

# PROYECTO TÉCNICO DE REFORMAS DE IMPORTANCIA PARA UNA MOTOCICLETA DE LA MARCA HARLEY DAVIDSON

Joaquín Seguí Pérez

Tutor : Emilio Iribarren Navarro

Curso : 2017-2018



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

## ÍNDICE:

1.MEMORIA .....	3
1.1 Objeto del proyecto.....	3
1.2 Antecedentes de reformas en vehículos.....	3
1.3 Características del vehículo antes de la reforma.....	7
1.4 Características del vehículo después de la reforma.....	17
1.5 Descripción de la reforma.....	26
1.5.1 Desmontajes realizados.....	26
1.5.2 Variaciones y sustituciones.....	27
1.5.3 Materiales empleados.....	28
1.5.4 Montajes realizados.....	28
2.CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	29
2.1 Grupo I: Identificación.....	29
2.2 Grupo II: Unidad motriz.....	30
2.3 Grupo III: Transmisión.....	31
2.4 Grupo IV: Ejes y Ruedas.....	34
2.5 Grupo V: Suspensión.....	38
2.6 Grupo VI: Dirección.....	45
2.7 Grupo VII: Frenos.....	50
2.8 Grupo VIII: Carrocería.....	56
2.9 Grupo IX: Alumbrado.....	60
3.PLIEGO DE CONDICIONES.....	63
3.1 Calidad de materiales empleados.....	63
3.2 Normas de ejecución.....	63
3.3 Certificados y autorizaciones.....	65
3.4 Taller ejecutor.....	69
4.PRESUPUESTO.....	70
5.PLANOS.....	71
5.1 Dimensiones del vehículo.....	71
5.2 Dimensiones de muelles instalados.....	72
5.3 Reparto de pesos.....	72
6.DOCUMENTACIÓN.....	74
6.1 Ficha técnica.....	74
6.2 Permiso de circulación.....	76
8.BIBLIOGRAFÍA.....	77
7.ANEXOS.....	78

## **1.- MEMORIA**

### **1.1- OBJETO DEL PROYECTO**

El presente proyecto tiene como objeto las reformas de importancia en vehículos y su homologación.

### **1.-ANTECEDENTE DE REFORMAS EN VEHICULOS:**

#### PRINCIPIOS DE SIGLO XX

en el año 1900 apareció el primer Reglamento para el servicio de coches automóviles por las carreteras del Estado.

Posteriormente, fueron apareciendo sucesivos reglamentos fruto de la evolución y nuevas exigencia de los tiempos, aunque no es hasta el año 1924 cuando se publica el Real Decreto relativo a la inspección de vehículos automóviles.

#### DESDE LA GUERRA CIVIL, A LA DÉCADA DE LOS 60

la existencia de una inspección técnica a través de un Decreto con fecha de septiembre de 1934 pocos eran los vehículos a motor que se solían viendo por nuestra geografía.

Con el boom del parque automovilístico después de la guerra civil la legislación de los años 30 quedó obsoleta, y en el año 1966 se publicó un Decreto de inspección del que podemos destacar las siguientes curiosidades:

- Motivos de la inspección para cualquier vehículo:  
Existían tres motivos por los cuales se debía realizar una inspección:
  - A la realización de una reforma o reparación importante.
  - En caso de accidente.
  - Antes de la matriculación de cualquier vehículo para comprobar sus características y emitir la documentación necesaria para permitir su circulación.

Ahora bien, se introdujo la obligación de realizar una inspección periódica anual para cualquier automóvil destinado al transporte público de viajeros o mercancías. Todavía no existían estaciones como las conocemos ahora, y dichas inspecciones eran realizadas por las Jefaturas de Industria de cada provincia, que a su vez daban cuenta de las mismas a las recién establecidas Jefaturas de Tráfico.

## DÉCADA DE LOS 70, NUEVAS EXIGENCIAS

Entramos en los años 70, una década marcada por grandes cambios en los que en el plano automovilístico comenzó a ocurrir un hecho que, aunque no era precedente, hasta ahora lo fue en tales proporciones: y es que el parque automovilístico comenzaba a envejecer. A diferencia de los años 60, los vehículos nuevos adquiridos por esas fechas tenían que compartir nuestras carreteras con aquellos 600 y demás modelos de la década anterior. En el año 1972 se publicó un Decreto por el que se regulaba la actividad de talleres de reparación de vehículos. Destacar que en el mismo se recogía que, a solicitud del interesado, se podía autorizar a ciertos talleres para que realizasen la Inspección Técnica de Vehículos en calidad de colaboradores de la Administración.

En cuanto a las condiciones que exigían pasar la ITV, básicamente se mantuvieron las establecidas en los años 60, añadiendo ahora la obligatoriedad de la misma a nuevos tipos de vehículos.

- Automóviles de segunda categoría destinados al servicio de alquiler, con o sin conductor, con una periodicidad de un año a partir de la fecha de su matriculación, y seis meses o 25.000 km a partir de la inspección anterior.
- Automóviles de cualquier categoría destinados al servicio de las Escuelas de Conductores con una periodicidad de seis meses.
- Vehículos especiales, siendo la primera inspección a los 5 años de su matriculación, y el resto cada 2 años.

## LOS AÑOS 80. LA ITV ES OBLIGATORIA PARA LOS PARTICULARES

- En el año 1981 se establecen nuevos plazos de inspección, y se exige por primera vez en nuestro país, que las mismas se realicen en estaciones de ITV.
- En el año 1983 se establece la obligación de llevar un distintivo que acredite la superación de la inspección y aparece también por primera vez el informe de inspección con los puntos revisados. Pero lo más importante es que se establece que los turismos y motocicletas particulares deberán pasar la inspección a los 5 años de su matriculación, y posteriormente de forma bienal. Sin embargo, todavía no se estableció dicha obligatoriedad hasta que no existiese una red de estaciones de ITV acorde con la posible demanda. Igualmente, desde este año 1983 las estaciones de ITV eran construidas por el Ministerio de Industria atendiendo a unas directrices previamente establecidas que motivaron que el proceso de inspección se ordenase y unificase en todas las estaciones. Desde entonces, los vehículos atraviesan esa línea de inspección conocida por todos nosotros, y son sometidos a las mismas tareas de inspección por el mismo orden.

El 18 de diciembre de 1985, cuando se publica en el BOE el Real Decreto 2344/1985 que regula la inspección técnica de vehículos, y que ahora sí, establece la obligatoriedad de pasar la inspección a los turismos particulares. Ello significaba que, a partir de entonces, los titulares de los vehículos eran directamente responsables ante las autoridades competentes del mantenimiento al día de las tarjetas ITV mediante la presentación de sus vehículos a la inspección dentro de los plazos ordenados, y como condición previa a la circulación por las vías públicas dentro de todo el territorio nacional.

Además, se establecieron los siguientes principios básicos que definieron la ITV tal y como la conocemos hoy en día:

- En las Estaciones de ITV no se podrían realizar labores de reparación
- Cada Estación tendrá un responsable técnico sobre el que recaerá la responsabilidad de la veracidad de los datos que contiene la tarjeta ITV.
- Se establece el sistema de anotación de la inspección técnica en la tarjeta ITV
- El conductor del vehículo podrá elegir libremente la Estación de ITV donde desee pasar la inspección.

### LA PRIMERA CONSECUENCIA INMEDIATA, EL ABANDONO DE VEHÍCULOS

Por increíble que parezca, a raíz de que la ITV pasase a ser obligatoria para todos los conductores, se produjo un crecimiento elevado de los coches en situación de abandono.

El principal problema con el que muchos propietarios de viejos vehículos se encontraron es que los motores de sus coches arrojaban demasiadas emisiones nocivas, por lo que había que adaptar dichos motores a las nuevas necesidades que exigía la ITV. En consecuencia, resultaba más rentable abandonar el viejo coche que desembolsar una cantidad importante para su adaptación.

### DESDE ENTONCES, A LA ACTUALIDAD

Desde la década de los 90 hasta ahora, las normativas que regulan la ITV han ido sufriendo modificaciones y evoluciones para ir adaptándose a los nuevos tiempos. Actualmente, el contenido y los protocolos de las pruebas que se hacen en las Estaciones de ITV están regulados por la Unión Europea, que fija las normas básicas a las que deben adaptarse todos los Estados miembros.

En el caso de nuestro país, la mayoría de las Comunidades Autónomas tienen transferidas las competencias en materia de ITV, quedando sólo

reservada a la Administración Central la transposición de la normativa comunitaria y la elaboración de normas generales.

La industria de la automoción, ha demostrado su papel fundamental para la prosperidad y crecimiento económico de Europa, contribuyendo con un 6.9% al PIB y 12.7 millones de empleos directos e indirectos,. En términos de fiscalidad, la industria de automoción suma 388.800 millones de euros en todos los Estados miembros, siendo adicionalmente el inversor privado más grande de Europa en investigación y desarrollo con 32.300 millones de euros, aproximadamente el 4 % del total de su facturación, y 10.500 patentes anuales.

En el plano nacional, la industria de automoción española se perfila como referencia a nivel mundial por su diligencia y capacidad para generar crecimiento incluso en entornos complejos como los actuales. Así, el sector conforma y lidera la estructura industrial española y condiciona fuertemente las variables macroeconómicas más importantes, tanto a nivel nacional como en los ámbitos territoriales en los que está establecido.

En España las reformas de importancia del vehículo se regulan a través del Real Decreto DC866/2010, del 2 de julio, cuyo objetivo es unificar los criterios de la legislación española con la europea. Este Real Decreto viene acompañado por un Manual de Reformas de Vehículos elaborado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio en colaboración con los órganos competentes en materia de ITV de las Comunidades Autónomas y cuya última revisión entró en vigor el 1 de enero de 2017. En él se definen las reformas tipificadas, su codificación y la documentación precisa para su tramitación.

Se adjunta en el anexo 1 tabla resumen de la evolución de las reformas y códigos afectados desde 1934 hasta la actualidad.

### 1.3.-CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO ANTES DE LA REFORMA

Reformas a realizar en el vehículo Harley Davidson, tipo XL1, variante X8F y con denominación comercial XLH-53C No Bastidor 5AA5AAA555 y matrícula 8888 JJJ.

Normativa Aplicable:

**Real Decreto 866/2010**, de 2 de julio, por el que se regula la tramitación de reforma de vehículos.

Debido a las reformas realizadas en el vehículo, se verán afectados los puntos siguientes del Manual de Reformas en Vehículos, dentro de la categoría II. Vehículos de las categorías L, QUADS y UTV en los siguientes grupos:

**Grupo No 1. IDENTIFICACIÓN**, punto **1.3** Cambio de emplazamiento de la placa de matrícula.

**Grupo No 2. UNIDAD MOTRIZ**, punto **2.1** Modificación de las características o sustitución de los elementos del sistema de admisión del comburente.

**Grupo No 3. TRANSMISIÓN**, punto **3.6** Modificación o sustitución del sistema de selección de velocidades por otro de distintas características.

**Grupo No 4. EJES Y RUEDAS**, punto **4.2** Modificación de la distancia entre ejes. Punto **4.9** Cambio en dimensiones o índice de carga y/o velocidad en neumáticos. Punto **4.10** Modificaciones o sustituciones en llantas, ruedas o instalación/desinstalación de separadores de ruedas.

**Grupo No 5. SUSPENSIÓN**, punto **5.1** Modificación de las características del sistema de suspensión o de algunos de sus componentes elásticos.

**Grupo No 6. DIRECCIÓN**, punto **6.1** Modificación del sistema de dirección. Punto **6.6** Sustitución del manillar por otro.

**Grupo No 7. FRENOS**, punto **7.1** Modificación de las características del sistema de frenado o de alguno de sus componentes. Punto **7.3** Modificación de los mandos de accionamiento del freno, así como de la ubicación, sustitución, adición o desinstalación de los mismos.

**Grupo No 8. CARROCERÍA**, punto **8.52** Modificación, incorporación o desinstalación de elementos en el exterior del vehículo.

**Grupo No 9. ALUMBRADO**, punto **9.2.**- Modificación o sustitución de cualquier elemento, dispositivo, sistema, componente o unidad técnica independiente de alumbrado y señalización, en cuanto a ubicación o características.

Reformas a realizar:

- - Instalación de soporte y cambio de emplazamiento de matrícula.
- - Instalación de filtro de aire de la marca HMC, con referencia AF003.
- - Instalación de mandos adelantados del sistema de selección de marchas y del sistema de accionamiento de freno trasero, de la marca HMC, con referencia EA001.
- - Instalación en el eje delantero de neumático de dimensiones 150/80 R16 71V, en llanta de dimensiones 3.50x16”.
- - Instalación en el eje trasero de neumático de dimensiones 240/40 VR18 71V, en llanta de dimensiones 8.50x18”.
- - Instalación en el eje trasero de kit de suspensión de la marca Ohlins, compuesto por doble amortiguador y muelle lateral.
- - Instalación de basculante artesanal.
- - Instalación de horquilla delantera, original Harley Davidson, específica del modelo VRSCF V-rod Muscle, del año 2.009, con contraseña de homologación e4\*2002/24\*0130\*12.
- - Instalación de tijas de dirección de la marca Hand Made Cycles TD001.
- - Instalación de manillar de la marca Hand Made Cycles,



con referencia HG004.

- - Instalación de guardabarros delantero artesanal.
- - Instalación de guardabarros trasero artesanal.
- - Instalación de sistema de freno delantero, compuesto por doble pinza de cuatro pistones y doble disco, bomba y latiguillos de freno, originales Harley Davidson, específica del modelo VRSCF V-rod Muscle, del año 2.009, con contraseña de homologación e4\*2002/24\*0130\*12.
- - Instalación de faro delantero, original de la marca Custom Chrome, referencia 612052, con marcajes y contraseñas de homologación europea HC/R E4 0220552, E4 50R-000371 y con 12.5 puntos de luz.
- - Instalación de intermitentes delanteros, de la marca Custom Chrome, con referencia 6937, tipo 11- 12, con contraseña de homologación europea E11 50R-001722.
- - Instalación de intermitentes traseros, de la marca Custom Chrome, con referencia 6937, tipo 11-12, con contraseña de homologación europea E11 50R-001722.
- - Instalación de piloto trasero, de la marca Custom Chrome, con referencia 683080, con contraseña de homologación europea E9 50R-001060 y E4 50R-000558.
- - Instalación de luz de matrícula, de la marca Custom Chrome, con referencia 681570, con contraseña de homologación europea E3 50R-0050214.

