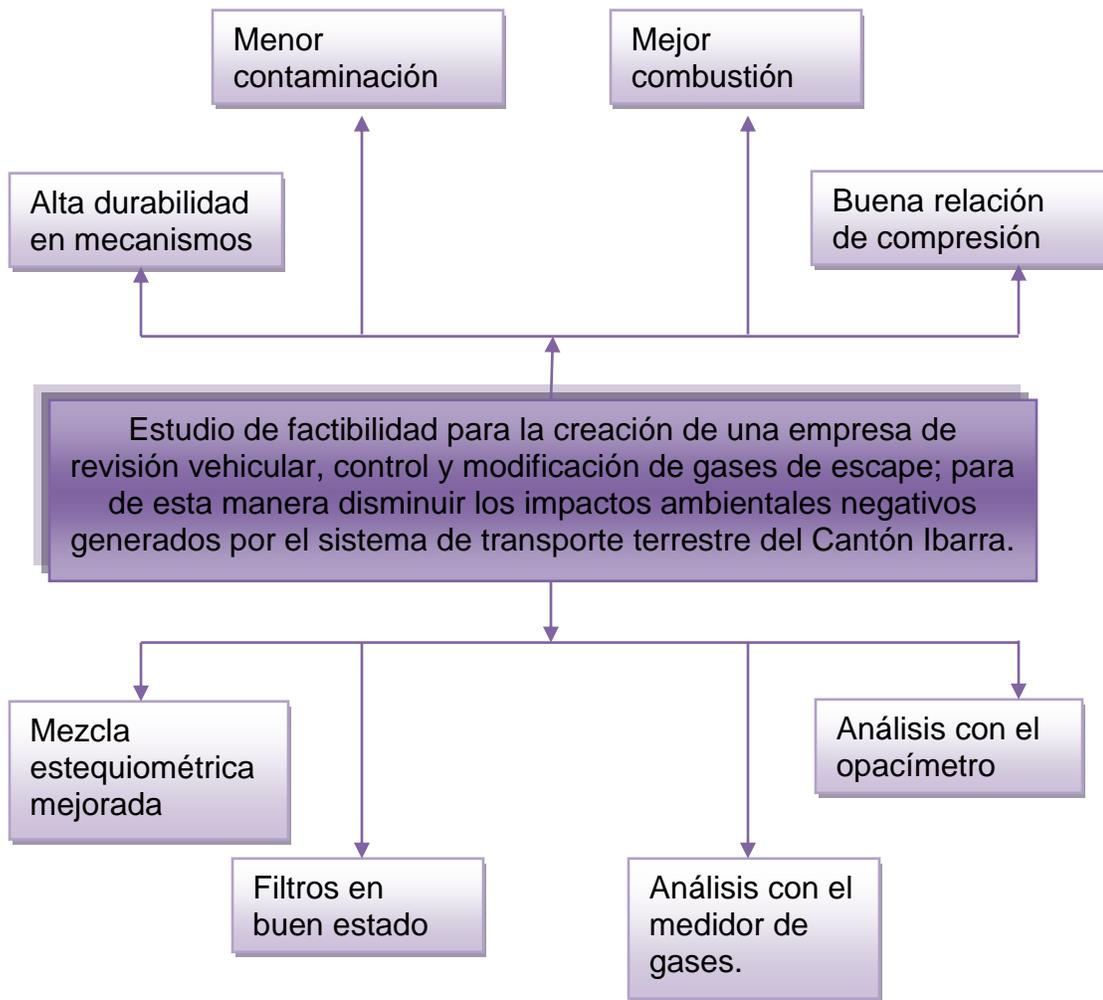
## ANEXOS

### Anexo Nro. 1

### Árbol de Problemas



**Anexo Nro. 2**  
**Árbol de Objetivos**





**7. Realiza usted un mantenimiento general de su vehículo?**

SI ( ) NO ( )

Y cada que tiempo:

Mensual ( )

Trimestral ( )

Semestral ( )

**8. En dónde le gustaría que esté ubicada esta empresa de Revisión y control de emisiones de gases.**

Sector periférico ( ) Sector céntrico ( )

**9. Según lo enumerado a continuación, qué servicios cree usted que puede brindar esta empresa?**

Chequeo mecánico ( )

Calibración de motor ( )

Medición de gases contaminantes ( )

Revisión del sistema de escape ( )

Chequeo de suspensión ( )

Control de frenos ( )

Control de luces y sistema eléctrico ( )

Asesoría ( )

**10. Qué organismos cree que deben formar parte del directorio de esta empresa?**

Universidad Técnica del Norte ( )

Entidades Privadas ( )

Municipio de Ibarra ( )

Policía ( )

**GRACIAS POR SU VALIOSA COLABORACIÓN**



## CAPITULO IV

### 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

- 4.1. Presentación de los resultados del trabajo de investigación realizado en el Cantón Ibarra tanto a peatones como personas que poseen vehículo

Los resultados fueron obtenidos por la ciudadanía del cantón Ibarra, a través de la aplicación de encuestas; las cuales han sido codificadas, tabuladas y analizadas, mediante tablas estadísticas, gráficos y análisis en cada una de las preguntas.

Una vez obtenidos los datos de campo, se procedió a realizar la organización y tabulación, para lo cual se trabajo en equipo, con la intención de que no existan errores en la contabilización de frecuencias.

Luego de la tabulación se diseñó los cuadros y gráficos estadísticos, cada uno de los gráficos tienen su interpretación, en la que se detalla los porcentajes más importantes o que más expresen la realidad y características de la investigación.

4.1.1. Resultado de las encuestas aplicadas a las personas que poseen un vehículo.

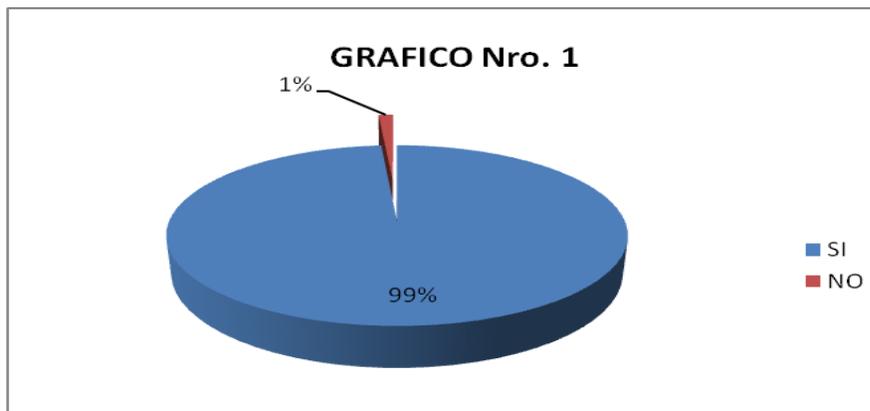
## UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

### FICHA Nro. 1

- 1) Cree que es necesario el control de las emisiones de gases de escape en los vehículos que transitan en el cantón Ibarra.

TABLA Nro.1

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	79	99
NO	1	1



Fuente: Cantón Ibarra, Abril 2010

Elaborado por: Los Autores.

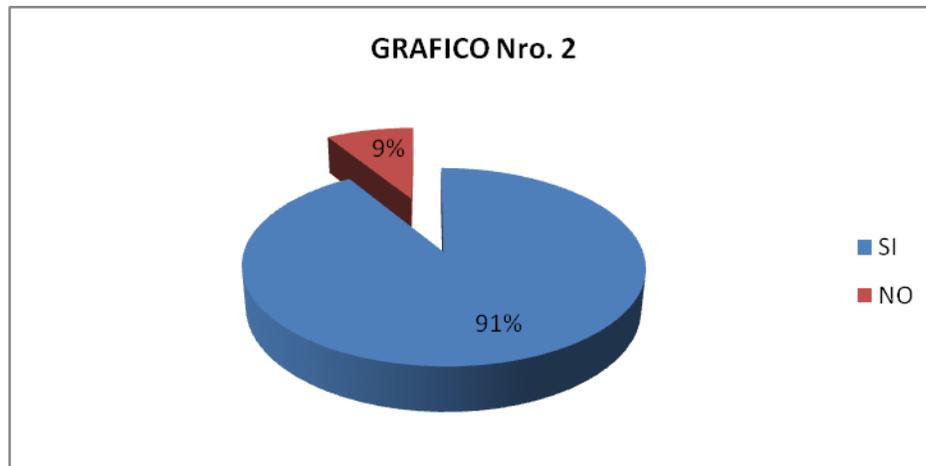
#### Análisis:

En la investigación realizada, se determina que el 99% de las personas está de acuerdo en el control de emisiones de gases de escape; mientras que el 1% dice no estar de acuerdo con este control de emisiones; lo que demuestra que sí es necesario el control de las emisiones de gases.

2) Se debería crear una empresa de control para las emisiones de gases de escape.

TABLA Nro.2

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	73	91
NO	7	9



Fuente: Cantón Ibarra, Abril 2010

Elaborado por: Los Autores.

