

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR



Facultad de Ingeniería Mecánica Automotriz

**Artículo de Investigación para la obtención del Título de Ingeniero en Mecánica
Automotriz**

Tema:

Estudio de los Ruidos en las Carrocerías en Vehículos Utilitarios.

Fabiola Maribel López Del Corral

Kevin Joel Baca Cajas

Director:

Msc. Ing. Gorky Reyes

Quito, Febrero 2018

DEDICATORIA

Todo mi esfuerzo y este trabajo final va dedicado a:

A mis padres, hermanas y abuelos, dedico con todo amor y cariño a mis padres pues son ellos quienes me han dado un inmenso amor y me han apoyado en todo momento, son quienes con sus palabras de aliento nunca me dejaron caer y me motivaron constantemente lo que permito que sea una personas de bien.

A Fabiola, dedico también con todo amor a quien con su sacrificio y esfuerzo ha luchado junto conmigo para salir adelante y lograr culminar una etapa de nuestra vida.

KEVIN BACA

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a mi Dios primero que supo guiarme por el buen camino, y a mis padres por darme la fuerza para seguir adelante sin desmayar, por todo su buen ejemplo, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A Kevin por apoyarme y luchar conmigo en esta etapa.

A mis maestros quienes con amor y paciencia supieron enseñarme y me acompañaron en esta hermosa carrera día a día.

FABIOLA LOPEZ

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento en primer lugar a Dios porque por sus bendiciones he llegado al final de esta maravillosa carrera, así se cumple mi sueño de ser Ingeniero Mecánico Automotriz, gracias Dios por brindarme una vida plena y la fortaleza que me da en momentos de debilidad.

Por otro lado agradezco a mis padres quienes con su apoyo incondicional, su amor y guía, formaron en mí una persona con valores y metas.

Agradezco también a la Universidad Internacional del Ecuador por brindarme la oportunidad de estudiar en tan prestigiosa universidad, y a sus profesores quienes con sus conocimientos, experiencia y enseñanzas han formado en mí un profesional de excelencia.

De manera muy especial al Ing. Gorky Reyes Director de tesis por su confianza y apoyo, quien con su profesionalismo y gran conocimiento nos ha guiado paso a paso en este trabajo final de carrera.

A todos quienes he mencionado y a muchas otras personas más va mi agradecimiento, pues con su apoyo me han dado ánimo para superar momentos difíciles.

A todos ustedes muchas gracias y Dios les bendiga.

KEVIN BACA

AGRADECIMIENTO

Primero agradecer a Dios por la vida, por sus bendiciones que gracias a eso, permitió culminar esta carrera. Agradezco a mis padres por el esfuerzo que han hecho en ponerme en tan prestigiosa universidad y así cumplir un sueño más de ser Ingeniera Mecánica Automotriz.

A los Maestros quienes han dado su conocimiento sin celo alguno, con cariño y paciencia.

Al Ing. Gorky Reyes Director de Tesis por brindar la guía adecuada para realizar este último trabajo.

A mis compañeros de carrera por ser parte de este crecimiento profesional y por tantas alegrías vividas.

A ellos y muchas personas más que han sido parte de este proceso muchas gracias.

FABIOLA LOPEZ

ÍNDICE

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO.....	vii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CARROCERÍA	1
2.1 TAPICERÍA.....	1
2.2 MATERIALES AISLANTES EN EL AUTOMÓVIL	2
2.3 CABINA.	3
2.4 GESTIÓN DE CALIDAD.....	3
2.5 CONTROL NACIONAL	3
2.6 RUIDO.....	4
2.6.1 NIVELES PERMISIBLES DE RUIDO.....	4
2.6.2 MATERIALES ANTI-RUIDO	5
2.6.3 MATERIALES SINTÉTICOS UTILIZADOS EN EL AUTOMÓVIL	5
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
3.1 VEHÍCULO	6
3.2 NORMATIVA	7
3.3 TAPICERÍA.....	7
3.4 GEOGRAFÍA	7
3.5 EQUIPOS DE MEDICIÓN	8
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	8
5. CONCLUSIONES	11
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Límites máximos de Ruidos permisibles según el uso del suelo.....	4
Tabla 2. Límites de Presión sonora máximos para vehículos automotores.....	4
Tabla 3. Niveles de ruido en automotores.....	7

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cabina Chevrolet Aveo 2014.....	3
Figura 2. Gráfico de puestas delanteras, vehículo nacional e importado.....	8
Figura 3. Gráfico de puertas posteriores, vehículo nacional e importado.....	9
Figura 4. Gráfico del maletero, vehículo importado y nacional.....	9
Figura 5. Gráfico de tablero de instrumentos, vehículo nacional e importado.....	10
Figura 6. Gráfico de las puertas delanteras, posteriores, maletero y tablero de instrumentos, vehículo nacional e importado.....	10

ANEXOS INTRODUCCIÓN

ANEXO [1] Cámara de la Industria Automotriz Del Ecuador. Principales empresas importadoras y productores nacionales en el sector automotriz.....12-25

ANEXO [2] Ministerio de Comercio Exterior. Análisis Sectorial Automotriz.....26-37

ANEXOS FUNDAMENTACIÓN TEORICA

ANEXO [3] Martín Hernández, Juan Jesús, Pérez Bello, Miguel Ángel. Sistemas de Seguridad y Confortabilidad del automóvil.....38-40

ANEXO [4] Desaguace-Paris 2015. Diferentes tipos de tapicería para el vehicul...41-43

ANEXO [5] Francisco Mata Cabrera. Técnica Industrial, artículo. Utilización de composites de matriz polimérica en la fabricación de automóviles.....44-48

ANEXO [6] (Julián Pérez Porto. – 2016). Definición de cabina.....49-50

ANEXO [7] Organización Internacional de Normalización. Normativa de Gestión de Calidad.....51-53

ANEXO [8] EL UNIVERSO – 30 diciembre, 2016. Vehículos vendidos en Ecuador en 2014 fueron ensamblados en el país.....54-56

ANEXO [9] AUTOCASION, 2016. Los plásticos en el automóvil.....57-61

ANEXO [10] Ley de Gestión Ambiental y de Reglamento. Niveles de presión sonora.....62-72

ANEXO [11] Materiales Sintéticos utilizados en el automóvil.....73-75

ANEXOS RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ANEXO [12] Organización Mundial de la Salud (*OMS*) www.who.int/es/.....77-74

ESTUDIO DE LOS RUIDOS EN LAS CARROCERÍAS EN VEHÍCULOS

Fabiola López¹, Kevin Baca.²

*¹ Facultad de Ingeniería Automotriz, Universidad Internacional del Ecuador,
faby_072@hotmail.com, Quito – Ecuador*

*² Facultad de Ingeniería Automotriz, Universidad Internacional del Ecuador,
kevinjoel.baca@gmail.com, Quito - Ecuador*

RESUMEN

Actualmente Ecuador es un país productor, pese a la crisis económica que enfrentó en el año 2016, el 51% de los vehículos de diferentes marcas fueron ensamblados localmente, lo que rigen varias normativas si se habla de calidad y el cumplimiento de procesos minuciosos a la hora de ensamblar. Los estudios realizados, considerando diferentes circunstancias como es el suelo, el material del vehículo y su procedencia nacional o extranjero, indica que los ruidos en las tapicerías sobrepasa los 80 decibeles. Es por ello que la investigación se basará en el estudio sonoro producido por las tapicerías y el impacto que estas tienen para el ser humano en un tiempo prolongado, utilizando equipos tecnológicos y haciendo pruebas de ruta con varios modelos de vehículos ensamblados localmente o importados.

Palabras claves: ruidos, decibeles, normativa, vehículos

SUMMARY

At the moment Ecuador is a producing country, in spite of the economic crisis that faced in the year 2016, 51% of the vehicles of different marks were assembled locally, which governs several regulations if one speaks of quality and the fulfillment of meticulous processes to the Time to assemble. The studies carried out, considering different circumstances such as the floor, the material of the vehicle and its national or foreign origin, indicates that the noise in the tapestry exceeds 80 decibels. That is why the research will be based on the sound study produced by the upholstery and the impact they have for humans in a long time, using technological equipment and doing road tests with several models of vehicles assembled locally or imported.

Keywords: noises, decibels, regulations, vehicles.

1. INTRODUCCIÓN

La importancia del sector automotor en el desarrollo del país es reconocida por su influencia en varios entornos.

La oferta del sector automotriz ecuatoriano está compuesta por importadores y productores nacionales las principales empresas son: Motors Ómnibus BB GM-OBB, MARESA, AYMESA, y CIAUTO, productoras de vehículos de las marcas Chevrolet, Mazda, Kía y Great Wall respectivamente. [1]

Pese a la crisis económica, si se habla del año 2016, el 51% de los vehículos nuevos fueron ensamblados en Ecuador. Mientras el 49% de los automóviles nuevos fueron importados según datos de la Cámara de la Industria Automotriz Del Ecuador (*CINAE*).

Es por esto que los ruidos provocados por las carrocerías, muchas veces se da por las condiciones del terreno a las que está expuesto, en este caso, la irregularidad geográfica de Ecuador, por lo que las concesionarias trabajan en disminuir dichos imperfectos en cuanto al ruido generado en la tapicería, se lo hace usando: espuma, cinta de uniones, cableado aislante o muchas veces hasta caucho.

Desde su ensamblaje hasta que llega al cliente, cada vehículo pasa por una serie de pruebas cumpliendo estándares de calidad y seguridad en las plantas de producción y ensamblaje establecido por cada una de las casas comerciales según la marca, estas pueden ser pruebas mecánicas, eléctricas, de ajuste, etc.

A pesar de que la etapa de ensamblaje ha sido un proceso muy meticuloso, se han dado varias situaciones en los vehículos, que al cabo de un número no muy elevado de kilómetros de recorrido, presentan ciertos ruidos en la tapicería, que generan controversia y malestar en

los ocupantes, sin embargo no se le ha dado la importancia que amerita. [2]

El problema se deriva en varios aspectos como son, el tiempo de duración de este proceso de corrección, el mismo tiempo que el cliente pasa sin su vehículo, el grado de contaminación auditiva de los ocupantes del vehículo, la afectación de este sonido a los clientes a su inversión, ya que al tener un vehículo nuevo no deberían existir ciertas anomalías.

Para ello se establece la siguiente investigación con el motivo de determinar los lugares más vulnerables en el automóvil que produzcan ruidos, que puedan ser contaminantes para los ocupantes como es el tablero, la tapicería, los asientos y carrocería en general.

2. CARROCERÍA

La estructura del vehículo es el conjunto de componentes que sirve de soporte a los distintos sistemas y elementos que forman el vehículo.

La carrocería sirve de estructura y soporte a los demás conjuntos y sistemas del vehículo, define las características del vehículo. Asegura un espacio de supervivencia en el habitáculo de pasajeros, en el caso que el vehículo sufra un accidente.

El material empleado para la construcción de carrocerías, es el acero con un alto límite elástico porque contiene grandes cantidades de carbono, aluminio, materiales compuestos y plástico. [3]

2.1 TAPICERÍA

El cuero se trata de una de las tapicerías más utilizadas entre los vehículos de lujo. Se emplea para recubrir los

asientos del automóvil y otras partes como las puertas, el panel o las empuñaduras de las manivelas. El cuero es el material que más dura de entre todas las opciones para tapizar el vehículo.

Soporta temperaturas altas y bajas, manchas de un gran número de sustancias y productos, y el desgaste ocasionado por el tiempo. El cuero es un material muy sencillo de limpiar, pero necesita cuidados especiales para mantenerlo en perfecto estado. Para el mantenimiento de la tapicería de cuero es recomendable adquirir ciertos materiales específicos para su cuidado y acondicionamiento. Respecto al precio, la tapicería de cuero es la más costosa ya que está considerado un artículo de lujo. [4]

El paño de tela es un tipo de tapicería muy recomendado para vehículos familiares. Por esto, es una de las tapicerías más utilizadas para los vehículos estándar y muchas veces es una característica de serie. La tela también es un material que perdura con el tiempo, sin embargo es más susceptible de desteñirse, desgastarse o mancharse. Es un material más delicado que el cuero. Para mantener limpia la tapicería de tela en primer lugar se aspira para eliminar la suciedad superficial que queda incrustada en el tejido. Es la opción más económica ya que habitualmente viene de serie con el vehículo, aunque este material ofrece muchas opciones de personalización en diseño y color. El vinilo es el material intermedio entre el cuero y la tela empleado principalmente en vehículos de gama media. Es más duradero que el paño de tela, pues soporta mejor las manchas y los descosidos. Aunque soporta bien el desgaste, siempre queda por debajo del cuero en estos términos. El vinilo es un tejido muy sencillo de limpiar. Al igual que con la tela, es recompensable aspirar la superficie para eliminar la suciedad más gruesa. Es más

económico que la tapicería de cuero y un poco más costoso que el paño de tela. De todas formas en su precio influyen mucho las diferentes características personalizadas que se incluye.

2.2 MATERIALES AISLANTES EN EL AUTOMÓVIL

Una de las aportaciones más importantes de la industria del automóvil ha sido el desarrollo de nuevos materiales para responder necesidades básicas de resistencia y ligereza. De este modo, han aparecido paulatinamente materiales metálicos más ligeros y más resistentes, materiales plásticos reforzados, aceros aleados, vidrios, etc.

Si bien cada material desempeña claramente una función diferenciada, por una parte los materiales resistentes (aceros, plásticos reforzados) deben contribuir al nivel global de aislamiento y por otra, los materiales aislantes (poliuretano, fibra de vidrio, etc.) deben aportar también buenas cualidades resistentes, formando una estructura compleja, de pequeño espesor, que ha de cumplir ciertos requerimientos y ofrecer buenas prestaciones. [5]

Existen varias características que un material aislante posee, como es el bajo coeficiente de conductividad térmica, baja permeabilidad al vapor de agua, estabilidad dimensional e inalterabilidad. Cuando se habla de materiales aislantes para la construcción de automóviles, estos cumplen otras condiciones como son, un mínimo espesor de aislamiento, bajo peso, alta resistencia mecánica y rigidez estructural, resistente al contacto con aceites, combustibles y disolventes, resistente al fuego y facilidad de instalación, adaptándose a formas curvas e irregulares.

La fibra de vidrio o la lana de roca se utilizan en forma estructural, con una de

las caras recubierta de una lámina metálica, generalmente de aluminio, para los paneles laterales del automóvil, huecos de puertas y motor. El aislamiento del compartimiento del motor es particularmente crítico, ya que corresponde con la parte frontal del habitáculo, muy próxima al conductor del vehículo. La película de aluminio es capaz de apantallar o reflejar más del 70% del calor transmitido por radiación, constituyendo también una eficaz barrera al ruido.

La espuma de poliuretano, en forma de spray, se emplea en las cavidades, en el interior de los perfiles, en el panel de instrumentos, etc. En el caso de los paneles de espuma rígida de poliuretano, los componentes se diseñan para conseguir una estructura ligera, rígida y de celdas cerradas, que encierran en su interior el agente expandente que, al estar inmóvil, proporciona características de aislamiento térmico muy superiores a las de otros materiales. [5]

2.3 CABINA.

Procede del vocablo francés *cabine*, refiere a un espacio que suele estar aislado y que tiene dimensiones reducidas. Estos recintos se utilizan con distintos fines. Se llama cabina a la estructura destinada al conductor o piloto. Las cabinas son habitáculos donde se encuentran todos los dispositivos necesarios para guiar al vehículo en cuestión como se observa en la figura 1. [6]



Figura 1. Cabina de un Chevrolet Aveo 2014
Fuente: Autores

2.4 GESTIÓN DE CALIDAD

La calidad aparece como principio de una organización en el siglo XXI y está vinculado a aquella empresa moderna que busca consolidarse, crecer y desarrollarse para tener éxito. Los principios de organización son las grandes premisas a transmitir por la alta dirección de la empresa. En la gestión de calidad, se toma en cuenta la Norma ISO 9000, es un conjunto de normas sobre calidad y control de calidad establecidas por la Organización Internacional de Normalización.

En el 2011, GM OBB fue una de las primeras plantas en montar materiales CKD de General Motors en el mundo en certificarse como planta "BIQ III, Hecho con Calidad", lo que la ubica en el nivel de calidad más alto de su matriz. Esta norma tiene como principios el enfoque al cliente, liderazgo, participación del personal, enfoque basado en procesos, mejora continua, enfoque en sistemas para la gestión, enfoque basado en hechos para la toma de decisiones, relaciones mutuamente beneficiosas con proveedores. [7]

2.5 CONTROL NACIONAL

La mayor parte de los vehículos vendidos en Ecuador durante el 2016 fueron ensamblados dentro del país. Aunque el mercado automotor nacional mantuvo su tendencia de reducción de ventas. Este año fueron 25 % más bajas que el 2015, reporta el sector. Las Asociación Ecuatoriana Automotriz (AEA) señala que algunos de los problemas que afectan al mercado de vehículos nuevos son: las restricciones de cupos de importación, la disminución del crédito bancario y la situación económica del país. Pese a esas dificultades, la industria automotriz ha intentado mantener el dinamismo. En el 2016, el 51 % de los vehículos nuevos vendidos fueron ensamblados en

Ecuador, mientras el 49 % fue importado. Esta tendencia se notó por primera vez en el 2015 cuando el 53 % de las ventas fueron de vehículos ensamblados y 47 % de importados, según datos de la Cámara de la Industria Automotriz del Ecuador (*Cinae*). Según este gremio, al terminar este año se habrán vendido unos 31.083 vehículos ensamblados en el país y 30.019 importados. Esta ventaja en ventas de los ensamblados no responde a un crecimiento del mercado, sino a una contracción total de las ventas. En el 2014, las ventas de esos vehículos tuvieron su punto más alto llegando a 60.524, mientras la comercialización de los importados fue de 61.879. [8]

2.6 RUIDO.

El ruido es un sonido o conjunto de sonidos que no son agradables al oído, son desarticulados y que molestan físicamente al sentido del oído. A pesar que actualmente los vehículos cuentan con soportes especiales que reducen las vibraciones del motor, este no deja de vibrar. [9]

2.6.1 Niveles permisibles de ruido

Los niveles de presión sonora equivalente, (*NPS eq*), expresados en decibeles, [*dB*], que se obtengan de emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la tabla 1. Para fines de verificación de los niveles de presión sonora equivalente estipulados en la tabla 1, emitidos desde la fuente de emisión de ruidos objeto de evaluación, las mediciones se realizarán, sea en la posición física en que se localicen los receptores externos a la fuente evaluada, o, el límite de propiedad donde se encuentra ubicada la fuente de emisión de ruido. [10]

Tabla 1. Límites Máximos de Ruido permisibles según el uso de suelo.

TIPO DE ZONA SEGÚN USO	LÍMITES DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq [dB]	
	DE 06H00 A 20H00	DE 20H00 A 06H00
Hospitalaria y educativa	55	45
Residencial	60	50
Residencial mixta	65	55
Comercial	65	55
Comercial mixta	70	60
Industrial	75	65
Preservación de Hábitat	60	50

Fuente: Secretaría General del Consejo Metropolitano de Quito-2004

Las entidades de control respectivas, vigilarán que los vehículos de motor y motocicletas no circulen si no están equipados con silenciadores que operen adecuadamente y cumplan con los requisitos de esta norma.

Se establecen los niveles máximos permisibles de nivel de presión sonora producido por vehículos, los cuales se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Límites de Presión sonora máximos para vehículos automotores

CATEGORÍA DE VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN	NPS MÁXIMO (dB)
Motocicletas:		88
Vehículos Livianos	Livianos con peso bruto menor a 2.500 kg, excepto los de 3 o menos ruedas	88
Vehículos de pasajeros:	Furgoneta con capacidad para 8 a 16 pasajeros	88
	Buseta, con capacidad para 17 a 28 pasajeros.	90
	Bus, con capacidad para 29 a 55 pasajeros	90
Vehículos de Carga:	Peso neto de más de 3.500 kg	90

Fuente: Secretaría General del Consejo Metropolitano de Quito-2004

2.6.2 Materiales Anti-ruido

Los materiales anti ruido se caracterizan por absorber las vibraciones y dispersarlas, evitando que reboten y generen más vibraciones estos son las espumas, cinta de uniones, cableado aislante o caucho en algunas ocasiones. Estos materiales tienen superficies cónicas o con picos generando una sucesión de valles y crestas. Con estos materiales se fabrica la tapicería del vehículo, evita la concentración de ruido en el pequeño espacio de la cabina y a su vez proporciona una mejor presentación.

2.6.3 Materiales sintéticos utilizados en el automóvil

El siguiente trabajo tiene como finalidad dar a conocer los materiales sintéticos utilizados últimamente en la construcción de los automóviles con el fin de abaratar costos y mejorar a su vez la calidad de estos.

Los materiales encontrados son los siguientes:

MICA: mineral que se encuentra generalmente en unión de otros. Está construido por diversos silicato, siendo los más comunes los de aluminio o magnesio con potasio y sodio con un peso específico: 2,7 a 3,1; posee una resistencia a elevadas temperaturas antes de fundirse entre 1200 y 1300 °C. Es aislante del calor y de la electricidad. Aplicaciones: zonas altas de temperatura, resistencia de planchas eléctricas, estufas y focos de automóviles.

Se clasifican industrialmente en claras, semiclaras y mezcladas.

ERTALON 6 x Au+: Tiene una densidad de 1,15 gr./cm con una temperatura de -40 a 120°C; su dureza es de 80 shore D; absorción: 2,20 % de humedad y una resistencia limitada. Sus aplicaciones son en bujes, poleas con alta carga, gran estabilidad dimensional.

ROBALAN EXTRA (UHMW) tiene una densidad de 0,94 gr./cm, una temperatura de -200 a 80 °; su dureza es de 67 shore D; con una absorción de 0% humedad y una resistencia excelente. Sus aplicaciones son en placas de desgaste, revestimiento altos de impacto y absorción, baja carga.

CUARSO mineral compuesto por anhídrido sillico, que cuando es incoloro se le conoce con el nombre de cristal de roca. Elevada resistencia al calor, hace de él un mineral adecuado en la construcción de crisoles que soportan hasta más de 1800 °C sin fundirse. Sus aplicaciones son para hacer vidrios y porcelana que sirven para fabricar aisladores y tiene un peso específico de 2,1 a 2,8 °C.

GOMA LACA sustancia resinosa que se produce de las ramas de algunos árboles al ser picados por un insecto llamado Coccus laca, que posee una materia colorante que es lo que le da el color característico. Esta es insoluble al agua, pero el alcohol lo disuelve con gran facilidad. Se emplea en conductores eléctricos con muy buenos resultados.