DATOS	COMPLETO
Marca	Harley Davidson
Tipo	XL1
Variante	X8F
Versión	--
Denominación Comercial	XLH-53C
Categoría del vehículo	L3
Nombre y dirección del fabricante del vehículo de base	Harley Davidson Motor Company Milwaukee, EEUU
Emplazamiento de la placa del fabricante	Parte delantera del chasis
Parte fija VIN	5AA5AAA555
Emplazamiento del número de identificación del vehículo (VIN)	Parte derecha de la pipa de dirección
Emplazamiento de la placa antimanipulación (ESC)	Pipa dirección
Número de homologación CE	E4*92/61*0028
Fecha	08/01/2001

CONSTITUCIÓN GENERAL DEL VEHÍCULO	
Tipo de bastidor	Doble cuna
Nº ejes y ruedas	2 ejes – 2 ruedas
Ejes motrices(nº , localización e interconexión)	1 – Trasero (Cadena)
Distancia entre ejes	1.510 mm

MASAS Y DIMENSIONES ( en mm y Kg)	
Vía delantera	--
Vía trasera	--
Longitud	2.245mm
Anchura	775mm
Altura	1.120mm
Voladizo delantero / trasero	--
Masa del vehículo con carrocería en orden de marcha	257 Kg
Masa máxima en carga técnicamente admisible(MMTA)	430 Kg
Distribución de esta masa entre los ejes	--

Masa máxima en carga técnicamente admisible	430 Kg
Masa máxima en carga técnicamente admisible 1º eje	160 Kg
Masa máxima en carga técnicamente admisible 2º eje	270 Kg
Masa máxima remolcable: con freno/sin freno	--

UNIDAD MOTRIZ	
Fabricante o marca del motor	Harley davidson
Código marcado en el motor	883

MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA	
Principio de funcionamiento	Ciclo OTTO
Número y disposición de los cilindros	2 en V
Cilindrada (en cm <sup>3</sup> )	883cc
Tipo de combustible o fuente de energía	Gasolina
Potencia neta máxima(KW) a (min-1)	38.9 KW a 5.800 rpm

Tipo de refrigeración	Aire
Sistema de alimentación(carburador / inyección)	Carburación
Relación de potencia máx. / masa del veh. En orden de marcha	0,151

MOTOR ELÉCTRICO PURO (SI / NO)	
Potencia máxima continua (kW)	--

MOTOR HÍBRIDO (SI / NO)	
Tipo	--

TRANSMISIÓN	
Embrague (tipo)	Multidisco en aceite
Caja de cambios (tipo)	Manual
Nº de relaciones	5
Relación final	2,529
Relación de transmisión	1,6

SUSPENSIÓN	
Breve descripción del tipo de suspensión delantera	Doble horquilla telescópica
Breve descripción del tipo de suspensión trasera	Soble amortiguador hidráulico con muelle y basculante oscilante
Designación de la medida del neumático del eje 1 (indicar índices de carga y velocidad mínimos)	MH90 – 21 56 H
Designación de la medida del neumático del eje 2 (indicar índices de carga y velocidad mínimos)	130/90 B16 73 H
Reglamento de homologación de neumáticos	--

DIRECCIÓN	
Direcciónn	Manillar giratorio

FRENADO	
Breve descripción del dispositivo de frenado de servicio (delantero/trasero/combinado)	Sistema hidráulico
Dispositivos de frenado situados en el eje delantero	Disco de freno
Dispositivos de frenado situados en el	Disco de freno

eje trasero	
Dispositivo de frenado de estacionamiento	--
ABS: sí/no	No

CARROCERÍA	
Tipo de carrocería	--
Número y disposición de las puertas	--
Número y emplazamiento de los asientos	1
Número de plazas	2
Marca de homologación CE del dispositivo de enganche en su caso	--
Tipos o clases de dispositivos de enganche que pueden instalarse	--

VARIOS	
Valores característicos: D/S	75/66
Nivel de ruido parado: dB(A) a min <sup>-1</sup>	--
Referencia de silenciosos	--
Marca	--
Referencia	--
Catalizador	--
Valor de CO (g/min) en ciclomotores, (% volumen) en otras categorías	--
Valor corregido coeficiente absorción_min <sup>-1</sup> (para encendido compresión)	--
Emisión de CO2 (combinado)(en su caso)	--
Potencia fiscal	6,18 CVF
Observaciones	--
Opciones incluidas en la homologación	--
Firma autorizada según el RFFR	--



#### 1.4 CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO DESPUÉS DE LA REFORMA

DATOS	COMPLETO
Marca	Harley Davidson
Tipo	XL1
Variante	X8F
Versión	--
Denominación Comercial	XLH-53C
Categoría del vehículo	L3
Nombre y dirección del fabricante del vehículo de base	Harley Davidson Motor Company Milwaukee, EEUU
Emplazamiento de la placa del fabricante	Parte delantera del chasis
Parte fija VIN	5AA5AAA555
Emplazamiento del número de identificación del vehículo (VIN)	Parte derecha de la pipa de dirección
Emplazamiento de la placa antimanipulación (ESC)	Pipa dirección
Número de homologación CE	E4*92/61*0028
Fecha fabricación – Primera matriculación	08/01/2001

CONSTITUCIÓN GENERAL DEL VEHÍCULO	
Tipo de bastidor	Doble cuna
Nº ejes y ruedas	2 ejes – 2 ruedas
Ejes motrices(nº , localización e interconexión)	1 – Trasero (Cadena)
Distancia entre ejes	1.490 mm

MASAS Y DIMENSIONES ( en mm y Kg)	
Vía delantera	--
Vía trasera	--
Longitud	2.165mm
Anchura	890mm
Altura	1.030mm
Voladizo delantero / trasero	--
Masa del vehículo con carrocería en orden de marcha (MOM)	257 Kg
Masa máxima en carga técnicamente admisible(MMTA)	430 Kg
Distribución de esta masa entre los ejes	--

Masa máxima en carga técnicamente admisible	430 Kg
Masa máxima en carga técnicamente admisible 1º eje	160 Kg
Masa máxima en carga técnicamente admisible 2º eje	270 Kg
Masa máxima remolcable: con freno/sin freno	--

UNIDAD MOTRIZ	
Fabricante o marca del motor	Harley davidson
Código marcado en el motor	883

MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA	
Principio de funcionamiento	Ciclo OTTO
Número y disposición de los cilindros	2 en V
Cilindrada (en cm <sup>3</sup> )	883cc
Tipo de combustible o fuente de energía	Gasolina
Potencia neta máxima(KW) a (min-1)	38.9 KW a 5.800 rpm

Tipo de refrigeración	Aire
Sistema de alimentación(carburador / inyección)	Carburación
Relación de potencia máx. / masa del veh. En orden de marcha	0,151

MOTOR ELÉCTRICO PURO (SI / NO)	
Potencia máxima continua (kW)	--

MOTOR HÍBRIDO (SI / NO)	
Tipo	--

TRANSMISIÓN	
Embrague (tipo)	Multidisco en aceite
Caja de cambios (tipo)	Manual
Nº de relaciones	5
Relación final	2,529

Relación de transmisión	1,6
<b>SUSPENSIÓN</b>	
Breve descripción del tipo de suspensión delantera	Doble horquilla telescópica
Breve descripción del tipo de suspensión trasera	amortiguador hidráulico con muelle y basculante oscilante
Designación de la medida del neumático del eje 1 (indicar índices de carga y velocidad mínimos)	150 / 80 R16 71V
Designación de la medida del neumático del eje 2 (indicar índices de carga y velocidad mínimos)	240 / 40 VR18 71V
Reglamento de homologación de neumáticos	--

<b>DIRECCIÓN</b>	
Direcciónn	Manillar giratorio

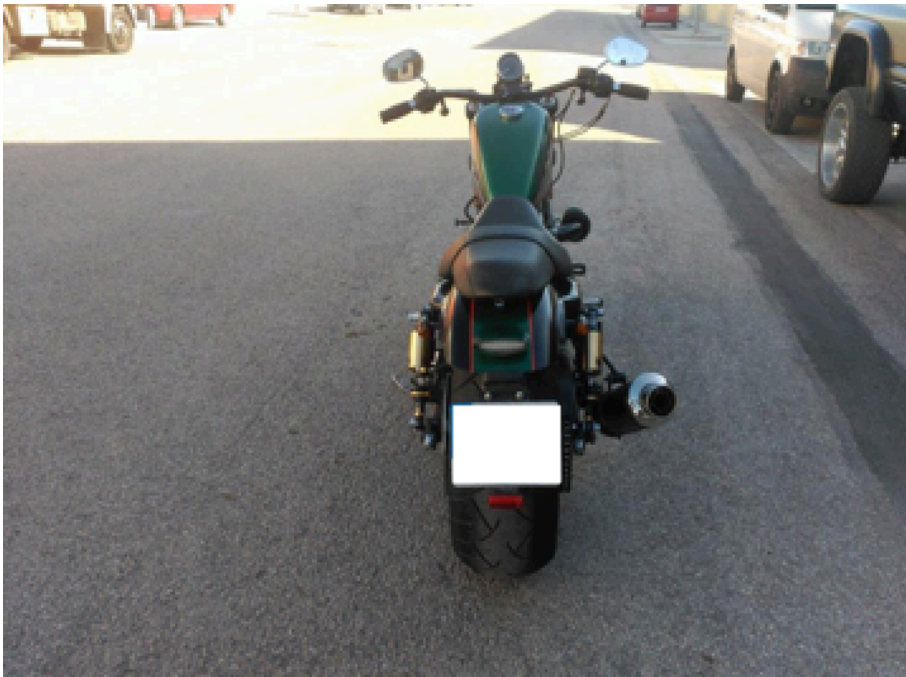
<b>FRENADO</b>	
Breve descripción del dispositivo de frenado de servicio (delantero/trasero/combinado)	Sistema hidráulico

Dispositivos de frenado situados en el eje delantero	Doble disco de freno
Dispositivos de frenado situados en el eje trasero	Disco de freno
Dispositivo de frenado de estacionamiento	--
ABS: sí/no	No

CARROCERÍA	
Tipo de carrocería	--
Número y disposición de las puertas	--
Número y emplazamiento de los asientos	1
Número de plazas	2
Marca de homologación CE del dispositivo de enganche en su caso	--
Tipos o clases de dispositivos de enganche que pueden instalarse	--

VARIOS	
Nivel de ruido parado: dB(A) a min <sup>-1</sup>	--
Referencia de silenciosos	--
Marca	--
Referencia	--
Catalizador	--
Valor de CO (g/min) en ciclomotores, (% volumen) en otras categorías	--
Valor corregido coeficiente absorción_min <sup>-1</sup> (para encendido compresión)	--
Emisión de CO2 (combinado)(en su caso)	--
Potencia fiscal	52,16 CV
Observaciones	--
Opciones incluidas en la homologación	--
Firma autorizada según el RFFR	--

Se adjunta en el anexo 2 ficha reducida del vehículo









## 1.5 DESCRIPCIÓN DE LA REFORMA

### 1.5.1 DESMONTAJES REALIZADOS

Elementos desmontados para la realización de las reformas:

- - Se desconecta la batería.
- - Filtro de aire.
- - Neumáticos y llantas delanteros y traseros.
- - Sistema de accionamiento del selector de velocidades.
- - Sistema de accionamiento del freno trasero.
- - Tren delantero, compuesto por tijas, horquillas y freno.
- - Tren trasero, compuesto por amortiguadores y muelles y basculante.
- - Manillar, desmontado las piñas y puños.
- - Guardabarros delantero y trasero.
- - Conjunto de iluminación, compuesto por faro,

intermitentes delanteros y traseros, piloto y luz de matrícula.

- - Soporte de matrícula.

### 1.5.2 VARIACIONES Y SUSTITUCIONES

Variaciones tras la realización de las reformas:

- Se varía la distancia entre ejes del vehículo, manteniéndose la correcta maniobrabilidad del mismo así como las condiciones de seguridad de éste.

Sustituciones tras la realización de las reformas:

- - Soporte de matrícula.
- - Filtro de aire.
- - Sistema de accionamiento del selector de velocidades.
- - Sistema de accionamiento del freno trasero.
- - Neumáticos y llantas delanteros y traseros.
- - Tren delantero, compuesto por tijas, horquilla y freno.
- - Sistema de suspensión trasero, compuesto por amortiguadores, muelles y basculante.
- - Manillar.
- - Guardabarros delantero y trasero.
- - Conjunto de luces, compuesto por faro, intermitentes delanteros y traseros, piloto y luz de matrícula.

### 1.5.3 MATERIALES EMPLEADOS

#### **MATERIALES EMPLEADOS EN LAS REFORMAS:**

- - Guardabarros delantero y trasero de acero normalizado.
- - Manillar de acero ST52.
- - Basculante de acero ST37.
- - Mandos de accionamiento de selector de velocidades y freno trasero de acero normalizado.
- - Tijas de acero ST37. Los materiales empleados son de unas características superiores a los originales del vehículo.

### 1.5.4 MONTAJES REALIZADOS

#### **ELEMENTOS MONTADOS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS REFORMAS:**

- - Soporte de matrícula.
- - Filtro de aire.
- - Sistema de accionamiento del selector de velocidades.
- - Sistema de accionamiento del freno trasero.
- - Neumáticos y llantas delanteros y traseros.
- - Tren delantero, compuesto por tijas, horquilla y freno.
- - Sistema de suspensión trasero, compuesto por amortiguadores, muelles y basculante.
- - Manillar, instalándole los puños y piñas originales del vehículo.
- - Guardabarros delantero y trasero.
- - Conjunto de luces, compuesto por faro, intermitentes delanteros y traseros, piloto y luz de matrícula.

