



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

# *INSTALACIÓN DE PLATAFORMA ELEVADORA Y REDUCCIÓN DE LA MMTA EN CAMIÓN FRIGORÍFICO*

---

**MEMORIA PRESENTADA POR:**

*Darwin Banegas Argüello*

GRADO DE INGENIERIA MECÁNICA

Convocatoria de defensa: Noviembre/2019

## RESUMEN

El proyecto consiste en una reforma sobre un vehículo industrial, esta reforma consiste en la instalación de una plataforma elevadora y reducción de su MMTA.

Todo está basado según el manual de reformas de vehículos de carretera, con los códigos de reforma 8.62 y 11.3.

8.62. incorporación o desinstalación de plataformas elevadoras, así como trampillas o rampas.

11.3. variación de cualquiera de las masas máximas técnicas admisibles del vehículo.

## PALABRAS CLAVES

- Reforma de vehículos
- Reducción MMTA
- Camión frigorífico

## SUMMARY

The project consists of a reform on an industrial vehicle, this reform consists of the installation of a lifting platform and reduction of its MMTA.

Everything is based on the road vehicle reform manual, with reform codes 8.62 and 11.3.

8.62. incorporation or uninstallation of lifting platforms, as well as hatches or ramps.

11.3. variation of any of the maximum permissible technical masses of the vehicle.

## KEYWORDS

- Vehicle reform
- MMTA reduction
- Refrigerated truck

<b>ÍNDICE</b>	<b>pág.</b>
<b>1. RESUMEN</b>	<b>2</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
2.1 Tareas como inspector	5
2.2 Tareas como ingeniero	11
2.3 Conceptos según manual de reforma	17
<b>3. PROYECTO DE REFORMA EN VEHÍCULO INDUSTRIAL</b>	<b>23</b>
3.1 Campos de aplicación de las reformas	24
<b>4. MEMORIA</b>	<b>26</b>
4.1 Objeto del proyecto	30
4.2 Antecedentes	31
4.3 Características del vehículo antes de la reforma	33
4.4 Características del vehículo después de la reforma	35
4.5 Descripción de la reforma	37
4.5.1 Desmontajes previos	37
4.5.2 Variaciones y sustituciones. Materiales empleados	37
4.5.3 Montajes finales	38
<b>5. CONCLUSIÓN. MEMORIA</b>	<b>39</b>
<b>6. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS</b>	<b>40</b>
6.1 Cálculo de la masa por eje en condiciones de transporte	42
6.2 Seguridad en la conducción	47
6.3 Cálculo del bastidor	48
6.4 Cálculo de los elementos de sujeción plataforma/chasis	50
6.5 Cálculo de la estabilidad	51
<b>7. CONCLUSIÓN. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS</b>	<b>53</b>
<b>8. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS</b>	<b>54</b>
8.1 Calidad de los materiales	56
8.2 Normas de ejecución	58
8.3 Certificados y autorizaciones	62
8.4 Disposiciones generales. Taller ejecutor	62
<b>9. PRESUPUESTO</b>	<b>64</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>66</b>
<b>11. PLANOS</b>	<b>67</b>
11.1 Esquema del vehículo antes de la reforma	69
11.2 Esquema del vehículo después de la reforma	70
<b>12. ANEJOS</b>	
12.1 Documentación necesaria para la reforma	72

## **INTRODUCCIÓN**

Este proyecto está desarrollado a partir de la realización de las prácticas curriculares de la escuela, que tienen lugar en una Inspección Técnica de Vehículos (ITV) en la cual tiene como objeto seguir paso a paso la adaptación de un camión a sus necesidades de uso cotidiano tratándose de una reforma con proyecto, siguiendo la legislación legal actualizada como son los manuales de inspección y reforma.

## **PRÁCTICAS**

Estas prácticas tuvieron lugar en: Calle Proyecto Nte. Pol B, 9A, 46800 Xàtiva, Valencia y en CV-797, 26, 03801 Alcoi, Alicante.