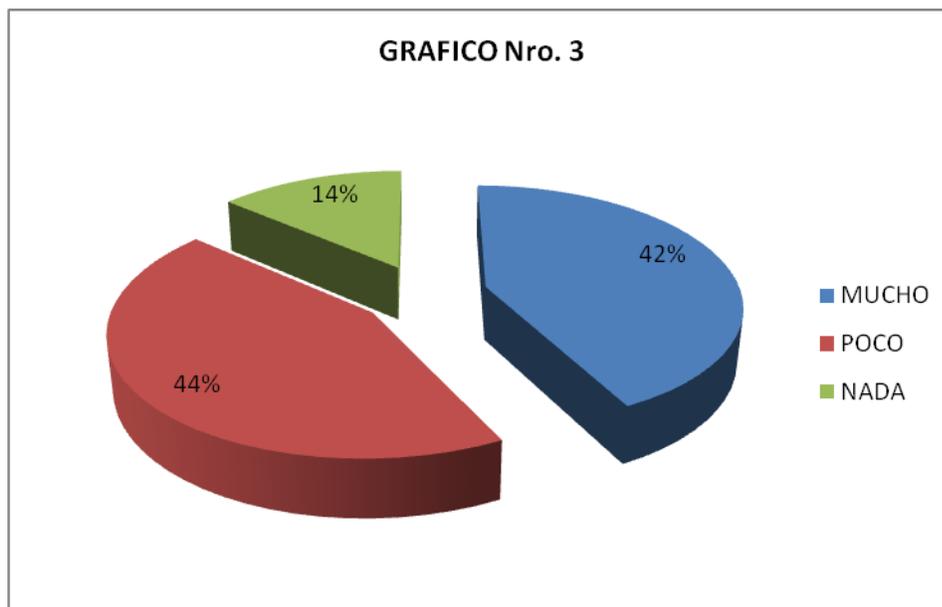
**Análisis:**

Los resultados obtenidos indican que el 91% de las personas cree que se debería crear una empresa de revisión vehicular y control de emisiones de gases; mientras que el 9% dice no estar de acuerdo con la creación de dicha empresa; lo que muestra que es factible la creación de una empresa de esta índole.

**3) Sabe la cantidad de contaminación que generan los vehículos de la Ciudad de Ibarra.**

**TABLA Nro. 3**

<b>VARIABLE</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
MUCHO	34	42
POCO	35	44
NADA	11	14



**Fuente: Cantón Ibarra, Abril 2010**

**Elaborado por: Los Autores.**

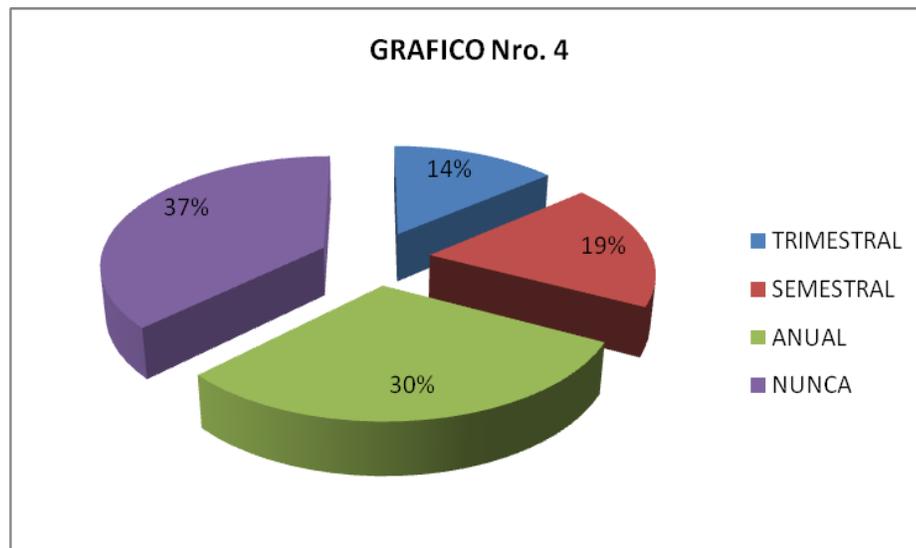
**Análisis:**

La presente tabla da a conocer que el 44% de las personas cree que los vehículos contaminan mucho la ciudad, el 44% dice que contaminan poco y el 14% considera de no contaminan nada. La ciudadanía está consiente de la gran cantidad de contaminación existente en el Cantón Ibarra.

4) Cada que tiempo calibra su motor con la intención de reducir las emisiones contaminantes de gases de escape.

TABLA Nro. 4

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
TRIMESTRAL	12	14
SEMESTRAL	16	19
ANUAL	26	30
NUNCA	32	37



Fuente: Cantón Ibarra, Abril 2010

Elaborado por: Los Autores.

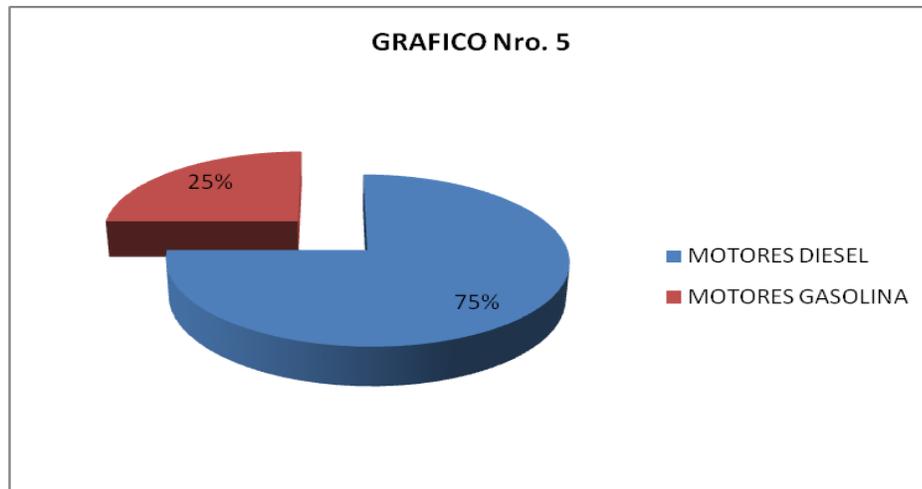
#### Análisis:

Los resultados obtenidos indican que el 37% nunca ha calibrado su motor con la intención de reducir los gases contaminantes, el 30% realiza una calibración anual, el 19% lo hace semestralmente y el 14% trimestralmente. Se determina que los dueños de vehículos no realizan los mantenimientos respectivos para reducir los gases de escape.

5) Qué vehículos piensa usted que contaminan más el medio ambiente.

TABLA Nro. 5

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MOTORES DIESEL	60	75
MOTORES GASOLINA	20	25



Fuente: Cantón Ibarra, Abril 2010

Elaborado por: Los Autores.

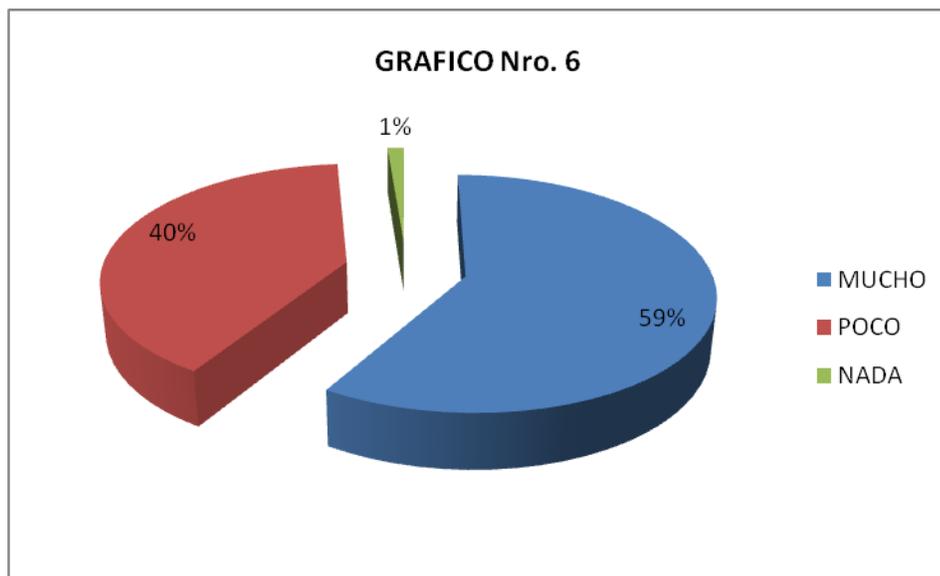
#### Análisis:

Los resultados obtenidos indican que el 75% de las personas piensan que los vehículos a diesel contaminan; mientras que un 25% dicen que son los vehículos a gasolina los que contaminan. Se demuestra que las personas están equivocadas, ya que se dejan llevar por el color de humo producido por los vehículos diesel (opacidad), siendo los vehículos a gasolina los que contaminan más, por producir gases tóxicos.

**6) Controlando las emisiones de los gases de los vehículos, disminuiría la contaminación ambiental.**

**TABLA Nro. 6**

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUCHO	47	59
POCO	32	40
NADA	1	1



**Fuente: Cantón Ibarra, Abril 2010**

**Elaborado por: Los Autores.**

**Análisis:**

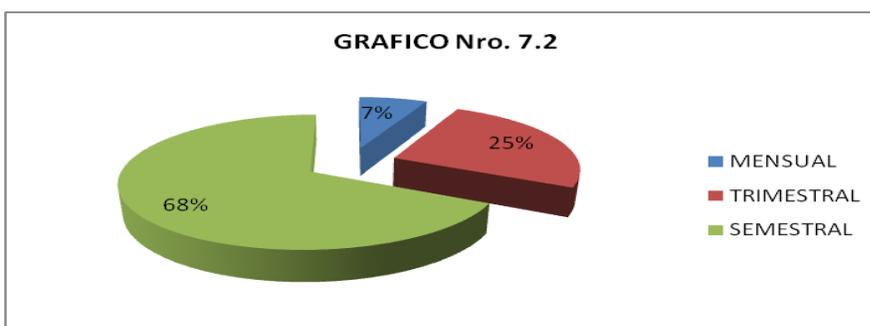
La encuesta aplicada reporta que el 59% de las personas piensan que controlando las emisiones de gases disminuirá la contaminación ambiental en mucha cantidad, el 40% dice que disminuirá poco y el 1% en nada. Aquí se observa que las personas están consientes de la gran ayuda que será el control de las emisiones.