## 2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

### Grupo No 1. IDENTIFICACIÓN

#### **CAMBIO DE EMPLAZAMIENTO DE LA PLACA DE MATRÍCULA.**

Se sustituye el emplazamiento original del soporte de placa de matrícula del vehículo, por otro que cumple con las condiciones de emplazamiento e iluminación del mismo. Este nuevo soporte de matrícula va anclado mediante uniones atornilladas al guardabarros trasero del vehículo.



Se comprueba la correcta instalación de la placa de matrícula, que no contiene aristas que puedan ser consideradas cortantes y su correcta visibilidad geométrica. Se instala a una altura de 380mm del borde inferior de la placa de matrícula respecto al suelo y ángulo de inclinación 12°. El catadióptrico queda a una altura de 350mm de su parte inferior con respecto al suelo.

Los radios de acuerdo más agudos del soporte de matrícula instalado, tienen un radio de acuerdo de 3mm.

#### Cálculo del sistema de sujeción

En la instalación serán utilizados 2 tornillos de calidad 8.8 y métrica 6. La tensión de rotura de los tornillos empleados al ser calidad 8.8 es de 800Mpa, y con un límite elástico de 640Mpa.

- Tensión mínima de fluencia de los tornillos  $\sigma_E = 80 \text{ Kg/mm}^2$
- Tensión admisible  $\sigma_A = 64 \text{ Kg/mm}^2$
- Tensión de cortadura admisible  $\tau_A = 42 \text{ Kg/mm}^2$

Cálculo del esfuerzo que es capaz de soportar la unión. Sustituyendo los valores correspondientes en la fórmula de cálculo, tenemos;

$$P = \pi/4 \times d^2 \times \tau \times n = \pi/4 \times 6^2 \times 42 \times 2 = 2.375,05 \text{Kg}$$

Realizando cálculos de resistencia de los tornillos a cortante, el conjunto de los dos tornillos soporta una carga de 2.375,05Kg, por lo que se puede afirmar que el montaje es muy seguro y aguantará sobradamente todas las solicitaciones a las que se encuentre sometido.

Actos reglamentarios que afectan a esta reforma

SISTEMA AFECTADO	REFERENCIA
Instalación de dispositivo de alumbrado	93/92/CEE
Masas y dimensiones	93/93/CEE
Salientes exteriores	97/24/CE capítulo 3
Emplazamiento de placa de matrícula	93/94/CEE

Grupo No 2. UNIDAD MOTRIZ.

**MODIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS O SUSTITUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE ADMISIÓN DEL COMBURENTE.**

Se sustituirá el filtro de aire original por uno de la marca Hand Made Cycles, referencia AF003, utilizando un kit de acoplamiento para su instalación y los anclajes originales que posee la motocicleta.

Con la instalación del filtro, al no variar el diámetro de la tobera de admisión, no se modifican las condiciones termodinámicas del motor del vehículo, por lo que no varían las prestaciones del mismo. Se

comprueba que no contiene ninguna arista que pueda ser considerada cortante.

Los radios de acuerdo más agudos del filtro de aire instalado, tienen un radio de acuerdo de 4mm.



#### Actos reglamentarios que afectan a esta reforma

SISTEMA AFECTADO	REFERENCIA
Salientes exteriores	97/24/CE Capítulo 3
Emisiones contaminantes	97/24/CE Capítulo 5
Antimanipulación	97/24/CE Capítulo 7
Nivel sonoro	97/24/CE Capítulo 9

#### Grupo No 3. TRANSMISIÓN

#### **MODIFICACIÓN O SUSTITUCIÓN DEL SISTEMA DE SELECCIÓN DE VELOCIDADES POR OTRO DE DISTINTAS CARACTERÍSTICAS.**

Se adelanta el emplazamiento del sistema de selección de velocidades, comprobándose el correcto funcionamiento en su nuevo emplazamiento. Para la modificación del emplazamiento se han utilizado los anclajes originales y se ha utilizado el mismo mecanismo original del vehículo, sustituyendo el accionador de pie y la barra empujadora por otra, siendo de las mismas características y cumpliendo las condiciones originales de

resistencia del mecanismo. Las estriberas y los mandos instalados son de la marca Hand Made Cycles, con referencia EA001.

Con la sustitución de la barra empujadora no se ha modificado la fuerza a realizar para el accionamiento del sistema, siendo la nueva barra de las mismas características que la original.



Se han instalado unos nuevos mandos. En el mando original del vehículo, la distancia que hay entre el apoyo y el accionador son 160mm. En el nuevo mando, la distancia es de 170mm.

Los radios de acuerdo más agudos de los mandos instalados, tienen un radio de acuerdo de 5mm.

Para asegurarnos un correcto funcionamiento del sistema, y que el sistema cumplirá con las condiciones de accionamiento originales, la fuerza que tendremos que ejercer para el accionamiento del sistema debe ser igual o inferior a la original.

Como el momento que tendremos que generar para el accionamiento tendrá que ser igual al original, nos queda la siguiente relación:

$$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$$

Siendo  $F_1$  y  $d_1$  las condiciones originales, y  $F_2$  y  $d_2$  las nuevas condiciones, nos queda:

$$F_1 = F_2 \cdot \frac{d_2}{d_1}$$



A partir de esta relación tenemos tres posibles casos:

-  $d_2 < d_1$  : En este caso, el coeficiente resultante sería inferior a 1, con lo que la fuerza a realizar sería superior a la original.

-  $d_2 = d_1$  : En este caso, el coeficiente resultante sería 1, con lo que la fuerza a realizar sería igual a la original.

-  $d_2 > d_1$  : En este caso, el coeficiente resultante sería superior a 1, con lo que la fuerza a realizar sería inferior a la original.

Al ser la nueva distancia superior a la original, estamos en el tercer caso, con lo que la fuerza a realizar para frenar será inferior a la original.

#### Cálculo del sistema de sujeción

En la instalación serán utilizados 2 tornillos de calidad 8.8 y métrica 8. La tensión de rotura de los tornillos empleados al ser calidad 8.8 es de 800Mpa, y con un límite elástico de 640Mpa.

- Tensión mínima de fluencia de los tornillos  $\sigma_E = 80 \text{ Kg/mm}^2$

- Tensión admisible  $\sigma_A = 64 \text{ Kg/mm}^2$

- Tensión de cortadura admisible  $\tau_A = 42 \text{ Kg/mm}^2$

Cálculo del esfuerzo que es capaz de soportar la unión. Sustituyendo los valores correspondientes en la fórmula de cálculo, tenemos;

$$P = \pi/4 \times d^2 \times \tau_A \times n = \pi/4 \times 8^2 \times 42 \times 2 = 6.558,44 \text{ Kg}$$

Realizando cálculos de resistencia de los tornillos a cortante, el conjunto de los dos tornillos soporta una carga de 6.558,44Kg, por lo que se puede afirmar que el montaje es muy seguro y aguantará sobradamente todas las sollicitaciones a las que se encuentre sometido.

Actos reglamentarios que afectan a esta reforma

SISTEMA AFECTADO	REFERENCIA
Mandos testigos e indicadores	93/29/CEE
Compatibilidad electromagnética	97/24/CE Capítulo 8

Grupo No 4. EJES Y RUEDAS.

**MODIFICACIÓN DE LA DISTANCIA ENTRE EJES.**

Con la instalación de las nuevas tijas y horquillas, se modifica la distancia entre ejes del vehículo, pasando de los 1.510mm originales a 1.490mm.

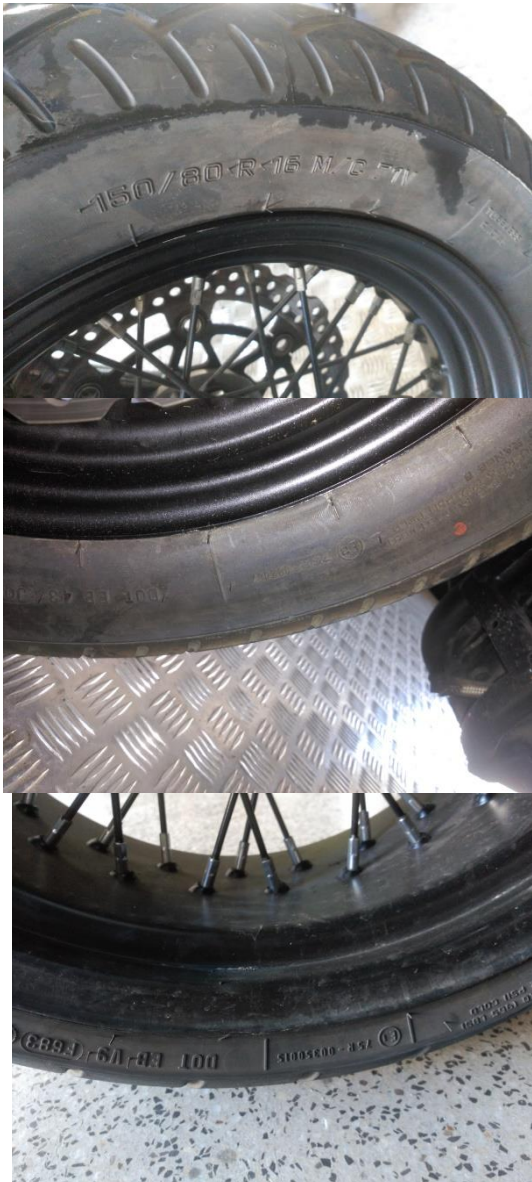
Actos reglamentarios que afectan a esta reforma

SISTEMA AFECTADO	REFERENCIA
Frenado	93/14/CEE
Caballete	93/31/CEE
Dispositivo de uso no autorizado	93/33/CEE
Masas y dimensiones	93/93/CEE
Instalación de neumáticos	97/24/CE Capítulo 1
Salientes exteriores	97/24/CE Capítulo 3

## CAMBIO DE DIMENSIONES O ÍNDICE DE CARGA Y/O VELOCIDAD EN NEUMÁTICOS.

Se sustituye el neumático y llanta delantero y trasero del vehículo por otro tal como se resume en la siguiente tabla:

	ANTES	DESPUÉS	LLANTA	DIFERENCIA
Eje delantero	MH 90 – 21 56H	150/80 R16 71V	3.50x16"	-4.58%
Eje trasero	130/90 B16 73H	240/40 VR18 71V	8.50x18"	1.37%





Se asegura la compatibilidad llanta-neumático y que no existen interferencias con otros elementos del vehículo.

Actos reglamentarios que afectan a esta reforma

SISTEMA AFECTADO	REFERENCIA
Frenado	93/14/CEE
Caballote	93/31/CEE
Instalación de neumáticos	97/24/CE Capítulo 1
Emisiones contaminantes	97/24/CE Capítulo 5
Nivel sonoro	97/24/CE Capítulo 9
Velocímetro	2000/7/CE

**MODIFICACIONES O SUSTITUCIONES EN LLANTAS, RUEDAS O INSTALACIÓN/DESINSTALACIÓN DE SEPARADORES DE RUEDAS.**

Se sustituye el neumático y llanta delantero y trasero del vehículo por otro tal como se resume en la siguiente tabla:

	ANTES	DESPUÉS	LLANTA	DIFERENCIA
Eje delantero	MH 90 – 21 56H	150/80 R16 71V	3.50x16"	-4.58%
Eje trasero	130/90 B16 73H	240/40 VR18 71V	8.50x18"	1.37%





Se asegura la compatibilidad llanta-neumático y que no existen interferencias con otros elementos del vehículo.

Actos reglamentarios que afectan a esta reforma

SISTEMA AFECTADO	REFERENCIA
Masas y dimensiones	93/93/CEE
Instalación de neumáticos	97/24/CE Capítulo 1
Salientes exteriores	97/24/CE Capítulo 3

Grupo No 5. SUSPENSIÓN.

**MODIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE SUSPENSIÓN O DE ALGUNO DE SUS ELEMENTOS.**

Sistema de suspensión delantero

Se sustituye el sistema de suspensión original del vehículo, compuesto por doble horquilla telescópica y se instala un nuevo sistema de suspensión delantero compuesto por doble horquilla telescópica invertida, original Harley Davidson, específica del modelo VRSCF V-rod Muscle, del año 2.009, con contraseña de homologación e4\*2002/24\*0130\*12.



Este nuevo sistema de suspensión varía la distancia entre ejes de los 1.510mm originales a 1.490mm. Este sistema esta dimensionado para el modelo y las condiciones de trabajo a las que va a trabajar en este vehículo, con lo cual podemos asegurar que va a soportar las solicitudes a las que será sometido.

Esta nueva horquilla tiene una longitud de 780mm, quedando la pipa a una altura de 780mm, estando originalmente a 790mm con respecto al suelo.

Se comprueba que tras la instalación de la nueva horquilla no se modifica el sistema contra el uso no autorizado.

A continuación se detallan los datos del vehículo donante y del vehículo objeto de la reforma.

	HD XLH-53C	HD Roadster
Potencia	38,9 kW	49 kW
MTMA	430 kg	454 kg
MTMA 1er eje	160 kg	165 kg

## Sistema de suspensión trasero

En el sistema de suspensión trasero se desinstalan los amortiguadores y muelles y el basculante originales del vehículo. Estos elementos son sustituidos por dos amortiguadores y muelles de la marca Ohlins, instalándose sobre los anclajes originales del vehículo y por un basculante artesanal, siendo construido por acero ST37, de las mismas características y manteniendo las cotas de suspensión originales del vehículo, se instala en los anclajes originales del vehículo.



## Cálculo de la resistencia de la nueva suspensión

Las características de los nuevos muelles instalados son las siguientes:

MUELLES TRASEROS	
Diámetro alambre	8mm
Diámetro muelle	60mm
Longitud muelle	125mm
Número espiras	10

A partir de estos datos pasamos a hacer los cálculos. En primer lugar calculamos el coeficiente de rigidez de cada muelle.