### **ITV XATIVA**



### **ITV ALCOY**

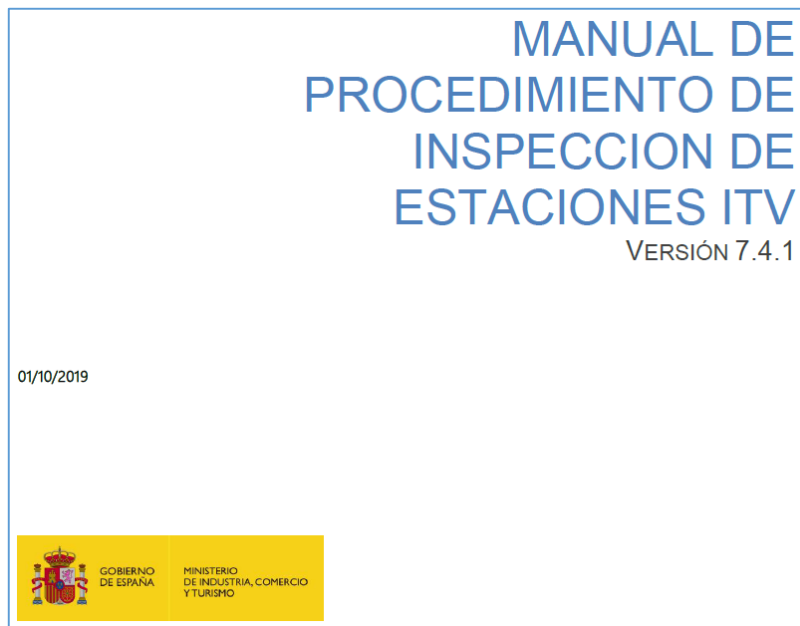


Estas prácticas fueron de carácter obligatorio al tratarse de prácticas curriculares, las prácticas que realicé en la ITV Xativa, fueron de carácter formativo en cuanto al puesto de inspector, las prácticas que tuvo lugar en la ITV de Alcoy fueron de carácter formativo en cuanto a tareas de desarrollo de un responsable técnico, labor de un ingeniero.

A continuación, se detallarán las tareas que desempeñé tanto en ITV Xativa como en ITV Alcoy

## TAREAS

### Tareas que desarrollé como inspector en la ITV de XATIVA:



## Guía paso a paso para revisión de un turismo método ENAC (Entidad Nacional de Acreditación)

Esta guía está dividida en tres secciones o fases:

- A. BOX (contaminantes)
- B. FRENOS
- C. FOSO

### Pasos y consideraciones a tener en cuenta en BOX

- se pide la documentación al cliente, como son: permiso de circulación, ficha técnica y check list. Seguidamente se le pide que abra el capó del vehículo.
- En nuestro programa damos clic a inicio de inspección, pasamos el código de barras del check list, y antes de pulsar aceptar comparamos en pantalla que los tres documentos antes adquiridos coinciden con los datos de la pantalla, estos datos a tener en cuenta son: matrícula del vehículo, número de bastidor, número de homologación, decibelios, revoluciones.
- Seguidamente nos dirigimos a la parte frontal o trasera del vehículo para comprobar que la matricula coincide con la documentación, (aconsejable la parte trasera para así poder comprobar el número de tubos de escape para posteriori. Teniendo en cuenta que se considera dos tubos de escape si la distancia entre ellos es superior a 30 cm, de lo contrario solo se considera uno y realizaremos las pruebas sobre el más alto o el que este más al extremo) así mismo nos fijaremos en el estado de la placa matricula.
- Ahora sí, damos clic en aceptar el inicio de la inspección
- Abrimos el capó comprobando el primer cierre (de manera exagerada) y comprobando las bisagras del capó con movimientos transversales, colocamos el captador de revoluciones, y damos en inicio en el programa para empezar la prueba de ruido.
- Para realizar tanto la prueba de ruido como de gases, no debe haber nadie cerca del micrófono ni de la salida del tubo de escape (distancia mínima 3 metros con respecto al vehículo de la cola)

### Prueba de ruido:

- Seguiremos paso a paso lo que nos dice el programa como, por ejemplo, parar el motor antes de conectar el micrófono, encenderlo después de que este todo listo etc. Nos fijaremos que los decibelios coinciden y las revoluciones.
- Colocación del micrófono: 45º de la salida del tubo de escape( importante, existen tubos de escape que no son siempre rectos, en la parte final tienen alguna inclinación, desviación, por lo que se debe tomar como referencia la parte final) misma altura del micrófono con la salida del tubo de escape (altura mínima 20cm, podemos ajustar la altura con el láser) distancia 50cm, desde el centro de la salida del tubo de escape hasta el micrófono ( se debe quitar la protección anti viento para realizar la correcta medida).
- MUY IMPORTANTE comprobar que el número de cilindros es el correcto y así mismo 4 o 2 tiempos.