## 7) Realiza usted un mantenimiento general de su vehículo?

**TABLA Nro. 7**

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	70	87
NO	10	13

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MENSUAL	5	7
TRIMESTRAL	18	25
SEMESTRAL	48	68



Fuente: Cantón Ibarra, Abril 2010

Elaborado por: Los Autores.

### **Análisis:**

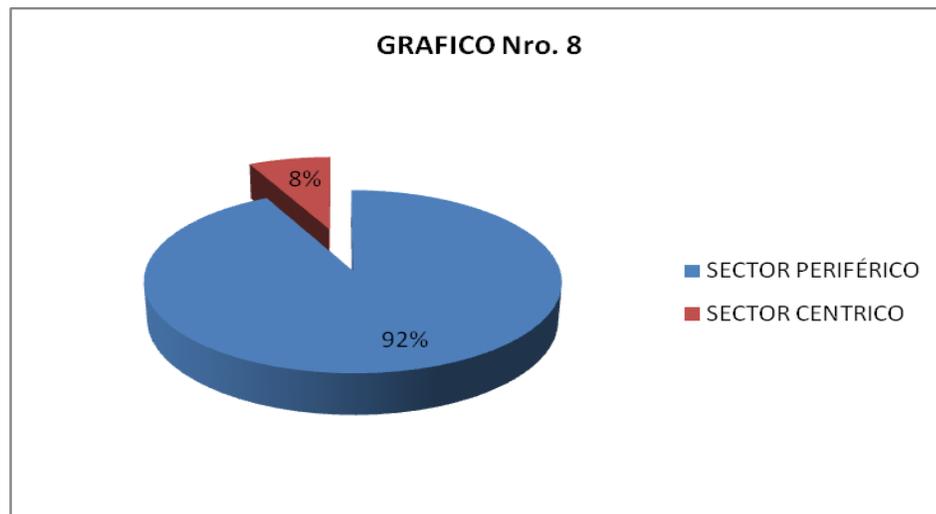
En la tabla podemos observar que un 87% de las personas realizan un mantenimiento general a su vehículo y el 13% no lo hace.

De esto el 68% lo realiza semestral, el 25% trimestral y el 7% mensual.

8) En dónde le gustaría que esté ubicada esta empresa de Revisión y control de emisiones de gases.

TABLA Nro. 8

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SECTOR PERIFÉRICO	74	92
SECTOR CENTRICO	6	8



Fuente: Cantón Ibarra, Abril 2010

Elaborado por: Los Autores.

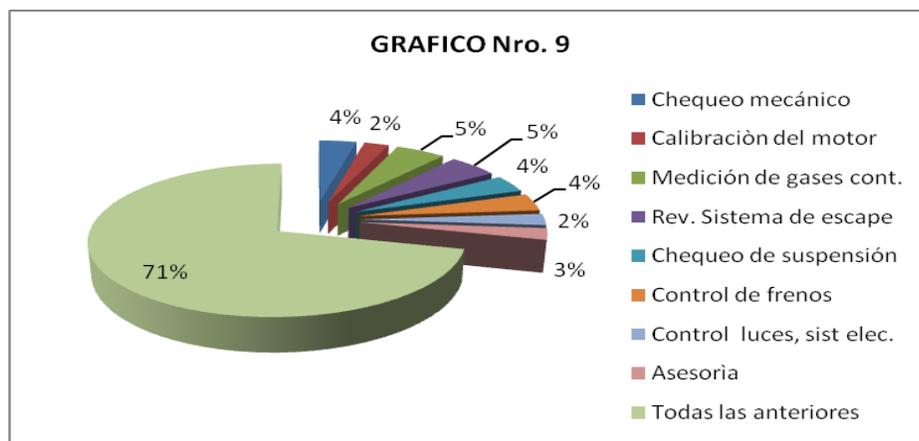
### Análisis:

La investigación indica que el 92% de las personas prefieren que la Empresa de Revisión Vehicular y Control de emisiones de gases se la ubique en un sector periférico; mientras que el 8% dice que preferiría un sector céntrico.

9) Según lo enumerado a continuación, qué servicios cree usted que puede brindar esta empresa?

**TABLA Nro. 9**

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Chequeo mecánico	3	4
Calibración del motor	2	2
Medición de gases cont.	4	5
Rev. Sistema de escape	4	5
Chequeo de suspensión	3	4
Control de frenos	3	4
Control luces, sist elec.	2	2
Asesoría	2	3
Todas las anteriores	57	71



Fuente: Cantón Ibarra, Abril 2010

Elaborado por: Los Autores.

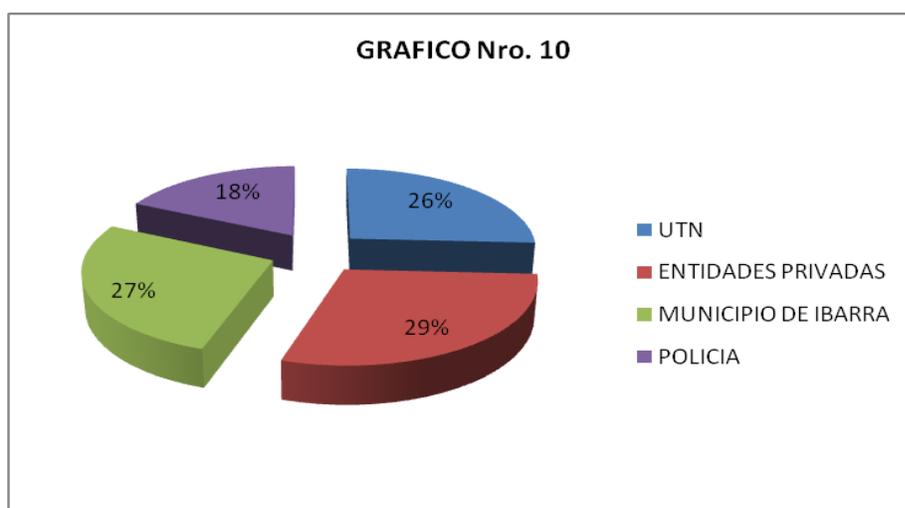
**Análisis:**

La tabla determina que el 71% desea todos los servicios adicionales, mientras que el 5% prefiere medición de gases de escape, el 5% revisión de sistema de escape, el 4% chequeo mecánico, el 4% chequeo de suspensión, el 4% control de frenos, el 3% asesoría, el 2% calibración del motor y por último el 2% control de luces y sistema eléctrico.

10) Qué organismos cree que deben formar parte del directorio de esta empresa?

TABLA Nro. 10

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
UTN	39	26
ENTIDADES PRIVADAS	44	29
MUNICIPIO DE IBARRA	41	27
POLICIA	27	18



Fuente: Cantón Ibarra, Abril 2010

Elaborado por: Los Autores.

**Análisis:**

En esta pregunta se determina que el 29% piensan que el organismo que debe formar parte de esta empresa es de entidades privadas, el 27% cree que debe ser el Municipio, el 26% la Universidad Técnica del Norte y el 18% la Policía.

4.1.2. . Resultado de las encuestas aplicadas a peatones.

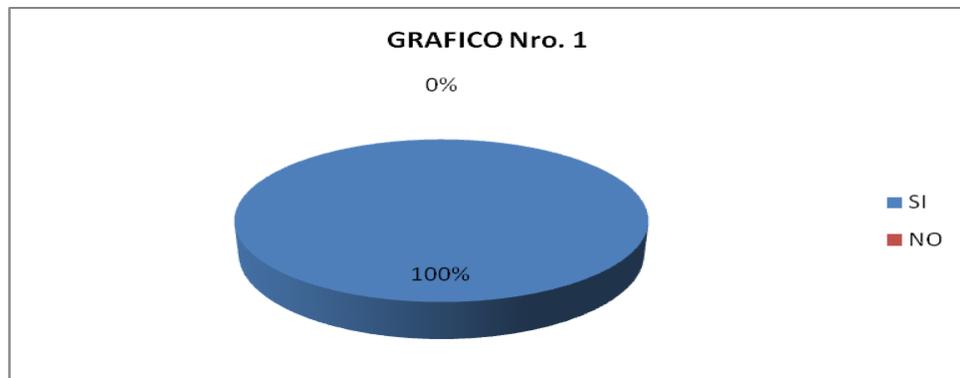
**UNIVERSIDAD TECNICA EL NORTE**

**FICHA Nro. 2**

- 1) Cree que es necesario el control de las emisiones de gases de escape en los vehículos que transitan en el cantón Ibarra.

**TABLA Nro.1**

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	40	100
NO	0	0
TOTAL	40	100



**Fuente: Cantón Ibarra, Abril 2010**

**Elaborado por: Los Autores.**

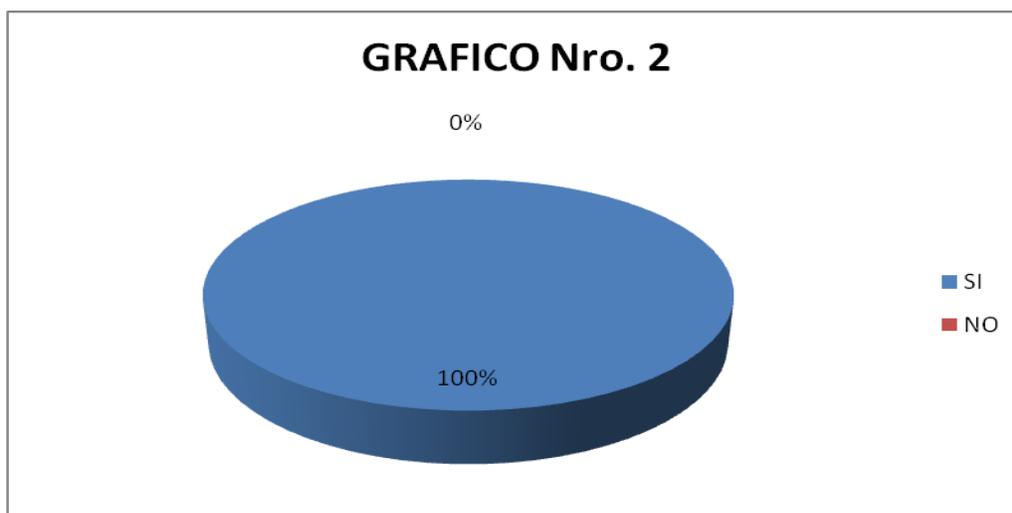
**Análisis:**

La investigación determina que el 100% de las personas cree que es necesario el control de las emisiones de gases de escape en los vehículos que circulan en la ciudad de Ibarra. Se determina que la ciudadanía esta de acuerdo totalmente con el control de las emisiones de gases.