Para ello utilizamos la siguiente fórmula:

$$K = \frac{F}{\Delta X}$$

Siendo:

- K = Constante de rigidez del muelle.
- F = Fuerza soportada por el muelle.
- $\Delta X$  = Recorrido del muelle.

De esta manera, pasamos a calcular la constante de rigidez de los muelles del eje trasero, teniendo en cuenta que la masa soportada por cada muelle es de 135Kg, que equivale a 1.324,35N y que el recorrido del muelle es 45mm, el valor del coeficiente de rigidez es:

$$K_{\text{TRAS}} = 29.430\text{N/m}$$

Ahora obtenemos la carga máxima que puede soportar cada muelle,

$$\sigma_A = \left( \frac{16 \cdot Q \cdot R}{\pi \cdot d^3} \right) \cdot (1 + \sin \alpha)$$

Siendo:

- $\sigma_A$  = Tensión admisible
- Q = Carga soportada
- R = Radio muelle
- d = Diámetro alambre
- $\alpha$  = Ángulo espira

Teniendo en cuenta que el material del muelle es un acero normalizado, se toma como Tensión admisible 120 N/mm<sup>2</sup>. Se calcula la resistencia de los muelles principales. De esta manera, despejando la carga soportada nos queda:

Q = 334Kg, con lo que la carga máxima que podrá soportar el eje trasero es de 668,01Kg.

A partir de esto, comparando la carga máxima con la masa soportada por el eje trasero, pasamos a comprobar el coeficiente de seguridad en el eje trasero. La masa máxima soportada en el eje trasero es de 270Kg, siendo el coeficiente de seguridad:

$$X = 668,01 / 270 = 2,47$$

Comprobamos que cumple, al ser el coeficiente de seguridad superior a 1.

#### Cálculo del sistema de sujeción

Para la instalación de las bombonas de suspensión, se han utilizado 2 tornillos de calidad 8.8 y métrica 10.

La tensión de rotura de los tornillos empleados al ser calidad 8.8 es de 800Mpa, y con un límite elástico de 640Mpa.

Tensión mínima de fluencia de los tornillos  $\sigma_E = 80 \text{ Kg/mm}^2$

Tensión admisible  $\tau_A = 64 \text{ Kg/mm}^2$

Tensión de cortadura admisible  $\tau_A = 42 \text{ Kg/mm}^2$

Cálculo del esfuerzo que es capaz de soportar la unión. Sustituyendo los valores correspondientes en la fórmula de cálculo, tenemos;

$$P = \pi/4 \times d_2 \times \tau_A \times n = \pi/4 \times 10_2 \times \tau_A \times 2 = 10.247,55 \text{ Kg}$$

Realizando cálculos de resistencia de los tornillos a cortante, el conjunto de los cuatro tornillos soporta una carga de 10.247,55Kg, por lo que se puede afirmar que el montaje es muy seguro y aguantará sobradamente todas las sollicitaciones a las que se encuentre sometido.

#### Cálculo de la resistencia del nuevo basculante

Se sustituye el basculante original por otro artesanal. Este nuevo basculante tiene un brazo de 270mm y una sección rectangular hueca de 45x30mm con un espesor de 5mm y ha sido fabricado con acero ST37, de unas características y calidad superior al original del vehículo.

Para los cálculos, según la norma de aplicación de estos tipos de acero podemos considerar un Límite elástico del ST37 de  $48 \text{ Kg/mm}^2$  ( $470 \text{ N/mm}^2$ ), y una tensión de rotura de  $50 \text{ Kg/mm}^2$  ( $490 \text{ N/mm}^2$ ).

Para comprobar que el basculante resistirá sin problemas los esfuerzos a los que es sometido, calcularemos la tensión normal provocada por el momento generado en el punto más desfavorable. El punto más desfavorable será aquel donde la sección es menor y donde el momento generado sea mayor.

En primer lugar calcularemos el momento soportado:

$$M = 270 \cdot 270 = 72.900 \text{ Kg} \cdot \text{mm}$$

Ahora calcularemos el momento de inercia de la sección:

$$I = 1/12 \cdot 30 \cdot 45^3 - 1/12 \cdot 20 \cdot 35^3 = 156.354,17 \text{ mm}^4$$

Al ser un basculante en forma de horquilla, tenemos dos secciones iguales a cada lado, con lo cual el momento de inercia total es:

$$I = 156.354,17 \cdot 2 = 312.708,33 \text{ mm}^4$$

Ahora ya podemos calcular el momento máximo que puede soportar a partir de la siguiente fórmula:

$$\sigma = (M \cdot h) / (I \cdot 2)$$

De aquí despejamos y nos sale un momento máximo de:  $M = 667.111,1 \text{ kg} \cdot \text{mm}$

De aquí sacamos el coeficiente de seguridad:

$$X = 667.111,1 / 72.900 = 9,15$$

Las mediciones realizadas en los distintos elementos modificados en este apartado indican que los nuevos elementos instalados en el vehículo para unir las masas suspendidas y las masas no suspendidas del vehículo soportan perfectamente estas masas.

La modificación cumple con las especificaciones de carga para el modelo citado, tanto el material utilizado ST37, como la protección a la corrosión utilizada, como la sección de la varilla permiten soportar las masas máximas del vehículo.

Al cambiar el sistema de suspensión, se ha regulado la válvula de compensación de frenado adecuándola a la nueva altura del vehículo.

Como se puede observar en los sistemas de anclaje de la nueva suspensión montada en el vehículo citado, han sido realizados con uniones atornilladas con tortillería de calidad 8.8, por todo ello no es preciso realizar ningún ensayo no destructivo (líquidos penetrantes o partículas magnéticas) a las uniones ya que son todas ellas con uniones atornilladas.

Una vez realizadas las reformas mencionadas en este apartado, se ha procedido a comprobar las cotas de la dirección, y la variación no es significativa respecto a los valores nominales del fabricante. También se ha comprobado que no existen interferencias entre las ruedas y los guardabarros y la carrocería.

Realizadas las modificaciones se mantienen las condiciones de seguridad del vehículo y de protección al medio ambiente reglamentariamente exigidas.

#### Actos reglamentarios que afectan a esta reforma

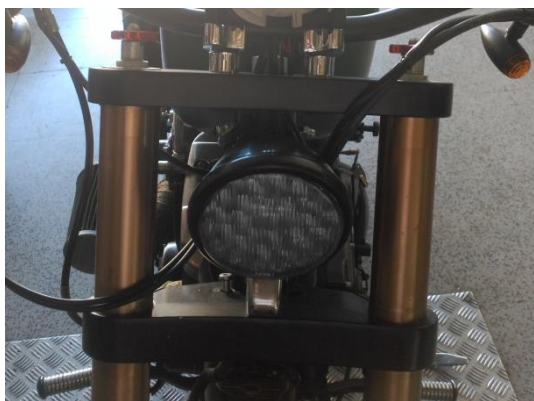
SISTEMA AFECTADO	REFERENCIA
Frenado	93/14/CEE
Caballote	93/31/CEE
Dispositivo de uso no autorizado	93/33/CEE
Instalación de dispositivos de alumbrado	93/92/CEE

Masas y dimensiones	93/93/CEE
Placa de matrícula	93/94/CEE
Instalación de neumáticos	97/24/CE Capítulo 1
Salientes exteriores	97/24/CE Capítulo 3
Instalación de retrovisores	97/24/CE Capítulo 4
Enganche de remolque	97/24/CE Capítulo 10

Grupo No 6. DIRECCIÓN

### **MODIFICACIÓN DEL SISTEMA DE DIRECCIÓN.**

Se sustituyen las tijas originales del vehículo por otras de la marca Hand Made Cycles, con referencia TD001.



Tras la instalación de las nuevas tijas, la altura de la pipa pasa de los 790mm originales a 780mm y la distancia entre ejes del vehículo pasa de 1.510mm a 1.490mm.

Se comprueba que el dispositivo de protección contra el uso no autorizado no se ha modificado, manteniendo toda su funcionalidad

Se comprueba que no existen interferencias con ninguna parte del vehículo no alterando la maniobrabilidad de la motocicleta.

Se mantiene positivo el avance. Se instala en los anclajes originales del vehículo.

Los radios de acuerdo más agudos que pueden entrar en contacto con la pelota de ensayo, tienen un radio de acuerdo de 6mm.

#### Cálculo del sistema de sujeción

Para la instalación de la tija, se han utilizado 4 tornillos de calidad 8.8 y métrica 8.

La tensión de rotura de los tornillos empleados al ser calidad 8.8 es de 800Mpa, y con un límite elástico de 640Mpa.

-Tensión mínima de fluencia de los tornillos  $\sigma_E = 80 \text{ Kg/mm}^2$

-Tensión admisible  $\tau_A = 64 \text{ Kg/mm}^2$

-Tensión de cortadura admisible  $\tau_A = 42 \text{ Kg/mm}^2$

Cálculo del esfuerzo que es capaz de soportar la unión. Sustituyendo los valores correspondientes en la fórmula de cálculo, tenemos;

$$P = \pi/4 \times d^2 \times \tau_A \times n = \pi/4 \times 8^2 \times \tau_A \times 4 = 13.116,87 \text{ Kg}$$

Realizando cálculos de resistencia de los tornillos a cortante, el conjunto de los cuatro tornillos soporta una carga de 13.116,87Kg, por lo que se puede afirmar que el montaje es muy seguro y aguantará sobradamente todas las sollicitaciones a las que se encuentre sometido.

Según lo establecido por las directivas europeas, el sistema de bloqueo de la dirección permanecerá en estado original así como el sistema de frenado, no realizándose ningún cambio en dichos elementos del vehículo. Cumpliendo de esta manera con las especificaciones técnicas.

### Actos reglamentarios aplicables al vehículo en esta reforma

SISTEMA AFECTADO	REFERENCIA
Frenado	93/14/CEE
Caballote	93/31/CEE
Dispositivo de protección contra el uso no autorizado	93/33/CEE
Instalación de dispositivos de alumbrado	93/92/CEE
Masas y dimensiones	93/93/CEE
Instalación de neumáticos	97/24/CE Capítulo 1
Salientes exteriores	97/24/CE Capítulo 3
Instalación de retrovisores	97/24/CE Capítulo 4

### **SUSTITUCIÓN DEL MANILLAR POR OTRO.**

Se sustituye el manillar original por otro de la marca Hand Made Cycles, modelo HG004, que aunque no modificará el radio de giro de la motocicleta, sí que modificará la altura y anchura total de la misma. Este nuevo manillar instalado está construido con acero ST52 de perfil circular de 25,4mm de diámetro y 3mm de espesor.

La altura total del vehículo pasará a 1.030mm. La anchura pasará a 890mm.



### Mandos, testigos e indicadores

Se mantienen los mandos y testigos originales del vehículo, no añadiéndose ningún componente o función nueva. Se comprueba que los símbolos destacan perfectamente del fondo. Comprobando su correcta simbología respecto a sus funciones y el correcto funcionamiento de los mismos.

### Salientes exteriores

La sustitución del manillar implica una disminución de la longitud del mismo. Tal como se observa en la fotografía siguiente, en posición de giro completo a cada lado del vehículo, la superficie que queda al descubierto después de la reforma no presenta aristas cortantes, siendo todas ellas redondeadas con un radio de acuerdo superior a los 2,5mm, exigido por la directiva 97/24/CE Capítulo 3.

La altura del manillar en su parte más baja se mantiene por debajo de los 1.200mm por lo que se mantienen las condiciones de ensayo de salientes exteriores descritos en la directiva 97/24/CE Capítulo

### Modificación del emplazamiento de los retrovisores

97/24/CE Capítulo 4. Los dos retrovisores obligatorios del vehículo cuentan con contraseña de homologación europea y están situados en el emplazamiento original del vehículo. Se comprueba la estabilidad de los retrovisores.

Se mantienen los retrovisores originales del vehículo.



Se comprueba que se respeta la distancia mínima entre los centros geométricos de los retrovisores, quedando éstos instalados a una distancia de 780mm de sus centros geométricos y sin sobresalir de la anchura total del vehículo.

Se comprueba la visibilidad de los mismos.



Cálculo del sistema de sujeción Para la instalación del cada manillar, se han utilizado 4 tornillos de calidad 8.8 y métrica 8.

La tensión de rotura de los tornillos empleados al ser calidad 8.8 es de 800Mpa, y con un límite elástico de 640Mpa.

- Tensión mínima de fluencia de los tornillos  $\sigma_E = 80 \text{ Kg/mm}^2$

- Tensión admisible  $\tau_A = 64 \text{ Kg/mm}^2$

- Tensión de cortadura admisible  $\tau_A = 42 \text{ Kg/mm}^2$

Cálculo del esfuerzo que es capaz de soportar la unión. Sustituyendo los valores correspondientes en la fórmula de cálculo, tenemos;

$$P = \pi/4 \times d^2 \times \tau_A \times n = \pi/4 \times 8^2 \times \tau_A \times 4 = 8.444,60 \text{ Kg}$$

Realizando cálculos de resistencia de los tornillos a cortante, el conjunto de los cuatro tornillos soporta una carga de 8.444,60kg, por lo que se puede afirmar que el montaje es muy seguro y aguantará sobradamente todas las sollicitaciones a las que se encuentre sometido.

Actos reglamentarios aplicables al vehículo en esta reforma

SISTEMA AFECTADO	REFERENCIA
Mandos, testigos e indicadores	93/29/CEE
Instalación de dispositivos de alumbrado	93/92/CEE
Masas y dimensiones	93/93/CEE
Salientes exteriores	97/24/CE Capítulo 3
Instalación de retrovisores	97/24/CE Capítulo 4

Grupo No 7. FRENOS

**MODIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE FRENADO O DE ALGUNO DE SUS COMPONENTES.**

Instalación freno delantero

El sistema de frenado original, hidráulico, compuesto por pinza y disco simple, junto con su bomba de freno y su latiguillo de freno, ha sido sustituido por otro consistente en doble pinza de dos pistones y dos discos perforados, originales Harley Davidson, específica del modelo VRSCF V-rod Muscle, del año 2.009, con contraseña de homologación e4\*2002/24\*0130\*12, con discos de 300mm de diámetro. Para asegurar el correcto funcionamiento del nuevo sistema de frenos instalado, se instala también la bomba de freno y los latiguillos de freno del vehículo donante.