- Seguidamente se pide al usuario que acelere progresivamente y mantenga estable a las revoluciones que indica el programa, realizando estas pruebas paso a paso con sus aceleraciones y desaceleraciones tal como indica el programa.

#### **Prueba de gases:**

- Esta prueba la realiza el inspector, por lo cual pedimos al cliente que salga del vehículo y se sitúe en la zona de espera.
- Seguidamente y MUY IMPORTANTE solo para vehículos matriculados después del 01/01/2008, verificación de la luz MIL, si esta está encendida se termina la prueba por condiciones inadecuadas para la prueba de gases.
- Comprobado el chequeo de la luz MIL, apagamos todo aquello que pueda consumir energía, aire acondicionado, radio, luces, etc.
- Nos dirigimos al vano motor y buscamos la placa del fabricante (el valor numérico de máxima opacidad en el caso de combustible Diesel) o en tal caso en las puertas, tanto del conductor como la del copiloto. Si el número de bastidor se encuentra en el vano motor lo comprobamos, y marcamos como visto en el check list tanto el valor de opacidad como el número de chasis.
- Comprobamos en el vano motor los niveles, la sujeción de la batería, existencia de fugas por los inyectores, y MUY IMPORTANTE la temperatura del aceite  $>80^{\circ}$ , se mide con el pirómetro señalando al cárter o en su caso al filtro de aceite.
- Seguidamente con el vehículo ya en condiciones ( si no se alcanzara la temperatura, se debe calentar "pre-acondicionar" y esperar a que tome la temperatura correcta para la prueba) iniciamos en el programa para la prueba de gases introduciendo la sonda lambda cuando lo pide el programa, así mismo el valor de opacidad cuando lo pide el programa, las tres primeras pruebas de limpieza realizarlas en los 60 segundos que ofrece el programa, (estas se pueden hacer con la puerta abierta ya que son solo de limpieza).
- IMPORTANTE en Diesel la sonda se introduce lo mínimo posible y en gasolina lo máximo posible. Si no se encuentra la placa se introduce los valores por año del vehículo. Vehículos matriculados después del 01/07/2008 valor 1.5, vehículos matriculados antes del 01/07/2008: atmosféricos 2.5 y con turbo 3, vehículos euro6 y euro7 valor 0.7
- Tenemos 10 segundos para entrar en el vehículo y cerrar la puerta (se cierra la puerta para el apagado de las luces y evitar consumos) y empezamos a realizar las pruebas, acelerando en 1 segundo al máximo, corte de bomba y esperando entre aceleración y aceleración que como mínimo en su estado a ralentí (o 10 segundos entre aceleración y aceleración), tenemos como máximo 8 medidas de valores, pero si al realizar las 3 primeras pruebas supera el 50% la prueba habrá terminado como resultado inaceptable.
- Si al realizar las tres pruebas de limpieza vemos que existe demasiado humo, se debe limpiar los lentes de la máquina de opacidad para que así al realizar las mediciones los resultados no se vean alterados y empieza a marcar valores por encima de la referencia cero o error en la prueba de opacidad.

### **Pasos y consideraciones a tener en cuenta en FRENOS**

- La prueba de frenos la realiza el inspector.
- Al dirigirse hacia el frenómetro hay que pasar por las planchas para comprobar la alineación, en ese tramo se suelta completamente el volante. Si existe alguna desalineación motivo de defecto a partir de  $\pm 10$  el programa nos lanzara una pregunta, y para responder a ella se debe girar a los dos extremos la dirección y comprobar si existe desgaste en el neumático tanto exterior como interior, o en su caso comprobarlo en el brazo de suspensión en el apartado foso.
- Tanto para comprobar los frenos del eje delantero, trasero y freno de mano, se debe dejar que empiecen a girar los rodillos libremente, así podremos comprobar que no existe ninguna rueda frenada.