2) Se debería crear una empresa de control para las emisiones de gases de escape.

**TABLA Nro.2**

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	40	100
NO	0	0
TOTAL	40	100



Fuente: Cantón Ibarra, Abril 2010

Elaborado por: Los Autores.

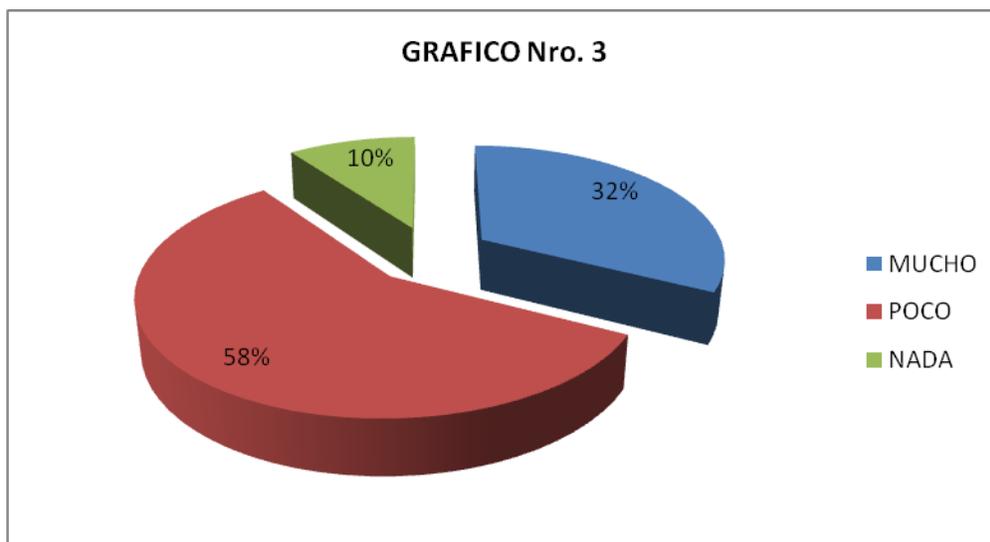
### **Análisis:**

La investigación determina que el 100% de las personas piensa que se debería crear una empresa de control de emisiones de gases de escape. Determinamos que es factible la creación de esta empresa.

**3) Sabe la cantidad de contaminación que generan los vehículos de la Ciudad de Ibarra.**

**TABLA Nro.3**

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUCHO	13	32
POCO	23	58
NADA	4	10
TOTAL	40	100



**Fuente: Cantón Ibarra, Abril 2010**

**Elaborado por: Los Autores.**

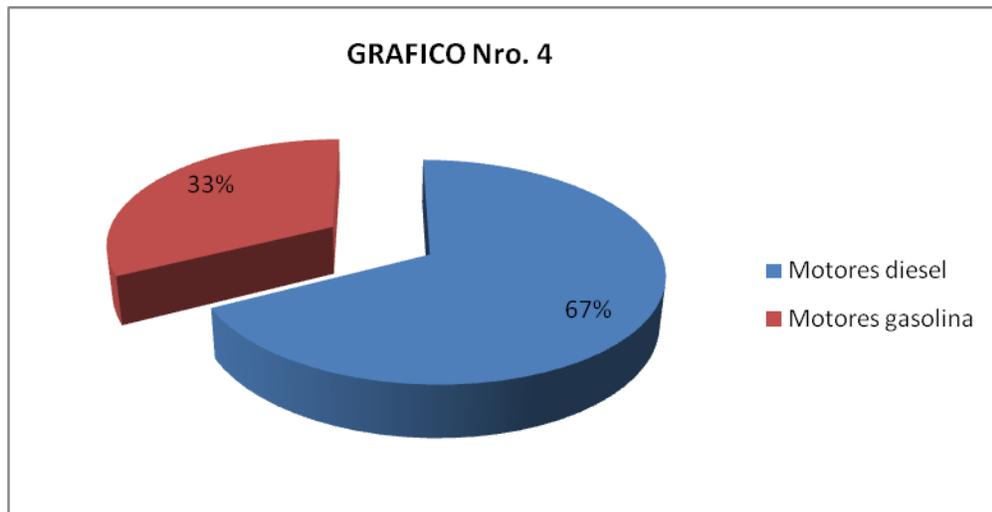
**Análisis:**

La presente tabla indica, que un 58% de las personas cree que la contaminación ambiental es mucha, el 32% piensa que poco y el 10% dice que nada.

4) Qué vehículos piensa usted que contaminan más el medio ambiente.

TABLA Nro.4

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Motores diesel	27	67
Motores gasolina	13	33
TOTAL	40	100



Fuente: Cantón Ibarra, Abril 2010

Elaborado por: Los Autores.

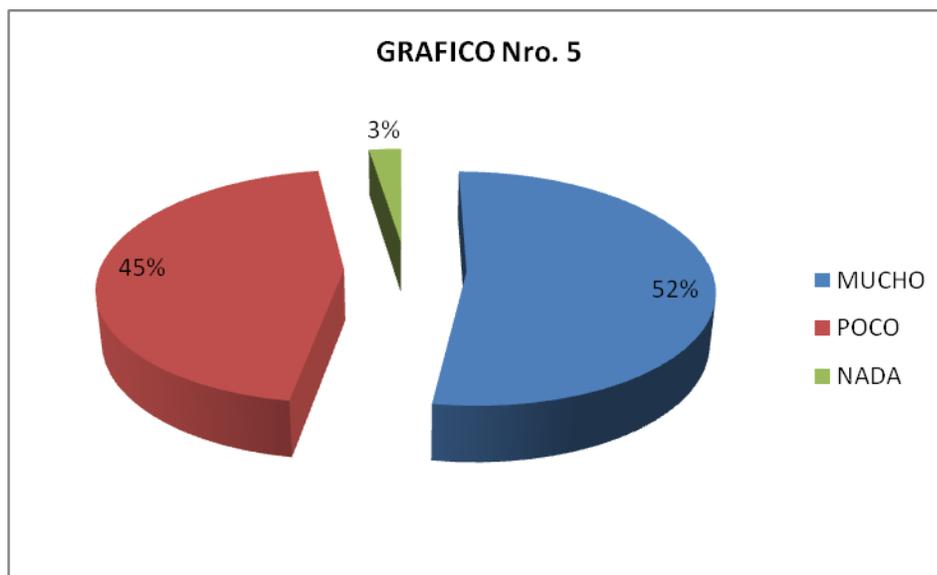
**Análisis:**

En el gráfico se muestra, que el 67% considera que el motor diesel contamina más; mientras que el 33% dice que es el motor a gasolina.

5) Controlando las emisiones de los gases de los vehículos, disminuiría la contaminación ambiental.

TABLA Nro.5

VARIABLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MUCHO	21	52
POCO	18	45
NADA	1	3
TOTAL	40	100



Fuente: Cantón Ibarra, Abril 2010

Elaborado por: Los Autores.

### Análisis:

Los resultados obtenidos revelan que un 52% de las personas encuestadas piensan que controlando las emisiones de gases, disminuiría la contaminación ambiental mucho, el 45% cree que poco y el 3% nada.

## CAPITULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Luego del análisis realizado a los resultados obtenidos en el trabajo de investigación, los autores llegamos a determinar las siguientes conclusiones:

- Se puede evidenciar de forma clara, la necesidad sentida de la comunidad sobre la creación de un centro de revisión vehicular, que garantice el buen funcionamiento del parque automotor que circula en la ciudad de Ibarra y por consiguiente la prolongación de vida útil del motor.
- En los resultados obtenidos se demuestra que la ciudadanía está de acuerdo con el control respectivo de la emisión de gases del parque automotor, permitiendo a la Universidad Técnica del Norte ser la pionera en el montaje del centro de control de emisiones de gases, siendo de esa manera un gran aporte para la ciudad de Ibarra y por que no mencionar también a la provincia de Imbabura.
- La creación del Centro de Revisión Vehicular en la ciudad de Ibarra, no solo contribuirá notablemente en el control de emisiones de gases del parque automotor sino también será la base fundamental que aportara estilos de vida saludables.
- Con el funcionamiento del Centro de Revisión Vehicular, se pretende generar puestos de trabajo que brinde la oportunidad de

emplear a talento humano siendo estos, los mismos egresados de nuestra facultad en la especialidad de Ingeniería en Mantenimiento Mecánico, así como también crear escenarios de práctica pre profesional, mismas que servirán para las prácticas de los señores estudiantes que cursan nuestra especialidad.

- La propuesta de creación del Centro de Revisión Vehicular en un inicio, puede incrementarse con el tiempo con la prestación de varios servicios automotrices adicionales de calidad, siendo no solo auto-sustentable para la Universidad sino que además cumplirá con las normas ambientales, y de calidad existentes; obteniendo como resultado clientes satisfechos.