TEFLON su densidad es de 2,17 gr./cm. La temperatura es 220 a 260 °C, su dureza es de 51 shore D, con una absorción del 0% de humedad, tiene una resistencia Q, excelente y sus aplicaciones son en las boquillas, asientos de válvula, industrias químicas.

VIDRIOS material artificial compuesto de dos o más silicatos metálicos, debiendo ser uno de ellos necesariamente de sodio o potasio, con otros de calcio, aluminio, plomo, etc., los cuales se funden mezclados y se dejan enfriar lentamente. Para hacer objetos de vidrio este no se trabaja a su temperatura de fusión, sino que a unos 800 °C, temperatura a la cual se encuentra en estado pastoso o plástico. Los vidrios más comunes que se pueden obtener son: vidrios de silicato de potasio y calcio, vidrios de silicato de

sodio y potasio, vidrios de silicato de plomo y potasio, vidrios coloreados, vidrios de cuarzo puros.

ASBESTO sus características son: Aislante natural del calor y la electricidad, se funde con mucha dificultad entre 1200 y 1300 °C. Sus aplicaciones son como aislante del calor se utiliza en gran escala para recubrir exteriormente hornos o calderas que entregan calor a la atmósfera.

CHATTERTON Material aislante artificial de la electricidad compuesta por GUTA- PERCHA, resinas y alquitrán en las proporciones siguientes: Guta Percha 60%, Resinas 20%, Alquitrán 20%, a la temperatura ordinaria, es un cuerpo sólido color negro intenso. Sus aplicaciones son en la electricidad en forma de cemento, el que debido a su gran adherencia. Se aplica en estado plástico.

BALATA: producto semejante al gutapercha que se utiliza como aislador de la electricidad en reemplazo de ésta con muy buenos resultados.

Obtenida de ciertas especies de árboles de Venezuela y Brasil en la misma forma que el caucho.

DUROCOTON Su densidad es de 1,40 gr./cm y una temperatura: - 30 a 120 °C con una dureza : 90 shore D y una absorción : 1,20 %, su resistencia es Q limitada. Las aplicaciones se presentan en engranajes, bujes, piezas eléctricas.

TECHNYL Tiene una densidad de 1,14 gr./cm, con una temperatura de - 32 a 100 °C, y una dureza de 73 shore D con una absorción de 2,50 % de Humedad, también posee una resistencia Q: Limitada. Sus aplicaciones se presentan en engranajes, bujes, poleas, ruedas

CELISOL Tiene una densidad de 1,40 gr./cm, una temperatura de - 200 a 80 °C, y una dureza de 67 shore D con una absorción del 0% de Humedad y una resistencia Q Excelente. Sus aplicaciones están dadas en placas de desgaste, revestimientos altos de impacto y abrasión, bajo carga.

Aparte de los materiales ya mencionados, también podemos citar otros tipos que igual los podemos encontrar en la fabricación del automóvil. Tales como: Gomas: soporte de motor, retenes varios, mangueras de vacío, pisos, tapiz. Plástico: fusibles, panel de instrumentos, revestimientos de cables, tapa de distribución, cubre tapa bornes. Corcho: empaquetaduras. Fibra de vidrio: parachoques. Bachelita. Cuerina. Cartón. Loza. Uretano. [11]

3. MATERIALES Y METODOS

Se llama variables dependientes a los ruidos provocados en este caso por la carrocería y tapicería del vehículo, los cuales hay la posibilidad de reducirlos tomando en cuenta las circunstancias de ensamblado o algún mantenimiento correctivo por agentes como el tipo de conducción o las irregularidades del terreno.

El ruido generado por el motor del vehículo es un agente que incide en el estrés de algunas personas sobre todo es el caso de los motores diésel. La lluvia es un agente natural que genera altos niveles de ruido, pero también se presentan agentes externos provocados por los demás conductores o peatones por ejemplo las bocinas de los demás vehículos, el tráfico en sí, o vendedores ambulantes, etcétera, que generan estrés y contaminación tanto auditiva como ambiental.

Sin embargo existen también variables independientes, los cuales son ruidos generados por factores externos o ajenos al estado de la carrocería y tapicería del vehículo.

3.1 VEHÍCULO

Los vehículos de pruebas a utilizar serán uno de fabricación local y otro ensamblado internacionalmente, para así determinar si la generación de ruido en la cabina donde se genera confort

hacia el conductor y pasajeros, manteniendo el rango permisible.

Se utilizó un vehículo de la marca más vendida a nivel nacional, siendo un vehículo de condición familiar de la línea automóvil. De la misma manera se utilizó un vehículo de procedencia europea y ensamblado en Brasil, que cumple con normativas internacionales ISO 9000.

3.2 NORMATIVA

Según la OMS (*Organización Mundial De La Salud*), apoyándose en esta ordenanza se determina los valores máximos permitidos en emisiones de ruidos en fuentes fija y fuentes móviles. Los valores máximos que pueden ocasionar los diferentes vehículos teniendo como parámetro máximo y considerado como ruido excesivo según decreto N 40/86 de la OMS.

Tabla3. Niveles de ruido en automotores.

TIPO DE VEHÍCULO Y FUNCIONAMIENTO	L,Db(A)
Ciclomotores	73
Motocicletas	78
Automóviles	
Motor a Gasolina	70.5
Motor a Diésel	72
Furgonetas	
Motor a Gasolina	72.5
Motor a Diésel	75
Autobuses	
Arranque	77
Acelerando (Vel. 30-40 Km/h)	82.5
Camiones	
Potencias=105 KW	79.5
Potencias=150 KW	82.5
Potencias>150 KW	85

Fuente: Influencia de los Parámetros de Conducción en el Ruido en el Tráfico Urbano. J.A. Calvo et al. XIX

3.3 TAPICERÍA

Los factores que se tienen en cuenta a la hora de diseñar un vehículo van evolucionando con el tiempo, así como los materiales utilizados, van ofreciendo nuevas características técnicas y nuevas

aplicaciones. Los nuevos plásticos o la mejora de los existentes a través de aditivos y combinaciones entre ellos, así como las nuevas tecnologías de su transformación, amplían cada día el número de usos de los plásticos, ya no sólo hablando del automóvil, sino de muchos otros productos pertenecientes a otros sectores, como la construcción, el hogar, el textil/calzado, etc.

Al hacer un estudio de los tipos de materiales utilizados en la fabricación de las piezas que componen un vehículo, se encontraría que aproximadamente más de un 70% del peso del vehículo correspondería a materiales metálicos, y un 14% serían materiales plásticos. [9]

En los acabados interiores se observa el mayor porcentaje de utilización, el plástico es el material mayoritario a la hora de revestir el interior del habitáculo de pasajeros, ejemplos de estas piezas son los revestimientos de puertas, montantes y techo.

3.4 GEOGRAFÍA

Las calles y caminos antes fueron superficies de tierra apisonada que fueron usadas por automóviles, personas y animales, pero estos caminos y pavimentos han cambiado con los años.

Quito es una ciudad con muchas irregularidades en el pavimento, y más que eso no todas sus calles tienen el mismo material de construcción.

El asfalto es la sustancia más común usada en el pavimento de calles porque es resistente al agua, es barato, fácil de usar, de mantener, y dura por mucho tiempo.

El concreto no es tan usual como el pavimento en las calles, pero en 1915 cuando los automóviles comenzaron a reemplazar a los caballos y calesas, el pavimento de calle se volvió una necesidad.

Los adoquines fueron usados sobre caminos de tierra para disminuir el

polvo y proveer una superficie estable para animales, autos y personas. Eran duraderos, fáciles de adquirir.

3.5 EQUIPOS DE MEDICIÓN

Se utilizó un equipo de la marca PLANAC, el cual mide los niveles de presión sonora, es decir, el nivel de ruido que existe en determinado lugar del vehículo. La unidad de trabajo del equipo es en decibelios, este equipo permite el almacenamiento automático según el tiempo a medir.

El equipo está calibrado bajo norma CEI 60651 y la CEI 60804, emitidas por la CEI (*Comisión electrónica internacional*), desde el año 2003 se unifica estas 2 normas en la IEC 61.672, referente un equipo de clase 1, el cual determina un trabajo de campo con precisión.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente estudio se realizó diferentes pruebas en condiciones de adherencia propias de nuestra zona geográfica, es decir, utilizando calzadas empedradas adoquinadas y en asfalto fino para determinar la incidencia de ruido que se puede ocasionar en puntos específicos de la cabina y si cumplen con la normativa y no puedan exceder el límite de ruido. En la zona Andina se oferta diferentes tipos y modelos de vehículos que garantizan confort y seguridad, pero el confort se va deteriorando a mediano plazo ya que la mayor parte de vehículos utilizan estas vías con calzadas diferentes disminuyendo la confortabilidad en corto plazo y que posiblemente no sea por un mal control de calidad en las diferentes casas comerciales automotrices sino por el tipo de calzadas que posee esta zona y no exista una inversión adecuada en la mantenibilidad de las vías de tercer

orden. Se utilizó dos vehículos uno ensamblado localmente y otro importado para así comparar en cuál de ellos genera una mayor intensidad de ruido en lugares que los ocupantes determina mayor incidencia de ruido de la cabina.

Se generaron cinco pruebas repetitivas en los diferentes puntos específicos de la cabina para obtener una tolerancia menor al tabular los datos. En la Figura 2 se observa los niveles de ruido que generan las puertas delanteras en el vehículo utilizando una velocidad constante de 50km/h tal como indica la norma CFR-105.

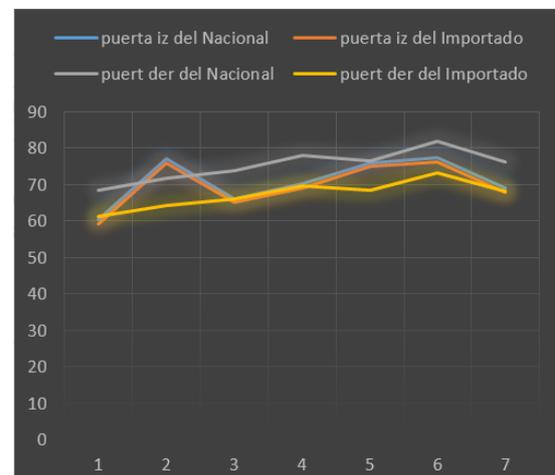


Figura 2. Gráfico de puertas delanteras, vehículo nacional e importado.

Fuente: Autores

En las primeras pruebas realizadas se determinaron que los niveles de ruido comienzan desde el primer rango que es de cero a diez segundos, los cuales establecen los ruidos desarrollados en el vehículo nacional con mayor intensidad en la puerta delantera derecha. A los cincuenta segundos se observa que la puerta derecha delantera del vehículo nacional sobrepasa el valor estipulado por la normativa que indica los 80 [Db], lo que indica que el proceso de ensamblaje del vehículo importado es más estricto en cuanto a estándares de calidad y posee también distintas

normas de procesos, por ello tiene porcentajes inferiores de ruido.

Posteriormente se tomó como referencia las puertas posteriores utilizando el mismo procedimiento para obtener los datos comparativos, ya que por lo general los ocupantes que van en la parte posterior del automóvil por la cercanía a estos elementos tienen una mayor apreciación de los posibles ruidos que se pueden ocasionar en las puertas posteriores y el conductor siempre y cuando este solo en el vehículo puede apreciar cualquier ruido que se puede suscitar internamente en la cabina por su percepción y concentración de manejo.

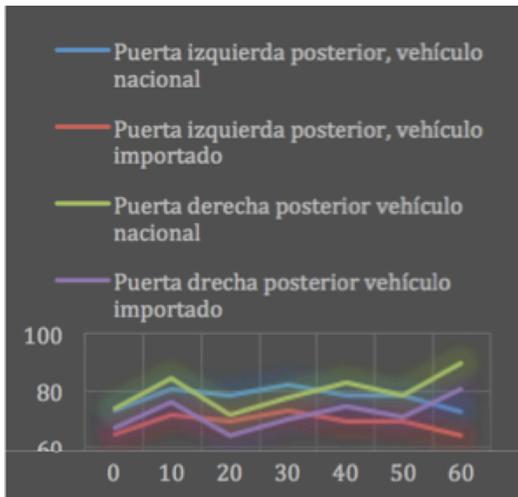


Figura 3. Gráfico de puertas posteriores, vehículo nacional e importado.

Fuente: Autores

En la figura 3 se aprecia que los valores de la puerta izquierda del vehículo nacional presentan una cantidad mayor de ruido, con los datos más altos tomados desde que comienza la ruta en su primer rango de cero a diez segundos. También se observa en el gráfico que a partir de los 10 segundos en la prueba de ruta, la puerta derecha e izquierda del vehículo nacional existe una variación en los porcentajes de ruido y vibraciones, en la mayoría del trayecto supera los niveles que la norma indica y cuando el vehículo alcanza

velocidades superiores a 40km/h (en el gráfico a los 50 segundos o más), presenta un incremento de hasta 5% en los valores establecidos.

Las diferentes casas comerciales ofertan vehículos, en este caso automóviles sean sedan o hatchback y en cada uno de ellos el conductor y ocupantes aprecian ruidos con mayor o menor intensidad dependiendo de muchos factores ya que en este lugares muchos de los insumos automotrices como neumático, herramientas no tienen una ubicación propia y son colocados en algún lugar donde minimice el espacio generando ruido al igual que los conductores colocan elementos de su propiedad de una forma desordenada aumentando la incidencia de ruido por lo que en este lugar y para este estudio se ocupó el neumático y herramientas que vienen de fábrica eliminando otros actores expertos que intensifiquen el ruido en este punto.

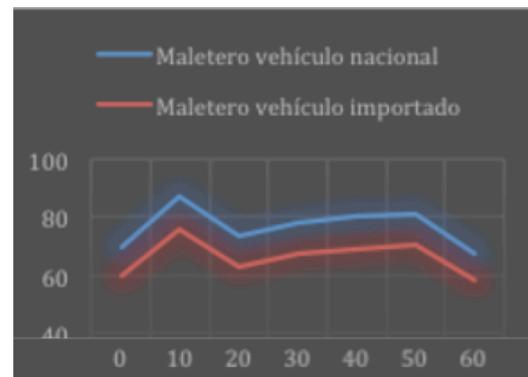


Figura 4. Gráfico del maletero, vehículo importado y nacional.

Fuente: Autores

En la Figura 4 al comenzar la segunda etapa de la ruta marcada, es decir, a los 10 segundos, el vehículo nacional presenta vibraciones en el maletero que generaron valores superiores a los establecidos en la norma, sin embargo, en el tercer dato de la ruta, (20 segundos) disminuyó considerablemente los valores, seguido a esto, se generó un aumento del 1% según el vehículo avanzaba en la prueba

de campo, y al finalizar la trayectoria, el vehículo redujo los rangos de vibración y ruido debido a que éste posee una barra estabilizadora que ayuda a compensar los golpeteos generados por las irregularidades del terreno.

Un lugar muy propicio al ruido a corto plazo es el tablero de instrumentos ya que en el ensamblaje de este elemento se colocan varios dispositivos como panel de instrumentos, radio, calefacción, airbag, gaveta, caja de fusibles, entre otros ocasionando vibraciones excesivas, también influye en la adaptación de dispositivos no originales. Al realizar los primeros mantenimientos antes de los 50.000 km en muchas casas comerciales se realiza ajuste de carrocería donde el mismo tempario determina ajustar el tablero de instrumentos para garantizar mayor confortabilidad del conductor.



Figura 5. Gráfico de tablero de instrumentos, vehículo nacional e importado.

Fuente: Autores

En la Figura 5 al momento de arrancar el vehículo se presentaron leves vibraciones y a pesar de que el automóvil nacional generó valores superiores al vehículo importado no sobrepasan los límites permisivos por la norma, esto se da ya que en el tablero de instrumentos no existen muchos elementos que estén expuestos golpeteos o manipulación brusca como es el caso de las puertas y el maletero los cuales alcanzaron niveles altos de ruido y vibración.

Las condiciones bajo las cuales se llevaron a cabo las pruebas de ruta, fueron en empedrado a velocidad constante. La OMS en su normativa establece que a partir de los 80 [db] constantes de ruido, existe un alta probabilidad de causar estrés y otras afectaciones a los ocupantes como falta de atención, irritabilidad nerviosa, etc.[12]

Los valores determinados en la Figura 6 expresan niveles elevados de vibraciones y ruidos, a pesar de que en el vehículo nacional son superiores, en el vehículo importado, también se presenta estas falencias, por lo que se concluye que las condiciones climáticas y de terreno a las que estos automóviles están expuestas son factores que inciden directamente en la generación de los ruidos y vibraciones.

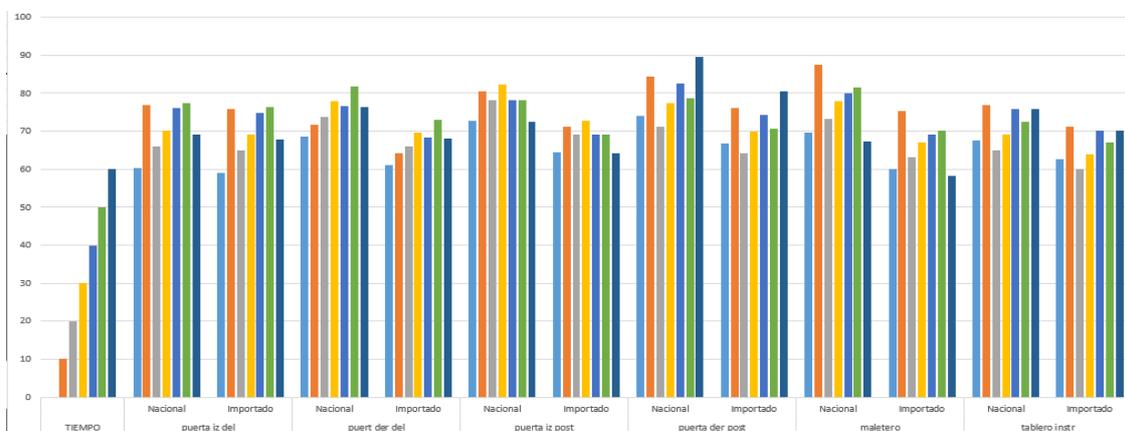


Figura 6. Gráfico de las puertas delanteras y posteriores, maletero y tablero de instrumentos, vehículo nacional e importado.

Fuente: Autores.

5. CONCLUSIONES

- El 51% de los vehículos vendidos en el 2016 fueron ensamblados en Ecuador, mientras que el 49% restante fue importado. Esto quiere decir, que pese a la crisis económica el país es productor. El proceso de calidad de estos automóviles es meticuloso, aun así existen algunos problemas como son: ruidos en la tapicería provocados por el tiempo de uso del vehículo, por la situación geográfica al cual está expuesto, o por el material de composición.
- En cuanto a la observación que se obtiene de las gráficas dinámicas y a la guía de la norma que establece 80 [Db] de nivel de ruido permisivo, se concluye que el vehículo nacional, en comparación con el vehículo importado, presenta mayores vibraciones y porcentajes de ruido en casos superiores a los estipulados en la normativa,
- Gracias a los datos obtenidos en las pruebas de campo realizadas se determinó que los elementos con niveles superiores de vibraciones y ruidos en el vehículo nacional son el maletero y las puertas posteriores por lo que posiblemente realizando un análisis en el proceso de calidad del ensamblaje se determinaría los factores para la mejora de estas falencias.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Cámara de la Industria Automotriz Del Ecuador. Principales empresas

importadoras y productores nacionales en el sector automotriz.

[2] Ministerio de Comercio Exterior. Análisis Sectorial Automotriz.

[3] Martín Hernández, Juan Jesús, Pérez Bello, Miguel Ángel. Sistemas de Seguridad y Confortabilidad del automóvil.

[4] Desaguace-Paris 2015. Diferentes tipos de tapicería para el vehículo.

[5] Francisco Mata Cabrera. Técnica Industrial, artículo. Utilización de composites de matriz polimérica en la fabricación de automóviles.

[6] (Julián Pérez Porto. – 2016). Definición de cabina.

[7] Organización Internacional de Normalización. Normativa de Gestión de Calidad.

[8] EL UNIVERSO – 30 diciembre, 2016. Vehículos vendidos en Ecuador en 2014 fueron ensamblados en el país.

[9] AUTOCASION, 2016. Los plásticos en el automóvil.

[10] Ley de Gestión Ambiental y de Reglamento. Niveles de presión sonora.

[11] Materiales Sintéticos utilizados en el automóvil.

[12] Organización Mundial de la Salud (OMS) www.who.int/es/.

ANEXOS

INTRODUCCION

ANEXO 1

Cámara de la Industria Automotriz del Ecuador. Principales Empresas Importadores y Productores Nacionales del Sector Automotriz.

<http://studyres.es/doc/3217515/informe-sectorial-ecuador--sector-automotriz>

INFORME SECTORIAL

ECUADOR: SECTOR AUTOMOTRIZ

Informe con cifras al 30 de septiembre de 2014

Fabián Uribe (593) 3331.573 furibe@ratingspcr.com Resumen Ejecutivo

La importancia del sector automotor en el desarrollo del país es reconocida por su influencia en varios entornos. El sector contribuye a la economía de aranceles, impuestos y generación de empleo. En este sentido las actividades relacionadas con el sector automotriz generaron un número de plazas de empleo (90.012 personas), en impuestos contribuyó con US\$ 447,1 millones en el año 2014.

La oferta del sector automotriz ecuatoriano, está compuesta por importadores y productores nacionales. La producción nacional se caracteriza por ser de ensamblaje, las principales empresas son: Motors Ómnibus BB GM-OBB, MARESA, AYMESA, y CIAUTO, productoras de vehículos de las marcas Chevrolet, Mazda, Kía y Great Wall respectivamente. Por su parte las marcas competidoras en el País son Chevrolet, Kia y Hyundai, con ventas en mayor parte de vehículos livianos.

Uno de los riesgos a los que se enfrenta el sector automotriz son las restricciones gubernamentales mediante la asignación de cupos a importaciones de vehículos y partes, que afectan principalmente a la importación de vehículos livianos y ocasionan un alza en los precios; pese a ello este sector ha mostrado un crecimiento promedio en ventas por unidades de 6,3% entre 2002 y 2013. Las restricciones tuvieron su origen en 2012, y se amplió para el año 2015. El argumento para las restricciones en 2014, se respaldó en temas ambientales sustentados en informes del Ministerio de Ambiente y del Consejo Nacional de Tránsito, mientras que para 2015 se argumentó fue que la economía ecuatoriana se encuentra afectada por la reducción del precio del petróleo a nivel internacional, "particular que impacta negativamente en la situación externa del país".