### **Comprobación en el interior del vehículo (lado conductor):**

- Comprobación de los topes de la dirección, girando a tope hacia los dos extremos, que no exista interferencias en su recorrido.
- Comprobación del bloqueo del volante, apagando el motor quitando la llave y girando el volante.
- Comprobación de la servodirección, con el motor apagado intentar girar el volante a un extremo
- Comprobación del servofreno, con el motor apagado pisar el pedal del freno repetidas veces hasta conseguir dejarlo sin recorrido (duro) arrancar el motor y verificar que el pedal obtiene el máximo recorrido (normal).
- Chequeo de los testigos en el cuadro de instrumentos, se debe comprobar que se encienden y se apagan al arrancar el motor los testigos, luces, chivatos, tales como: airbag (srs), MIL (fallo motor), aceite, cinturones, ABS, etc.
- Se debe comprobar que al poner las luces tanto cruce, carretera, intermitentes, luz de emergencia, antiniebla, se indican todas estas en el cuadro según su respectivo orden
- Subir los cristales tanto del conductor como del copiloto y comprobar su homologación
- Con los cristales subidos comprobar el antivaho, pasando la mano y comprobando que realiza su función
- Comprobación del cinturón del conductor, estirando de él hasta que no de más de sí, tirar y comprobar que realiza su función, anclarlo y tirar de las dos cintas comprobando la función del anclaje, comprobación de homologación del cinturón y del anclaje
- Comprobación del espejo interior (si lo hubiere) su sujeción y homologación
- Comprobación de que exista recorrido en el asiento del conductor y su anclaje
- Comprobación en los pedales, que exista goma antideslizante al menos en el pedal del freno (obligatorio)
- Girar el volante y observar la caña de dirección que no esté nada suelto (si se pudiere observar)
- Con las dos manos intentar mover tanto el asiento del conductor como el respaldo y reposacabezas, que este todo bien sujeto
- Con las dos manos intentar mover la moldura de la puerta lado conductor, con el fin de que no esté suelta
- Abrir la puerta totalmente y comprobar las bisagras, que realicen su función y sus retenciones, con movimientos verticales comprobamos la sujeción de la puerta al vehículo



**Comprobación en el interior del vehículo (acompañantes):**

- Comprobar cada una de las puertas abriéndolas totalmente, estado de las funciones de retención, y sujeción
- Comprobar la moldura de todas las puertas
- Comprobar todos los cinturones, homologación tanto de anclajes como cinturones
- Con las dos manos intentar mover tanto el asiento como el respaldo y reposacabezas, de todos los asientos, que este todo bien sujeto
- Comprobación de homologación de todos los cristales

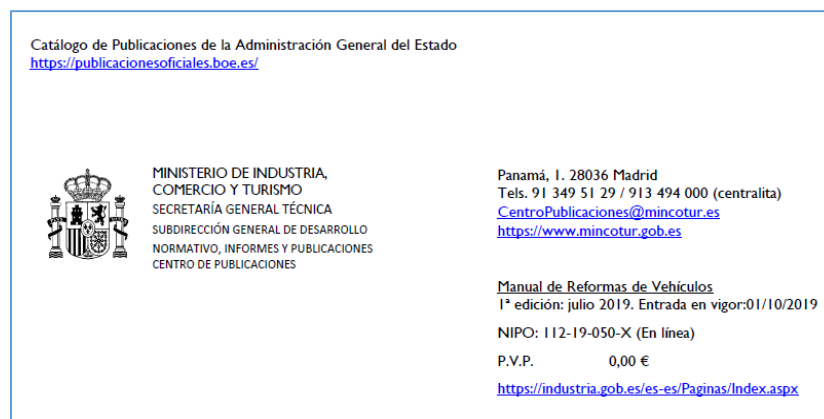
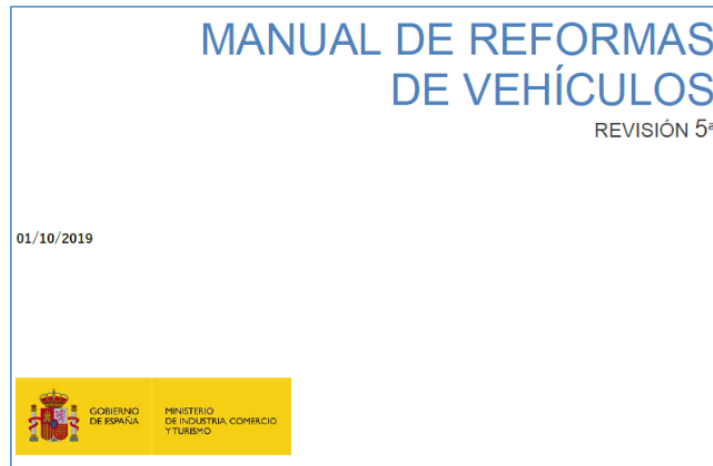
**Comprobación de luces:**