- Sistema original

El sistema original de frenado era de las siguientes características: Freno de servicio: constando de un disco de freno y pinza de freno en el eje delantero. *Cálculos del par de frenado*

La fuerza retardadora es debido a la fricción de una pastilla con un disco. La superficie de la pastilla de origen es de forma de sección de corona circular. Para este caso, obtenemos que el par de frenada de dos pastillas por rueda es:

$$M = 2 \mu \cdot p' \cdot s' \cdot 2/3 \cdot (Re^3 - Ri^3) / (Re^2 - Ri^2)$$

Donde  $\mu$  es el coeficiente de fricción,  $p'$  la presión de servicio,  $s'$  la superficie sobre la que actúa la presión  $p'$ ,  $Re$  es el radio exterior de la pastilla y  $Ri$  es el radio interior de la pastilla. Conociendo el coeficiente de fricción de 0.45, la presión de servicio es de 30.6kg/cm<sup>2</sup>, la superficie de las dos pastillas es de 36.5 cm<sup>2</sup>, el diámetro exterior es de 292mm y el diámetro interior de 260mm. Con todo ello, obtenemos un par de frenado de 138,87Kg·m, en cada disco del tren delantero.

El par de frenado total será de 138,87Kg·m en el eje delantero del vehículo.

- Sistema nuevo

El nuevo sistema de frenado pasa a ser de las siguientes características:

Freno de servicio: constando de dos discos de freno y pinza de freno en el eje delantero. Este sistema se accionará de forma integral mediante la bomba de freno situada en el manillar del vehículo, más concretamente en el situado en la derecha, en sentido de la marcha, cumpliendo así el punto 2.4.1.1. de la directiva 93/14 CE relativa al frenado de vehículos de dos y tres ruedas.



### Cálculos del par de frenado

La fuerza retardadora es debido a la fricción de una pastilla con un disco. La superficie de la pastilla de origen es de forma de sección de corona circular. Para este caso, obtenemos que el par de frenada de dos pastillas por rueda es:

$$M = 2 \mu \cdot p' \cdot s' \cdot 2/3 \cdot (Re^3 - Ri^3) / (Re^2 - Ri^2)$$

Donde  $\mu$  es el coeficiente de fricción,  $p'$  la presión de servicio,  $s'$  la superficie sobre la que actúa la presión  $p'$ ,  $Re$  es el radio exterior de la pastilla y  $Ri$  es el radio interior de la pastilla. Conociendo el coeficiente de fricción de 0.45, la presión de servicio es de 34kg/cm<sup>2</sup>, la superficie de las dos pastillas es de 38.3cm<sup>2</sup>, el diámetro exterior es de 300mm y el diámetro interior de 260mm. Con todo ello, obtenemos un par de frenado de 164,36Kg·m, en cada disco del tren delantero.

El par de frenado total será de 328,71Kg·m en el eje delantero del vehículo.

De donde tendremos que se incrementa en un 136,7% el par de frenado del vehículo respecto del sistema original. Esta modificación en el sistema de frenado no afecta al dimensionado del mismo.

Actos reglamentarios que afectan a esta reforma

SISTEMA AFECTADO	REFERENCIA
Frenado	93/14/CEE
Instalación de dispositivos de alumbrado	93/92/CEE
Salientes exteriores	97/24/CE Capítulo 3
Compatibilidad electromagnética	97/24/CE Capítulo 8

**MODIFICACIÓN DE LOS MANDOS DE ACCIONAMIENTO DEL FRENO, ASÍ COMO DE LA UBICACIÓN, SUSTITUCIÓN, ADICIÓN O DESINSTALACIÓN DE LOS MISMOS.**

Se adelanta el emplazamiento del sistema de accionamiento del freno trasero, comprobándose el correcto funcionamiento en su nuevo emplazamiento. Para la modificación del emplazamiento se han utilizado los anclajes originales y se ha utilizado el mismo mecanismo original del vehículo, sustituyendo el accionador de pie y la barra empujadora por otra, siendo de las mismas características y cumpliendo las condiciones originales de resistencia del mecanismo. Las estriberas y los mandos instalados son de la marca Hand Made Cycles, con referencia EA001.

Con la sustitución de la barra empujadora no se ha modificado la fuerza a realizar para el accionamiento del sistema, siendo la nueva barra de las mismas características que la original.



Se han instalado unos nuevos mandos. En el mando original del vehículo, la distancia que hay entre el apoyo y el accionador son 160mm. En el nuevo mando, la distancia es de 170mm.

Los radios de acuerdo más agudos de los mandos instalados, tienen un radio de acuerdo de 5mm.

Para asegurarnos un correcto funcionamiento del sistema, y que el sistema cumplirá con las condiciones de frenado originales, la fuerza que tendremos que ejercer para el accionamiento del sistema debe ser igual o inferior a la original.

Como el momento que tendremos que generar para el accionamiento tendrá que ser igual al original, nos queda la siguiente relación:

$$F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$$

Siendo  $F_1$  y  $d_1$  las condiciones originales, y  $F_2$  y  $d_2$  las nuevas condiciones, nos queda:

$$F_1 = F_2 \cdot \frac{d_2}{d_1}$$

A partir de esta relación tenemos tres posibles casos:

- $d_2 < d_1$  : En este caso, el coeficiente resultante sería inferior a 1, con lo que la fuerza a realizar sería superior a la original.
- $d_2 = d_1$  : En este caso, el coeficiente resultante sería 1, con lo que la fuerza a realizar sería igual a la original.
- $d_2 > d_1$  : En este caso, el coeficiente resultante sería superior a 1, con lo que la fuerza a realizar sería inferior a la original.

Al ser la nueva distancia superior a la original, estamos en el tercer caso, con lo que la fuerza a realizar para frenar será inferior a la original.

#### Cálculo del sistema de sujeción

En la instalación serán utilizados 2 tornillos de calidad 8.8 y métrica 8. La tensión de rotura de los tornillos empleados al ser calidad 8.8 es de 800Mpa, y con un límite elástico de 640Mpa.

- Tensión mínima de fluencia de los tornillos  $\sigma_E = 80 \text{ Kg/mm}^2$
- Tensión admisible  $\sigma_A = 64 \text{ Kg/mm}^2$
- Tensión de cortadura admisible  $\tau_A = 42 \text{ Kg/mm}^2$

Cálculo del esfuerzo que es capaz de soportar la unión. Sustituyendo los valores correspondientes en la fórmula de cálculo, tenemos;

$$P = \pi/4 \times d^2 \times \tau_A \times n = \pi/4 \times 8^2 \times 42 \times 2 = 6.558,44 \text{ Kg}$$

Realizando cálculos de resistencia de los tornillos a cortante, el conjunto de los dos tornillos soporta una carga de 6.558,44Kg, por lo que se puede afirmar que el montaje es muy seguro y aguantará sobradamente todas las sollicitaciones a las que se encuentre sometido.

### Actos reglamentarios que afectan a esta reforma

SISTEMA AFECTADO	REFERENCIA
Frenado	93/14/CEE
Instalación de dispositivos de alumbrado	93/92/CEE
Salientes exteriores	97/24/CE Capítulo 3
Compatibilidad electromagnética	97/24/CE Capítulo 8

### Grupo No 8. CARROCERÍA

#### **MODIFICACIÓN, INCORPORACIÓN O DESINSTALACIÓN DE ELEMENTOS EN EL EXTERIOR DEL VEHÍCULO.**

##### Instalación de guardabarros delantero artesanal

Se instala un guardabarros delantero artesanal. Este nuevo guardabarros delantero está constituido de acero normalizado, comprobándose que ninguna de sus aristas tiene un radio superior a 2,5mm, teniendo éstas un radio de curvatura de 4mm. Se instala sobre los anclajes originales provistos por el fabricante.

El nuevo guardabarros tiene unas dimensiones de 510x150mm.





### Cálculo del sistema de sujeción

En la instalación serán utilizados 4 tornillos de calidad 8.8 y métrica 6. La tensión de rotura de los tornillos empleados al ser calidad 8.8 es de 800Mpa, y con un límite elástico de 640Mpa.

- Tensión mínima de fluencia de los tornillos  $\sigma_E = 80 \text{ Kg/mm}^2$
- Tensión admisible  $\sigma_A = 64 \text{ Kg/mm}^2$
- Tensión de cortadura admisible  $\tau_A = 42 \text{ Kg/mm}^2$

Cálculo del esfuerzo que es capaz de soportar la unión. Sustituyendo los valores correspondientes en la fórmula de cálculo, tenemos;

$$P = \pi/4 \times d^2 \times \tau_A \times n = \pi/4 \times 8^2 \times 42 \times 4 = 4.750,09 \text{ Kg}$$

Realizando cálculos de resistencia de los tornillos a cortante, el conjunto de los dos tornillos soporta una carga de 4.750,09Kg, por lo que se puede afirmar que el montaje es muy seguro y aguantará sobradamente todas las solicitaciones a las que se encuentre sometido.

### Instalación de guardabarros trasero artesanal

Se instala un guardabarros trasero artesanal. Este nuevo guardabarros trasero está constituido de acero normalizado, comprobándose que ninguna de sus aristas tiene un radio superior a 2,5mm, teniendo éstas un radio de curvatura de 4mm. Se instala sobre los anclajes originales provistos por el fabricante.

Tras la instalación del guardabarros, se mantienen el asiento y el asidero original del vehículo. El nuevo guardabarros instalado tiene unas dimensiones de 520x240mm.



### Cálculo del sistema de sujeción

En la instalación serán utilizados 4 tornillos de calidad 8.8 y métrica 6. La tensión de rotura de los tornillos empleados al ser calidad 8.8 es de 800Mpa, y con un límite elástico de 640Mpa.

- Tensión mínima de fluencia de los tornillos  $\sigma_E = 80 \text{ Kg/mm}^2$
- Tensión admisible  $\sigma_A = 64 \text{ Kg/mm}^2$
- Tensión de cortadura admisible  $\tau_A = 42 \text{ Kg/mm}^2$

Cálculo del esfuerzo que es capaz de soportar la unión. Sustituyendo los valores correspondientes en la fórmula de cálculo, tenemos;

$$P = \pi/4 \times d^2 \times \tau_A \times n = \pi/4 \times 8^2 \times 42 \times 4 = 4.750,09 \text{ Kg}$$

Realizando cálculos de resistencia de los tornillos a cortante, el conjunto de los dos tornillos soporta una carga de 4.750,09Kg, por lo que se puede afirmar que el montaje es muy seguro y aguantará sobradamente todas las sollicitaciones a las que se encuentre sometido.

Realizadas las modificaciones que se relatan en la presente reforma, se mantienen las condiciones de seguridad y de protección al medio ambiente reglamentariamente exigidas.

Actos reglamentarios aplicables al vehículo en esta reforma

SISTEMA AFECTADO	REFERENCIA
Frenado	93/14/CEE
Caballote	93/31/CEE
Dispositivos de retención	93/32/CEE
Dispositivo de protección contra el uso no autorizado	93/33/CEE
Instalación de dispositivos de alumbrado	93/92/CEE
Masas y dimensiones	93/93/CEE
Salientes exteriores	97/24/CE Capítulo 3
Instalación de retrovisores	97/24/CE Capítulo 4
Enganche de remolque	97/24/CE Capítulo 10

## Grupo No 9. ALUMBRADO

### **MODIFICACIÓN O SUSTITUCIÓN DE CUALQUIER ELEMENTO, DISPOSITIVO, SISTEMA, COMPONENTE O UNIDAD TÉCNICA INDEPENDIENTE DE ALUMBRADO Y SEÑALIZACIÓN, EN CUANTO A UBICACIÓN O CARACTERÍSTICAS.**

Se sustituye en el vehículo:

- - Instalación de faro delantero, de la marca CUSTOM CHROME, con referencia 612052 y con marcajes y contraseñas de homologación europea HC/R E4 0220552 y E4 50R-000371 y con 12.5 puntos de luz. Se instala a una altura de 840mm del borde inferior de su zona iluminante con respecto al suelo.



- - Instalación de piloto trasero, de la marca CUSTOM CHROME, con referencia 683080 y con contraseña de homologación europea E9 50R-001060 y E4 50R-000558. Se instala a una altura de 630mm del borde inferior de su zona iluminante con respecto al suelo.



- - Instalación de intermitentes delanteros de la marca Custom Chrome, con referencia 6937, tipo 11-12 con contraseñas de homologación europea E11 50R-001722. Se instalan a una altura de 940mm del borde inferior de la zona iluminante respecto del suelo y una separación entre sus zonas iluminantes de 530mm. Se instalan bajo las piñas del manillar del vehículo, comprobándose su correcta visibilidad.



- - Instalación de intermitentes traseros, de la marca Custom Chrome, con referencia 6937, tipo 11- 12 con contraseñas de homologación europea E11 50R-001722. Se instalan a una altura

de 570mm del borde inferior de la zona iluminante respecto del suelo, con una separación entre sus zonas iluminantes de 300mm y una distancia respecto al final del vehículo de 260mm.



- - Instalación de luz de matrícula, de la marca CUSTOM CHROME, con referencia 681351 y con contraseña de homologación europea E3 50R-0050214. Se instala a una altura de 550mm del borde inferior de su zona iluminante con respecto al suelo.



## Actos reglamentarios aplicables al vehículo en esta reforma

SISTEMA AFECTADO	REFERENCIA
Instalación de dispositivos de alumbrado	93/92/CEE
Salientes exteriores	97/24/CE Capítulo 3

### CONCLUSIONES

Todas las reformas a las que hace mención este proyecto son para mejora de las prestaciones o estética del vehículo no afectando ninguna de ellas a las condiciones de seguridad del vehículo ni la de sus ocupantes. Por todo ello, realizando las modificaciones a las que se refiere el siguiente informe se mantendrán las condiciones de seguridad del vehículo y de protección al medio ambiente reglamentariamente exigidas.