## 5.2. Recomendaciones

Con los resultados obtenidos en el estudio realizado los autores del presente trabajo de investigación, realizamos las siguientes recomendaciones:

- La Universidad Técnica del Norte, utilizando todos los medios de comunicación que posee, debe concienciar a la ciudadanía y específicamente a los propietarios de vehículos que transitan en la ciudad de Ibarra y la provincia, la importancia de cumplir periódicamente con el mantenimiento y chequeo de sus vehículos y automotores, con la finalidad de contribuir con la disminución de los riesgos de contaminación ambiental.
- La Universidad Técnica del Norte, la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología y la Escuela de Educación Técnica, debe liderar y asumir la responsabilidad para implementar en sus instalaciones un centro de revisión vehicular que brinde servicio a la comunidad y a la vez ofrezca un área de práctica segura, que permita a los estudiantes realizar sus prácticas pre profesionales.
- Que los Directivos de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología de la UTN, implementen en su plan de acción y pongan en ejecución la propuesta de creación del Centro de Revisión Vehicular, mismo que permita generar ingresos de autogestión para la Universidad, y además con visión a futuro para la prestación de servicios de mantenimiento en general, generando puestos de trabajo para los egresados de la Ingeniería en Mantenimiento Automotriz.

- Que las autoridades de la Universidad Técnica del Norte en su gestión, establezcan relación con entidades municipales y gubernamentales, a través de la suscripción de convenios de cooperación, para efectos de que la Escuela de Educación Técnica, sea participe de los procesos de revisión vehicular que se cumplen en la provincia de Imbabura como parte reglamentaria de los requisitos a cumplir en el Municipio de Ibarra (Departamento de Tránsito y Seguridad Vial), previo al trámite de matriculación vehicular.

## **CAPITULO VI**

### **6. PROPUESTA ALTERNATIVA**

#### **6.1. Título de la Propuesta.**

**“CREACIÓN DE UN CENTRO DE REVISIÓN VEHICULAR Y CONTROL DE EMISIÓN DE GASES DE ESCAPE, PREVIA A LA MATRICULACIÓN VEHICULAR Y PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL UBICADO EN EL SECTOR DEL PARQUE INDUSTRIAL”.**

#### **6.2. Justificación e Importancia.**

En el Cantón Ibarra, y por que no decir en la Provincia de Imbabura; en estos últimos años el parque automotor ha ido en aumento de forma excesiva, siendo así que en la Provincia existen 28.000 vehículos, dato real proporcionado por la Comisión Provincial de Tránsito y un dato aproximado de 18.000 Vehículos en el Cantón Ibarra, por lo anteriormente expuesto nos hemos visto en la necesidad de realizar este estudio de factibilidad para Crear un Centro de Revisión Vehicular y Control de Emisiones de Gases de Escape, el mismo que después de la realización de encuestas y el análisis respectivo de las mismas, arrojó resultados positivos, ya que tanto peatones como dueños de automotores están consientes del mal, poco o nada de mantenimiento que realizan a sus autos como también de la contaminación existente por los gases tóxicos de emanan los vehículos.

La importancia al crear este Centro es de realizar un conjunto de operaciones de control del vehículo, a fin de reducir la falla mecánica, mejorar la seguridad vial, mejorar la capacidad de operación del automóvil y principalmente reducir a las emisiones contaminantes; además se tiene como objetivo primordial garantizar las condiciones de seguridad de los vehículos y comprobar que cumplen con las normas técnicas vigentes.

Se estima que los vehículos con motores a gasolina y a diesel, tanto livianos como pesados, liberan toneladas de gases y partículas contaminantes, los mismos que son precursores de la formación de contaminantes, esta contaminación está soportando la ciudad de Ibarra y la provincia de Imbabura. Por ello, la reducción de las emisiones vehiculares, constituye una prioridad en la gestión de este Centro de Revisión Vehicular.

### **6.3. Fundamentación.**

La contaminación atmosférica es uno de los problemas medioambientales que se extiende con mayor rapidez ya que las corrientes atmosféricas pueden transportar el aire contaminado a todos los rincones del globo. La mayor parte de la contaminación atmosférica procede de las emisiones de automóviles.

La protección del medio ambiente tiene un carácter, concepción y enfoque estatal, social, familiar, comunitario y personal; es una tarea del Estado y de cada persona. La protección ambiental mediante el control de las emisiones producidas por los vehículos tiene una dimensión de identidad nacional, de deber ciudadano, cívico y con la patria.

Por ello, ofrecemos soluciones técnicas que optimicen la relación entre la actividad desarrollada y el entorno, combinando eficientemente conocimiento y tecnología. Para llevar a cabo esta estrategia contamos con un equipo de profesionales especializados en el campo, con una dilatada experiencia tanto en su control como en su gestión. Nuestra finalidad es ofrecer a los clientes una atención personalizada, adaptándonos a sus necesidades y a los modos de hacer de esta empresa. Así mismo, la proximidad a nuestros clientes, así como la amplia cobertura geográfica que nos permite dar una respuesta ágil y efectiva a las demandas.

Es importante utilizar los adelantos de la ciencia y la técnica de forma integral para el análisis de los gases de escape de un vehículo de combustión a nafta, se requiere de un sistema capaz de medir las concentraciones de los distintos gases resultantes de la combustión del vehículo.

Según las normas internacionales, el analizador debe medir la concentración de los siguientes gases:

- HC                      Hidrocarburos libres
- CO                      Monóxido de Carbono
- CO<sub>2</sub>                      Dióxido de Carbono
- O<sub>2</sub>                      Oxígeno
- Nox                      Óxido de Nitrógeno

Para ello también es necesario que se produzcan cambios en la mentalidad de los hombres y se creen patrones de conducta sostenibles, de manera que las personas y las sociedades, estén más conscientes del efecto beneficioso del medio ambiente que

sobre su bienestar general produce, y del impacto que este ejerce en sus estilos de vida.

#### **6.4. Objetivos.**

##### **6.4.1. Objetivo General.**

Crear un Centro de Revisión Vehicular y control de emisión de gases de escape, previa a la matriculación vehicular.

##### **6.4.2. Objetivos Específicos.**

- Crear un centro de revisión vehicular previo a la matriculación vehicular, que además brinde servicios varios de mantenimiento en general, con equipos de última tecnología.
- Controlar y disminuir las concentraciones de gases contaminantes en la atmósfera, directamente relacionados con fuentes móviles.
- Fortalecer las políticas de control para la disminución de la contaminación.
- Incentivar el cambio a combustibles más limpios y de calidad.
- Desestimular el uso del automóvil particular para aminorar la presencia de gases de escape nocivos.

## **6.5. Ubicación Sectorial y Física.**

Para la ubicación de este centro de revisión vehicular y control de emisiones de gases de escape se tomó principalmente en cuenta los espacios e instalaciones de la Escuela de Educación Técnica de la Universidad Técnica del Norte, en donde se beneficiará tanto al estudiante como a la Universidad en si, ya que contando con un centro de este tipo los estudiantes tendrán más facilidad y amplitud de realizar sus prácticas pre profesionales; a la Universidad ya que es un proyecto de autofinanciamiento, por cuanto permitirá generar ingresos económicos, creación de nuevas fuentes de empleo y brindará servicios a la comunidad del Norte del País en el área netamente tecnológico Automotriz con servicios garantizados y de calidad.

Constituirá un aporte para el progreso y desarrollo de la Ciudad de Ibarra, motivando a la juventud a optar por la decisión de este tipo de profesiones.

### **ALTERNATIVA Nro. 1. “Planos Sector UTN.”**

#### **DISTRIBUCION DEL CENTRO.**

El área total del centro es de 380m<sup>2</sup>; la distribución física de acuerdo a los planos funcionales y los equipos que tendrá en el centro quedara distribuida de la siguiente forma:

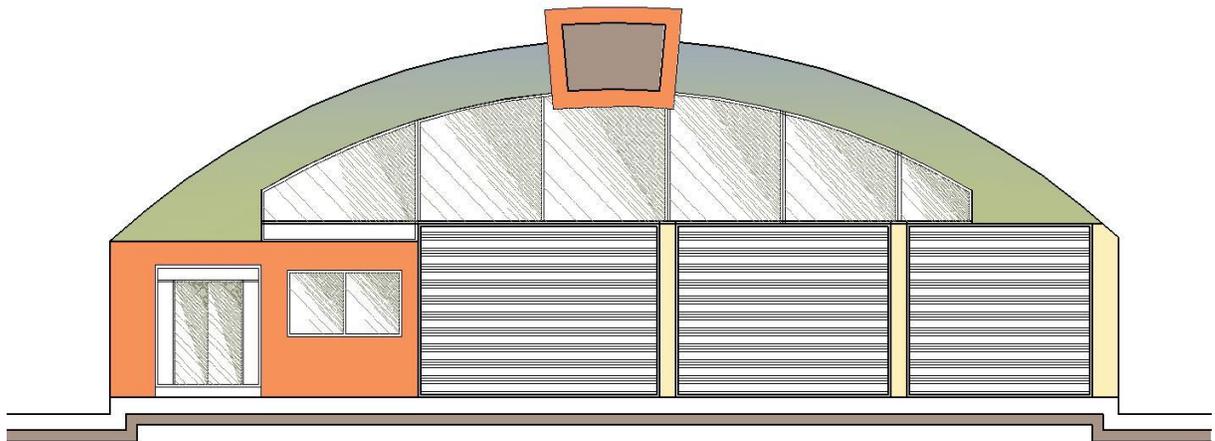
#### **Planta baja: 274,89m<sup>2</sup>**