- Ajuste del regloscopio, situamos el regloscopio en el centro del vehículo (50cm + - 20cm), ajustamos la planitud del regloscopio por medio del nivel interno (la burbuja justo en el centro), por medio del láser y como referencia las aristas finales del capó alineamos el regloscopio con respecto al vehículo, con las luces apagadas llevamos el regloscopio a un extremo justo en frente de las luces de cruce, con el láser puntero justo en el centro de la bombilla, la ruleta del regloscopio deber estar en 0.5 pudiendo llegar a estar a 2.5
- Fijamos el valor cero en el regulador del vehículo (máxima altura posible)
- Encendemos las luces, comprobación del haz luminoso de las dos luces de cruce
- Comprobación del funcionamiento del regulador, pasando del valor cero al valor más alto y observar el aumento o disminución del haz luminoso en el regloscopio
- Comprobamos que funcionan todas las luces, posición, cruce, carretera, intermitentes, luces de emergencia, antiniebla, luz de freno, luz marcha atrás
- Comprobación de homologación de todos faros, catadióptricos, retrovisores, placa de matrícula (levantando el capó y maletero si fuese necesario)
- Comprobación que existe tapón en la entrada del depósito de combustible
- Con las dos manos comprobamos la sujeción del paragolpes tanto trasero como delantero, por los extremos y en su centro
- Verificación de que no exista ninguna arista cortante, punzante en la carrocería
- Verificación del estado de las escobillas (todas)

### **Pasos y consideraciones a tener en cuenta en foso:**

- Verificación del funcionamiento del limpia parabrisas y salida de agua
- Comprobación del claxon
- Comprobación del número de chasis si no estuviera en el vano motor
- Comprobación del estado de la banda de rodadura exterior y el dibujo de todos los neumáticos, disco y pastillas de frenos (si fuere posible), tornillos de sujeción de la llanta (si fuere posible)
- Medidas de los neumáticos, sentido de giro (ya sea por flechas, outside, inside)
- Si llevase enganche, comprobación del número de homologación, que no dificulte la correcta lectura de la placa matricula, comprobación de las luces con el comprobador de luces
- Girando el cliente el volante el zic zac y con el motor parado, comprobamos estado de la caja de dirección topes de la caja de dirección, fuelles
- Comprobación de pérdidas de algún tipo de líquido en la zona del motor y alrededor
- Con el freno pisado, movimientos longitudinales comprobamos holguras en todo lo referido a sistema mecánico del mismo modo sin pisar el freno con movimientos transversales, holguras en los rodamientos, en las rotulas, barra estabilizadora, brazos de suspensión, bieletas, suspensión, etc.
- Del mismo modo en las ruedas del eje trasero
- Comprobación de existencia de válvula censora de carga, topes de suspensión, muelles originales, ABS, estado de los neumáticos en los flancos por parte interior
- Estado de la carrocería, libre de corrosión
- Si llevare rueda exterior, comprobación de su sujeción, comprobación sujeción del tubo de escape
- Con el motor en marcha, comprobación de posibles pérdidas de gases por el tubo de escape, pasando la mano en todo su recorrido
- Con el motor en marcha, comprobación de posibles pérdidas por los conductos de combustible, líquido de frenos, tuberías en general
- Con el motor en marcha, se pide al cliente que gire el volante a tope hacia un extremo y se observa que no exista desgaste del neumático, que no exista topes con el neumático, que los manguitos sean lo suficientemente largos para no sufrir roturas, se mira del mismo modo girando a tope hacia el otro extremo, por ambos lados de la rueda se realiza esta comprobación.

Tarea que desarrollé como ingeniero en la ITV de ALCOY:



Dentro de cada categoría existen unos puntos en los que se puede aplicar las reformas, en este caso se menciona los puntos de la categoría M, N, O pero que sirve de manera general para todas las categorías con algunas excepciones.

Dentro de todos los puntos que se mencionan a continuación mi tarea fue la de comprobar que cada reforma que llegara cumplía con las normativas y reglamentos, revisión de cada apartado sin ningún tipo de error ya sea con o sin proyecto para legalizarlo.