### **3. PLIEGO DE CONDICIONES.**

#### **3.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES EMPLEADOS**

Como se indica en el apartado de Cálculos Justificativos del presente proyecto, todos los materiales utilizados para las reformas expuestas disponen de las características necesarias para superar las condiciones y las solicitaciones a las que serán expuestos y sometidos. Todos los materiales estarán tratados y preparados para su correcto funcionamiento y estarán acabados con los diferentes tipos de protecciones para los ataques corrosivos de los diferentes elementos químicos provenientes del propio vehículo y del medioambiente.

Los materiales utilizados en las reforma del presente proyecto, cumplen con las especificaciones técnicas, tanto en el material utilizado, como en la protección a la corrosión utilizada.

#### **3.2 NORMAS DE EJECUCIÓN**

Art. 1.- Una vez preparado el vehículo en el elevador o potro correspondiente, se procederá al amarre del mismo para impedir todo tipo de movimientos y posibles caídas.

Art. 2.- Se procederá al desmontaje de los accesorios que pudieran ser objeto de daños producidos por la ejecución de la Reforma. En este caso tanque de gasolina, guardabarros delantero y trasero así como demás piezas pintadas.

Art. 3.- Se procederá a la desinstalación de la batería y elementos eléctricos que pudieran verse dañados por la ejecución de la Reforma.

#### EPÍGRAFE 2º.- LIMPIEZA Y PREPARADO DEL TRABAJO

Art. 4.- Se procederá a la limpieza de las piezas y de los lugares destinados a ser reformados mediante la eliminación de restos de grasa, óxido y suciedad.

Art. 5. – Se procederá a la eliminación de la pintura en las zonas sobre las que incidirá la reforma a ejecutar.

Art. 6.- Se procederá a la comprobación del buen estado de los equipos y herramientas a utilizar para la ejecución de la Reforma.

#### EPÍGRAFE 3º.- REALIZACIÓN DE TRABAJOS

Art. 7.- Se procederá a la preparación y fabricación de las piezas según materiales y cálculos realizados en el presente proyecto. De forma que se compruebe el diseño y calidad de dichas piezas antes de la realización de la Reforma y comprobándose que permitirá soportar esfuerzos iguales o superiores a los originalmente montados por el vehículo.

Art. 8.- Se procederá a la realización de la Reforma de acuerdo a las instrucciones y las condiciones descritas en las Reformas de Importancia del presente proyecto. De forma que se realicen los trabajos de acuerdo a los cálculos realizados y mediante los materiales descritos en dicha reforma.

Art. 9.- Se procederá a la comprobación de los trabajos realizados tras la Reforma a ejecutar, comprobando medidas, tolerancias, terminaciones y todo tipo de comprobaciones que el Mecánico Reformador crea necesarias para la correcta certificación del trabajo realizado.

Art. 10.- Se procederá a la eliminación de restos y sobras obtenidas de la ejecución de la Reforma. Dejando las superficies limpias,



desengrasadas y preparadas.

Art. 11.- Se procederá a la protección de las piezas utilizadas o reformadas de acuerdo a las calidades exigidas para el correcto funcionamiento y su perfecta protección a la corrosión y exposición a la acción del medioambiente.

### **3.3 CERTIFICADOS Y AUTORIZACIONES**

Capítulo I. Disposiciones legales Real Decreto 866/2010, de 2 de julio, por el que se regula la tramitación de reforma de vehículos.

Directiva 97/24 de 17 de junio de 1997, por la que se tipifican los elementos y características de los vehículos de 2 o 3 ruedas.

Directiva 97/24 de 17 de junio 1997, capítulo 3o, donde se tipifican los elementos salientes exteriores.

Directiva 97/27 de 22 de julio de 1997, donde se tipifican las masas y las dimensiones para vehículos distintos de M3.

Directiva 2000/72 de 22 de noviembre de 2000, donde se tipifica el caballete de apoyo en vehículos de 2 o 3 ruedas (93/31- 93/31).

Directiva 2001/85 de 20 de noviembre de 2001, donde se tipifican las masas y dimensiones para vehículos distintos de M3 (97/27 – 97/27).

Directiva 2002/24 de 18 de marzo de 2002, donde se tipifica la Homologación CEE de vehículos de 2 o 3 ruedas (92/61 – 92/61).

Directiva 2003/19 de 21 de marzo de 2003, donde se tipifican las masas y dimensiones para vehículos distintos de M3 (97/27 – 97/27).

Directiva 93/33/CEE, donde se tipifican los dispositivos de uso no autorizados en el vehículo Directiva 93/94/CEE, donde se tipifica la placa de matrícula del vehículo. Directiva 93/14/CEE, donde se tipifica el Frenado del vehículo. Directiva 93/92/CEE, donde se tipifica la instalación de dispositivos luminosos en el vehículo. Directiva 97/24/CEE, donde se tipifican los dispositivos luminosos y señalización luminosa del vehículo. Directiva 2000/7/CE, donde se tipifica el velocímetro del vehículo.

Directiva 2003/102 de 17 de noviembre de 2003, donde se tipifican las protecciones de los peatones.

Directiva 2004/86 de 5 de julio de 2004, donde se tipifican las masas y dimensiones para vehículos distintos de M3 (93/93 – 93/93).

Decisión de la comisión 2004/90 de 23 de diciembre de 2003, donde se tipifican las protecciones de los peatones (2003/102 – 2003/102)

## Capítulo II. Disposiciones generales

Art. 1.- Este pliego de condiciones, juntamente con el resto del proyecto, Memoria, Planos, y Presupuesto, son los documentos que ha de servir de base para la ejecución de las Reformas de Importancia objeto del contrato, declarando el Contratista que se halla perfectamente enterado de los mismos y que se compromete a ejecutar las Reformas con sujeción a lo consignado en ellos.

Art. 2.- Son objeto de contrata, las distintas partidas correspondientes a las Reformas de Importancia que se describen todas ellas en el proyecto y se detallan en los diferentes documentos.

Art. 3.- Dirección de las Reformas de Importancia

La dirección de las Reformas será ejercida por el Ingeniero Director, designado para ello. A la dirección de las reformas estará afecto el personal que se considere necesario para el normal desarrollo de los trabajos.

El contratista no podrá recusar al técnico designado para la dirección de las Reformas, ni al resto del personal afecto a las mismas.

Art. 4.- Interpretación del proyecto.

Corresponde exclusivamente a la dirección de las Reformas, la interpretación técnica del proyecto y la consiguiente expedición de Ordenes Complementarios, gráficos y escritos para el mismo.

La dirección de las Reformas podrá ordenar, antes de la ejecución de las mismas, las modificaciones de detalle de proyecto, que crea oportunas,

siempre que no alteren las líneas generales de éste, no excedan de la garantía técnica exigida y sean razonablemente aconsejados por eventualidades surgidas durante la realización de los trabajos o mejoras se crea conveniente introducir.

Corresponde también a la dirección, apreciar las circunstancias en las que a instancias del Contratista, puedan proponerse la sustitución de materiales y fijar la alteración de precios unitarios que en tal caso estime razonable. No podrá el constructor hacer por sí la menor alteración de las partes del Proyecto, sin autorización del director de obra.

Art. 5.- Obligaciones del Mecánico Reformador o constructor.

El Mecánico Reformador tiene o constructor, tiene obligación de ejecutar esmeradamente las reformas y cumplir estrictamente todas las condiciones estipuladas y cuantas ordenes sean dadas, verbales y escritas por el Ingeniero director, entendiéndose que deben entregarse completamente terminados.

Si a juicio del Ingeniero director, estuviesen algunas de las partes de las reformas mal ejecutadas, el mecánico reformador tendrá la obligación de demolerlas a su costa y volverlas a ejecutar correctamente.

Será obligación del mecánico reformador el respetar las ordenanzas municipales en lo que afecta a la realización de reformas de importancia, siendo responsable de los daños que en vía pública pueda causar.

El mecánico reformador está obligado a cumplir la legislación laboral y social vigente.

Art. 6.- Contrato

Se procederá entre el Promotor y el Contratista a la formalización por ambas partes del correspondiente contrato, el cual estará en vigor desde este momento hasta la terminación de las Reformas. En él se hará constar: Las condiciones aceptadas, la conformidad expresa del Contratista con este Pliego de Condiciones y en general con las condiciones particulares de las Reformas y Anexos si los hubiere.

Art. 7.- No podrá facturarse ningún trabajo por el sistema de administración sin que la Dirección Técnica lo haya aprobado previamente al inicio de dicho trabajo.

Art. 8.- Si el Contratista entiende que una unidad de Reforma no está amparada por precio alguno de su oferta, deberá someter el oportuno precio contradictorio al a consideración del Director, antes de comenzar la ejecución de los correspondientes trabajos, dicho precio debe ser formado, siempre, a partir de los precios descompuestos.

De las certificaciones de Reformas será excluido cualquier precio contradictorio que no esté aprobado por el Director y el Promotor.

Art. 9.- Los precios serán totales, entendiéndose como tal, el que llevarán incluido el material, mano de obra directa e indirecta y en general todo aquello que pueda incidir sobre los precios de las unidades de obra.

Art. 10.- El contratista antes del comienzo de las Reformas, someterá al Director un programa que contendrá el orden general de realización de los trabajos.

Art. 11.- En el contrato se consignarán, las fechas en que el Contratista se compromete a la total terminación de las Reformas y entrega al Promotor.

Art. 12.- El Contratista mantendrá constantemente actualizado el programa de trabajos contratado y en un lugar visible.

Art. 13.- Cualquier variación que se produzca en las Reformas que repercutan en el plazo de ejecución contratado, deberá comunicarse a la Dirección Técnica en el plazo máximo de ocho días, ya afecte al Contratista, por modificación o fuerza mayor, aunque la modificación haya sido propuesta por la Dirección Técnica.

Art.14.- Por cada Proyecto se presentará una Certificación de Obra que comprenderá las mediciones de unidades realizadas. Si las Reformas son de duración superior a un mes, se formularán certificaciones parciales, numeradas o referidas al origen de la Reforma, haciendo constas ÚLTIMA, en la certificación final de cada Proyecto. So la certificación es "única", se hará constar esta circunstancia en la misma.

Art. 15.- Se pondrá especial atención a la Certificación Final de las Reformas, ya que la misma cierra la autorización de nuevos trabajos, gastos y carga al presupuesto que la ampara.

Art. 16.- Cuando el Contratista de acuerdo con el Director considere realizados todos los trabajos, se efectuará la recepción provisional de la Reforma. Contemplándose los pequeños defectos que pudieran encontrarse y que el Contratista deberá corregir de inmediato.

Art. 17.- Transcurridos dos semanas de la recepción provisional, corregidos los defectos encontrados y si no hubiesen aparecido otros imputables al Contratista se hará la recepción definitiva.

Art. 18.- Hasta que no hayan sido subsanados los defectos no se realizará la recepción definitiva, lo que lleva aparejado retención económica en concepto de garantía.

Art. 19.- El plazo de garantía será el que marca la ley, contando desde la recepción definitiva, comprometiéndose el Contratista a subsanar durante este tiempo los defectos que se produzcan por deficiente ejecución, así como por empleo de materiales inadecuados o mala calidad, o incumplimiento de alguna de las condiciones establecidas en el Contrato.

### **3.4 TALLER EJECUTOR**

Todo el montaje se ha realizado en el taller de montaje a nombre de D. Pepe Pérez, autorizado por la empresa Hand Made Cycles, domiciliada en Valencia, provincia de Valencia, en C/ universidad UPV, 7, teléfono 699 999 999, dedicada a la actividad de fabricación de motocicletas con número de registro Industrial 55/55555 y número de Registro Especial V-55555.

Realizadas las modificaciones a las que se refiere el siguiente informe se mantendrán las condiciones de seguridad del vehículo y de protección al medio ambiente reglamentariamente exigidas.

Se adjunta certificado de montaje de taller en anexo 3.