Entorno

La producción de vehículos en Ecuador comenzó en los años 50, cuando empresas del sector metalmecánico y textil empezaron la fabricación de carrocerías, asientos para buses, algunas partes y piezas metálicas. Según cifras del Banco Central del Ecuador (BCE) el sector automotriz, aportó 6,59% a la economía en 2014.

Actualmente, las empresas multinacionales han liderado la transferencia y asimilación de tecnologías en empresas de autopartes y de ensamblaje de automóviles, lo cual se ve reflejado en el desarrollo tecnológico alcanzado por la industria automotriz ecuatoriana.

A nivel nacional con base en la información del Censo Nacional Económico 2010, existen 29.068 establecimientos económicos dedicados a actividades de comercio automotriz, (70,00% mantenimiento y reparación y 30,00% venta de partes, piezas y accesorios).

Las organizaciones gremiales del sector son: Cámara de la Industria Automotriz Ecuatoriana (CINAE), Asociación Ecuatoriana Automotriz (AEA), Cámara de Fabricantes de Carrocerías y Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE).

El sector automotriz, en Ecuador está sujeto a restricciones de importaciones de vehículos desde el año 2009 mediante la aplicación de aranceles e impuestos. También, con Resolución No. 049-2014 de 29 de diciembre de 2014, el Comité de Comercio Exterior resolvió prorrogar hasta el 31 de diciembre de 2015 la vigencia de las resoluciones del COMEX No. 65 y 66 del año 2012 y 011-2014, así como sus respectivas reformas, mismas que guardan relación con la restricción cuantitativa a la importación de CKDs y vehículos. Las empresas buscan potenciar los servicios post-venta, para reducir los impactos, de éste tipo de medidas, también en los casos de empresas comercializadoras de vehículos ensamblados en el país, se plantea el incremento en las ventas de vehículos ensamblados localmente, de esta manera se incentiva la producción nacional.

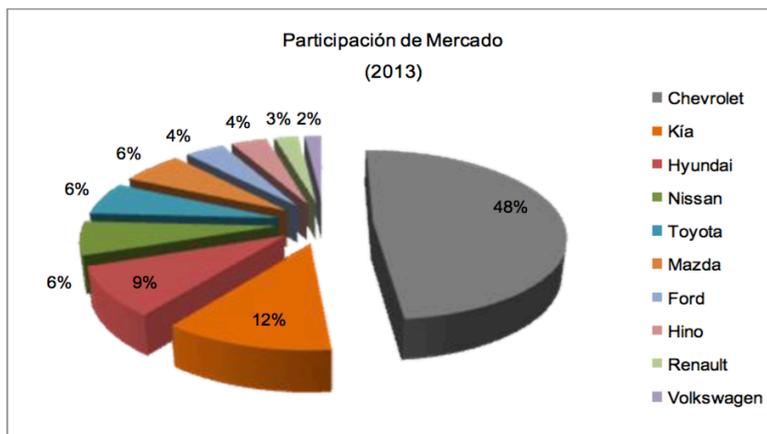
Análisis Financiero

a) Análisis Cualitativo

Según la información disponible con corte a diciembre 2013, la participación por marcas muestra que Chevrolet, se ubicó como la marca líder en ventas a nivel nacional con un 48,00% de participación en el mercado, seguido de Kia con un 12,00%, Hyundai 9,00%, y el resto de marcas presentó una participación igual o inferior al 6,00%.

Gráfico N° 1

Gráfico N° 1

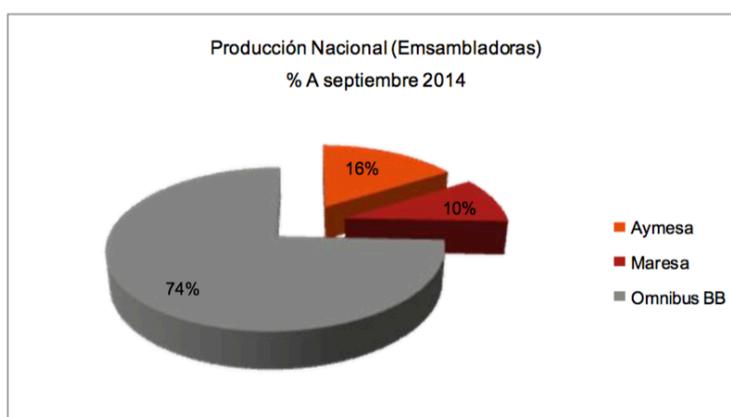


Fuente: Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE) / Elaboración: Calificadora de Riesgos Pacific Credit Rating S.A.

Un componente en la oferta de vehículos principalmente de vehículos livianos lo conforman las ensambladoras, que en el país son: General Motors Ómnibus BB GM-OBB, MARESA, AYMESA, y CIAUTO productoras de vehículos de las marcas Chevrolet, Mazda, Kia y Great Wall respectivamente

Estas ensambladoras presentan un alto nivel de tecnificación que les permiten ser reconocidos por sus productos de calidad que incluso exportan, cifra que entre enero y septiembre de 2014 ascendió a 6.212 unidades exportadas a Colombia en 59,00%, y Venezuela 39,00%. Ómnibus BB, aportó con el 74,00% de la producción nacional, Aymesa el 16,00%, Maresa 10,00%.

Gráfico N° 2



Fuente: Cámara de la Industria Automotriz Ecuatoriana (CINAE) / Elaboración: Calificadora de Riesgos Pacific Credit Rating S.A.

La industria automotriz del Ecuador produce actualmente los siguientes tipos de vehículos:

- Automóviles tipo sedán con motor a gasolina, T/M, de 4 puertas.
- Automóviles tipo hatchback con motor a gasolina, T/M, de 5 puertas.

- Vehículos utilitarios tipo jeep 4x4 y 4x2 con motor a gasolina, T/M y T/A.
- Camionetas con motor a gasolina y/o diésel, de cabina simple y/o doble, 4x4 y 4x2, T/M y T/A.
- Vehículos para transporte de pasajeros tipo busetas, con motor a diésel, T/M.
- Buses carrozados y carrocerías para buses de transporte de pasajeros tipo bus urbano, inter estatal, escolar y turístico.

La industria de fabricantes de autopartes ofrece:

- Llantas y neumáticos para auto, camioneta y camión, tanto radial como convencional.
- Alfombras termo formadas y planas, insonorizantes para piso, techo, motor y capot.
- Asientos para vehículos: individuales, delanteros y posteriores.
- Forros para asientos de vehículos y tapicería.
- Materiales de fricción para frenos automotrices y productos relacionados con el sistema de frenos y embragues.
- Silenciadores y sistemas de escape automotriz,
- Vidrios y parabrisas para automóviles.
- Hojas y paquetes de resortes o muelles de ballestas.
- Filtros de combustible para línea automotriz.
- Ensamble da auto radios y fabricación de arneses de cables para sistemas de audio.
- Acumuladores de bacteria En la actualidad, el sector automotriz, es altamente regulado y de alto riesgo debido a las normas, restricciones, cargas impositivas sin embargo, su comportamiento está en función de la economía, lo que implica, que si se presenta un escenario de crecimiento, el sector también lo hará, es decir el sector es vulnerable a las variaciones de la economía

En la actualidad, el sector automotriz, es altamente regulado y de alto riesgo debido a las normas, restricciones, cargas impositivas sin embargo, su comportamiento está en función de la economía, lo que implica, que si se presenta un escenario de crecimiento, el sector también lo hará, es decir el sector es vulnerable a las variaciones de la economía

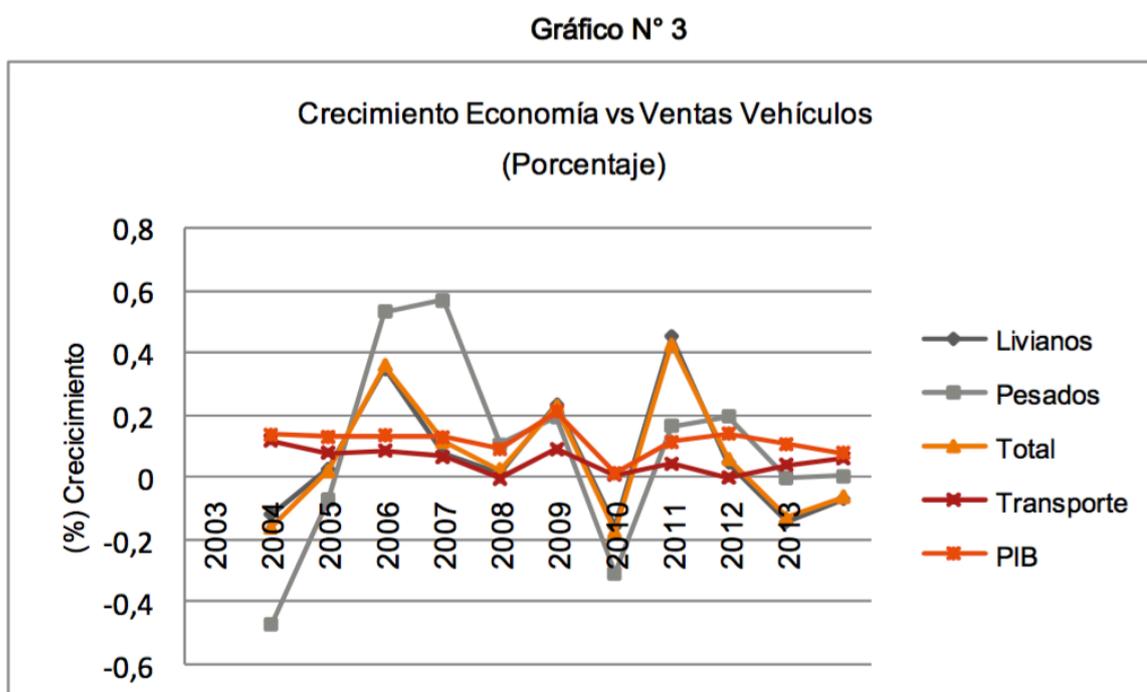
b) Análisis Cuantitativo

Las ventas de vehículos en Ecuador, presentaron una tendencia creciente entre 2002 y 2011, sin embargo, a partir de 2011 se reflejó una caída, debido a restricciones

gubernamentales (impuestos y aranceles, cupos a importaciones y normas técnicas de seguridad). A septiembre 2014, las ventas crecieron 0,30% en relación al mismo periodo de 2013, destacándose una reducción en el segmento de vehículos pesados.

Las ventas de vehículos livianos y pesados presentó un comportamiento similar al sector transporte y al Producto Interno Bruto (PIB) que es el reflejo de la economía, es decir la venta vehículos actúa como un dinamizador de la economía en todos los sectores, así, los livianos en el segmento consumo, mientras que los pesados que son bienes de capital que activan el comercio y otros sectores en el País. Sin embargo esto representa, que el sector automotriz presenta un riesgo sistémico, que lo posiciona como vulnerable a las fluctuaciones de la economía.

Gráfico 3

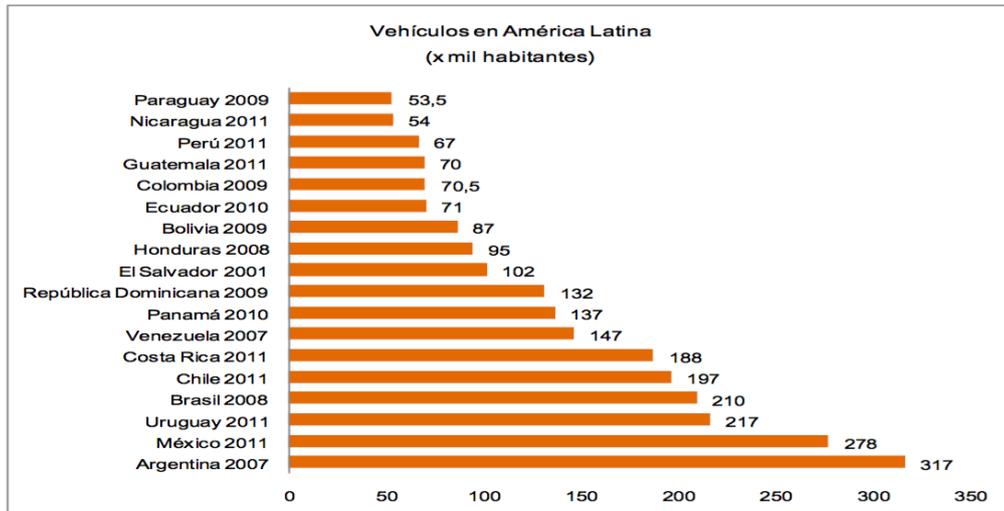


Fuente: Banco Central del Ecuador (BCE) / Elaboración: Calificadora de Riesgos Pacific Credit Rating S.A.

Por otra parte, el número de vehículos por habitante en los países de América Latina fue liderado por Argentina con 317 vehículos por cada mil habitantes. El promedio regional se ubicó en 142 vehículos por cada mil habitantes. En este contexto Ecuador se ubicó bajo la media con 71 vehículos.

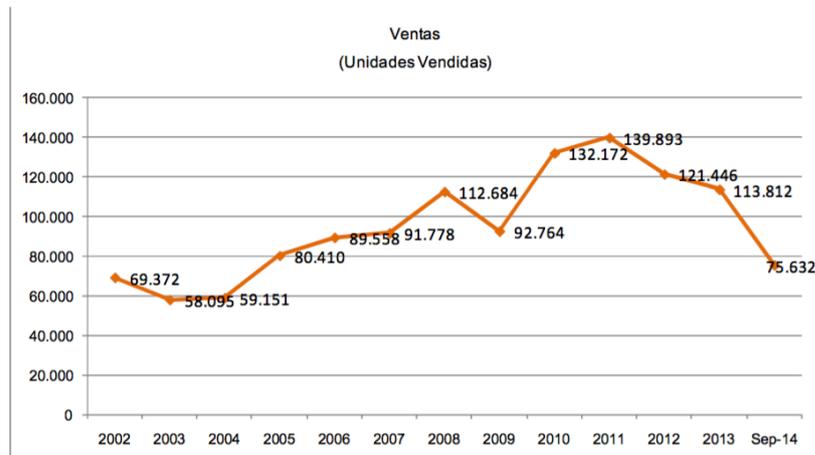
Gráfico N° 4

Gráfico N° 4



Fuente: Infografías¹⁰ / Elaboración: Calificadora de Riesgos Pacific Credit Rating S.A.

Gráfico N° 5



Fuente: Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE) / Elaboración: Calificadora de Riesgos Pacific Credit Rating S.A.

Los precios promedio de los vehículos nuevos, a nivel general presentaron una tendencia creciente entre 2006 y 2013. Según empresarios del sector, en el incremento de los precios han incidido los aranceles e impuestos de 2009, y el establecimiento de cupos para la importación de vehículos terminados como partes para el ensamblaje local (CKD). Estos dos factores han provocado una reducción de la oferta de vehículos frente a una demanda creciente que ha empujado los precios al alza.

Otro factor para el alza de precios, están las exigencias de nuevos estándares de seguridad para los vehículos que, desde la perspectiva empresarial son costosos. Los elementos de seguridad de los autos incluyen frenos ABS en las cuatro llantas, Sistema de Control de Estabilidad, diseños mínimos de protección para soportar impactos frontales y laterales, doble 'airbag', cinturones de seguridad de tres puntas, asientos y

sus anclajes con apoyacabezas, el avisador acústico del uso de cinturón. Sin embargo esto es bueno porque pretende brindar más seguridad a los usuarios, pero incide altamente en los precios de los vehículos, ya que los nuevos estándares de seguridad no se mantienen constantes sino que varían en función del cambio de autoridad,

Cuadro 1: Precios Promedio								
Tipo	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Automóviles	14.906	15.219	14.90	13.47	15.65	16.029	17.29	17.90
Camionetas	20.806	20.877	22.58	22.27	25.92	27.034	31.02	31.11
Suvs	28.313	29.198	26.35	22.93	28.20	28.485	31.43	33.57
Vans	23.765	25.935	35.09	20.40	27.28	23.704	24.89	24.73
Camiones	35.737	37.227	49.29	53.96	53.26	52.827	54.67	56.98
Buses	42.009	44.987	46.58	56.92	56.92	61.056	70.29	76.54
Total Mercado	20.290	21.776	22.89	21.53	23.96	20.845	26.86	28.59

Fuente: Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE) / Elaboración: Calificadora de Riesgos Pacific Credit Rating S.A.

Para 2015 se amplía la restricción a las importaciones mediante los cupos para importación de vehículos y partes por lo que se presenta una reducción al sector importador de vehículos, en promedio del 52,00% y al ensamblador del 22,00% respecto del 2014. Por ejemplo, Automotores y Anexos (Ayasa) podrá importar US\$ 50,6 millones o 4.367 vehículos; Negocios Automotrices (Neohyundai S.A.) US\$ 46,8 millones o 5.014 unidades; General Motors del Ecuador US\$ 27,6 millones o 2.875 vehículos; Toyota del Ecuador US\$ 26,7 millones o 1.845 unidades; Quito Motors S.A US\$ 25 millones o 1.361 unidades; Aekia S.A. US\$ 16,9 millones o 1.748 unidades, entre otros.

En la resolución del Comité de Comercio Exterior (COMEX), se concede también un

cupo para la importación de vehículos híbridos o eléctricos de hasta 1.000 unidades o su equivalente a US\$ 25 millones.

En los meses de enero a septiembre de 2014, la producción nacional registró 47.076 unidades, 5,00% menos que en el mismo periodo del año 2013. Los vehículos producidos fueron: 31.566 automóviles, 14.359 camionetas, 751 camperos, 200 furgonetas y 200 chasis de camioneta

La exportación de vehículos entre enero y septiembre de 2014 ascendió a 6.212 unidades, con un 2,00% más respecto al mismo período de 2013. El vehículo de mayor exportación fue el automóvil con 4.210 unidades, seguido por las camionetas con 1.802 unidades, y 200 furgonetas. Los principales destinos de exportación fueron Colombia y Venezuela.

Cuadro 2: Composición de Ventas					
Año	Ensamblaje Local	%	Importación	%	Total
2002	21.047	30,34%	48.325	69,66%	69.372
2003	22.768	39,19%	35.327	60,81%	58.095
2004	22.230	37,58%	36.921	62,42%	59.151
2005	29.528	36,72%	50.882	63,28%	80.410
2006	31.496	35,17%	58.062	64,83%	89.558
2007	32.591	35,51%	59.187	64,49%	91.778
2008	46.782	41,52%	65.902	58,48%	112.684
2009	43.077	46,44%	49.687	53,56%	92.764
2010	55.683	42,13%	76.489	57,87%	132.172

2011	62.053	.. 44,36%	77.840	. 55,64%	. 139.893
2012	56.395	.. 46,44%	65.051	. 53,56%	. 121.446
2013	55.509	.. 48,77%	58.303	. 51,23%	. 113.812
Sep-14	40.864	.. 54,03%	34.768	. 45,97%	. 75.632

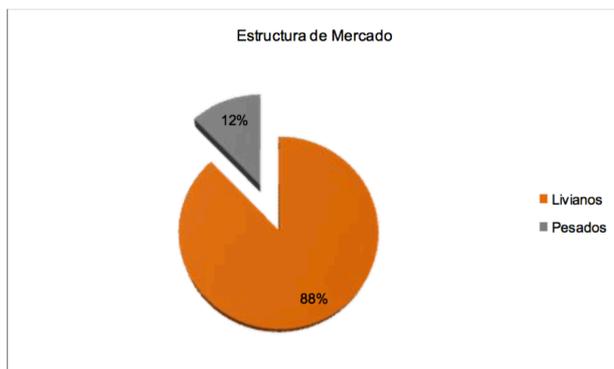
Fuente: Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE) y Cámara de la Industria Automotriz Ecuatoriana (CINAE) / Elaboración: Calificadora de Riesgos Pacific Credit Rating S.A.

Las restricciones gubernamentales incidieron en el comportamiento de las ventas del sector, si se toma cifras: entre enero y septiembre de 2014, se importaron 34.768 vehículos, 7,00% menos en relación con el mismo periodo del año 2013. Los vehículos importados fueron: 20.461 automóviles, 6.332 camiones, 2.307 camionetas, 1.983 camperos, 1.534 furgonetas, 678 tracto camiones, 458 chasis de bus, 516 buses, 422 automóviles híbridos, 1 camionetas híbridas y 76 vehículos especiales

Históricamente, los vehículos livianos han representado el mayor porcentaje en las ventas totales del sector, éste porcentaje fue 87,95% de vehículos vendidos a septiembre 2014. En este punto es importante mencionar que las restricciones gubernamentales, mediante la asignación de cupos, afectan directamente a vehículos importados livianos, sin embargo la restricción no incide directamente en “vehículos pesados” y maquinaria pesada. También, esta restricción afecta en menor medida a la importación de partes o CKD que se utiliza para ensamblar en el País, ya que el objetivo es incentivar la producción nacional.

Gráfico N° 6

Gráfico N° 6

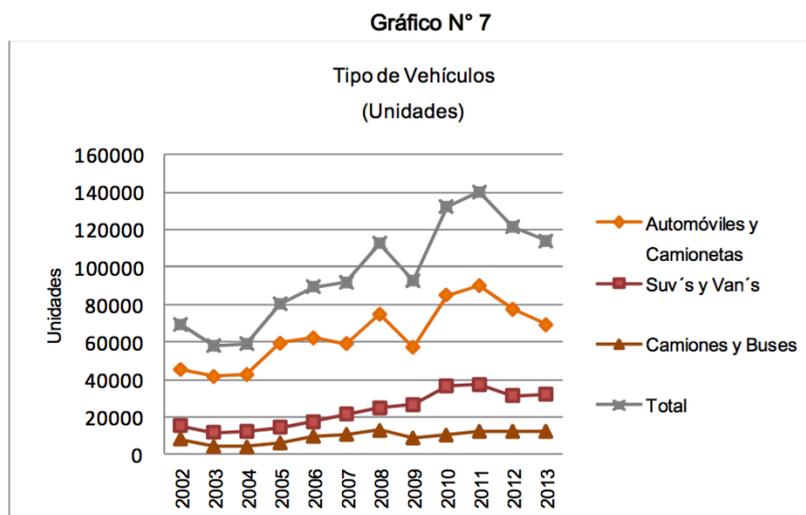


Fuente: Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE) / Elaboración: Calificadora de Riesgos Pacific Credit Rating S.A.

Fuente: Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE) / Elaboración: Calificadora de Riesgos Pacific Credit Rating S.A.