- Área de Oficinas: 80,85m<sup>2</sup>

- Atención al cliente: 29,15m<sup>2</sup>
- Sala de espera y caja: 22m<sup>2</sup>
- Cafetería, baterías sanitarias y vestidores: 29,70m<sup>2</sup>
- Área de Revisión Vehicular y Control de Emisión de Gases de Escape.
  - Primera estación: 71,29m<sup>2</sup>
  - Segunda estación: 63,95m<sup>2</sup>
  - Tercera revisión: 58,80m<sup>2</sup>
  - Guardianía: 9m<sup>2</sup>

**Planta alta: 56,26m<sup>2</sup>**

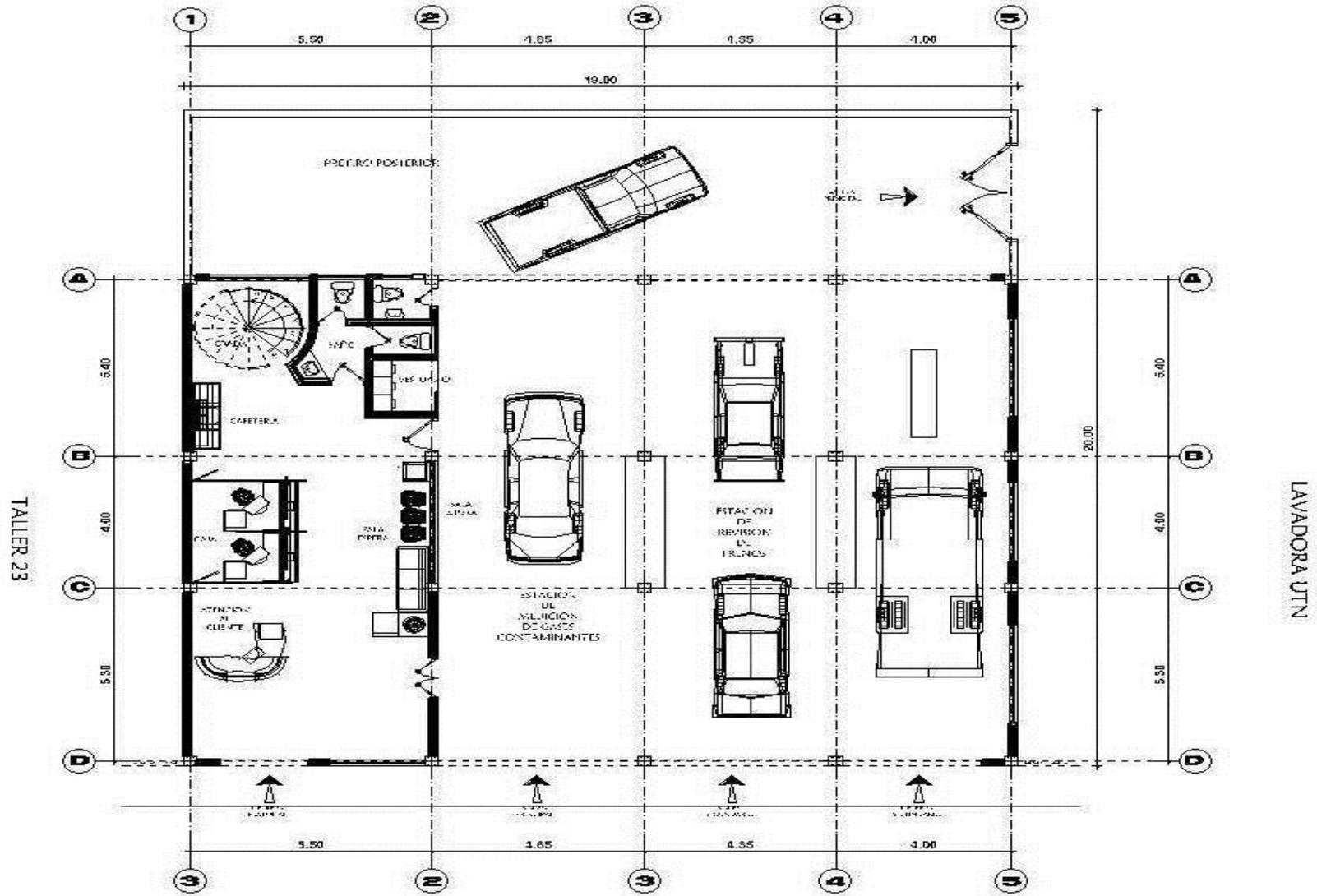
- Administración: 20m<sup>2</sup>
- Contador, sala de reuniones: 31,32m<sup>2</sup>
- Baños: 3,20m<sup>2</sup>



