

¿Hacia dónde tiende el mantenimiento? Estudio de un caso en la industria automotriz

Gustavo Villegas López

Grupo de Estudios en Mantenimiento Industrial GEMI - EAFIT
Semillero de Investigación en Mantenimiento y Gestión de Activos SIMEGA
UNIVERSIDAD EAFIT – COLOMBIA

Estudiantes colaboradores:

Juan David Gaviria

Daniel Cadena

Miguel Zuluaga

Carlos Rueda

Carlos González

Samuel Vélez

Juan Pablo Rodríguez

Daniela Álvarez

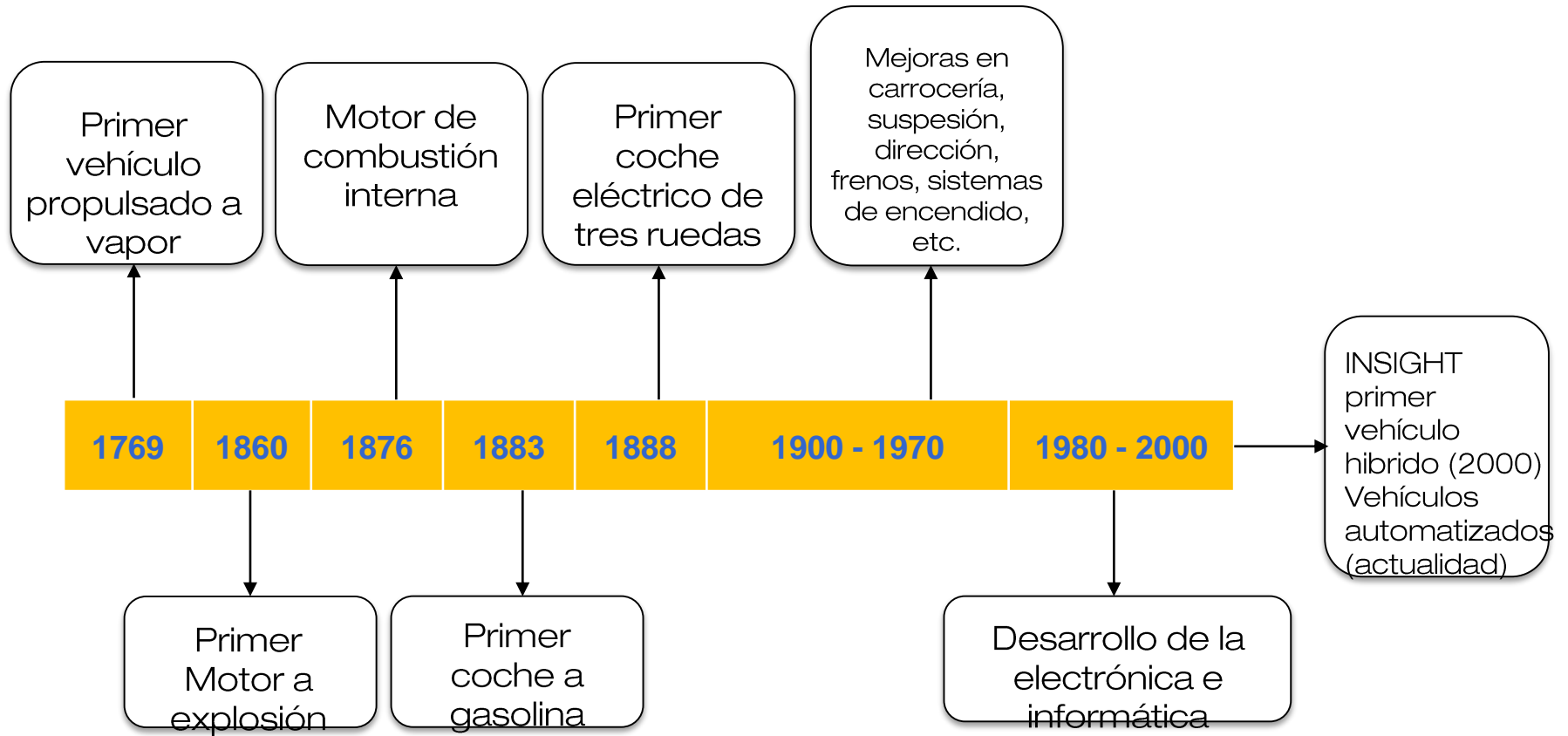
Maria Alejandra Botero

¿Es posible reconocer una tendencia del mantenimiento a partir del estudio de un equipo que ha evolucionado tecnológicamente durante 45 años?