Según la última información disponible, en el año 2013 el segmento de vehículos nuevos más demandado por los usuarios es el de automóviles que concentró el 41,00% de las ventas, seguido por SUV's con el 24,00%, camionetas con el 19,00%, los camiones concentraron el 10,00%, las VAN's el 5,00% y los buses el 1,00%. En comparación con el año 2012, las ventas de automóviles presentaron una reducción de 3 puntos porcentuales respecto a la demanda total en comparación con el año anterior que representaron el 44,00%.

Gráfico N° 7



Fuente: Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE) / Elaboración: Calificadora de Riesgos PacificCredit Rating S.A.

Los 113.812 vehículos nuevos comercializados en el año 2013 se distribuyeron geográficamente en las siguientes provincias: el 40,80% en Pichincha, el 27,00% en Guayas, el 7,00% en Tungurahua, 5,60% en Azuay, el 3,50% en Manabí, el 3,00% en Imbabura y el 13,00% restante en las demás Provincias. Con relación al año 2012 la participación por provincias se ha mantenido similar.

Se puede mencionar como fortalezas del sector son: presencia de varios años en el mercado, certificaciones internacionales de calidad y especialización en el ensamblaje de determinados modelos de marca, así como personal calificado, organización del sector a nivel de ensambladoras y concesionarias, cercanía hacia países destino de exportaciones: Venezuela, Colombia, Perú y Bolivia (implica ahorros y logística).

Entre las Debilidades que se identifica para este sector son: altamente dependiente de la Banca y dependencia de proveedores de la subregión para el ensamblaje de unidades, no se ensambla en Ecuador vehículos pesados, se subutiliza la capacidad instalada y dificulta economías de escala, efecto negativo de importaciones de vehículos y autopartes en la balanza comercial del sector, Oligopolio. Una sola compañía posee casi el 50,00% del mercado nacional, escaso control de antigüedad del parque automotor, ocasiona contaminación medioambiental

Conclusiones/ Perspectivas

El sector automotriz ecuatoriano es importante ya que es uno de los principales sectores productivos del país debido al volumen de ventas que tiene, y es uno de los sectores que más aporta en impuestos por concepto de impuesto a la renta y a los vehículos motorizados también actúa positivamente en la generación de empleo. Por otra parte los vehículos pesados son fundamentales para el comercio, la agricultura y para las actividades económicas en general. A pesar de su dinamismo, es un sector que en la actualidad se encuentra altamente regulado, bajo el argumento que la economía ecuatoriana se encuentra afectada por la reducción del precio del petróleo a nivel internacional, lo que impacta negativamente en la situación externa del país.

La oferta nacional de vehículos se ha reducido, por lo que, la expectativa de los empresarios del sector para 2015, es que los precios suban, debido a que continúan los cupos de importación restringidos.

Las importaciones, principalmente de vehículos livianos, en la actualidad se encuentran altamente reguladas.

Una de las alternativas tomadas por las empresas comercializadoras para enfrentar las reducciones en compras de vehículos importados, es la adquisición de vehículos ensamblados en el País y han potenciado los servicios Post-Venta.

Existe incertidumbre en el sector automotriz, ya que el gobierno no ha establecido reglas claras. Esto, impide que puedan realizar una planificación empresarial estable.

Bibliografía y/o Fuentes

- Instituto de Promoción de exportaciones e Inversiones, Análisis del Sector Automotriz, <http://www.proecuador.gob.ec/pubs/analisis-sector-automotriz->

2013/, [Consultado, lunes 19 de enero de 2015]

- Cámara de la Industria Automotriz Ecuatoriana, Cifras y Estadísticas, <http://www.cinae.org.ec/index.php/parque-automotor> [Consultado, martes 20 de enero de 2015]
 - Cámara de la Industria Automotriz Ecuatoriana, Estadísticas <http://www.cinae.org.ec/index.php/ser>[Consultado, miércoles 21 de enero de 2015]
 - El Universo, Economía Noticias, <http://www.eluniverso.com/noticias/2015/01/05/nota/4400966/gobierno-restringira-2015-importación-vehículos-baja-petróleo>, [Consultado, miércoles 21 de enero de 2015]
 - El Comercio, Noticias <http://www.elcomercio.com.ec/actualidad/autos-seguridad-rafael-correa-normativa.html> [Consultado, miércoles 21 de enero de 2015]
- 19 Debilidades sustentadas de:
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/2529/1/4999.pdf>

ANEXO 2

Ministerio de Comercio Exterior.

ANÁLISIS SECTORIAL AUTOMOTRIZ 2017

EXPORTACIONES

http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2017/02/PROEC_AS2017_AUTOMOTRIZ.pdf

INTRODUCCIÓN

El presente análisis sectorial hace referencia a las principales variables que intervienen alrededor del sector automotriz ecuatoriano, tales como: producción nacional, exportación, importación y ventas de los rubros principales que forman parte de esta industria, como son los vehículos, llantas, motos y repuestos.

El sector automotriz tiene una participación importante en la economía del país debido a los ingresos que genera en todas las actividades económicas directas e indirectas que involucra.

Sólo en el caso de impuestos se estima que son alrededor de USD 400 millones, además de su impacto en la generación de empleo en las diferentes partes de su cadena, desde el ensamble hasta la distribución y venta.

Se debe destacar que la industria automotriz ha impulsado a otras industrias del sector productivo como la siderúrgica, metalúrgica, metalmecánica, minera, petrolera, petroquímica, del plástico, vidrio, electricidad, robótica e informática, industrias claves para la elaboración de los vehículos. De este modo, el sector automotriz integra a diferentes actores, tanto para las firmas autopartistas proveedoras de partes y piezas; así como para las ensambladoras que son las firmas que imponen los estándares productivos de la cadena

Características del sector ecuatoriano

El boom de la producción automotriz en Ecuador empezó en la década de los años 50, cuando empresas del sector metalmecánico y del sector textil comenzaron la fabricación de carrocerías, asientos para buses, algunas partes y piezas metálicas. En la actualidad, la contribución de la industria automotriz tiene un gran peso en el aparato económico nacional.

En Ecuador, se han ensamblado vehículos por más de tres décadas, en el año 1973 comenzó la fabricación de vehículos, con un total de 144 unidades de un solo modelo, conocido en aquel entonces como el Andino, ensamblado por AYMESA hasta el año

1980. En la década de los años setenta, la producción de vehículos superó las 5,000 unidades.

En el año 1988 con el Plan del Vehículo Popular la producción se incrementó en un 54.21%, pasando de 7,864 vehículos en 1987 a 12,127 vehículos en 1988.

Cuatro años más tarde, se perfeccionó la Zona de Libre Comercio entre Colombia, Ecuador y Venezuela, abriendo las importaciones de vehículos con las marcas Chevrolet, Kia y Mazda que conforman la cadena productiva ecuatoriana de al menos 14 ramas de actividad económica, de acuerdo con la clasificación CIIU.

En la actualidad, la presencia de empresas multinacionales en Ecuador han liderado la transferencia y asimilación de tecnologías en empresas de autopartes y de ensamblaje de automóviles, lo cual se ve reflejado en el desarrollo tecnológico alcanzado por la industria automotriz ecuatoriana.

De esta manera, la industria y ensamblaje ha brindado la oportunidad de la producción local de componentes, partes, piezas e insumos en general, lo que genera a su vez un encadenamiento productivo en la fabricación de otros productos relacionados a los automotores, maquinarias y herramientas necesarias para producirlos.

A escala nacional, de acuerdo a la información del Censo Nacional Económico 2010, existen 29,068 establecimientos económicos dedicados a actividades de comercio automotriz, de los cuales el 70% corresponde a establecimientos que realizan mantenimiento y reparación de vehículos automotores, mientras que el 30% restante se dedica a la venta de partes, piezas y accesorios de vehículos; venta al por menor de combustibles y venta de vehículos.

Por otro lado, existen 118 empresas dedicadas a prestar servicios de alquiler de vehículos en todo el país, lo que representa el 0.40% del número total de establecimientos contemplados dentro de las actividades del sector automotriz.

Las actividades relacionadas al sector automotriz generan un importante número de plazas de empleo. De acuerdo a información del Censo Económico 2010 se tienen 90,012 personas ocupadas, de las cuales el 83% son hombres y el 17% mujeres. En los establecimientos de comercio se encuentran ocupadas 84,155 personas, en manufactura 5,194 y en servicios 663.

En relación a las empresas ensambladoras, como ya se mencionó, la primera planta en el país, fue Autos y Máquinas del Ecuador S.A. (AYMESA), iniciando operaciones a partir del año de 1973. Luego se creó la compañía OMNIBUS BB TRANSPORTES S.A., en el año 1975, siendo hasta ahora la ensambladora con el mayor número de unidades producidas.

Mientras que en el año 1976, se creó Manufacturas Armadurías y Repuestos del Ecuador (MARESA), la misma que ha ensamblado camiones, pick-ups y autos de pasajeros de marcas reconocidas a nivel mundial, como Mazda y Fiat⁵. Maresa suspendió oficialmente sus operaciones de ensamblado en diciembre del año 2015.

En febrero de 2012 se instaló la ensambladora Ciudad del Auto (CIAUTO) en Ambato, siendo la cuarta del país. En este lugar se producen los modelos Haval H5 y la camioneta Wingle de la empresa Great Wall.

Por otro lado, la empresa Thunder Cycles en el 2012 se convirtió en la primera y única marca de motos ensambladas 100% en Ecuador. La alianza estratégica entre Metaltronic (fabricante de autopartes para la industria automotriz) y Thunder Cycles en Ecuador (ensambladora de motocicletas).

Las ensambladoras presentes en el país, General Motors Ómnibus BB (GM-OBB), AYMESA, y CIAUTO productoras de vehículos de las marcas Chevrolet, Kia y Great Wall respectivamente, debido a su alto grado de tecnificación, han logrado que sus productos de alta calidad sean reconocidos en el mercado nacional e inclusive en sus destinos de exportación: Colombia, Venezuela, Perú, Centro América y el Caribe.

Principales productos y elaborados del sector Ubicación geográfica del sector en Ecuador

La industria automotriz del país comprende los vehículos completamente armados (CBU) o en partes para ser ensamblados (CKD). En Ecuador actualmente se producen estos tipos de vehículos:

- Automóviles tipo sedán con motor a gasolina, T/M, de 4 puertas.
 - Automóviles tipo hatchback con motor a gasolina, T/M, de 5 puertas.
 - Vehículos utilitarios tipo jeep 4x4 y 4x2 con motor a gasolina, T/M y T/A.
 - Camionetas con motor a gasolina y/o diésel, de cabina simple y/o doble, 4x4 y 4x2, T/M y T/A.
 - Vehículos para transporte de pasajeros tipo busetas, con motor a diésel, T/M.
- Buses carrozados y carrocerías para buses de transporte de pasajeros tipo bus urbano, interestatal, escolar y turístico.

La industria de fabricantes de autopartes ofrece:

- Llantas y neumáticos para auto, camioneta y camión, tanto radial como convencional.
- Alfombras termoformadas y planas, insonorizantes para piso, techo, motor y capot.
- Asientos para vehículos: individuales, delanteros y posteriores.
- Forros para asientos de vehículos y tapicería.

- Materiales de fricción para frenos automotrices y productos relacionados con el sistema de frenos y embragues.
- Silenciadores y sistemas de escape automotriz.
- Vidrios y parabrisas para automóviles.
- Hojas y paquetes de resortes o muelles de ballestas.
- Filtros de combustible para línea automotriz.
- Ensamble de auto radios y fabricación de arneses de cables para sistemas de audio.
- Acumuladores eléctricos.

El sector automotriz del Ecuador se concentra en la sierra centro norte del país, y está conformado principalmente por

3 ensambladoras (AYMESA, OMNIBUS BB, CIAUTO); las cuales producen automóviles, camionetas y todoterreno, los mismos que están clasificados como vehículos destinados al transporte de personas y mercancías. Dos de estas empresas tienen sus plantas de ensamblaje en la Ciudad de Quito, mientras que CIAUTO se ubica en Ambato.

De igual forma, las empresas del subsector de autopartes, están localizadas en la provincia de Pichincha, concentradas en su mayoría en la ciudad de Quito, alrededor de las plantas ensambladoras anteriormente indicadas. La ubicación estratégica tanto de las ensambladoras como de las empresas autopartistas se debe básicamente a la reducción en los costos de logística. Adicionalmente, una pequeña parte de los proveedores de autopartes están ubicados en la provincia de Tungurahua, gracias a la mano de obra calificada y de bajo costo del lugar.

Producción nacional

Según cifras de la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE), las empresas ensambladoras produjeron 24,147 vehículos en el año 2016 (hasta noviembre). Los vehículos de fabricación nacional atendieron el 50% de la demanda local en el año 2016. En el 2016 se ensamblaron en Ecuador 19,089 automóviles, 4,962 camionetas, 96 SUVs, sin contar la producción de CIAUTO.

* No incluye producción de la ensambladora CIAUTO. Fuente: Cámara de la Industria Automotriz Ecuatoriana (CINAE) 2016.

Por otro lado, la venta de automóviles en el país durante 2016 sumó alrededor de 63,555 unidades.

EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES

Exportaciones del sector

Las exportaciones del sector automotriz en el 2012 fueron de USD 573.3 millones y 64.2 miles toneladas, siendo el mejor año en las exportaciones del sector. En el periodo 2011 hasta noviembre del 2016 las exportaciones totales fueron de USD 1,675.3 millones y 228.3 miles toneladas.

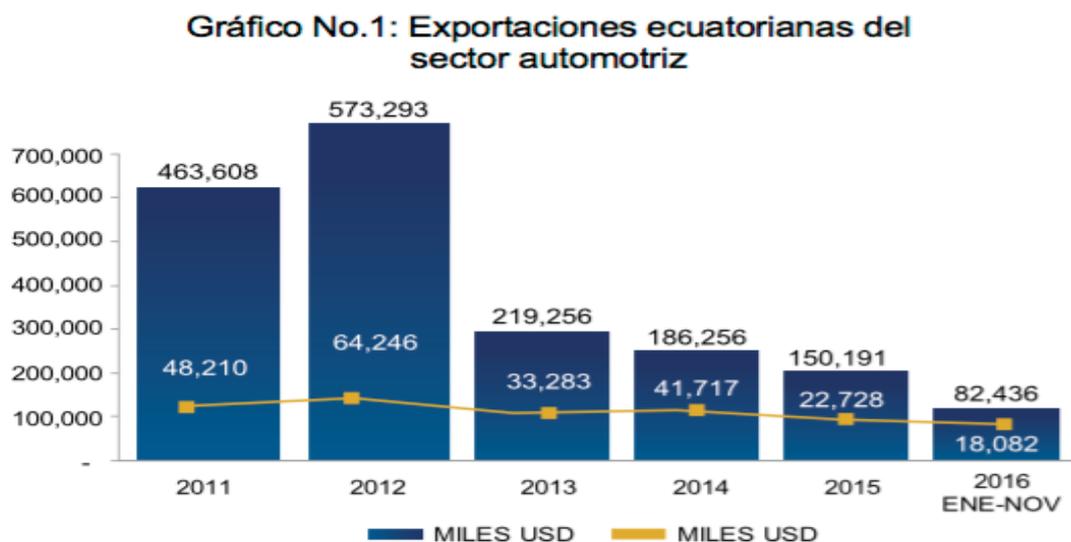


Gráfico No.1: Exportaciones ecuatorianas del sector automotriz

Fuente: Banco Central del Ecuador, BCE.

Elaboración: Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones, P R O ECUADOR.

Exportaciones del sector por producto

Como se puede apreciar en la siguiente tabla, los principales productos registran disminuciones en sus exportaciones. También se puede observar que neumáticos para camiones y los demás neumáticos para buses o camiones (4011.20.10.00 y 4011.20.90.00) registran incrementos del 14.6% y 75.7%, respectivamente en 2015 en comparación con 2014. La partida de trenes de rodamiento de oruga y sus partes (8708.99.40.00) también registra incremento del 275.6% en el mismo año.

Tabla No.1: Exportaciones del sector automotriz

PRINCIPALES EXPORTACIONES DEL SECTOR AUTOMOTRIZ AL MUNDO MILES USD							
SUBPARTIDA	DESCRIPCIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016 ENE-NOV
8704.21.10.99	LOS DEMÁS VEHÍCULOS AUTOMÓVILES A DIESEL PARA EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS DE PESO MÁXIMO A 4.54 T	160,387	108,019	23,499	53,045	48,485	14,445
8703.23.90.90	LOS DEMÁS VEHÍCULOS CON MOTOR DE ÉMBOLO (PISTÓN) ALTERNATIVO, DE ENCENDIDO POR CHISPA DE CILINDRADA SUPERIOR A 1.500 CM3 PERO INFERIOR O IGUAL A 3.000 CM3: LOS DEMÁS	77,884	85,151	47,771	35,546	23,894	584
4011.20.10.00	NEUMÁTICOS (LLANTAS) RADIALES PARA AUTOBUSES O CAMIONES	10,875	16,392	22,513	18,220	20,880	19,697
4011.10.10.00	NEUMÁTICOS (LLANTAS) RADIALES PARA AUTOMÓVILES DE TURISMO	33,594	43,176	35,653	28,446	19,164	22,952
8507.10.00.00	ACUMULADORES ELÉCTRICOS, INCLUIDOS DE PLOMO, DE LOS TIPOS UTILIZADOS PARA ARRANQUE DE MOTORES DE ÉMBOLO (PISTÓN)	11,232	12,484	15,800	15,594	13,608	12,813
8703.22.90.90	LOS DEMÁS VEHÍCULOS DE CILINDRADA ENTRE 1.000 CM3 Y 1.500 CM3, NO CONTEMPLADAS EN OTRA PARTE	43,301	84,484	10,729	23,429	10,220	-
4011.20.90.00	LOS DEMÁS NEUMÁTICOS UTILIZADOS EN BUSES O CAMIONES	14,729	9,038	7,401	2,436	4,279	2,516
8705.90.90.90	LOS DEMÁS VEHÍCULOS AUTOMÓVILES PARA USOS ESPECIALES NCOP	125	3,100	7	-	4,024	-
8708.99.21.00	LAS DEMÁS PARTES Y - PARTES Y ACCESORIOS DE - TRANSMISIONES CARDÁNICAS	13	4	0.4	1,770	1,314	1,052
8708.99.40.00	TRENES DE RODAMIENTO DE ORUGA Y SUS PARTES	3	1	0.4	207	777	341
OTROS PRODUCTOS		111,463	211,444	55,880	7,868	3,546	8,037
TOTAL		463,608	573,293	219,256	186,561	150,191	82,436

Fuente: Banco Central del Ecuador, BCE.

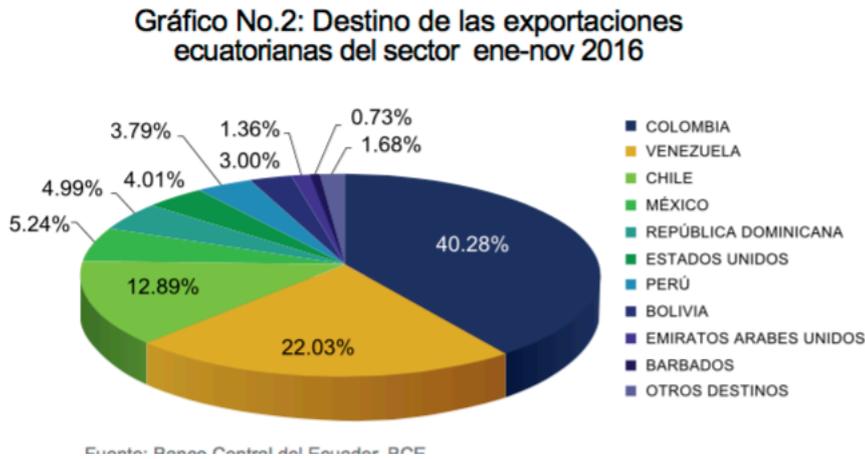
Elaboración: Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones, PRO ECUADOR.

Destino de las exportaciones ecuatorianas del sector

Dentro de los principales destinos de las exportaciones del sector de enero

– noviembre 2016, ocho son de América Latina y el Caribe, de los cuales, Colombia, Venezuela, Chile y México representan el 80.4% de las exportaciones en el periodo analizado.

Gráfico No.2: Destino de las exportaciones ecuatorianas del sector ene-nov 2016



Fuente: Banco Central del Ecuador, BCE.

Elaboración: Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones, PRO ECUADOR.

COMPAÑÍAS Y ESTRUCTURA

Número y tamaño de las compañías del sector

Son cuatro las empresas que se dedican al ensamblaje automotor, luego de la suspensión de las actividades de ensamblaje de Maresa, las más grandes son GM-OBB y Aymesa en ese orden, mientras que la reciente CIAUTO se ubica detrás de las anteriores.

Los vehículos de fabricación nacional atendieron el 50% de la demanda local, evidenciando un descenso respecto al año anterior (54.2%).

La marca que lideró el mercado fue Chevrolet representando cerca del 24% de participación. El tipo de vehículo preferido por los consumidores son los automóviles, seguido para los vehículos tipo camioneta.

Según el último levantamiento de cifras realizado por la Asociación de empresas automotrices del Ecuador - AEADE del año 2016, se puede apreciar que entre las principales empresas que lideraron las ventas ese mismo año fueron principalmente: Chevrolet, Kia, Hyundai, Toyota y Great Wall.

Participación de ventas por marca (unidades), vehículos livianos**2016 (Ene-Dic)

*Vehículos livianos: automóviles, camionetas, SUV

Participación de ventas por marca (unidades), vehículos comerciales**2016 (Ene-Dic)

**Vehículos livianos: VAN, camiones, buses

Fuente: Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE), 2016 Autoplus, 2016

Organizaciones gremiales

En el país existen diferentes asociaciones gremiales que reúnen a los principales participantes de este sector, a continuación se describen las más importantes:

Cámara de la Industria Automotriz Ecuatoriana (CINAE)

Esta cámara fue creada con la finalidad de fortalecer la industria automotriz a través de la cooperación de organismos públicos y privados, brindando asistencia técnica y apoyo a las empresas afiliadas.

Asociación Ecuatoriana Automotriz (AEA)

Cámara de la Industria Automotriz Ecuatoriana (CINAE), <http://www.cinae.org.ec>

Esta asociación desde sus inicios está encargada de vigilar leyes, decretos, acuerdos, regulaciones que dispongan los gobiernos de turno, tanto a nivel nacional como seccional, con el fin que las decisiones que se tomen no repercutan en las actividades de sus asociados.

Cámara Nacional de Fabricantes de Carrocerías (CANFAC)

Esta cámara asocia a los proveedores de carrocerías, están localizados en la Provincia de Tungurahua, específicamente en la ciudad de Ambato. La principal empresa dedicada a esta actividad es la Industria Metálica Cepeda (IMCE).

Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE)

Esta asociación fue creada en el año 1946, abarca a los distribuidores o concesionarios de vehículos automotores, así como de los negocios complementarios de esta industria como llantas, accesorios, repuestos, talleres, entre otros. La misión principal es apoyar a todos los asociados brindando servicios de defensa gremial, capacitación, asesoría legal y comercial.

Certificaciones

Las empresas ensambladoras y productoras de autopartes han logrado reconocimiento por la calidad de sus productos; están calificadas con normas internacionales de calidad especiales para la industria automotriz como la QS 9000 y la norma ISO TS 16949:2002, también aplican otras normas como la ISO 14000 sobre medio ambiente y la 18000 sobre ergonomía, entre otras.

COMPETITIVIDAD

Característica única del producto ecuatoriano

La calidad del producto ensamblado ecuatoriano está dada principalmente por cumplir las normas nacionales e internacionales de seguridad, no solo en el ramo automotriz sino también en lo que respecta a la fabricación de carrocerías y autopartes.

Las empresas ecuatorianas son vanguardistas, y buscan día a día mejorar los productos para la satisfacción del cliente nacional e internacional.

Ventaja competitiva de Ecuador como proveedor

La ubicación geográfica del Ecuador, en medio de los países de la CAN, es un plus adicional para atraer al inversionista y para poder exportar a ambos lados de la frontera, además la experiencia de las ensambladoras ecuatorianas es otro pilar fundamental dentro del ámbito de competitividad de estas empresas.

Existe un compromiso de inversión en tecnología e innovación de las ensambladoras, así como también los beneficios que acarrea el cambio de la matriz productiva por parte del Gobierno Nacional que paulatinamente irán beneficiando a la producción nacional.

Se cuenta con infraestructura moderna y eficiente, lo que permite garantizar la calidad de los productos de autopartes y accesorios que están siendo exportados incluso fuera de la región.

Es relevante señalar que las empresas ecuatorianas buscan como parte de su cultura empresarial, la responsabilidad social, económica y ambiental.

CONTACTOS E INFORMACION COMERCIAL

Coordinador Sectorial de PRO ECUADOR

Ing. Germán Noboa

Especialista Sectorial de Metalmecánica Automotriz y Materiales para la Construcción
DIRECCIÓN DE PROMOCIÓN DE EXPORTACIONES Mail:
gnoboav@proecuador.gob.ec
Teléfono: (593) - 23937200 ext. 104

Ferias y eventos

El Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones Extranjeras PRO ECUADOR,¹ como parte de su gestión participa en varias ferias a nivel mundial y en diferentes sectores, con stands en las cuales empresas exportadoras exhiben sus productos y toman contactos con clientes.

Ferias y eventos internacionales multisectoriales:

- Encuentro Empresarial Andino - ECUADOR
- Macrorrueda de Negocios - ECUADOR

Haciendo negocios con Ecuador

Negociar con empresas ecuatorianas de la rama es una excelente oportunidad para empresarios extranjeros; debido a la gran experiencia que tienen las empresas ecuatorianas respecto a la rama.

Estructura arancelaria

La estructura arancelaria utilizada en Ecuador es la NANDINA, de acuerdo a la Nomenclatura Arancelaria Común de los Países Miembros de la Comunidad Andina del año 2012 y está basada en el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías.

Análisis Sectorial Automotriz

En la siguiente tabla se indica la codificación que encierra a todo lo referente a vehículos, partes y accesorios por partida NANDINA. Para mayor desglose de cada partida se recomienda revisar el Arancel Nacional de Importación de Ecuador, donde se encuentran las subpartidas a 10 dígitos y así obtener una descripción más clara de los ítems. Las subpartidas arancelarias consideradas para este estudio de pañales son las siguientes:

LINKS Y CONTACTOS DE INTERÉS

- Cámara de la Industria Automotriz Ecuatoriana (CINAE)
www.cinae.org.ec
- Asociación Ecuatoriana Automotriz (AEA)
www.aea.com.ec

- Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE)
www.aeade.net
 - Asociación Colombiana de Fabricantes de Autopartes www.acolfa.org.co
 - Asociación del sector Automotor y sus Partes www.asopartes.com
 - Asociación Nacional de Empresarios en Colombia www.andi.com
 - Cámara Automotriz de Venezuela www.cavenex.com
 - Cámara de Fabricantes de Componentes Automotores www.autopartes.or.uy
 - Asociación de Fábricas de Automotores www.adeafa.com.ar
 - International Organization of Motor Vehicles Manufacturers <http://oica.net/>
 - Patio tuerca Ecuador
<http://ecuador.patiotuerca.com/users/welcome>
- ANÁLISIS SECTORIAL AUTOMOTRIZ
[www .proecuador.gob.ec](http://www.proecuador.gob.ec)

ANEXOS

**FUNDAMENTACIÓN
TEÓRICA**

ANEXO 3

Martín Hernández, Juan Jesús, Pérez Bello, Miguel Ángel. Sistemas de Seguridad y Confortabilidad del automóvil.

<http://www.banrepcultural.org/node/92120>

Tipos de Carrocerías y sus Principales características

La carrocería es la estructura básica del vehículo, en la que se sitúan los pasajeros y la carga. Además, es un elemento muy importante dentro de la estética del vehículo, ya que dependiendo del tipo de carrocería podemos estar hablando de un vehículo u otro. A continuación vemos los tipos de carrocerías que existen y sus principales características.

La carrocería y su evolución

Las primeras carrocerías datan de los años 1770 y servían de estructura a los carruajes utilizados en la época. A partir de principios del siglo XIX, la estructura de las carrocerías varía considerablemente, añadiendo formas curvas que marcaban el diseño de los nuevos vehículos. Esto provocó que la madera, tradicionalmente empleada en la fabricación de carrocerías, diera paso a nuevos materiales como el acero y el aluminio.

Con el paso del tiempo se han introducido mejoras en la creación de carrocerías para obtener mayor confort y eficacia aerodinámica (mayor velocidad con menos potencia y consumo), gracias a los estudios realizados para conseguir mejor coeficiente de penetración.

Además se ha trabajado en mejorar la seguridad del habitáculo, desarrollando carrocerías que absorben mejor los impactos en caso de accidente, deformándose progresivamente las partes externas del vehículo sin que afecte al compartimento destinado a los pasajeros.

Tipos de carrocerías

Chasis con carrocería separada: Es el propio chasis el que soporta los órganos mecánicos, pudiendo rodar incluso sin carrocería. La carrocería constituye un conjunto independiente con su propio piso, está atornillada al chasis y se puede separar para su reparación. Este tipo de carrocería se monta en vehículos todoterreno, furgonetas, camiones, autocares y vehículos especiales como grúas.

Plataforma con carrocería separada: La plataforma es un chasis formado por la unión de elementos soldados entre sí, que soporta los órganos mecánicos y el piso del vehículo. La carrocería se une a la plataforma mediante tornillos. Este tipo de carrocerías se pueden encontrar en vehículos como el Citroën Mehari o el 2CV.

Carrocería monocasco: Son aquellas carrocerías que están realizadas de una sola pieza. Dispone de elementos desmontables como capós, puertas o parachoques. El primer coche que llevó una carrocería de este tipo fue el Rancia Lambda, en 1923.

Carrocería auto portante: La montada por la mayoría de vehículos actuales. Se trata de un conjunto de piezas que forman la carrocería, las cuales están unidas por medio de soldaduras. Esto permite que su reparación sea muy sencilla, simplemente mediante la sustitución de la pieza afectada. Los elementos externos son las aletas, capó, parachoques, etc.

Según volumen podemos clasificar las carrocerías en tres tipos:

- **Monovolumen:** Los habitáculos del motor, pasajeros y maletero están completamente integrados.
- **Dos volúmenes:** Con un espacio para el capó con el motor y otro que combina pasajeros y carga.
- **Tres volúmenes:** se diferencian las tres partes mencionadas: por una parte el motor, por otra el habitáculo para pasajeros y por último la carga.

Según la forma también se distinguen numerosos tipos de diseños de carrocerías:

- **Sedán:** Tipo de carrocería de un turismo de tres volúmenes en el que la luneta trasera se encuentra fija.
- **Tres puertas, 5 puertas:** La luneta trasera va adosada al portón del maletero.
- **Familiar:** También llamado ranchera, se trata de un vehículo de techo elevado hasta el portón trasero que sirve para acceder con más facilidad a la plataforma de carga.
- **Ocupé:** generalmente suele ser de dos o tres volúmenes y dos puertas laterales.
- **Vehículo todoterreno:** Automóvil diseñado para ser conducido en cualquier tipo de terreno. Surgieron como apoyo militar durante la 2ª Guerra Mundial y con el tiempo fueron adaptados para su uso civil.
- **Descapotable:** vehículos con la característica de que su techo se puede desmontar o recoger sobre el vehículo.

ANEXO 4

Desguace-Paris 2015. Diferentes tipos de tapicería para el vehículo.

http://www.desguaceparis.com/los-diferentes-tipos-de-tapiceria-para-nuestro-vehiculo_231.html

La tapicería del coche

Se trata de una elección extra que influye en el precio final del coche y en su apariencia. Dependiendo de la tapicería que llevemos en el interior del coche, transmitirá una mayor o menor calidad y confort. Además, es una parte del automóvil que incluye grandes opciones de personalización. Existen diferentes alternativas a la hora de equipar nuestro coche, mucha variedad en cuestión de materiales, colores y diseño de estos elementos internos. Seleccionar por nosotros mismos unas características diferentes a las propuestas de serie dará a nuestro vehículo una gran personalidad y distinción respecto a los demás.

Tipos de tapicería para el coche:

Las opciones de tapicería para el vehículo son prácticamente infinitas, siempre podremos escoger nuestras preferencias más específicas, pero aun así existe una clasificación con los diferentes tipos de tapicería entre los que podemos elegir para que el resultado sea exactamente como nosotros queremos:

CUERO

El cuero se trata de una de las tapicerías más utilizadas entre los coches de lujo. Se emplea para recubrir los asientos del coche y otras partes como las puertas, el salpicadero o las empuñaduras de las manivelas.

Perdurabilidad: El cuero es el material que más dura de entre todas las opciones para tapizar el coche. Soporta temperaturas altas y bajas, manchas de un gran número de sustancias y productos, y el desgaste ocasionado por el tiempo

Limpieza: El cuero es un material muy sencillo de limpiar, pero necesita cuidados especiales para mantenerlo en perfecto estado. Para el mantenimiento de la tapicería de cuero es recomendable adquirir ciertos materiales específicos para su cuidado y acondicionamiento

Coste: Respecto al precio, la tapicería de cuero es la más cara ya que está considerado un artículo de lujo.

PAÑO DE TELA

El paño de tela es un tipo de tapicería muy recomendado para coches familiares. Por esto, es una de las tapicerías de coche más utilizada para los vehículos estándar y suele ser una característica de serie.

Perdurabilidad: La tela también es un material que perdura bastante en el tiempo, sin embargo es más susceptible de desteñirse, desgastarse o mancharse. Es un material más delicado que el cuero.

Limpieza: para mantener limpia la tapicería de tela en primer lugar hay que aspirar para eliminar la suciedad superficial que puede quedar incrustada en el tejido. Puede emplearse una aspiradora doméstica o utilizar la de una gasolinera o lavadero. Después hay que limpiar el material con un gel específico que elimine manchas y malos olores.

Coste: es la opción más barata ya que habitualmente viene de serie con el vehículo, aunque este material ofrece muchas opciones de personalización en diseño y color.

VINILO

El vinilo es el material intermedio entre el cuero y la tela empleado principalmente en vehículos de gama media

Perdurabilidad: Es más duradero que el paño de tela, pues soporta mejor las manchas y los descosidos. Aunque aguanta bien el desgaste, siempre queda por debajo del cuero en estos términos.

Limpieza: el vinilo es un tejido muy sencillo de limpiar. Al igual que con la tela, es recompensable aspirar la superficie para eliminar la suciedad más gruesa. Después podemos acabar el acondicionamiento pasando un paño húmedo por el asiento y el resto de partes tapizadas para eliminar manchas que siempre serán superficiales debido al tipo de tejido.

Coste: es más barato que la tapicería de cuero y un poco más caro que el paño de tela. De todas formas en su precio influyen mucho las diferentes características personalizadas que incluyamos.

Si estás eligiendo qué tapicería es la adecuada para tu coche te recomendamos que evalúes las características de cada uno de los tipos de tapicería que te proponemos anteriormente en función de tus necesidades antes de tomar una decisión.

Si estás renovando el interior de tu coche, además de cambiar la tapicería puedes sustituir algunas piezas del interior que darán un nuevo aspecto al vehículo. Puedes encontrar recambios de segunda mano en desguaces online donde podrás acceder a varias opciones a precios económicos. Los desguaces online como Desguace París son una gran alternativa para este tipo de arreglos y modificaciones.

ANEXO 5

Francisco Mata Cabrera. Técnica Industrial, artículo. Utilización de composites de matriz polimérica en la fabricación de automóviles.

<http://www.tecnicaindustrial.es/tiadmin/numeros/13/40/a40.pdf>

UTILIZACION DE COMPOSITES DE MATRIZ POLIMERICA EN LA FABRICACION DE AUTOMOVILES.

La alternativa de los materiales compuestos

Los materiales compuestos están formados por dos o más materiales de diferente naturaleza que, al combinarse, dan como resultado la mejora de las propiedades que tienen por separado (efecto sinérgico). En general, se habla

de dos constituyentes básicos, la matriz y el refuerzo, a los que se le pueden sumar aditivos como componentes minoritarios para mejorar alguna de las propiedades específicas. Los materiales compuestos suelen clasificarse en función de la naturaleza de la matriz. Así, se distinguen entre materiales compuestos de matriz metálica, cerámica y polimérica. Será a estos últimos a los que hagamos referencia en este artículo. Los primeros materiales compuestos comenzaron a utilizarse durante la segunda guerra mundial, en especial en la construcción de aeronaves. En pocos años fue incrementándose exponencialmente el conocimiento acerca de los, lo que permitió abarcar nuevas aplicaciones gracias a sus excelentes cualidades.

En la fabricación de las carrocerías interviene todo un conglomerado de materiales de muy diversa naturaleza, como aceros aleados, plásticos reforzados, vidrios, etc., cada uno con un cometido y perfectamente integrados entre sí.

Del mismo modo, en el diseño de componentes mecánicos se utilizan tanto metales convencionales o aleaciones especiales como plásticos con y sin refuerzo (termoestable, termoplástico), aprovechando sus ventajas específicas en cada caso.

En España, la industria del automóvil utilizaba como media en 1957 entorno a 1.1 kg de materiales de naturaleza plástica, cifra que subió hasta los 50 kg en 1970. En la actualidad, aproximadamente el 30 % del peso del vehículo es plástico.

Matriz polimérica y fibras de refuerzo

La necesidad de reducir peso e incrementar la funcionalidad, combinada con mínimo mantenimiento en automoción, aeronáutica y otras aplicaciones ha permitido el

desarrollo de los plásticos reforzados con fibras (FRP's). Estos materiales se caracterizan por una alta resistencia y rigidez y por su bajo peso, propiedades que resultan ser superiores en muchos casos a las de los materiales metálicos. Adicionalmente, la relación entre la resistencia a la fatiga y el peso es excelente.

Por tanto, estos materiales han reemplazado a los convencionales como componentes resistentes o estructurales en un gran número de aplicaciones.

Los materiales compuestos de matriz polimérica combinan una matriz plástica con fibras de vidrio o de carbono. Sus atractivas propiedades les hace ser competitivos con otros materiales del mercado, tal y como se ha puesto de manifiesto, entre otros eventos, en las sucesivas ediciones de la Feria Internacional del Plástico y del Caucho.

Es el refuerzo fibroso el que consigue dotar al material compuesto de la resistencia mecánica adecuada, mientras que la matriz aporta elasticidad, resistencia química y térmica, y, sobre todo, bajo peso. Raras veces los refuerzos se presentan en forma de partículas; lo normales que se trate de fibras, que pueden ser cortas o, según las prestaciones exigidas al material resultante. Las características más importantes y las aplicaciones de las fibras utilizadas normalmente.

Sin duda alguna, es la fibra de vidrio el refuerzo más utilizado en la fabricación de materiales compuestos de matriz polimérica. Esto es posible gracias a sus buenas características:

- excelente adherencia fibra-matriz
- resistencia mecánica específica (resistencia a tracción/densidad) superior a la del acero en la dirección de la fibra
- buenas propiedades dieléctricas
- incombustibilidad
- estabilidad dimensional
- débil conductividad térmica
- buena resistencia a los agentes químicos
- fácil procesamiento
- propiedades isotropas

En cuanto a las matrices, se trata de resinas termoestables orgánicas de poliéster, viniléster, fenólicas, epoxi y poliuretano. Las resinas de poliéster representan en torno al 75% del total. Dentro de ellas, las más utilizadas son las ortoftálicas, las isoftálicas y las bisfenólicas. Las funciones de la matriz se centran en:

- fijar las fibras, de acuerdo con la geometría deseada
- transmitir los esfuerzos a las fibras
- proteger a las fibras de los esfuerzos de compresión
- proteger a las fibras de los agentes externos

Los procesos de conformación utilizados son numerosos (inyección, extrusión, etc.) y dependen tanto de la naturaleza termoplástica o termoestable del material, como de la propia aplicación concreta (forma de la pieza, prestaciones deseadas, imperativos de producción, etc.). En el caso de fabricación de tubos de plástico reforzado con fibras de vidrio

Sectores de aplicación

La producción de materiales compuestos se ha ido incrementado a un fuerte ritmo, en torno al 5-6% anual, tendencia que previsiblemente se mantendrá a corto y medio plazo. Los campos de aplicación llegan a ser innumerables, destacando la construcción de automóviles, la aeronáutica, la construcción (mecánica y civil) y la biomecánica, donde están compitiendo con otros materiales de manera muy satisfactoria e incluso han llegado a utilizarse en exclusiva. A pesar de todo, en comparación con los metales y los materiales compuestos de matriz metálica, la cuota de mercado en términos globales es todavía pequeña, del orden de 30:1 en Europa

El grado de implantación de estos materiales es muy diferente de unos países a otros, incluso dentro de la propia Unión Europea, tal y como queda reflejado

La industria del automóvil

La reducción de peso es una constante preocupación desde la crisis energética sufrida en la segunda mitad del siglo XX. Este objetivo está, si cabe, más presente que nunca en la industria del automóvil, gracias a la exigente normativa ambiental de la que nos venimos dotando en los últimos años. Por esta razón, los fabricantes necesitan aligerar el peso de los vehículos para mejorar el rendimiento de combustible y cumplir los requerimientos sobre emisiones contaminantes.

De forma general, un 10% en la reducción del peso permite un ahorro en consumo de combustible de un 6 a un 8%. Ahora bien, los vehículos no deben ofrecer únicamente bajo peso, sino también seguridad y, al mismo tiempo, precios de mercado competitivos.

ANEXO 6

(Julián Pérez Porto. – 2016). Definición de cabina.

<https://definicion.de/cabina/>

DEFINICIÓN DE **CABINA**

El término cabina, que procede del vocablo francés *cabine*, alude a un espacio que suele estar aislado y que tiene dimensiones reducidas. Estos recintos pueden utilizarse con distintos fines.

Una cabina telefónica, en este marco, es un sitio que alberga un teléfono público en su interior. Al ser techadas, estas cabinas brindan cobijo a las personas que utilizan el teléfono. Además garantizan la privacidad del usuario. A partir de la masificación de la telefonía móvil (celular), las cabinas telefónicas comenzaron a desaparecer.

En ciertos medios de transporte, se llama cabina a la estructura destinada al conductor o piloto. Las cabinas son habitáculos donde se encuentran todos los dispositivos necesarios para guiar al vehículo en cuestión.

En los aviones suele distinguirse entre la cabina de vuelo y la cabina de pasajeros. En la cabina de vuelo se ubican el piloto y el copiloto para manejar los controles que posibilitan el vuelo de la aeronave. La cabina de pasajeros, por su parte, es el sector que alberga los asientos de quienes viajan en el avión. Hasta el 11 de septiembre de 2001 era habitual que los pasajeros pudieran visitar la cabina de vuelo: sin embargo, tras los atentados perpetrados en Estados Unidos, se instauraron nuevas medidas de seguridad y ahora las cabinas de vuelo son espacios de acceso muy restringido.

La estructura más importante de un elevador (ascensor) también recibe el nombre de cabina. Las personas ingresan a esta cabina que asciende o desciende por el edificio de acuerdo al lugar al que se pretende llegar. Estas cabinas pueden estar cerradas herméticamente o no, según su diseño.

ANEXO 7

Organización Internacional de Normalización. Normativa de Gestión de Calidad.

<https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/normas-iso-9000>



Normas ISO 9000

Las normas de la serie ISO 9000 fueron establecidas por la organización internacional de normalización (ISO) para dar respuesta a una necesidad de las organizaciones, la de precisar los requisitos que debería tener un sistema de gestión de la calidad.

La primera edición de estas normas se publicó en 1987. Posteriormente ha sido modificada en 1994, 2000 y 2008, versión que está en vigor actualmente.

Las normas ISO nacieron aglutinando los principios que existían en multitud de normas de sistemas de calidad en distintos países, por lo que desde su primera edición, se pretendió que fueran normas de aplicación a cualquier tipo de organización independientemente de su tamaño o sector de actividad.

La familia de normas ISO 9000 que está actualmente en vigor, se compone de 3 normas:

- ISO 9000:2005 “Sistemas de gestión de la calidad. Principios y vocabulario”
- ISO 9001:2008 “Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos”
- ISO 9004:2009 “Gestión para el éxito sostenido de una organización. Enfoque de gestión de la calidad”

De las 3 normas, la que contiene los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión de la calidad es la ISO 9001:2008, es la norma que se utiliza para la implantación de sistemas de gestión de la calidad y que se puede utilizar para conseguir un certificado.

Actualmente, la norma ISO 9001 está en proceso de revisión, estando prevista su publicación para finales de 2015.

¿Para qué... ?

En las empresas que han implantado un Sistema de Gestión para la Calidad, las ventajas encontradas respecto al modo de operar anterior son muchas, entre otras:

- La organización se asegura que funciona bien y de esta forma puede cumplir los objetivos propios de la institución. Para eso es necesario que los objetivos de calidad del sistema, estén alineados con los objetivos del negocio.

Se cuenta con un sistema que permite gestionar, con calidad, el desarrollo de sus actividades. El Sistema permite analizar el desempeño de forma integral y, además, poder detectar las oportunidades de mejora, las cuales implementadas exitosamente, se reflejarán en un cambio sustancial de los indicadores de desempeño de la organización.