**FACHADA PRINCIPAL**

ESCALA 1:100

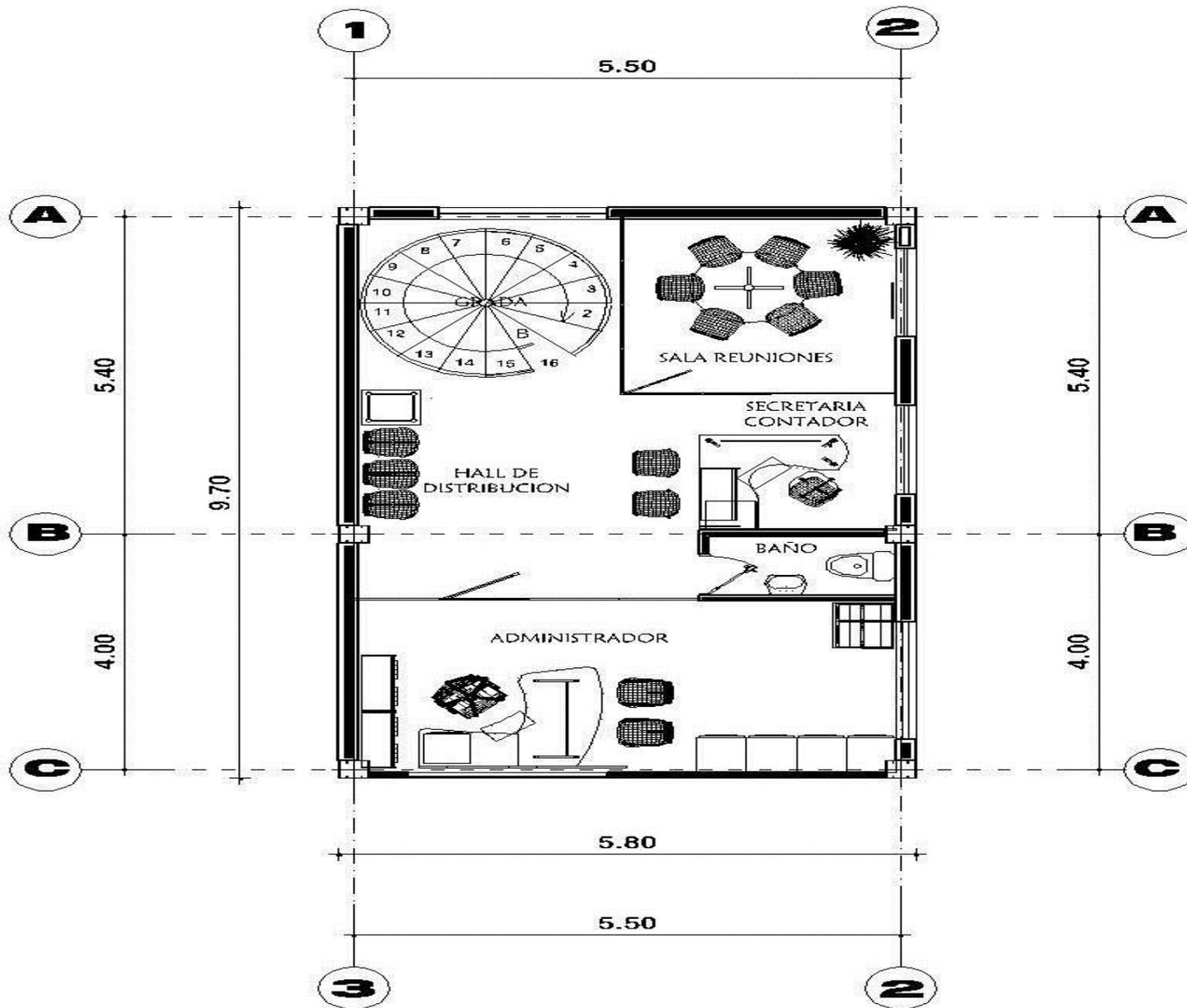
RIO TAHUANDO



PANAMERICANA NORTE

**PLANTA BAJA**

ESCALA 1:100

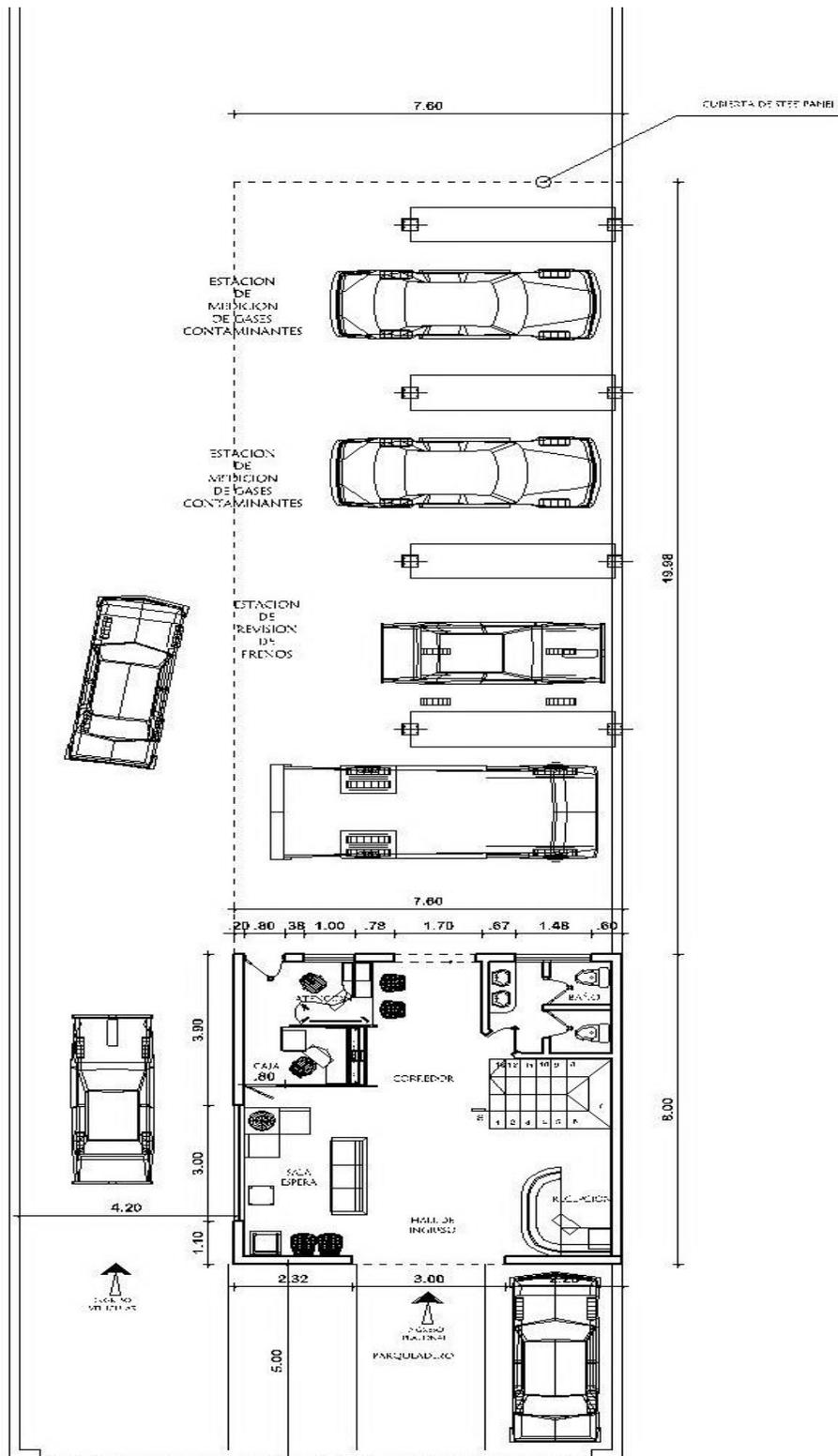


# MEZANINE

ESCALA 1:100

**ALTERNATIVA Nro. 2 “Planos Sector Parque Industrial”**

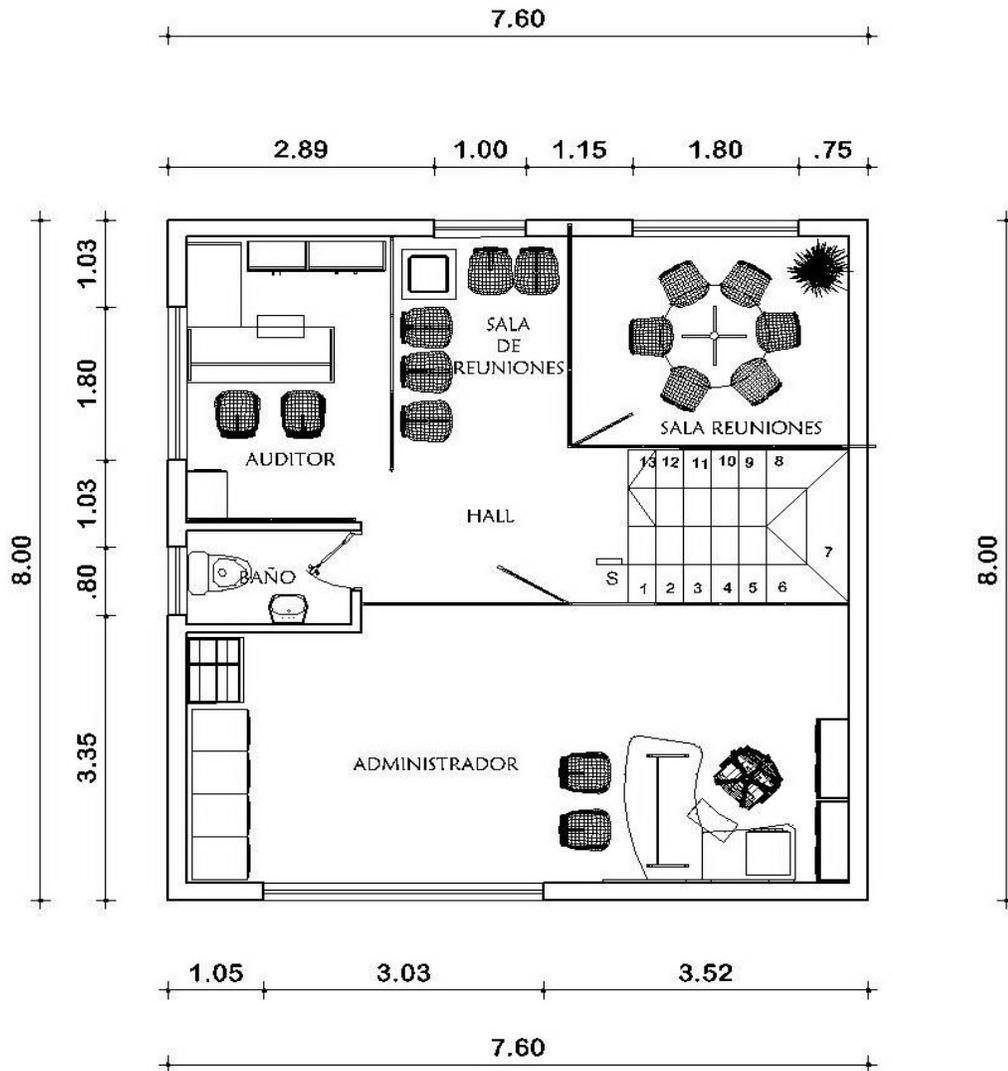




**PLANTA BAJA**

ESCALA

1:50



# PLANTA ALTA

ESCALA

1:100

## 6.6. Desarrollo de la Propuesta.

Según estudios realizados, las fuentes móviles contribuyen con el 60.3% de la contaminación atmosférica, además por el congestionamiento que producen debido a que frenan constantemente y paran en cualquier parte.

Este centro de revisión vehicular, contribuirá al perfeccionamiento y mejora tanto de los vehículos de transporte terrestre como del medio ambiente, ya que se reducirá en gran cantidad las emisiones de gases contaminantes y fallas mecánicas de los automotores.

### Requerimiento de Personal.

El personal que se requiere para los procesos operativos descritos en el proyecto y partiendo de que en los trabajos administrativos y técnicos de revisión técnica vehicular y medición de gases se empleará personal calificado.

#### Personal de taller. (Área técnica)

- Supervisor de Revisión Técnica Vehicular. 1 persona
- Jefe de taller. 1 persona
- Operador primera estación. 1 persona
- Operador segunda estación. 1 persona
- Operador tercera estación. 1 persona

#### Personal administrativo.

- Director administrativo y financiero. 1 persona

- Auxiliar contable. 1 persona
- Asesor legal. 1 persona
- Sistemas. 1 persona

#### Área operacional.

- Atención al cliente. 1 persona
- Cajeras. 2 personas
- Guardianía. 1 persona
- Personal de limpieza. 2 personas

#### **Necesidades en equipos, herramienta y maquinaria.**

Los equipos, herramientas y maquinaria que se requiere en el proyecto se determino de acuerdo a la demanda que se tendrá y a la experiencia de los trabajadores tanto técnicos como administrativos. Lo necesario a utilizar se detalla a continuación.

#### Equipo, herramienta y maquinaria necesaria para el taller.

- Un opacímetro.
- Un analizador de gases.
- Un frenómetro.
- Un juego completo de herramientas.
- Tres mesas o bancos de trabajo.
- Dos canceles para herramientas.
- Tres computadoras instaladas en las mesas de trabajo.

Equipos y mobiliario para área de administración.

- Cinco computadores completos.
- Muebles de oficina
- Sillas para sala de espera.

### **Características constructivas del centro de revisión vehicular.**

El área total del centro será una nave tipo galpón con estructura metálica tipo cerchas y cubierta de eternit con traslúcido cada 5 metros. El piso deberá ser de hormigón armado con recubrimiento o revestimiento epóxico para pisos industriales ideal para taller automotriz.