El presente trabajo se basa en la revisión de las recomendaciones de mantenimiento establecidas por el fabricante del Volkswagen Golf en los manuales de usuario de los modelos de las diferentes generaciones comercializadas desde 1973 hasta hoy.

Historia del Automóvil



Evolución tecnológica de los vehículos y sus implicaciones en el mantenimiento

- 1** El mantenimiento de los primeros vehículos fue correctivo. La seguridad y confiabilidad dependía de las tareas de inspección.
- 2** Con información obtenida de los fallos se establecieron tareas de reemplazo de partes basadas en el tiempo (preventivo).
- 3** Los avances tecnológicos permitieron alargar la vida de los elementos y hacerlos libres de mantenimiento.
- 4** El desarrollo de la electrónica y la informática permitió incorporar el mantenimiento basado en la condición (predictivo) suprimiendo prácticamente las tareas de inspección.

Volkswagen Golf MK I – MK VII

El Volkswagen Golf ha sido un automóvil emblemático que se ha fabricado desde 1973 hasta el día de hoy.



MK I (1973 - 1982)

Largo: 3.82 m

Ancho: 1.61 m

Alto: 1.41 m

4 cilindros 1.5 litros

70 HP

4 velocidades

Peso 805 Kg



MK VII (2012 - Hoy)

Largo: 4.26 m

Ancho: 2.62 m

Alto: 1.49 m

4 cilindros 1.5 litros

150 HP

7 velocidades

Peso: 1.212 Kg

TAREAS DE MANTENIMIENTO RECOMENDADAS POR EL FABRICANTE EN CADA GENERACIÓN

Este cuadro es fruto de un estudio comparativo de los manuales de usuario de cada modelo de vehículo

MODELO	TAREAS DE MANTENIMIENTO	NUEVAS	ELIMINADAS	TOTAL
MK I (1974 - 1982)	18	-	-	18
MK II (1983 - 1990)	41	23	-	41
MK III (1991 - 1996)	25	4	16	25
MK IV (1997 - 2002)	17	-	8	17
MK V (2003 - 2007)	13	-	4	13
MK VI (2008 - 2011)**	S/I	S/I	S/I	S/I
MK VII (2012 - Hoy)	13	-	-	13

**El Manual del vehículo correspondiente al VW GOLF MK VI (modelos 2008 a 2012) no está disponible

Principales cambios entre generaciones y su impacto en el mantenimiento

MKI – MKII



Cambio en el líquido de refrigeración pasando de agua a refrigerante.

El MKII especifica que se debe revisar el líquido de la dirección asistida.

El MK I posee indicadores eléctricos de lógica básica para alertar posibles fallos en sistemas críticos como: Presión de aceite, temperatura de motor, líquido de frenos y carga de batería.

MK II incorpora función de autodiagnóstico de sistema eléctrico. Aumenta notablemente su complejidad al incluir elementos de confort y seguridad.

Principales cambios entre generaciones y su impacto en el mantenimiento

MKII – MKIII



El MK III presenta un ***"Sistema de autodiagnósticos: Consultar memoria de averías"*** que guarda información del monitoreo continuo de un número mayor de variables de funcionamiento. Con ello se eliminan 16 revisiones frente a la versión anterior.

Principales cambios entre generaciones y su impacto en el mantenimiento

MKIII – MKIV



En el MK IV desaparece la revisión rutinaria de distintos elementos, como la operación del clutch, el nivel del aceite de transmisión, mangueras, filtro de combustible y líquido de frenos, piñón de dirección, ajuste de marcha lenta, líquido de batería, bisagras y cerraduras.

Principales cambios entre generaciones y su impacto en el mantenimiento

MK IV – MK V



Se da un reducción de intervenciones de mantenimiento en función del kilometraje y en tiempo:

El cambio del filtro de aceite pasa de 7.500km a 15.000km.

El MK V presenta planes de mantenimiento hasta los 300.000 kilómetros.

Principales cambios entre generaciones y su impacto en el mantenimiento

MK V – MK VI – MK VII



Desaparece la tarea de
cambio de rodillos tensores
de correas.

Desaparece la tarea de
cambio de aceite 4motion.