- La forma de organizarse para hacer el trabajo es mejor y más simple. La organización por procesos, operados con equipos de trabajo interfuncionales es una herramienta que permite producir resultados superiores debido a la sinergia generada por la integración de las diversas habilidades y experiencias de sus miembros.
- El Sistema y sus procesos son la mejor estrategia para rebasar la estructura departamental de la empresa estableciendo una verdadera cadena de valor con los proveedores y clientes.

En el caso de optar por implantar un sistema de gestión de la calidad conforme a la norma ISO 9001:2008 y certificarlo se tienen otras ventajas adicionales:

- Disponer de un estándar mundial que describe los requisitos a cumplir el cual sirve de referente
- Contar con un reconocimiento en el mercado derivado de tener un certificado que es similar para todo el mundo y que prueba que una entidad independiente ha verificado la eficacia del sistema de gestión
- Facilitar el acceso a distintos mercados
- Mejorar las relaciones con proveedores y clientes.

ANEXO 8

EL UNIVERSO – 30 diciembre, 2016. Vehículos vendidos en Ecuador en 2014 fueron ensamblados en el país.

<http://www.eluniverso.com/noticias/2016/12/30/nota/5974360/ensamblados-ruedan-mas-pais>



Mayoría de vehículos vendidos en Ecuador en 2016 fueron ensamblados en el país

ECONOMÍA

Viernes, 30 de diciembre, 2016 - 00h07

La mayor parte de los vehículos vendidos en Ecuador durante el 2016 fueron ensamblados dentro del país. Aunque el mercado automotor nacional mantuvo su tendencia de reducción de ventas. Este año fueron 25 % más bajas que el 2015, reporta el sector.

Las Asociación Ecuatoriana Automotriz (AEA) señala que algunos de los problemas que afectan al mercado de carros nuevos son: las restricciones de cupos de importación, la disminución del crédito bancario y la situación económica del país.

Pese a esas dificultades, la industria automotriz ha intentado mantener el dinamismo. En el 2016, el 51 % de los vehículos nuevos vendidos fue ensamblado en Ecuador, mientras el 49 % fue importado. Esta tendencia se notó por primera vez en el 2015 cuando el 53 % de las ventas fueron de vehículos ensamblados y 47 % de importados, según datos de la Cámara de la Industria Automotriz del Ecuador (Cinae).

Según este gremio, al cerrar este año se habrán vendido unos 31.083 vehículos ensamblados en el país y 30.019 importados. Esta ventaja en ventas de los ensamblados no responde a un crecimiento del mercado, sino a una contracción total de las ventas. En el 2014, las ventas de esos vehículos tuvieron su punto más alto llegando a 60.524, mientras la comercialización de los importados fue de 61.879.

Sin embargo, para el 2017 el sector tiene planificado mayor ensamblaje nacional. Según la página web del Ministerio Coordinador de Producción, la marca alemana Volkswagen empezará a ensamblar en Ecuador la camioneta Amarok. El ministerio apunta que la inversión inicial “bordea los \$ 17 millones y que podría ampliarse más adelante”. El plan de ensamblaje de esa camioneta empieza con la meta de producir 2.000 unidades por año, en la planta de Aymesa.

Según Daniel Fabara, coordinador técnico de la Cinae, es importante que el Gobierno apoye el ensamblaje, como implementando una tabla arancelaria que permita reducir los aranceles de las partes y piezas y que CKD sea calificado como materia prima o insumo para que las ensambladoras puedan obtener la devolución del Impuesto Salida Divisas que pagan por la importación.

Es que para Fabara, con el acuerdo comercial con la Unión Europea, la reducción paulatina de aranceles de los vehículos que provienen de allá, “hará que los vehículos de dicho origen puedan competir en el segmento de precios que actualmente se sitúa la industria nacional y restarle participación al ensamblaje local”.

Reducción de aranceles

Cinae cree imprescindible una reducción del arancel del CKD, para que la industria nacional pueda competir con los importados.

Eliminación de cupos

Manuel Murtinho, de la AEA, espera que en el 2017 la apertura del mercado de UE favorezca al sector y que el Comex elimine los cupos de importación de vehículos.

ANEXO 9

AUTOCASION, 2016. Los plásticos en el automóvil.

<https://www.autocasion.com/actualidad/reportajes/los-plasticos-en-el-automovil>



El uso de los plásticos en la fabricación de piezas para el automóvil aumenta cada día más, las características de estos materiales, su coste económico y su reciclabilidad, son puntos importantes a tener en cuenta por los constructores a la hora de realizar el diseño y elegir el material con el que fabricar determinadas piezas.

El uso de los plásticos en la fabricación de piezas para el automóvil aumenta cada día más, las características de estos materiales, su coste económico y su reciclabilidad, son puntos importantes a tener en cuenta por los constructores a la hora de realizar el diseño y elegir el material con el que fabricar determinadas piezas.

La utilización de los plásticos (polímeros) en la fabricación de los vehículos, es cada vez más frecuente. El acero, material utilizado tradicionalmente, va siendo desplazado por otros materiales para la fabricación de determinadas piezas, que poco a poco van aumentando en número, y para las cuales, en muchas ocasiones se elige el plástico como material más adecuado.

Los factores que se tienen en cuenta a la hora de diseñar un vehículo van evolucionando con el tiempo, así como los materiales utilizados, que van ofreciendo nuevas características técnicas y nuevas aplicaciones. Los nuevos plásticos o la mejora de los existentes a través de aditivos y combinaciones entre ellos, así como las nuevas tecnologías de su transformación, amplían cada día el número de usos de los plásticos, ya no sólo hablando del automóvil, sino de muchos otros productos pertenecientes a otros sectores, como la construcción, el hogar, el textil/calzado, etc.

En la actualidad, uno de los factores más importantes del diseño de vehículos, a parte del aspecto económico, es la constante de los fabricantes de automóviles en la reducción del peso. Dentro de los materiales menos pesados que el acero, la elección de los constructores ha sido el aluminio y el plástico. De esta forma, piezas habitualmente fabricadas con acero, empiezan a ser fabricadas con estos materiales, un ejemplo lo encontramos en las aletas delanteras de plástico (Renault Clío '98 y '01, Peugeot 307, Renault Scenic), y los capós de aluminio (Peugeot 307, Opel Vectra C), llegando incluso a la fabricación de la estructura completa de un vehículo en aluminio (Audi A8, Audi A2, BMW Z8). También hemos de recordar que piezas como el panel de instrumentos o los paragolpes delantero y posterior ya solo se conciben en materiales plásticos.

Existen otros factores que también influyen en la decisión del material a utilizar, entre las que se encuentran las propias características que ofrece el material, las posibilidades de diferentes diseños o formas geométricas más o menos complicadas, el aumento de la protección contra la corrosión, la disponibilidad de medios adecuados para trabajar con los materiales y la posibilidad de su reciclaje e impacto

medioambiental, en los que ha jugado un papel importante la Directiva sobre tratamiento de Vehículos Fuera de Uso (VFU).

Actualmente, la utilización de plásticos en un vehículo se sitúa alrededor de un 17% (180Kg), en base al peso del vehículo y considerando un vehículo de tamaño medio (se hablaría de un 14%, si no se incluyesen los neumáticos). Se prevé que este valor aumente en el tiempo, según los estudios realizados y en vista de los avances en el campo de la transformación de plásticos, que permitirán fabricar piezas cada vez más complejas, con plásticos de elevadas prestaciones y a un coste económico aceptable.

Piezas de plástico en la fabricación del automóvil

Al hacer un estudio de los tipos de materiales utilizados en la fabricación de las piezas que componen un vehículo, nos encontraríamos que aproximadamente más de un 70% del peso del vehículo correspondería a materiales metálicos, y un 14% serían materiales plásticos.

La distribución de estos plásticos según diferentes partes o sistemas en las que se puede dividir un vehículo, es aproximadamente la siguiente:

En los acabados interiores se observa el mayor porcentaje de utilización, el plástico es el material mayoritario a la hora de revestir el interior del habitáculo de pasajeros, ejemplos de estas piezas son los revestimientos de puertas, montantes y techo, otras piezas también incluidas dentro del habitáculo, son el panel de instrumentos o el acolchado de los asientos. En la fabricación del panel de instrumentos, los plásticos han permitido el diseño de formas complicadas a las que se les concede un papel muy importante a la hora de juzgar la estética del interior del vehículo, y que suponen una línea de marketing para los constructores.

La segunda clasificación que obtiene mayor porcentaje de utilización sería la carrocería, de la cual en la panelería y los acabados externos se podría poner como ejemplos de piezas, a los paragolpes, las rejillas, molduras y spoilers, carcasas de faros, tapacubos y guardabarros, entre otras. La utilización de plástico en la panelería exterior aporta la ventaja frente al acero, de un mejor comportamiento frente a los impactos a baja velocidad y una reducción del peso de las piezas.

La aplicación en este caso de los plásticos ha llevado a fabricar toda la panelería exterior de algunos modelos totalmente en plástico (Renault Espace). Para el caso de los paneles verticales, los plásticos con los que se obtiene un mejor resultado son con los termoplásticos transformados por inyección, con los que se consigue unos buenos acabados superficiales y a un coste razonable. Sin embargo para los paneles horizontales que necesitan una buena rigidez y un buen comportamiento a temperaturas elevadas, se utilizan los termoestables reforzados con fibra, aunque presentan una mayor fragilidad frente a impactos.

En la estructura de la carrocería todavía se necesita una mejora importante en lo referente a los procesos de transformación y unión, así como al coste económico que supone la utilización de materiales adecuados para las piezas estructurales (termoplásticos con fibra transformados por compresión, perfiles de termoestables o termoplásticos extruidos con fibra continua, etc), la utilización de estos materiales todavía es muy cara, en relación con los materiales utilizados hasta ahora, los metales.

Tipos de plásticos utilizados en el automóvil

La distribución en porcentaje de los diferentes tipos de plástico (polímeros) utilizados en el automóvil, según el material base, sería la siguiente:

Según los porcentajes, el producto más consumido es el polipropileno (PP) con casi un 30% en peso, en segundo lugar se encuentra el caucho para los neumáticos y seguidamente los polímeros técnicos y los elastómeros. Las características a destacar de los polipropilenos son una buena resistencia química, unas buenas propiedades mecánicas y eléctricas, además de una mayor resistencia al calor que el polietileno y la aceptación como relleno o refuerzo de materiales como el talco, las fibras, o el negro de humo. Su mezcla con EPDM (caucho etileno propileno dieno) es una de las más utilizadas para la fabricación de paragolpes. Otras aplicaciones donde se pueden encontrar son en guardabarros, carcasas del sistema de calefacción, depósitos de líquidos, alerones, spoilers, tapacubos y aislantes para cables.

Los diferentes tipos de poliuretanos (PUR), termoplásticos y reticulados, son utilizados en los sistemas de absorción de energía (absorbedores), juntas, spoilers y cantoneras o como aislantes térmicos y acústicos.

El PVC se utiliza como revestimiento aislante de los cables por su bajo precio y su resistencia a la combustión, también se utiliza en tubos flexibles, recubrimientos y juntas, sin embargo, su fuerte y negativo impacto medioambiental permite predecir que en un futuro tendrá fuertes restricciones de uso, como ya ha ocurrido para algunos productos.

Las características a destacar de los polietilenos (PE) son sus excelentes propiedades eléctricas, buena resistencia al agua y a la humedad. Su barata y sencilla fabricación, así como su posibilidad de mezcla con otros materiales para mejorar sus características, ha hecho que su utilización sea muy extendida. Sus aplicaciones son en aislantes para cableados, depósitos de combustible, juntas, cajas de batería, etc.

Los polímeros transparentes (PMMA, PC) se utilizan en faros y pilotos donde su peso, resistencia al impacto y posibilidad de formas geométricas ha desplazado al vidrio. El PC, también aparece presente en piezas como paragolpes, spoilers o componentes eléctricos sometidos a altas temperaturas.

En ABS, material rígido, duro y tenaz, podemos encontrar rejillas, carcasas, guanteras, apoyabrazos o tapacubos. La poliamida (PA) de gran resistencia a la fatiga, la abrasión y al impacto se utiliza en tapacubos, rejillas, carcasas y ventiladores.

Evolución de los plásticos

La evolución que se espera en el uso de los plásticos va dirigida a la unificación de materiales, para facilitar su reciclaje y a la vez mejorar los costes de fabricación con un menor número de instalaciones de transformación y un menor número de tipos de plásticos.

Las nuevas aplicaciones que surjan para estos materiales dependerán de las nuevas tecnologías de transformación y de las mezclas y combinaciones que se hagan entre ellos para mejorar sus características, así como del coste que suponga su transformación y aplicación a grandes series de piezas.

ANEXO 10

Ley de Gestión Ambiental y de Reglamento. Niveles de presión sonora.
www.industrias.ec/archivos/file/AMBIENTE/Borrador_MAE_RUIDO.doc
LIMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MOVILES , Y PARA VIBRACIONES.

INTRODUCCION

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

La presente norma técnica establece:

- Los niveles permisibles de ruido en el ambiente, provenientes de fuentes fijas.
- Los límites permisibles de emisiones de ruido desde vehículos automotores.
- Los valores permisibles de niveles de vibración en edificaciones.
- Los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido.

OBJETO

La presente norma tiene como objetivo el preservar la salud y bienestar de las personas, y del ambiente en general, mediante el establecimiento de niveles máximos permisibles de ruido. La norma establece además los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como disposiciones generales en lo referente a la prevención y control de ruidos.

Se establecen también los niveles de ruido máximo permisibles para vehículos automotores y de los métodos de medición de estos niveles de ruido. Finalmente, se proveen de valores para la evaluación de vibraciones en edificaciones.

DEFINICIONES

Para el propósito de esta norma se consideran las definiciones establecidas en el Reglamento a la Ley de Prevención y Control de la Contaminación, y las que a continuación se indican:

2.1 Decibel (dB)

Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o de intensidad sonora.

2.2 Fuente Fija

En esta norma, la fuente fija se considera como un elemento o un conjunto de elementos capaces de producir emisiones de ruido desde un inmueble, ruido que es emitido hacia el exterior, a través de las colindancias del predio, por el aire y/o por el suelo. La fuente fija puede encontrarse bajo la responsabilidad de una sola persona física o social.

2.3 Generadores de Electricidad de Emergencia

Para propósitos de esta norma, el término designa al conjunto mecánico de un motor de combustión interna y un generador de electricidad, instalados de manera estática o que puedan ser transportados e instalados en un lugar específico, y que es empleado para la generación de energía eléctrica en instalaciones tales como edificios de oficinas y/o de apartamentos, centros comerciales, hospitales, clínicas, industrias. Generalmente, estos equipos no operan de forma continua. Esta norma no es aplicable a aquellas instalaciones de generación de energía eléctrica destinadas al sistema nacional de transmisión de electricidad, y que utilizan tecnología de motores de combustión interna.

2.4 Nivel de Presión Sonora

Expresado en decibeles, es la relación entre la presión sonora siendo medida y una presión sonora de referencia, matemáticamente se define:

$$NPS = 20 \log_{10} \left[\frac{PS}{20 \cdot 10^6} \right]$$

donde *PS* es la presión sonora expresada en pascales (N/m²).

2.5 Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq)

Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A [dB(A)], que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total que el ruido medido.

2.6 Nivel de Presión Sonora Corregido

Es aquel nivel de presión sonora que resulte de las correcciones establecidas en la presente norma.

2.7 Receptor

Persona o personas afectadas por el ruido

2.8 Respuesta Lenta

Es la respuesta del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de un segundo. Cuando el instrumento mide el nivel de presión sonora con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS Lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en dB(A) Lento.

2.9 Ruido Estable

Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango inferior o igual a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto.

2.10 Ruido Fluctuante

Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango superior a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto.

2.11 Ruido Imprevisto

Es aquel ruido fluctuante que presenta una variación de nivel de presión sonora superior a 5 dB(A) Lento en un intervalo no mayor a un segundo.

2.12 Ruido de Fondo

Es aquel ruido que prevalece en ausencia del ruido generado por la fuente objeto de evaluación.

2.13 Vibración

Una oscilación en que la cantidad es un parámetro que define el movimiento de un sistema mecánico, y la cual puede ser el desplazamiento, la velocidad y la aceleración.

2.14 Zona Hospitalaria y Educativa

Son aquellas en que los seres humanos requieren de particulares condiciones de serenidad y tranquilidad, a cualquier hora en un día.

2.15 Zona Residencial

Aquella cuyos usos de suelo permitidos, de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial, corresponden a residencial, en que los seres humanos requieren descanso o dormir, en que la tranquilidad y serenidad son esenciales.

2.16 Zona Comercial

Aquella cuyos usos de suelo permitidos son de tipo comercial, es decir, áreas en que los seres humanos requieren conversar, y tal conversación es esencial en el propósito del uso de suelo.

2.17 Zona Industrial

Aquella cuyos usos de suelo es eminentemente industrial, en que se requiere la protección del ser humano contra daños o pérdida de la audición, pero en que la necesidad de conversación es limitada.

2.18 Zonas Mixtas

Aquellas en que coexisten varios de los usos de suelo definidos anteriormente. Zona residencial mixta comprende mayoritariamente uso residencial, pero en que se presentan actividades comerciales. Zona mixta comercial comprende un uso de suelo Predominantemente comercial, pero en que se puede verificar la presencia, limitada, de fábricas o talleres. Zona mixta industrial se refiere a una zona con uso de suelo industrial predominante, pero en que es posible encontrar sea residencias o actividades comerciales.

3 CLASIFICACIÓN

Esta norma establece los niveles máximos permisibles de ruido. La norma establece la presente clasificación:

1. Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas
 - a. Niveles máximos permisibles de ruido
 - i. Medidas de Prevención y Mitigación de Ruidos
 - ii. Consideraciones generales
 - b. De la medición de niveles de ruido producidos por una fuente fija
 - c. Consideraciones para generadores de electricidad de emergencias
 - d. Ruidos producidos por vehículos automotores
 - e. De las vibraciones en edificaciones

4 REQUISITOS

4.1.1 Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas

Niveles máximos permisibles de ruido

4.1.1.1 Los niveles de presión sonora equivalente, NPSeq, expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la Tabla 1.

TABLA 1
NIVELES MAXIMOS DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN USO DEL SUELO

TIPO DE ZONA SEGÚN USO	LÍMITES DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq [dB]	
	DE 06H00 A 20H00	DE 20H00 A 06H00
Hospitalaria y educativa	55	45
Residencial	60	50
Residencial mixta	65	55
Comercial	65	55
Comercial mixta	70	60
Industrial	75	65
Preservación de Hábitat	60	50

4.1.1.2 Los métodos de medición del nivel de presión sonora equivalente, ocasionado por una fuente fija, y de los métodos de reporte de resultados, serán aquellos fijados en esta norma.

4.1.1.3 Para fines de verificación de los niveles de presión sonora equivalente estipulados en la Tabla 1, emitidos desde la fuente de emisión de ruidos objeto de evaluación, las mediciones se realizarán, sea en la posición física en que se localicen los receptores externos a la fuente evaluada, o, en el límite de propiedad donde se encuentra ubicada la fuente de emisión de ruidos.

4.1.1.4 En las áreas rurales, los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de una fuente fija, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no deberán superar al nivel ruido de fondo en diez decibeles A [10 dB(A)].

4.1.1.5 Las fuentes fijas emisoras de ruido deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos correspondientes a la zona en que se encuentra el receptor.

4.1.1.6 En aquellas situaciones en que se verifiquen conflictos en la definición del uso de suelo, para la evaluación de cumplimiento de una fuente fija con el presente reglamento, será la Entidad Ambiental de control correspondiente la que determine el tipo de uso de suelo descrito en la Tabla 1.

4.1.1.7 Se prohíbe la emisión de ruidos o sonidos provenientes de equipos de amplificación u otros desde el interior de locales destinados, entre otros fines, para viviendas, comercios, servicios, discotecas y salas de baile, con niveles que sobrepasen los límites determinados para cada zona y en los horarios establecidos en la presente norma.

4.1.1.8 Medidas de Prevención y migración de ruidos.

a) Los procesos industriales y máquinas, que produzcan niveles de ruido de 85decibeles A o mayores, determinados en el ambiente de trabajo, deberán ser aislados adecuadamente, a fin de prevenir la trasmisión de vibraciones hacia el exterior del local. El operador o propietario evaluará aquellos procesos y máquinas que, sin contar con el debido aislamiento de vibraciones, requieran de dicha medida.

b) En caso de una fuente de emisión de ruidos desee establecerse en una zona en que el nivel del ruido excede, o se encuentra cercano de exceder, los valores máximos permisibles descritos en esta norma, la fuente deberá proceder a las medidas de atenuación de ruido aceptadas generalmente en la práctica de ingeniería, a fin de alcanzar cumplimiento con los valores estipulados en esta norma.

Las medidas podrán consistir, primero, en reducir el nivel de ruido en la fuente, y segundo, mediante el control en el medio de propagación de los ruidos desde la fuente hacia el limite exterior o lindero del local que funcionará la fuente. La aplicación de una o ambas medidas de reducción constara en la respectiva evaluación que efectuará el operador u propietario de la nueva fuente.

4.1.1.9 Consideraciones Generales

- a) La Entidad Ambiental de Control, otorgará la respectiva autorización o criterio favorable de funcionamiento para aquellos locales comerciales que utilicen amplificadores de sonido y otros dispositivos que produzcan ruido en la vía pública.
- b) En proyectos que involucren la ubicación, construcción y operación de aeródromos públicos o privados, el promotor del proyecto proveerá a la Entidad Ambiental de Control del debido estudio de impacto ambiental, el cual requerirá demostrar las medidas técnicas u operativas a implementarse a fin de alcanzar cumplimiento con la presente norma de niveles de ruido. Además, del estudio evaluará cualquier posible o potencial afectación, no solamente para seres humanos, sino también para flora y fauna.
- c) La Entidad Ambiental de Control no permitirá la instalación y funcionamiento de circos, ferias y juegos mecánicos en sitios colindantes a establecimientos de salud, guarderías, centros educacionales, bibliotecas y locales de culto.
- d) Los fabricantes, importadores, ensambladores y distribuidores de vehículos y similares, serán responsables de que las unidades estén provistas de silenciadores o cualquier otro dispositivo técnico, con eficiencia de operación demostrada y aprobada por la autoridad de tránsito. Se prohibirá cualquier alteración en el tubo de escape del vehículo, o del silenciador del mismo, y que conlleve un incremento en la emisión del ruido del vehículo. La matriculación y/o permiso de circulación que se otorgue a los vehículos considerará el cumplimiento de la medida escrita.
- e) En lo referente a ruidos emitidos por aeronaves, se aplicarán los conceptos y normas, así como las enmiendas que se produzcan, que establezca el Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

4.1.2 De la medición de niveles de ruido producidos por una fuente fija

4.1.2.1 La medición de los ruidos en ambiente exterior se efectuará mediante decibelímetro (sonómetro) normalizado, previamente calibrado, con sus selectores en el filtro de ponderación A y en su respuesta lenta (slow). Los sonómetros a utilizarse deberán cumplir con los requerimientos señalados para los tipos 0,1 o 2, establecidas en las normas de la Comisión Electrónica Internacional. Lo anterior podrá acreditarse mediante certificado de fábrica del instrumento.