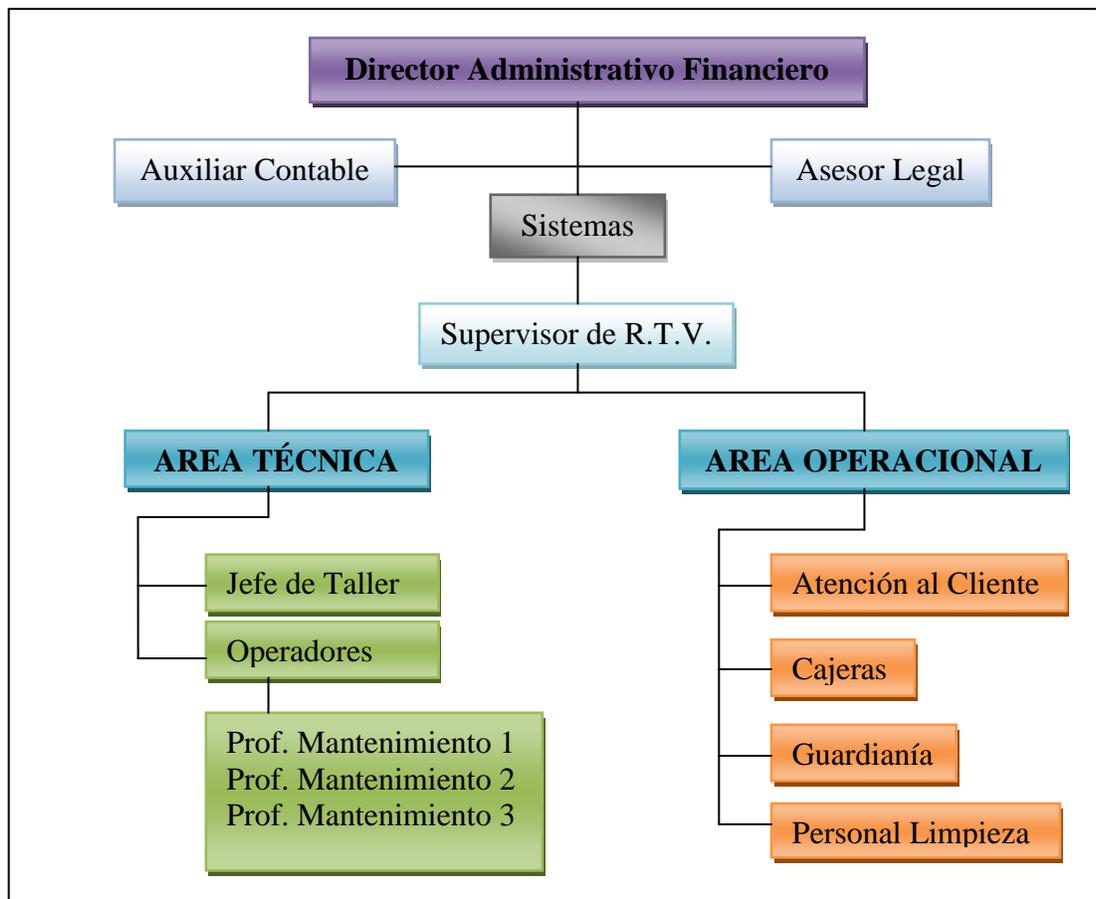
La mampostería será de bloque y acabado tipo plateado grueso, tendrá ventanas superiores todo el perímetro del galpón y ventanales en el área administrativa para tener mejor control hacia el área de talleres.

### **Organización del Centro de Revisión Técnica Vehicular.**

El propósito del organigrama es dar a cada persona un puesto, una función, proceso o subproceso coordinada de tal forma que el centro cumpla con sus objetivos. En el organigrama los tipos de departamentos establecidos, la cadena de mando permitirá a cada empleado conocer el título de su puesto y su lugar en la organización.

La organización del Centro de Revisión Vehicular y Control de Emisión de Gases de Escape va a estar estructurada de la siguiente manera:

**ORGANIGRAMA DEL CENTRO DE REVISIÓN VEHICULAR Y CONTROL DE EMISIÓN DE GASES DE ESCAPE, PREVIA A LA MATRICULACIÓN Y PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.**



La estructura organizativa de la empresa tiene diferentes posiciones o puestos, determinando los deberes y la naturaleza de las posiciones y los tipos de personas que en términos de

competencias, capacidad y experiencia deben ser contratadas para ocupar dichos cargos.

### **Plan Operativo**

Es un conjunto de operaciones de inspección de un vehículo destinadas a:

1. Realizar un diagnóstico del vehículo (condiciones del motor)
2. Reducir la falla mecánica
3. Mejorar la seguridad vial
4. Mejorar la capacidad de operación del vehículo
5. Reducir las emisiones contaminantes
6. Comprobar la idoneidad de uso del vehículo.

En el centro de revisión vehicular se va a realizar una revisión completa y minuciosa del vehículo, que comprende la verificación de 25 puntos de control, la misma que va a estar dividida en tres estaciones:

### **Primera Estación de Revisión.**

1. Medición de emisiones contaminantes.
  - Vehículos a gasolina, (análisis de gases).
  - Vehículos a Diesels, (opacidad)
2. Medición de alineación e intensidad de luces altas y bajas.
3. Medición del ruido del escape.
4. Verificación del funcionamiento de luces de freno, reversa, guías, placas, direccionales y de estacionamiento.

5. Verificación de la existencia y estado de las placas.
6. Verificación del funcionamiento del limpiaparabrisas.

### **Segunda Estación de Revisión.**

1. Medición de la eficiencia en la suspensión de cada rueda.
2. Medición del equilibrio en la suspensión de cada eje.
3. Medición de la eficiencia del frenado total en freno de servicio y de estacionamiento.
4. Medición del equilibrio del frenado en cada eje.
5. Medición de la alineación de las ruedas del eje delantero.

### **Tercera Estación de Revisión.**

1. Inspección visual para la verificación de juegos, desgastes, deformaciones o roturas en:
  - Sistema de dirección: rótulas, terminales, barras, brazos, caja, mesa, juntas de cardán y columna.
  - Sistema de frenos: tambores, discos, palancas y levas de cada rueda.
  - Sistema de suspensión: parrillas, amortiguadores, ballestas y/o resortes helicoidales, barras estabilizadoras, tensores y bujes.
  - Sistema de Transmisión: árbol u homocinéticos, caja, juntas cardán y guardapolvos.
  - Estructura portante: barras, largueros y fijaciones de la carrocería y guardachoques.
  - Aros, pernos completos y neumáticos.

## 2. Verificación de fugas en:

- Sistema de frenos, dirección asistida, embrague hidráulico.
- Cáster, cajas de cambios y coronas.
- Convertidor de par.

## 3. Verificación de labrado en neumáticos. (profundidad)

## 4. Verificación del correcto cierre de puertas, compuertas y capot.

## 5. Verificación de la existencia de cinturones de seguridad.

## 6. Verificación de triángulos de seguridad, extintor y botiquín de primeros auxilios.

### **6.7. Impactos.**

- La ciudadanía está consciente de la contaminación existente y está de acuerdo con la creación de este centro de Revisión Vehicular y Control de emisión de Gases de Escape, ya que esta manera va a mejorar el aire en el cantón Ibarra.
- Con la creación de este centro se verá beneficiada principalmente la Universidad Técnica del Norte, así como también la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología con su Escuela de Educación Técnica; ya que será una alternativa para mejorar y fortalecer los conocimientos de los estudiantes que cursan esta carrera, brindando un servicio de calidad a la colectividad.
- Se considera que la creación de este centro tendrá una buena acogida, produciendo de esta manera fuentes de trabajo en

diversas áreas, plazas que serán ocupadas por egresados de las diferentes especialidades que tiene la Universidad Técnica del Norte; garantizando brindar un servicio de calidad.

#### **6.8. Difusión.**

Una vez que se ponga en ejecución la propuesta planteada, se actuará coordinadamente con todos los procesos relacionados para la buena marcha y correcto funcionamiento del Centro de Revisión Vehicular y Control de Emisión de Gases de Escape, procediendo con la respectiva difusión y promoción a la comunidad, utilizando para ello todos los medios de comunicación como: hojas volantes, propaganda en radio, televisión y prensa escrita; sobre los servicios que brindará la misma, destacando la importancia en la prestación de servicios y los beneficios que se verán reflejados especialmente en el control de la contaminación ambiental, lo que incidirá directamente en mejorar las condiciones de vida de la población al tener una atmósfera menos contaminada, que permita respirar un oxígeno más sano y puro, lo que predispone a disminuir los riesgos en salud en la presencia de patologías respiratorias que hoy en día son muy frecuentes y que nosotros como ciudadanos nada hemos aportado para mejorar nuestras condiciones de salud y de vida mediante acciones que pueden prevenirse de forma tan fácil como en el caso que nos compete y somos responsables directos.

**CENTRO DE REVISIÓN VEHICULAR Y CONTROL DE EMISIÓN DE GASES DE ESCAPE**  
**PROPUESTA ADMINISTRATIVA FINANCIERA**

	Inicio	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>INGRESOS</b>		<b>150.000,00</b>	157.500,00	165.375,00	173.643,75	182.325,94
Ventas		150.000,00	157.500,00	165.375,00	173.643,75	182.325,94
<b>EGRESOS</b>	<b>103.400,00</b>					
Gastos Pre operativos	2.000,00					
Inversión	101.400,00					
Inmuebles	80.000,00					
Equipamiento y muebles	21.400,00					
<b>Gastos Operativos</b>		<b>74.080,00</b>	77.784,00	81.673,20	85.756,86	90.044,70
Personal		70.080,00	73.584,00	77.263,20	81.126,36	85.182,68
Insumos y suministros		800,00	840,00	882,00	926,10	972,41
Servicios básicos		3.200,00	3.360,00	3.528,00	3.704,40	3.889,62
Flujo de Caja Neto	103.400,00	75.920,00	79.716,00	83.701,80	87.886,89	92.281,23
Flujo de Caja Acumulado	103.400,00	-27.480,00	52.236,00	135.937,80	223.824,69	316.105,92

Como se muestra en el cuadro anterior, (flujo de caja), se indica todos los valores de ingresos y egresos, los mismos que son de inversión, equipamiento, maquinaria e inmuebles: por otro lado tenemos el gasto de personal tanto administrativo como técnico, la compra de insumos y pago de servicios básicos.

En la creación de este Centro de Revisión Vehicular y Control de Emisiones de Gases de Escape y puesta en marcha del mismo, podemos decir que toda la inversión se la recuperará en tres años.