Inspecciones de mantenimiento

A partir de los
82.500 Km hasta
300.000 Km Cada
9.500 Km

Mk VII

Mk VI

Mk V

Mk IV

Mk III

Mk II

Mk I

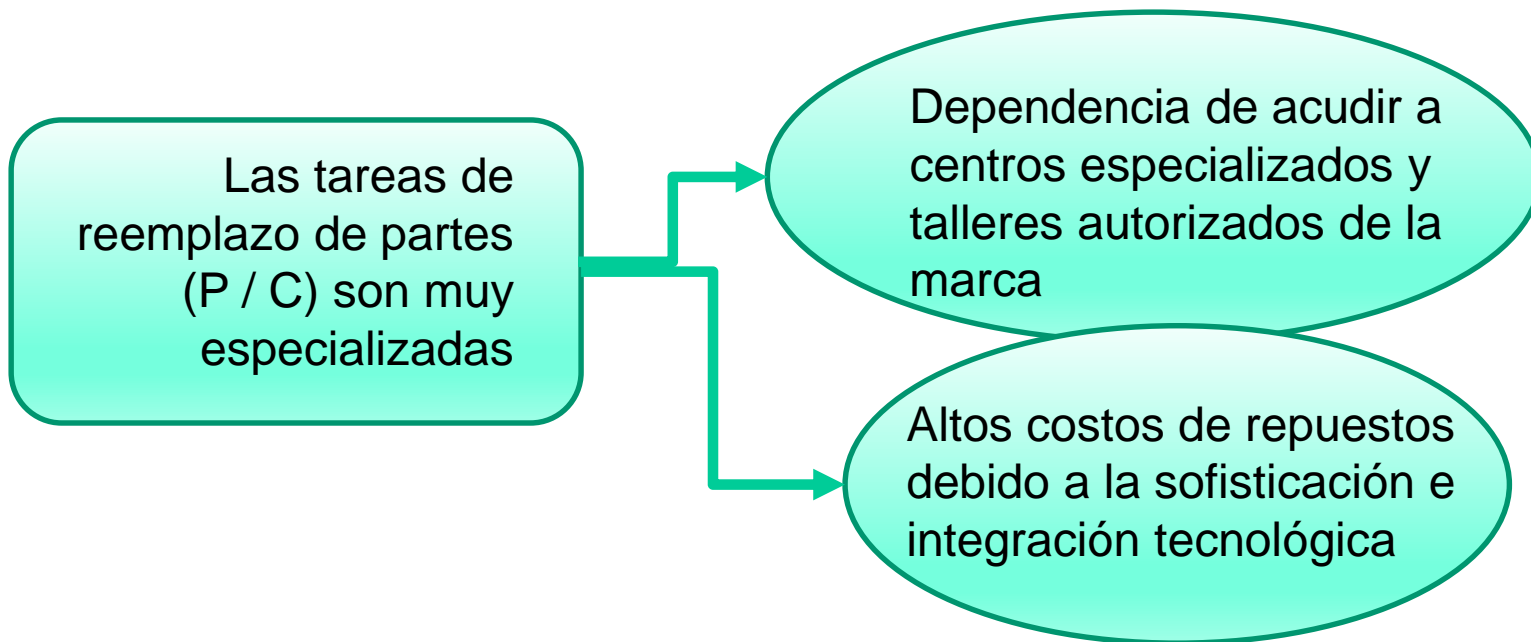
A partir de los
7.500 km -
Semanalmente
o Cada 400 Km

A partir de 82.500
hasta 180.000 Km -
Mensualmente o
Cada 5.000 Km



Hallazgos

Se reduce el reemplazo de partes basado en el tiempo (preventivo).
Tiende a ser más espaciado y en algunos casos ya no se aplica.



Los diseños de los equipos garantizan la seguridad e integridad de las personas aunque se presenten fallos (Gestión implícita del riesgo). Los fallos por si solos cada vez son menos responsables de accidentes.

Implicaciones de estos cambios en el futuro del mantenimiento

- 1** La posibilidad que ofrece la electrónica e informática de un monitoreo continuo de un número amplio de variables de funcionamiento hacen que se reduzca la cantidad y frecuencia de las intervenciones, así como la acción humana directamente sobre el equipo.
- 2** La información del funcionamiento llega al fabricante (offline u online) permitiendo parametrizar y corregir de forma remota las fallas mediante programas informáticos o detectar posibles fallos potenciales los cuales desencadenan acciones oportunas sobre otros equipos en contextos operacionales similares.
- 3** Los avances en ingeniería de materiales y la mejora continua en el diseño de componentes permiten alargar su vida útil logrando que no se requiera su mantenimiento durante la vida del equipo.

Se suprimen prácticamente todas las tareas manuales de inspección

¿Hacia dónde tiende el mantenimiento?

Gustavo G. Villegas López
gvillega@eafit.edu.co

Estudiantes colaboradores:

Juan David Gaviria
Daniel Cadena
Miguel Zuluaga
Carlos Rueda
Carlos González
Samuel Vélez
Juan Pablo Rodríguez
Daniela Álvarez
Maria Glejandra Botero

Universidad EAFIT - Colombia