4.1.2.2 El micrófono del instrumento de medición estará ubicado a una altura entre 1,0 y 1,5 metros del suelo, y a una distancia de por lo menos 3 metros de las paredes de edificios o estructuras que puedan reflejar el sonido. El equipo sonómetro no deberá estar expuesto a vibraciones mecánicas, y en caso de existir vientos fuertes, se deberá utilizar una pantalla proyectora en el micrófono del instrumento.

4.1.2.3 Medición de Ruido Estable.- se dirige el instrumento de medición hacia la fuente y se determinará el nivel de presión sonora equivalente durante un período de 1 minuto de medición en el punto seleccionado.

4.1.2.4 Medición de Ruido Fluctuante.-se dirige el instrumento de medición hacia la fuente y se determinará el nivel de presión sonora equivalente durante un periodo por lo menos, 10 minutos de medición en el punto seleccionado.

4.1.2.5 Determinación de Nivel de Presión sonora equivalente.- la determinación podrá efectuarse de forma automática o manual, esto según el tipo de instrumento de medición a utilizarse. Para el primer caso, un sonómetro tipo, este instrumento proveerá de los resultados de nivel de presión sonora equivalente, para las situaciones descritas de medición de ruido estable o de ruido fluctuante. En cambio, para el caso de registrarse el nivel de presión sonora equivalente en forma manual, entonces se recomienda utilizar el procedimiento descrito en el siguiente artículo.

4.1.2.6 Se utilizará una tabla, dividida en cuadrículas, y en cada cuadro representa un decibel. Durante el primer ciclo del periodo de medición de cinco (5) segundos se

observará la tendencia central que indique el instrumento, y se asignará dicho valor como una marca en la cuadrícula. Luego de esta primera medición, se permitirá una pausa de diez (10) segundos, posterior a la cual se realizará una segunda observación, de cinco segundos, para registrar en la cuadrícula el segundo valor. Se repite sucesivamente el periodo de pausa de 10 segundos y de medición de 5 segundos, hasta conseguir que el número total de marcas, cada una de cinco segundos, totalice el periodo designado para la medición. Si se está midiendo ruido estable, un minuto de medición, entonces se conseguirán doce (12) marcas en la cuadrícula. Si se está midiendo ruido fluctuante, se conseguirá, por lo menos, ciento veinte (120) marcas en la cuadrícula.

Al finalizar la medición, se contabilizarán las marcas obtenidas en cada decibel, y se obtendrá el porcentaje de tiempo en que se registró el decibel en cuestión. El porcentaje del tiempo P_i , para un decibel específico NPS_i , será la fracción de tiempo en que se verificó el respectivo valor NPS_i , calculando como al razón entre el tiempo en que actuó este valor y el tiempo total de medición. El nivel de presión sonora equivalente se determinará mediante la siguiente ecuación:

$$NPSeq = 10 * \log^* \sum P_i \cdot 10^{\frac{NPS_i}{10}}$$

4.1.2.7 De los sitios de Medición.- Para la medición del nivel del ruido de una fuente fija, se realizarán mediciones en el límite físico o lindero o línea de fábrica del predio o terreno dentro del cual se encuentra alojada la fuente a ser evaluada. Se escogerán puntos de medición en el sector externo al lindero pero lo más cerca posible a dicho límite. Para en el caso de que el lindero existe una pared perimetral, se efectuarán las mediciones tanto al interior como al exterior del predio conservando la debida distancia de por lo menos 3 metros a fin de prevenir la influencia de la onda sonora reflejadas por la estructura física. El número de puntos será definido en el sitio pero se corresponderá con las condiciones más críticas de nivel de ruido de la fuente evaluada. Se recomienda efectuar una inspección previa en el sitio en la que se determinen las condiciones de mayor nivel de ruido producido por la fuente.

4.1.2.8 de Correcciones Aplicables a los Valores Medidos.- a los valores de nivel de presión sonora equivalente, que se determinen para la fuente objeto de evaluación, se aplicará la corrección debido a nivel de ruido fondo. Para determinar el nivel de ruido de fondo, se seguirá igual procedimiento de medición que el descrito para la fuente fija, con la excepción de que el instrumento apuntará en dirección contraria a la fuente siendo evaluada, o en su lugar bajo condiciones de ausencia del ruido generado por la fuente objeto de evaluación. El número de sitios de medición deberá corresponderse con los sitios seleccionados para evaluar la fuente fija, y se recomienda utilizar un periodo de medición de 10 minutos y máximo de 30 minutos en cada sitio de medición.

Al valor de nivel de presión sonora equivalente de la fuente fija se aplicará el valor mostrado en la tabla 2:

TABLA 2
CORRECCIÓN POR NIVEL DE RUIDO DE FONDO

DIFERENCIA ARITMÉTICA ENTRE NPSEQ DE LA FUENTE FIJA Y NPSEQ DE RUIDO DE FONDO (DBA)	CORRECCIÓN
10 ó mayor	0
De 6 a 9	- 1
De 4 a 5	- 2
3	- 3
Menor a 3	Medición nula

Para el caso de la diferencia aritmética entre los niveles de presión sonora equivalente de la fuente y de ruido de fondo sea menos a 3 (tres), será necesario efectuar medición bajo las condiciones de menor ruido de fondo.

4.1.2.9 Requerimientos de Reporte.- Se elaborará un reporte con el contenido mínimo siguiente:

- a) Identificación de la fuente fija (Nombre o razón social, responsable, dirección)
- b) Ubicación de la fuente fija incluyendo croquis de localización y descripción de predios vecinos.
- c) Ubicación aproximada de los puntos de medición
- d) Características de operación de la fuente fija
- e) Tipo de medición empleado, (continua o semicontinua)
- f) Equipo de medición empleado, incluyendo marca y número de serie
- g) Fecha y hora en la que se realizó la medición
- h) Nombre del personas técnico que empleó la medición
- i) Descripción de eventualidades encontradas
- j) Correcciones aplicables
- k) Valor de nivel de emisión de ruido de la fuente fija
- l) Cualquier desviación en el procedimiento, incluyendo las debidas justificaciones técnicas

4.1.3 Consideraciones para generadores de electricidad de emergencia

4.1.3.1 Aquellas instalaciones que posean generadores de electricidad de emergencia, deberán evaluar la operación de dichos equipos a fin de determinar si los niveles de ruido cumplen con la normativa y/o causan molestias en predios adyacentes o cercanos a la instalación. La Entidad Ambiental de Control podrá solicitar evaluaciones mayores, y en caso de juzgarse necesario, podrá solicitar la implementación de medidas técnicas destinadas a la reducción y/o mitigación de los niveles de ruido provenientes de la operación de dichos equipos.

4.1.4 Ruidos producidos por vehículos automotores

4.1.4.1 La Entidad Ambiental de Control establecer, en conjunto con la autoridad policial competente, los procedimientos necesarios para el control y verificación de los niveles de ruido producidos, los cuales se presentan en la tabla 3.

TABLA 3
NIVELES DE PRESIÓN SONORA MÁXIMOS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES

CATEGORÍA DE VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN	NPS MAXIMO (dBA)
Motocicletas:	De hasta 200 centímetros cúbicos.	80
	Entre 200 y 500 c. c.	85
	Mayores a 500 c. c.	86
Vehículos:	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor.	80
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso no mayor a 3,5 toneladas.	81
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso mayor a 3,5 toneladas.	82
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, peso mayor a 3,5 toneladas, y potencia de motor mayor a 200 HP.	85
Vehículos de Carga:	Peso máximo hasta 3,5 toneladas	81
	Peso máximo de 3,5 toneladas hasta 12,0 toneladas	86
	Peso máximo mayor a 12,0 toneladas	88

4.1.4.3 De la medición de niveles de ruido producidos por vehículos automotores.- las mediciones destinadas a verificar los niveles de presión sonora arriba indicados, se efectuará con el vehículo estacionado, a su temperatura normal de funcionamiento, y acelerado a $\frac{3}{4}$ de su capacidad, en la medición se utilizara un instrumento decibelímetro, normalizado, previamente calibrado, con filtro de ponderación A y en respuesta lenta. El micrófono se ubicará a una distancia de 0,5m del tubo de escape del vehículo siendo ensayado, y a una altura correspondiente a la salida del tubo de escape, pero que en ningún caso serpa inferior a 0,2m. El micrófono será colocado de manera tal que forme un ángulo de 45 grados con el plano vertical que contiene la salida de los gases de escape. En el caso de vehículos con descarga vertical de gases de escape, el micrófono se situará a la altura del orificio de escape, orientando hacia lo alto y manteniendo su eje vertical, y a 0,5m de la pared más cercana del vehículo.

4.1.4.4 Consideraciones generales.- en la matriculación de vehículos por parte de la autoridad policial competente, y en concordancia con los establecido en las reglamentaciones y normativas vigentes, se verificará que los sistemas de propulsión y de gases de escape de los vehículos se encuentren conformes con el diseño original de los mismos: que se encuentre en condiciones adecuadas de operación los dispositivos silenciadores, en el caso de aplicarse, y permitir la sustitución de estos dispositivos siempre que el nuevo dispositivo no sobrepase los niveles de ruido originales del vehículo.

4.1.4.5 La Entidad Ambiental de control pondrá señalar o designar, en ambientes urbanos, los tipos de vehículos que no deberán circular, o deberán hacerlo con restricciones en velocidad y horario, en calles, avenidas o caminos que se determine que los niveles de ruido, debido al tráfico exclusivamente, superen los siguientes valores: nivel de presión sonora equivalente mayor a 65dBA en horario diurno, y 55 en dBA en horario nocturno. La definición de horarios corresponde con la descrita en esta norma.

4.1.5 De las vibraciones en edificaciones

4.1.5.1 Ningún equipo o instalación podrá transmitir a los elementos sólidos que componen a estructura del recinto o receptor, los niveles de vibración superiores a los señalados a continuación. Tabla 4

TABLA 4
LÍMITE DE TRANSMISIÓN DE VIBRACIONES

USO DE EDIFICACIÓN	PERÍODO	CURVA BASE
Hospitalario, Educativo y Religioso	Diurno	1
	Nocturno	1
Residencial	Diurno	2
	Nocturno	1,4
Oficinas	Diurno	4
	Nocturno	4
Comercial	Diurno	8
	Nocturno	8

ANEXO 11

Materiales Sintéticos utilizados en el automóvil.

<http://studylib.es/doc/53936/mecánica--materiales-sintéticos-utilizados-en-los-automóv...>

El siguiente trabajo tiene como finalidad dar a conocer los materiales sintéticos utilizados últimamente en la construcción de los automóviles con el fin de abaratar costos y mejorar a su vez la calidad de estos.

Los materiales encontrados son los siguientes:

MICA: mineral que se encuentra generalmente en unión de otros. Esta construido por diversos silicato, siendo los más comunes los de aluminio o magnesio con potasio y sodio con un peso específico: 2,7 a 3,1; posee una resistencia a elevadas temperaturas antes de fundirse entre 1200 y 1300 °C. Es aislante del calor y de la electricidad.

Aplicaciones: zonas altas de temperatura, resistencia de planchas eléctricas, estufas y focos de automóviles.

Se clasifican industrialmente en claras, semiclaras y mezcladas.

ERTALON 6 x Au+: Tiene una densidad de 1,15 gr./cm con una temperatura de -40 a 120°C; su dureza es de 80 shore D; absorción: 2,20 % de humedad y una resistencia limitada. Sus aplicaciones son en bujes, poleas con alta carga, gran estabilidad dimensional.

ROBALAN EXTRA (UHMW) tiene una densidad de 0,94 gr./cm, una temperatura de -200 a 80 °; su dureza es de 67 shore D; con una absorción de 0% humedad y una resistencia excelente. Sus aplicaciones son en placas de desgaste, revestimiento altos de impacto y absorción, baja carga.

CUARSO mineral compuesto por anhídrido silico, que cuando es incoloro se le conoce con el nombre de cristal de roca. Elevada resistencia al calor, hace de él un mineral adecuado en la construcción de crisoles que soportan hasta más de 1800 °C sin fundirse. Sus aplicaciones son para hacer vidrios y porcelana que sirven para fabricar aisladores y tiene un peso específico de 2,1 a 2,8 °C.

GOMA LACA sustancia resinosa que se produce de las ramas de algunos árboles al ser picados por un insecto llamado Coccus laca, que posee una materia colorante que es lo que le da el color característico. Esta es insoluble al agua, pero el alcohol lo disuelve con gran facilidad. Se emplea en conductores eléctricos con muy buenos resultados.

TEFLON su densidad es de 2,17 gr./cm. La temperatura es 220 a 260 °C, su dureza es de 51 shore D, con una absorción del 0% de humedad, tiene una resistencia Q, excelente y sus aplicaciones son en las boquillas, asientos de válvula, industrias químicas.

VIDRIOS material artificial compuesto de dos o más silicatos metálicos, debiendo ser uno de ellos necesariamente de sodio o potasio, con otros de calcio, aluminio, plomo, etc., los cuales se funden mezclados y se dejan enfriar lentamente. Para hacer objetos de vidrio este no se trabaja a su temperatura de fusión, sino que a unos 800 °C, temperatura a la cual se encuentra en estado pastoso o plástico. Los vidrios más comunes que se pueden obtener son: vidrios de silicato de potasio y calcio, vidrios de silicato de sodio y potasio, vidrios de silicato de plomo y potasio, vidrios coloreados, vidrios de cuarzo puros.

ASBESTO sus características son: Aislante natural del calor y la electricidad, se funde con mucha dificultad entre 1200 y 1300 °C. Sus aplicaciones son como aislante del calor se utiliza en gran escala para recubrir exteriormente hornos o calderas que entregan calor a la atmósfera.

CHATTERTON Material aislante artificial de la electricidad compuesta por GUTA-PERCHA, resinas y alquitrán en las proporciones siguientes: Guta Percha 60%, Resinas 20%, Alquitrán 20%, a la temperatura ordinaria, es un cuerpo sólido color negro intenso. Sus aplicaciones son en la electricidad en forma de cemento, el que debido a su gran adherencia. Se aplica en estado plástico.

BALATA: producto semejante al gutapercha que se utiliza como aislador de la electricidad en reemplazo de ésta con muy buenos resultados.

Obtenida de ciertas especies de árboles de Venezuela y Brasil en la misma forma que el caucho.

DUROCOTON Su densidad es de 1,40 gr./cm y una temperatura: - 30 a 120 °C con una dureza: 90 shore D y una absorción: 1,20 %, su resistencia es Q limitada. Las aplicaciones se presentan en engranajes, bujes, piezas eléctricas.

TECHNYL Tiene una densidad de 1,14 gr./cm, con una temperatura de - 32 a 100 °C, y una dureza de 73 shore D con una absorción de 2,50 % de Humedad, también posee una resistencia Q: Limitada. Sus aplicaciones se presentan en engranajes, bujes, poleas, ruedas

CELISOL Tiene una densidad de 1,40 gr./cm, una temperatura de - 200 a 80 °C, y una dureza de 67 shore D con una absorción del 0% de Humedad y una resistencia Q Excelente. Sus aplicaciones están dadas en placas de desgaste, revestimientos altos de impacto y abrasión, bajo carga.

Aparte de los materiales ya mencionados, también podemos citar otros tipos que igual los podemos encontrar en la fabricación del automóvil. Tales como: Gomas: soporte de motor, retenes varios, mangueras de vacío, pisos, tapiz. Plástico: fusibles, panel de instrumentos, revestimientos de cables, tapa de distribución, cubre tapa bornes. Corcho: empaquetaduras. Fibra de vidrio: parachoques. Backelita.

Cuerina. Cartón. Loza. Uretano.

ANEXOS

**RESULTADOS Y
DISCUSIÓN**

ANEXO 12

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD.

https://www.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfded&groupId=7294824

El ruido es uno de los problemas ambientales más relevantes. Su indudable dimensión social contribuye en gran medida a ello, ya que las fuentes que lo producen forman parte de la vida cotidiana: actividades y locales de ocio, grandes vías de comunicación, los medios de transporte, las actividades industriales, etc.

Es una gran preocupación de la población actual, con peso en la legislación laboral y cada vez más en la relacionada con la población general. En los últimos años son numerosas las sentencias que reconocen el ruido como un factor de riesgo sanitario y la legislación laboral reconoce la hipoacusia o sordera, como accidente de trabajo causado por el ruido

Los datos disponibles sobre exposición a ruido no laboral son generalmente pobres en comparación con aquellos que miden otros problemas ambientales y a menudo son difíciles de comparar debido a las diferentes medidas y métodos de evaluación usados. Sin embargo, se estima que cerca del 20% de la población de la Unión Europea (cerca de 80 millones de personas) sufren niveles de ruido que los científicos y expertos en salud consideran inaceptables, y que provocan molestias, perturbación del sueño y posibles efectos adversos sobre la salud. Otros 170 millones viven en lo que se conoce como zonas grises, donde los niveles de ruido causan serias molestias durante el día

En la región europea de la OMS, el ruido ambiental está empezando a ser una cuestión importante en la salud ambiental para los gobernantes así como para la población, prueba de ello son:

El plan de acción para Europa “Children’s environment and health”, declara en su objetivo regional prioritario que los niños deberían ser protegidos de la exposición a ruido nocivo tanto en la casa como en la escuela

La directiva de la unión europea 2002/49/EC 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental requiere que los estados miembro establezcan planes de acción para controlar y reducir los efectos nocivos de la exposición al ruido.

En Andalucía, el ruido constituye el problema ambiental prioritario en el ámbito local y aparece entre los tres principales problemas en otros tamaños de población

Respecto a los efectos del ruido ambiental sobre la salud hay una fuerte evidencia para las molestias, la perturbación del sueño, y el rendimiento cognitivo tanto en adultos como en niños.

Las molestias debidas al ruido

Como ya se ha explicado anteriormente, el ruido además de su componente física incluye una componente subjetiva que es la molestia que provoca. En determinadas situaciones estas molestias son más que evidentes ya que pueden provocar daños físicos evaluables.

La subjetividad inherente a la molestia provocada por el ruido introduce una gran complejidad en su evaluación aunque no por ello entra en conflicto con el análisis científico si se tienen en cuenta los factores que incluyen en ella y se cuánto han usado determinados índices de medida. Estos factores son:

- Energía sonora: Cuanta más energía posea un sonido, más molestia provoca. Se mide con el “Nivel de presión sonora”.

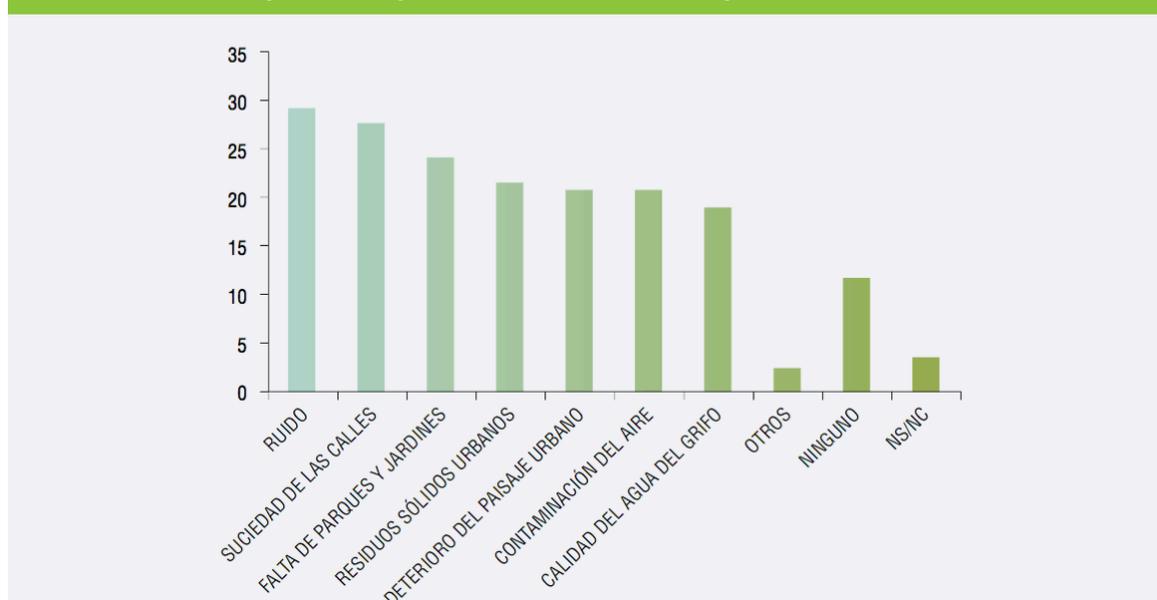
- Tiempo de exposición: A iguales niveles de ruido, la molestia aumenta con el tiempo que dura la exposición (a mayor duración, mayor molestia).
- Características del sonido: Las características de la componente física del ruido (el sonido) determinan la molestia que provoca (espectro de frecuencias, ritmo, etc.).
- Sensibilidad individual: Determina diferentes personas sientan grados diferentes de molestia frente al mismo ruido. Incluida por factores físicos, culturales, sociales, etc.
- Actividad del receptor: A diferentes horas del día y según la actividad que se realice y el nivel de concentración que requiera, un mismo ruido puede provocar diferentes grados de molestia.
- Expectativas y calidad de vida: Componente muy difícil de evaluar. Por ejemplo, en la segunda vivienda, que suele ser considerada como un espacio para el ocio y el descanso, las exigencias de calidad ambiental son más altas y los ruidos provocan más quejas. Lo mismo ocurre en espacios protegidos.

Estos factores y su difícil evaluación provocan que no exista actualmente unanimidad de criterios en cuanto a la validez de los indicadores de ruido utilizados, cuestión que está en continuo debate y revisión.

Según un estudio realizado en España en el año 2006 (8) la población está dispuesta a incrementar el coste de su vivienda, pagar más impuestos o aumentar el recorrido de su vivienda al trabajo con el fin de conseguir ambientes más silenciosos. Igualmente considera necesaria la actuación e inversión de entidades públicas y corporaciones locales para reducir la contaminación acústica.