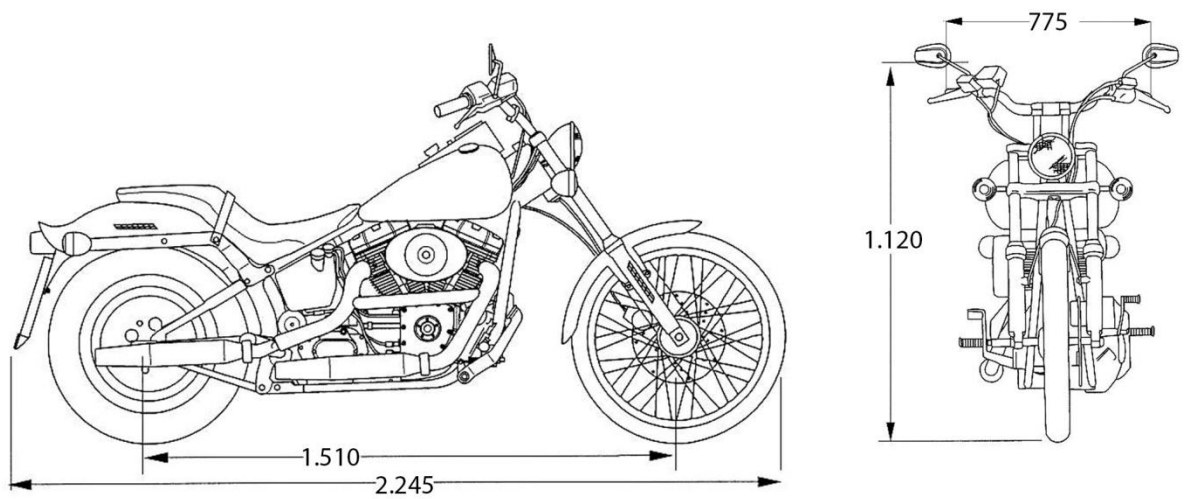
4. **PRESUPUESTO** El presupuesto total IVA incluido, de las reformas realizadas en el vehículo, contando material y mano de obra asciende a:

Cantidad	Concepto	Importe
1	Kit de suspensión	380,00 €
2	Llantas	680,00 €
2	Neumáticos	598,00 €
1	Guardabarros delantero	740,00 €
1	Guardabarros trasero	740,00 €
2	Estriberas	128,00 €
1	Filtro de aire	60,00 €
1	Basculante	345,00 €
1	Horquilla	595,00 €
1	Tijas	415,00 €
1	Frenos	360,00 €
1	Manillar	78,00 €
1	Faro	70,00 €
4	Intermitentes	48,00 €
1	Piloto trasero	56,00 €
1	Luz de matrícula	28,00 €
22	Mano de obra ( x 46,00€)	1.012,00 €
	<b>TOTAL</b>	<b>4.150,00 €</b>

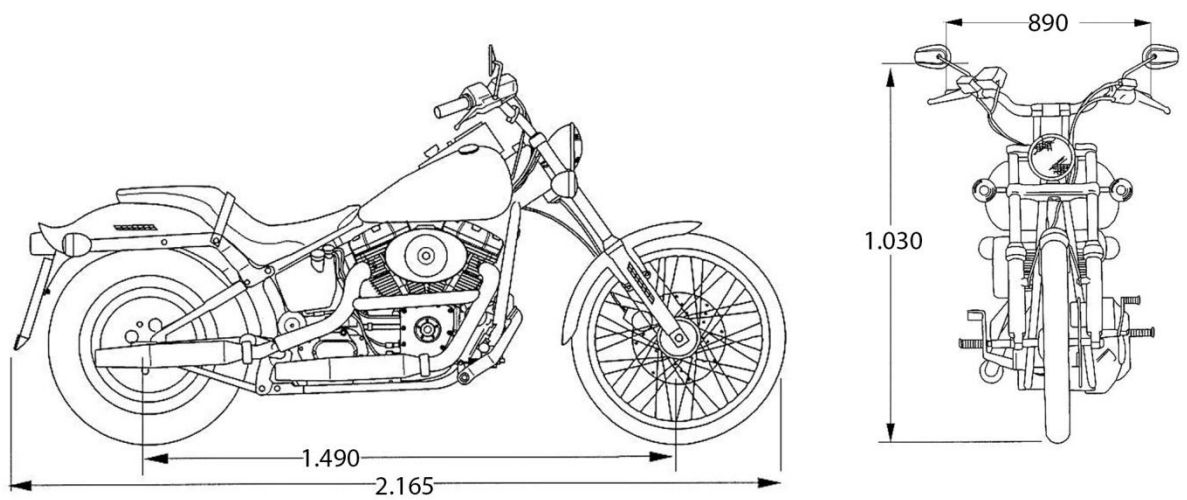
## 5. PLANOS

### 5.1 DIMENSIONES DEL VEHÍCULO

#### 5.1.1 DIMENSIONES ANTES DE LA REFORMA.

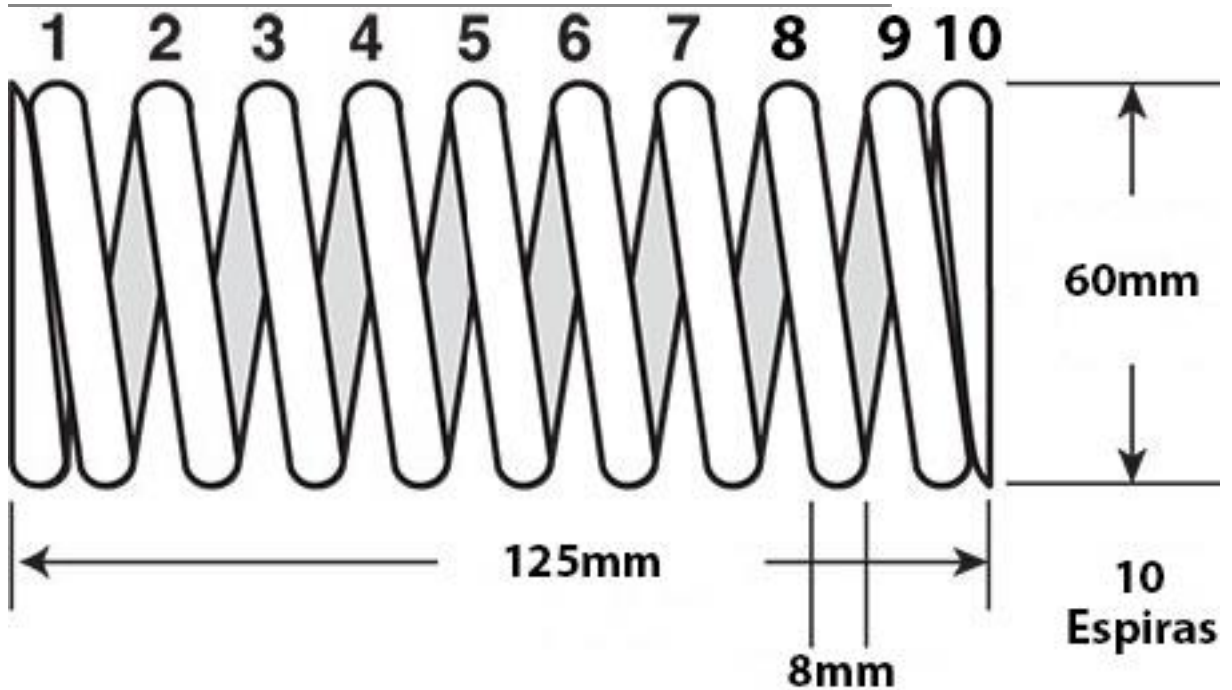


#### 5.1.2 DIMENSIONES DESPUÉS DE LA REFORMA.



## 5.2 DIMENSIONES DE LOS MUELLES INSTALADOS

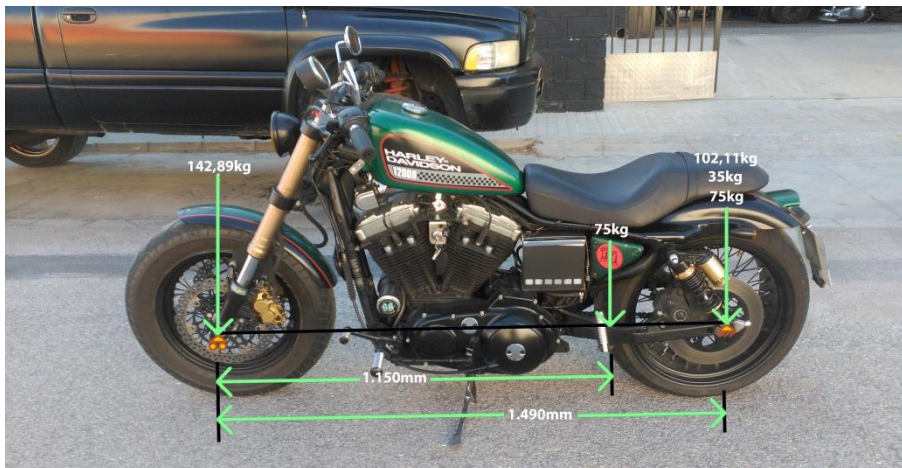
### 5.2.1 DIMENSIONES MUELLES TRASEROS.



## 5.3 REPARTO DE PESOS

Tras las modificaciones realizadas se procede a hacer el cálculo del reparto de cargas. Tras el pesaje, se obtiene el reparto de masas, quedando una carga del primer eje de 142,89kg y en el segundo eje de 102,11kg.

A partir de aquí tenemos un reparto de cargas como queda a continuación:





Quedando a partir de este reparto la siguiente distribución de pesos en los ejes del vehículo:

**Resultado del cálculo:**

(2 apoyos)

Apoyo A: 159.114090

Apoyo B: 269.995911

Carga total: 429.109985

Con lo cual tenemos en el primer eje un peso de 159,11kg, inferior a la MTMA del primer eje (160kg) y un peso en el segundo eje de 269,99kg, inferior a la MTMA del segundo eje (270kg).

Al no variar la TARA del vehículo en más de un 3% (siendo la variación del 0%), no es necesario el cálculo de esfuerzos cortantes ni flectores en el vehículo.

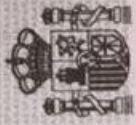
## 6. DOCUMENTACIÓN

### 6.1 FICHA TÉCNICA

#### 6.1.1 PARTE FRONTAL

Nº SERIE 21221046 B		MATRICULA	
HARLEY-DAVIDSON MOTOR CO.		[MATRICULA]	
Número de identificación: 1HD4CJM171K131190		Nº CERTIFICADO 0091756	
Clasificación del vehículo: 0400 MOTOCICLETA			
Marca: HARLEY-DAVIDSON	Clase: -----	Altura total (mm): 1120	
Tipo: XL1		Anchura total (mm): 775	
Variante: X9F		Via anterior/posterior (mm): -----	
Denominación comercial: XLH-53C		Longitud total (mm): 2245	
Tara (kg): 245		Voladizo posterior (mm): -----	
MTMA/MMA 1º E (kg): 430		Distancia eje 1º/2º (mm): 1510	
MTMA/MMA 2º E (kg): 160		Distancia eje 2º/3º (mm): -----	
MTMA/MMA 3º E (kg): 270		Distancia eje 3º/4º (mm): -----	
MTMA/MMA 4º E (kg): -----		Distancia 5ª rueda (últ. (mm): -----	
MMR S/F, c/F (kg): -----		Motor: Marca: HARLEY-DAVIDSON	
Neumáticos: 2 MH90-21 (56H) / 130/90B16 (73H)		Tipo: G,883	
Nº de asientos: 2 plazas		Nº Cilindros/Cilindrada (cm³): 2/883	
Volumen de bodega: -----		Potencia fiscal/real (C.V./KW): 6,18/38,9	
Opciones incluidas en la homologación de tipo:			
Observaciones: Vehículo procedente de importación con DUA 4611-1-300958 de fecha 05-01-2001 RELACION POT MAX/MMA (KW/KG)= .09			
Por las piezas de origen extranjero incorporadas a este vehículo se han satisfecho los correspondientes derechos de Aduanas.			
El abajo firmante, legalmente autorizado por Dnex, S.A., certifica que el vehículo carrozado cuyas características se reseñan es completamente conforme con el tipo homologado con la contraseña e4#92/61*002B, así como con las opciones arriba incluidas.			
Valencia, a 08-Enero-2001		Firma: [Firma]	
CIF A-46291290		DNEJ, S.A.	
Tomó 1717, gral. 1081, secc.3a		p.d.	
Folio 54, hoja 11003, inscripc. 6a			
Reformas autorizadas:			

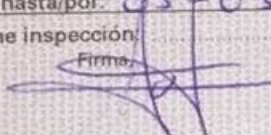
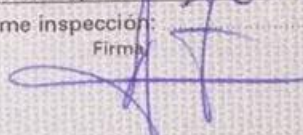
6.1.2 PARTE TRASERA


**ESPAÑA**

**TARJETA**

**INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULOS**

---

INSPECCIONES TÉCNICAS PERIÓDICAS		MATRÍCULA: <b>0369 BDX</b>	
Fecha de inspección: <b>05-03-09</b> Valedera hasta/por: <b>05-03-11</b>	Fecha de inspección: <b>10-05-11</b> Valedera hasta/por: <b>10-05-13</b>	N° informe inspección: ..... (Sello) Firma: 	N° informe inspección: ..... (Sello) Firma: 
Fecha de inspección: Valedera hasta/por: N° informe inspección: ..... (Sello) Firma,	Fecha de inspección: Valedera hasta/por: N° informe inspección: ..... (Sello) Firma,	Fecha de inspección: Valedera hasta/por: N° informe inspección: ..... (Sello) Firma,	Fecha de inspección: Valedera hasta/por: N° informe inspección: ..... (Sello) Firma,
Fecha de inspección: Valedera hasta/por: N° informe inspección: ..... (Sello) Firma,	Fecha de inspección: Valedera hasta/por: N° informe inspección: ..... (Sello) Firma,	Fecha de inspección: Valedera hasta/por: N° informe inspección: ..... (Sello) Firma,	Fecha de inspección: Valedera hasta/por: N° informe inspección: ..... (Sello) Firma,
Fecha de inspección: Valedera hasta/por: N° informe inspección: ..... (Sello) Firma,	Fecha de inspección: Valedera hasta/por: N° informe inspección: ..... (Sello) Firma,	Fecha de inspección: Valedera hasta/por: N° informe inspección: ..... (Sello) Firma,	Fecha de inspección: Valedera hasta/por: N° informe inspección: ..... (Sello) Firma,

### 6.1.3 REFORMAS ANOTADAS PREVIAMENTE

El vehículo no presenta reformas anotadas con anterioridad a este proyecto técnico.

### 6.2 PERMISO DE CIRCULACIÓN

#### 6.2.1 PARTE FRONTAL

A	0369 BDX
B	-----
H	-----
I	12-01-2001
(I.1)	18-02-2014
(I.2)	VALENCIA
C.1.1	BORRULL TOLEDO
C.1.2	FRANCISCO MANUEL
C.1.3	
C.4	c
D.1	HARLEY DAVIDSON
D.2	-----
D.3	XLH 53 C
(D.4)	PART-SIN ESPECIFICAR

E	1HD4CJM171K131190
F.1	-----
F.2	430
G	-----
K	-----
P.1	883
P.2	-----
P.3	GASOLINA
Q	-----
S.1	002
S.2	-----

DOCUMENTO VALIDO SI ACOMPANA ITV EN VIGOR.