Para la población andaluza el ruido constituye el principal problema ambiental en el ámbito local, como recoge el Ecobarómetro de Andalucía del año 2009 (9), datos que mantienen la tendencia observada ya por el Ecobarómetro 2007 y el Ecobarómetro 2008 :

GRÁFICO 1. Percepción de los problemas ambientales más importantes en el ámbito local andaluz



Fuentes de Ruido

Según estimaciones internacionales, el ruido en ambientes urbanos es generado por las siguientes fuentes:

Tráfico y Transportes

Constituyen la principal fuente de contaminación acústica ambiental, incluyendo el ruido de carreteras, ferrocarriles y tráfico aéreo.

Vehículos a motor

Como regla general, los vehículos más grandes y pesados emiten más ruido que los vehículos más pequeños y ligeros. El ruido de los vehículos se genera principalmente en el motor y por la fricción entre el vehículo, el suelo y el aire. En general, el ruido de contacto con el suelo, excede al del motor a velocidades superiores a los 60 km/h. La tasa de tráfico, la velocidad de los vehículos, la proporción de vehículos pesados y la naturaleza de la superficie de la carretera determinan el nivel de presión sonora originado por el tráfico y son usados para predecirlo mediante el uso de modelos. Los factores que implican un cambio en la velocidad y la potencia (semáforos, cambios de rasante, intersecciones, condiciones meteorológicas) así como los niveles de fondo, influyen también en la generación de ruido

Ferrocarriles

El ruido que generan depende primariamente de su velocidad pero varía según el tipo de motor, los vagones, los raíles, así como de la rugosidad de ruedas y raíles. Las curvas de radio pequeño en el trazado, tal y como suele ocurrir en trenes urbanos, pueden conducir a muy altos niveles de sonido de alta frecuencia producidos por el chirrido de las ruedas. El ruido puede ser generado en las estaciones a causa de motores encendidos, silbato y altavoces y fuera de ellas por el cambio de vías.

La introducción de trenes de alta velocidad ha creado problemas especiales de ruido con repentinos aunque no impulsivos, incrementos de ruido. A velocidades mayores de 250km/h, la proporción de energía sonora de alta frecuencia se incrementa y el sonido puede ser percibido como similar al de un vuelo comercial que sobrevolara el área. Surgen otros problemas en áreas cercanas a túneles, valles o zonas donde las condiciones del suelo ayuden a generar vibraciones. La propagación a larga distancia del ruido de los trenes de alta velocidad constituirá un problema en el futuro si el uso de estos sistemas de ferrocarriles “amables con el medio ambiente” en otros aspectos, se extiende

Tráfico Aéreo

Los vuelos y operaciones aéreas generan ruido en la vecindad de aeropuertos tanto civiles como militares. Los despegues producen ruido intenso, vibraciones y traqueteos. Los aterrizajes producen ruido en largos pasillos de vuelo a baja altitud. El ruido se produce por los mecanismos de aterrizaje y la regulación automática de potencia y también cuando se aplica propulsión inversa, todo por medidas de seguridad. En general, los aviones más grandes y pesados producen más ruido que los más ligeros.

El nivel de presión sonora de los aviones puede predecirse por el número de aviones, tipos, rutas de vuelo, proporciones de despegues y aterrizajes y condiciones atmosféricas. Pueden surgir problemas severos de ruido en aeropuertos con muchos helicópteros o aviones pequeños usados para vuelos privados, entrenamiento de pilotos o actividades de ocio y también problemas en el interior debido a vibraciones. El estampido sónico consiste en una onda de choque en el aire, generada por un avión cuando vuela ligeramente por encima de la velocidad local del sonido. Un avión en vuelo supersónico deja una onda sonora que puede ser escuchada por encima de 50 km a ambos lados de su estela en tierra, dependiendo de la altitud del vuelo y del tamaño del avión. A alta intensidad puede causar daños materiales y causa alarma en la población.

El ruido de los campos de vuelo militares puede presentar problemas particulares con respecto a los aeropuertos civiles. Por ejemplo, cuando se usan para vuelos

nocturnos, entrenamiento de pilotos en aterrizajes y despegues o vuelos de baja altitud

Ruido Industrial

La industria crea serios problemas de ruido tanto en el exterior como el interior. De hecho, el cuerpo legislativo más extenso y antiguo en cuanto a ruido es el destinado a la protección de los trabajadores frente al ruido industrial.

En ambientes industriales el ruido es producido por la maquinaria y generalmente aumenta con la potencia de las máquinas.

Este ruido puede contener predominantemente bajas o altas frecuencias, componentes tonales, ser impulsivo o tener patrones temporales desagradables y disruptivos. Los mecanismos rotantes y alternantes generan sonido que incluye diferentes componentes tonales y los sistemas de acondicionamiento y lujos tienden también a generar ruido con un amplio rango de frecuencias. Los niveles altos de presión son causados por componentes o corrientes de gas que se mueve a alta velocidad (por ejemplo ventiladores, válvulas de alivio de presión) o por operaciones que incluyen impactos mecánicos (por ejemplo, estampación, remaches, frenadas).

La población general puede verse afectada por el ruido producido por instalaciones, tales como fábricas o lugares de construcción, bombas de calor y sistemas de ventilación en tejados

Construcción y Servicios

La construcción y los trabajos de excavación pueden causar emisiones considerables de ruido. Una variedad de sonidos proceden de grúas, hormigoneras, soldaduras, martilleo, perforadoras y otros procesos. Los servicios municipales como la limpieza de calles y recogida de basuras pueden también causar un ruido considerable, si se lleva a cabo a determinadas horas. Los sistemas de aire acondicionado y ventilación, bombas de calor, sistemas de tuberías, ascensores, pueden comprometer el ambiente acústico interior y perturbar los vecinos

Actividades domésticas y de ocio

En áreas residenciales, el ruido puede originarse por aparatos mecánicos (bombas de calor, sistemas de ventilación y tráfico) así como por voces, música y otras clases de sonidos generados por los vecinos, aspiradoras y otros electrodomésticos, música, estas ruidosas, etc. El comportamiento social no respetuoso es una fuente bien conocida de ruido en viviendas multifamiliares así como en zonas de ocio (eventos deportivos y de música). Debido a los componentes predominantemente de baja frecuencia, el ruido de sistemas de ventilación en edificios residenciales puede causar también considerables molestias incluso a niveles bajos y moderados de presión sonora.

El uso de máquinas en las actividades de ocio se está incrementando (carreras de motos, vehículos todoterreno, fuerabordas, esquí acuático, vehículos para la nieve, etc.) y pueden contribuir significativamente a elevar el ruido en áreas previamente tranquilas. Las actividades de tiro no sólo tienen potencial considerable para molestar a los vecinos sino que también pueden dañar el oído de aquellos que toman parte. Incluso los partidos de tenis, las campanas de iglesias y otras actividades religiosas.

Algunos tipos de conciertos y discotecas pueden producir niveles de presión sonora extremadamente altos. Se producen otros problemas asociados por la afluencia de personas que llegan y se van, las aglomeraciones en los accesos a festivales y actividades de ocio, incremento en el tráfico y por tanto en el ruido que conlleva, etc.

El uso de auriculares sin limitador de volumen y determinados juguetes que producen sonidos intensos pueden originar disfunción auditiva grave

El Riesgo evidencia científica de daños de salud

El oído es esencial para el bienestar y la seguridad (16). Si se toma como base la de noción de salud de la OMS, la molestia causada por el ruido puede ser considerada un problema de salud. Se estima que el 22% de la población europea está molesta o muy molesta por el ruido

Hay diversos estudios que se centran en alguno de los efectos adversos sobre la salud atribuida al ruido, aunque los resultados obtenidos no siempre coinciden, debido a errores metodológicos o a la no reproducibilidad de los resultados

Por ejemplo, el impacto del ruido en la presión sanguínea en niños no está claro aún. Hay factores de estilo de vida y de predisposición cuya influencia es difícil de estudiar de forma separada respecto al ruido, es un problema constante en los estudios ambientales. A esto se pueden unir problemas metodológicos como el tamaño del estudio, contraste insuficiente entre niveles de ruido, sesgo de selección, ajuste insuficiente por factores tales como el estatus socioeconómico, antecedentes familiares, el aislamiento sonoro, etnia, etc. . Un ejemplo de esto es el estudio realizado para valorar el impacto del ruido en la presión sanguínea en niños.

Según la Comisión Europea, la exposición al ruido perturba el sueño, afecta al desarrollo cognitivo infantil y puede provocar enfermedades psicósomáticas. Según cálculos de la Comisión, los costes externos de la contaminación del aire y del ruido del tráfico ascienden al 0,6% del PIB (19).

La siguiente tabla resume los efectos sobre la salud y un nivel orientativo a partir del cual se pueden producir, según la Organización Mundial de la Salud.

Entorno	Nivel de sonido dB(A)	Tiempo (h)	Efecto sobre la salud
Exterior de viviendas	50 - 55	16	Molestia
Interior de viviendas	35	16	Interferencia con la comunicación
Dormitorios	30	8	Interrupción del sueño
Aulas escolares	35	Duración de la clase	Perturbación de la comunicación
Áreas industriales, comerciales y de tráfico	70	24	Deterioro auditivo
Música en auriculares	85	1	Deterioro auditivo
Actividades de ocio	100	4	Deterioro auditivo

Fuente Organización Mundial de la Salud (20)

De forma más detallada, el manual de la OMS “Night Noise Guidelines” recoge los efectos sobre la salud provocados por el ruido según el grado de evidencia disponible. Evidencia suficiente: se puede establecer una relación causal entre la exposición nocturna a ruido y el efecto sobre la salud. En estudios donde coincidencias, sesgos y distorsiones pueden excluirse, se puede observar la relación. La plausibilidad biológica de que el ruido provoca efectos en salud está también bien establecida.

Evidencia limitada: la relación entre el ruido y los efectos sobre la salud no se ha observado directamente pero hay evidencia disponible de buena calidad que apoya la asociación causal. La evidencia indirecta es a menudo abundante, vinculando la exposición al ruido con un efecto intermedio de los cambios psicológicos que conducen a efectos adversos sobre la salud.

Efectos Auditivos

El deterioro auditivo se detiene como un incremento en el umbral auditivo evaluado clínicamente mediante audiometría.

Minusvalía auditiva: desventaja impuesta por un deterioro auditivo suficientemente severo para afectar la propia e ciencia personal en las actividades de la vida diaria, usual- mente expresada en términos de entender una conversación estándar en niveles bajos de ruido de fondo.

El deterioro puede producirse por el lugar de trabajo, el entorno-comunidad, y por otras causas (traumas, drogas ototóxicas, infecciones y causas hereditarias).

La exposición a niveles de sonido menos de 70 dB no produce daño auditivo, independientemente de su duración. También hay acuerdo de que la exposición durante más de 8 horas a niveles sonoros por encima de 85 dB es potencialmente peligrosa (85 dB es equivalente al ruido de tráfico de camiones pesados en una carretera con mucho tráfico).

Con niveles sonoros por encima de los 85 dB, el daño está relacionado con la presión sonora medida en dB y el tiempo de exposición, como puede observarse en el siguiente cuadro resumen.

TABLA 3. Niveles de exposición y efectos. Fuente

Como se recoge en la introducción, según datos de la Agencia europea de medio ambiente, cerca de 450 millones de europeos (65% de la población europea) están expuestos a niveles de ruido por encima de los 55 dB, lo que puede resultar en molestias, comportamiento agresivo y perturbación del sueño. Un análisis más detallado, muestra que 113 millones están expuestos

Nivel sonoro	duración de la exposición	Efecto
<70 dBA	Independiente	No hay daño auditivo
>85 dBA	Más de 8 horas diarias	Daños auditivos

a niveles mayores de 65 dBA y que cerca de 10 millones a niveles por encima de 75 dBA, lo que potencialmente puede resultar en un incremento de la pérdida de audición

Un nivel sonoro se considera peligroso cuando la comunicación no es posible (el deterioro auditivo también se considera posible sin ningún cambio significativo en el cambio del umbral audiométrico) y puede causar:

Tinnitus continuo. • Incapacidad para localizar sonidos. • Distorsión de los sonidos. • Asincronía en la información inusualmente sensible a sonidos altos.

La principal causa de la pérdida de audición es la exposición laboral al ruido aunque otras fuentes de ruido, particularmente el de actividades de ocio puede provocar déficits significativos

El ruido daña las delicadas células sensoriales del oído interno, la cóclea. Este proceso puede ser estudiado en laboratorio induciendo elevaciones temporales del umbral auditivo en humanos. El trabajo de laboratorio se centra en las consecuencias estructurales y funcionales de la pérdida auditiva inducida por el ruido, mediante el uso de microscopio electrónico. Así ha sido posible identificar las células sensoriales, estereocilios, y las raíces que las anclan al sistema auditivo, como los componentes más vulnerables con respecto a la exposición al ruido.

También se han hecho estudios en animales, elevando temporal y permanentemente su umbral de audición y estudiando los cambios anatómicos y psicológicos

resultantes en la cóclea, así como las elevaciones en el umbral auditivo. Aunque los laboratorios permiten un control estricto del nivel de ruido y su duración, hay cierta controversia acerca del grado de generalización de los resultados a humanos.

Los estudios de campo de trabajadores expuestos al ruido, evitan los problemas de la generalización entre especies y la duración de la exposición puede ser de muchas décadas. Son, por lo general, estudios transversales en los que los umbrales auditivos de los individuos están relacionados con exposiciones a ruido experimentadas a lo largo de muchos años. En estos estudios las medidas actuales de ruido pueden ser válidas, pero su validez acerca de años anteriores tiene que ser asumida sin datos precisos.

El deterioro auditivo inducido por el ruido puede estar acompañado por una percepción anormal de la sonoridad, distorsión (paracusis) y tinnitus (ruidos que se perciben sin que exista una fuente externa). El tinnitus puede ser temporal o hacerse permanente después de una exposición prolongada.

Los resultados eventuales de la pérdida de audición son soledad, depresión, deterioro de la discriminación oral, disminución del rendimiento académico y laboral, limitación de las oportunidades de trabajo y sentido de aislamiento.

En los más jóvenes, la pérdida auditiva afecta a la comunicación, cognición, comportamiento, desarrollo socio-emocional, resultados académicos y oportunidades vocacionales.

Bibliografía

1. Audiencia Provincial de Barcelona. Sección Vigésimo Primera P.A. Núm. 68/08. Sentencia. 2009.

Real Decreto 1995/1978, de 12 de mayo, por el que se aprueba el Cuadro de Enfermedades Profesionales en el sistema de la Seguridad Social. BOE n.o 203, de 25 de agosto de 1978. 1978.

Comisión E. Noise.

Licari L. NL, Tamburlini G. Children's health and environment (CEHAPE). Developing action plans. World Health Organization Europe.

5. Junta de Andalucía. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Ecobarómetro de Andalucía 2007. 2007.

6. Stansfeld S, Matheson M. Noise pollution: non-auditory effects on health. Br Med Bull. 2003;68:243-57.

7. Ministerio de Medio ambiente. Conceptos básicos del ruido ambiental. 2000.

8. Martín M, Tarrero A, J G, M. M. Exposure-effect relationships between road traffic noise annoyance and noise cost valuations in Valladolid, Spain. Applied Acoustics. 2006;67(10).

9. Junta de Andalucía. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Ecobarómetro de Andalucía 2009. 2009. 10. Junta de Andalucía. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Ecobarómetro de Andalucía 2007. 2007. 11. Junta de Andalucía. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Ecobarómetro de Andalucía 2008. 2008.

Díaz J. Ruido, tráfico y salud. Instituto de Salud Carlos III.

IPCS I. Environmental Health Criteria Monographs.

Suter A. Noise and Its Effects. Administrative Conference of the United States; 1991; Available from: <http://www.nonoise.org/library/suter/suter.htm#effects>

WHO. Guidelines for Community Noise. Birgitta Berglund, Thomas Lindvall, Dietrich H Schwela ed1999.

16. Goines L, Hagler L. Noise pollution: a modern plague. *South Med J*. 2007 Mar;100(3):287-94.

Ruido y Salud

17. WHO. Experts consultation on methods of quantifying burden of disease related to environmental noise. 2007. 18. Babisch W, Kamp I. Exposure-response relationship of the association between aircraft noise and the risk

of hypertension. *Noise Health*.11(44):161-8.

19. Comisión Europea. Comunicación de la Comisión “El medio ambiente en Europa: Hacia dónde encauzar el futuro - Evaluación global del programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible: «Hacia un desarrollo sostenible» (COM/99/0543 nal)”. 1999.

20. World Health Organization. Fact sheet N°258: Occupational and community noise. 2001.

21. World Health Organization. Night Noise Guidelines. 2009.

22. World Health Organization. Noise and Health. 2007; Available from: <http://www.euro.who.int/Noise>

23. U.S. Environmental Protection Agency. Noise. 2009; Available from: <http://www.epa.gov/air/noise.html>

24. Passchier-Vermeer W, Passchier W. Noise exposure and public health. *Environ Health Perspect*. 2000 Mar;108 Suppl 1:123-31.

25. Karchmer M, Allen T. The functional assessment of deaf and hard of hearing students. *Am Ann Deaf*. 1999 Apr;144(2):68-77.

26. Gil-Carcedo E, LM G-C, Vallejo L. Efectos del ruido en la salud humana

2008.27. Basner M, Glatz C, Griefahn B, Penzel T, Samel A. Aircraft noise: effects on macro- and microstructure of sleep. *Sleep Med*. 2008 May;9(4):382-7.

28. Maschke C, Hecht K. Stress hormones and sleep disorders--electrophysiological and hormonal aspects. *Schriftenr Ver Wasser Boden Lufthyg*. 2001(111):91-7.

29. Hobson J. Sleep. *Scientific American Library, W.H. Freeman and Company*; 1989.

30. Maschke C. RT, Hecht K. and Maschke C. Dr. ScienceDirect - International Journal of Hygiene and Environmental Health : The influence of stressors on biochemical reactions - a review of present scientific findings with noise. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 1999;203(1):45-53.

31. Ohrstrom E BM. Effects of noise disturbed-sleep: a laboratory study on habituation and subjective noise sensitivity. *J Sound Vibration*. 1998;122:277-90.

32. NL. C. Transportation noise, sleep, and possible after-effects. *Environ Int*. 1996;22:105-16.33. Muzet A. WHO noise technical meeting on exposure-response relationships of noise on health. “Noise

exposure from various sources. Sleep disturbance, dose-effect relationships on adults”. 2007. 34. Prasher D. Is there evidence that environmental noise is immunotoxic? *Noise Health*.11(44):151-5. 35. Babisch W. Noise and health. *Environ Health Perspect*. 2005 Jan;113(1):A14-5.

36. Ising H, Kruppa B. Health effects caused by noise: evidence in the literature from the past 25 years. *Noise Health*. 2004 Jan-Mar;6(22):5-13.

37. Selander J, Nilsson M, Bluhm G, Rosenlund M, Lindqvist M, Nise G, et al. Long-Term Exposure to Road Traffic Noise and Myocardial Infarction. *Epidemiology*. 2008 Dec.

38. Chang T, Lai Y, Hsieh H, Lai J, Liu C. Effects of environmental noise exposure on ambulatory blood pressure in young adults. *Environ Res*. 2009 Oct;109(7):900-5.

39. Babisch W. Stress hormones in the research on cardiovascular effects of noise. *Noise Health*. 2003 Jan- Mar;5(18):1-11.
40. Willich S, Wegscheider K, Stallmann M, Keil T. Noise burden and the risk of myocardial infarction. *Eur Heart J*. 2006 Feb;27(3):276-82.
41. Jarup L, Dudley M, Babisch W, Houthuijs D, Swart W, Pershagen G, et al. Hypertension and Exposure to Noise near Airports (HYENA): study design and noise exposure assessment. *Environ Health Perspect*. 2005 Nov;113(11):1473-8.
42. Jarup L, Babisch W, Houthuijs D, Pershagen G, Katsouyanni K, Cadum E, et al. Hypertension and exposure to noise near airports: the HYENA study. *Environ Health Perspect*. 2008 Mar;116(3):329-33.
43. WHO. Large analysis and review of European housing and health status (LARES). 2007.44. Niemann H, Bonnefoy X, Braubach M, Hecht K, Maschke C, Rodrigues C, et al. Noise-induced annoyance and morbidity results from the pan-European LARES study. *Noise Health*.8(31):63-79.
45. Fyhri A, Klæboe R. Road traffic noise, sensitivity, annoyance and self-reported health--a structural equation model exercise. *Environ Int*. 2009 Jan;35(1):91-7.
46. Ising H, Braun C. Acute and chronic endocrine effects of noise: Review of the research conducted at the Institute for Water, Soil and Air Hygiene. *Noise Health*. 2000;2(7):7-24.
47. Stansfeld SA, Berglund B, Clark C, Lopez-Barrío I, Fischer P, Ohrstrom E, et al. Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: a cross-national study. *Lancet*. 2005 Jun 4-10;365(9475):1942-9.
48. Noise: a hazard for the fetus and newborn. American Academy of Pediatrics. Committee on Environmental Health. *Pediatrics*. 1997 Oct;100(4):724-7.
49. Gerhardt KJ, Abrams RM. Fetal exposures to sound and vibroacoustic stimulation. *J Perinatol*. 2000 Dec;20(8 Pt 2):S21-30.
50. Jovanovic S. Experts consultation on methods of quantifying burden of disease related to environmental noise. "Accidents resulting from sleep deprivation and mask effects." 2005.
51. Melamed S, Luz J, Green MS. Noise exposure, noise annoyance and their relation to psychological distress, accident and sickness absence among blue-collar workers--the Cordis Study. *Isr J Med Sci*. 1992 Aug- Sep;28(8-9):629-35.
52. Stansfeld S, Haines M, Berry B, Burr M. Reduction of road traffic noise and mental health: an intervention study. *Noise Health*.11(44):169-75.
53. European Commission, Green Paper "Future Noise Policy". 1996.
54. Environment Protection Agency. Traffic noise: exposure and annoyance. 2001.
55. CALM Network. 2007.
56. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Estadística de niveles de contaminación acústica en Andalucía. 2005.
57. Consejería de Medio ambiente, Junta de Andalucía. Medio Ambiente en Andalucía 2009. 58. Consejería de medio ambiente, Junta de Andalucía. Niveles sonoros ambientales en la Comunidad autónoma de Andalucía. 2006. 59. Instituto Nacional de Estadística. Censos de Población y Viviendas 2001. Resultados de nitivos 2007. 60. World Health Organization. Health Effects and Risks of Transport Systems: the HEARTS project. 2006. 61. Organización Internacional del Trabajo. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo.1998.