MA

## 7. BIBLIOGRAFÍA

En el presente proyecto me he ayudado de los siguientes enlaces para encontrar información acerca de la historia de las reformas de importancia y la evolución del mundo de las homologaciones:

- <http://www.frikidelmotor.com/2017/01/origen-historia-itv.html>
- <https://books.google.es/books?id=KV4oAwAAQBAJ&pg=PT133&pg=PT133&dq=evolucion+de+la+homologacion+de+vehiculos&source=bl&ots=dmJ1wPWF0C&sig=Rm9ReXWTvFhQGFZ3xjsiPJ5Bo6w&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwipkY77qprcAhUHr6QKHWwRAo0Q6AEIdzAl#v=onepage&q=evolucion%20de%20la%20homologacion%20de%20vehiculos&f=false>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_del\\_automóvil](https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_del_automóvil)

También el libro:

- Historia del automóvil. Un reglamento para circular. Unas condiciones técnicas que cumplir.
  - Autor: Nadal Pons Font.
  - Editorial: Universidad Miguel Hernández de Elche.
  - ISBN: 978-84-16024-00-1.

Normativa aplicada:

- Manual de procedimiento de inspección de las estaciones i.t.v.
- Manual de reformas de vehículos.
- Real decreto 750-2010.

## 8. ANEXOS

8.1: Tabla evolución de las homologaciones.(ANEXO 1)

8.2: Ficha técnica reducida.

8888 JJJ

JOAQUÍN SEGUÍ PÉREZ

Con Nº Bastidor 5AA5AAA555

*D. Joaquín Seguí Pérez, Ingeniero mecánico, colegiado con el número -----, domiciliado en Valencia en la calle gran vía germanías 36 y NIF 26754218C, HACE CONSTAR que efectuadas las comprobaciones oportunas sobre el vehículo que a continuación se describe, posee las características técnicas que se indican:*

DATOS PRINCIPALES		
D.1	MARCA	HARLEY DAVIDSON
D.2	TIPO	XL1
	VARIANTE	X8F
	VERSIÓN	-
D.3	DENOMINACIÓN COMERCIAL	XLH-53C
D.6	PROCEDENCIA	EEE
J	CATEGORÍA DEL VEHÍCULO	L3
A.1	NOMBRE DEL FABRICANTE	HARLEY DAVIDSON MOTOR COMPANY
A.2	DIRECCIÓN DEL FABRICANTE	MILWAUKEE, EEUU
CL	CLASIFICACIÓN DEL VEHÍCULO	0400
	EMPLAZAMIENTO DE LA PLACA DEL FABRICANTE	PARTE DELANTERA DEL CHASIS
E	PARTE FIJA VIN	5AA5AAA555
	EMPLAZAMIENTO DEL NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DEL VEHÍCULO	PARTE DERECHA DE LA PIPA DE DIRECCIÓN
K	NÚMERO DE HOMOLOGACIÓN DEL VEHÍCULO	E4*92/61*0028
	FECHA FABRICACIÓN - PRIMERA MATRICULACIÓN	08/01/2001

CONSTITUCIÓN GENERAL DEL VEHÍCULO		
L	NÚMERO DE EJES Y RUEDAS	2 EJES y 2 RUEDAS
L.1	EJES MOTRICES (Nº, LOCALIZACIÓN E INTERCONEXIÓN)	1 – TRASERO (CADENA)
	TIPO DE BASTIDOR	DOBLE CUNA
M.1	DISTANCIA ENTRE EJES	1490mm

MASAS Y DIMENSIONES		
F.7	VÍA ANTERIOR	---- mm
F.7.1	VÍA POSTERIOR	---- mm
F.6	LONGITUD TOTAL	2165mm
F.5	ANCHURA TOTAL	890mm
F.4	ALTURA TOTAL	1030mm
F.8	VOLADIZO TRASERO	--mm
G	MASA EN ORDEN DE MARCHA (MOM)	257Kg
G1	MASA EN VACÍO	--Kg
F.1	MASA MÁXIMA TÉCNICAMENTE ADMISIBLE (MMTA)	430Kg
F.1.1	MMTA 1 <sup>er</sup> EJE	1600Kg
	MMTA 2 <sup>o</sup> EJE	270Kg
O.1	MASA MÁXIMA REMOLCABLE CON FRENOS	--Kg

<i>UNIDAD MOTRIZ</i>		
P.5.1	FABRICANTE O MARCA DEL MOTOR	HARLEY DAVIDSON
P.5	CÓDIGO DEL MOTOR ASIGNADO POR EL FABRICANTE	883

<i>MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA</i>		
	PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO	4T CICLO OTTO
P.1.1	NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE LOS CILINDROS	2 EN V
P.1	CILINDRADA EN cm <sup>3</sup>	883
P.3	TIPO DE COMBUSTIBLE O FUENTE DE ENERGÍA	GASOLINA
P.2	POTENCIA NETA MÁXIMA (kW) a (min <sup>-1</sup> )	38,9 KW a 5800 RPM
P.2.1	POTENCIA FISCAL (CVF)	52,16 CV
	SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	AIRE
	SISTEMA DE ARRANQUE	ELECTRÓNICO
	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	CARBURACIÓN
Q	RELACIÓN POTENCIA MAX/MASA DEL VEH. EN ORDEN DE MARCHA	0,151
	<b>MOTOR ELÉCTRICO PURO (SI/NO)</b>	NO
	POTENCIA MÁXIMA POR HORA (kW)	--
	<b>MOTOR HÍBRIDO (SI/NO)</b>	NO
	TIPO	--

<i>TRANSMISIÓN</i>		
	EMBRAGUE (TIPO)	MULTIDISCO EN ACEITE
	CAJA DE CAMBIOS (TIPO)	MANUAL
	NÚMERO DE RELACIONES	5
	RELACIÓN FINAL	2,529
	RELACIÓN DE TRANSMISIÓN	1,6

<i>SUSPENSIÓN</i>		
	BREVE DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE SUSPENSIÓN DELANTERA	DOBLE HORQUILLA TELESCÓPICA
	BREVE DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE SUSPENSIÓN TRASERA	AMORTIGUADOR HIDRÁULICO CON MUELLE Y BASCULANTE OSCILANTE

<i>NEUMÁTICOS Y RUEDAS</i>		
L.2	EJE 1	150/86 R 16 71 V
	EJE 2	240/40 VR 18 71 V

<i>DIRECCIÓN</i>		
	TIPO Y ASISTENCIA	MANILLAR GIRATORIO

<b>FRENADO</b>	
TIPO	SISTEMA HIDRÁULICO
EJE 1	DOBLE DISCO DE FRENO
EJE 2	DISCO DE FRENO
ESTACIONAMIENTO (SI/NO)	NO
ABS (SI/NO)	NO

<b>CARROCERÍA</b>	
RETROVISORES (NÚMERO Y DISPOSICIÓN)	2 EXTERIORES LATERALES
DISPOSITIVOS DE VISIÓN INDIRECTA DISTINTOS A LOS RETROVISORES	--
NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE LAS PUERTAS	SIN PUERTAS
S.1 NÚMERO DE ASIENTOS O SILLINES	1
S.1.1 NÚMERO DE CINTURONES DE SEGURIDAD	--

<b>DISPOSITIVOS DE ALUMBRADO Y SEÑALIZACIÓN LUMINOSA</b>	
LUCES DE POSICIÓN DELANTERAS	1
LUCES DE POSICIÓN TRASERAS	1
LUCES DE CRUCE	1
LUCES DE LARGO ALCANCE	1
INTERMITENTES (NÚMERO, DISPOSICIÓN Y COLOR)	2 DELANTEROS Y 2 TRASEROS AMARILLO AUTO
LUCES DE FRENADO	1
LUCES DE MARCHA ATRÁS	--
LUCES DE MATRÍCULA	1
LUCES ANTINEBLA DELANTERAS	--
LUCES ANTINEBLA TRASERAS	--
CATADIÓPTICOS	1

<b>VARIOS</b>	
DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE	L
T VELOCIDAD MÁXIMA	170 Km/h
U.1 NIVEL DE RUIDO EN PARADO dB(A) a min <sup>-1</sup>	--
NIVEL DE EMISIONES: EURO.....	--
V.7 EMISIÓN DE CO <sub>2</sub> (CICLO MIXTO): gr/km	--
VELOCÍMETRO (SI/NO)	SI
REFORMAS ANOTADAS EN FICHA TÉCNICA	--
OBSERVACIONES	--
OPCIONES INCLUIDAS EN LA HOMOLOGACIÓN DE TIPO	--



8888 JJJ  
Con N<sup>o</sup> Bastidor 5AA5AAA555

---

JOAQUÍN SEGUÍ PÉREZ

Joaquín Seguí Pérez

Valencia a 29 de junio de 2018  
Ingeniero Imecánico col N<sup>o</sup> -----

### 8.3 Certificado de taller.

#### **Certificado del taller**

D. Pepe Pérez, expresamente autorizado por la empresa Hand made cycles, domiciliada en valencia provincia de valencia Calle universidad UPV 7, teléfono 699999999 dedicada a la actividad de reparación de motocicletas con nº de Registro Industrial 55/55555 y nº de registro especial V-55555 (1).

#### **CERTIFICA**

Que la mencionada empresa ha realizado la/s reforma/s, y asume la responsabilidad de la ejecución, sobre el vehículo marca Harley Davidson, tipo XL1, variante X8F, denominación comercial XLH-53C, matrícula 8888JJJ y n.º de bastidor 5AA5AAA555, de acuerdo con:

- La normativa vigente en materia de reformas de vehículos.
- Las normas del fabricante del vehículo aplicables a la/s reforma/s llevadas a cabo en dicho vehículo.
- El proyecto técnico de la/s reforma/s, adjunto al expediente.

#### **OBSERVACIONES:**

- Instalación de
  - - Soporte de matrícula.
  - - Filtro de aire.
  - - Sistema de accionamiento del selector de velocidades.
  - - Sistema de accionamiento del freno trasero.
  - - Neumáticos y llantas delanteros y traseros.
  - - Tren delantero, compuesto por tijas, horquilla y freno.
  - - Sistema de suspensión trasero, compuesto por amortiguadores, muelles y basculante.
  - - Manillar.

- - Guardabarros delantero y trasero.
- - Conjunto de luces, compuesto por faro, intermitentes delanteros y traseros, piloto y luz de matrícula.

Se comprueba que no existen interferencias entre la rueda y otras partes del vehículo.

Valencia, 3 de JULIO de 2018

Firma y sello:

Fdo.: Pepe Pérez

## 8.4 Decreste del proyecto

		<b>DECLARACIÓN RESPONSABLE DE LOS TÉCNICOS COMPETENTES PROYECTISTA Y DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS</b>	
<b>A DATOS DEL TÉCNICO TITULADO COMPETENTE PROYECTISTA</b>			
NOMBRE Y APELLIDOS Joaquín Seguí Pérez		DNI 26754218-C	
DOMICILIO (CALLE Y NÚMERO) c/ gran vía germanías 36		CP 46006	
LOCALIDAD valencia		PROVINCIA valencia	
TITULACIÓN Grado en Ingeniería Mecánica		ESPECIALIDAD Mecánica	
COLEGIO PROFESIONAL (SI PROCEDE) COITI Valencia		NÚMERO COLEGIADO (SI PROCEDE)	
CORREO ELECTRÓNICO:			
<b>B DECLARACIÓN DEL TÉCNICO TITULADO COMPETENTE PROYECTISTA</b>			
Declaro bajo mi responsabilidad que:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseo la titulación indicada en el apartado A.</li> <li>• De acuerdo con las atribuciones profesionales de esta titulación, tengo competencia para la redacción y firma del proyecto técnico denominado<sup>(1)</sup>: Ficha reducida para vehículo con bastidor nº 5AA5AAA555</li> <li>• No estoy inhabilitado, ni administrativamente ni judicialmente, para la redacción y firma de dicho proyecto.</li> <li>• Cumpló con los requisitos legales establecidos para el ejercicio de la profesión</li> </ul>			
<b>C DATOS DEL TÉCNICO TITULADO COMPETENTE DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS</b>			
NOMBRE Y APELLIDOS		DNI	
DOMICILIO (CALLE Y NÚMERO)		CP	
LOCALIDAD		PROVINCIA	
TITULACIÓN		ESPECIALIDAD	
COLEGIO PROFESIONAL (SI PROCEDE)		NÚMERO COLEGIADO (SI PROCEDE)	
CORREO ELECTRÓNICO:			
<b>D DECLARACIÓN DEL TÉCNICO TITULADO COMPETENTE DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS</b>			
Declaro bajo mi responsabilidad que:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseo la titulación indicada en el apartado C.</li> <li>• De acuerdo con las atribuciones profesionales de esta titulación, tengo competencia para la dirección de las obras de ejecución y la certificación relativas al proyecto técnico<sup>(2)</sup>:</li> <li>• No estoy inhabilitado, ni administrativamente ni judicialmente, para la redacción y firma del certificado de dirección de la ejecución de las citadas obras.</li> <li>• Cumpló con los requisitos legales establecidos para el ejercicio de la profesión</li> </ul>			
<b>E FIRMAS DE LOS TÉCNICOS TITULADOS COMPETENTES QUE DECLARAN</b>			
Y para que conste y surta los efectos oportunos, se expide y firma la presente declaración responsable de la veracidad de los datos e información anteriores.		Y para que conste y surta los efectos oportunos, se expide y firma la presente declaración responsable de la veracidad de los datos e información anteriores.	
Valencia , 7 , de JULIO de 20 18		, , de de 20	
Firma del técnico titulado competente proyectista		Firma del técnico titulado competente director de la ejecución de las obras	

CONSELLERIA DE ECONOMÍA, INDUSTRIA, TURISMO Y EMPLEO

1. Se debe indicar, con el detalle adecuado, el tipo y características del establecimiento y/o instalación proyectada objeto de la presente declaración.
2. Cuando el técnico proyectista y el director de la ejecución de obras no sean la misma persona, podrán presentar este documento por separado, en este caso el director de las obras deberá identificar al autor del proyecto técnico y la denominación de éste. En caso de que se suscriban ambas declaraciones responsables (la del proyectista y la del director de la ejecución de las obras) en este documento, bastará con hacer referencia al proyecto detallado en el apartado B.

DECRESTE (01/2012)