Dentro de todas las reformas posibles legalmente, y dentro de todas las tareas que realicé me he centrado en la reforma con proyecto de la adaptación de una puerta elevadora a un camión que se muestra más adelante.

## **1. IDENTIFICACIÓN**

Modificaciones que afecten a la identificación del vehículo

- 1.1 Sustitución total o parcial del bastidor o de la estructura autoportante, cuando la parte sustituida sea la que lleva grabado el número de identificación del vehículo
- 1.2 Retroquelado por ausencia, deterioro, desaparición o modificación
- 1.3 Cambio de emplazamiento de la placa de matrícula

## **2. UNIDAD MOTRIZ**

Modificaciones sobre la configuración de la unidad motriz del vehículo

- 2.1 Modificación de las características o sustitución de los elementos del sistema de admisión del comburente
- 2.2 Modificación de las características o sustitución de los elementos del sistema de alimentación de combustible
- 2.3 Modificación o sustitución de la unidad motriz por otra de distintas características
- 2.4 Adición o desinstalación de una/s unidad/es motriz/ces para la tracción del vehículo
- 2.5 Cambio de emplazamiento de la unidad motriz
- 2.6 Modificación o sustitución de las características del sistema de escape: disposición, volumen total, silenciadores, catalizador, tramo de salida
- 2.7 Modificación de la ubicación, sustitución, adición o reducción del número de depósitos de combustible
- 2.8 Modificación del sistema de accionamiento del mando para la aceleración, así como de la ubicación, sustitución, adición o desinstalación del mismo
- 2.9 Modificación de sistemas o de la programación de los mismos que puedan variar la potencia máxima
- 2.10 Modificación del sistema de accionamiento para el arranque de la unidad motriz
- 2.11 Transformación a Vehículos eléctricos o híbridos y sus modificaciones
- 2.12 Vehículos eléctricos o híbridos: modificación, sustitución, adición o reubicación del sistema de acumulación de energía recargable

## **3. TRANSMISIÓN**

Modificaciones que afecten al sistema de transmisión

- 3.1 Modificación de las características o sustitución del elemento de conexión o desconexión de la transmisión por otro diferente
- 3.2 Modificación del sistema de accionamiento del embrague, así como de la ubicación, sustitución, adición o desinstalación del mismo
- 3.3 Modificación de la caja de cambios o sustitución por otra de distintas características
- 3.4 Modificaciones de las características o sustituciones en los elementos de transmisión por otros diferentes desde la salida de la caja de cambios hasta las ruedas
- 3.5 Modificación del sistema de tracción a través de la variación del número de ejes motrices
- 3.6 Modificación o sustitución del sistema de selección de velocidades por otro de distintas características

#### **4. EJES Y RUEDAS**

Modificaciones que afecten a la configuración de ejes y ruedas

- 4.1 Sustitución del eje por otro de distintas características o modificación de las características del mismo
- 4.2 Modificación de la distancia entre ejes
- 4.3 Aumento o disminución del número de ejes
- 4.4 Modificaciones o sustituciones en ruedas o instalación/desinstalación de separadores de ruedas que impliquen modificación del ancho de vía
- 4.5 Sustitución de neumáticos por otros no equivalentes
- 4.6 La ficha queda sin contenido
- 4.7 La ficha queda sin contenido
- 4.8 Modificación del número de ruedas
- 4.9 Cambio en dimensiones o índice de carga y/o índice de velocidad en neumáticos
- 4.10 Modificaciones o sustituciones en llantas, ruedas o instalación/desinstalación de separadores de ruedas

#### **5. SUSPENSIÓN**

Modificaciones que afecten al sistema de suspensión del vehículo

- 5.1 Modificación de las características del sistema de suspensión o de algunos de sus componentes elásticos

#### **6. DIRECCIÓN**

Modificaciones que afecten al sistema de dirección del vehículo

- 6.1 Modificación del sistema de dirección
- 6.2 Cambio de emplazamiento adición o desinstalación de volante
- 6.3 Sustitución del volante por otro
- 6.4 Instalación o desinstalación de ayudas en el volante
- 6.5 Modificación del tipo y modo de mando ó incorporación/desinstalación de sistemas avanzados
- 6.6 Sustitución del manillar por otro

#### **7. FRENOS**

Modificaciones que afecten al sistema de frenado del vehículo

- 7.1 Modificación de las características del sistema de frenado o de alguno de sus componentes
- 7.2 Incorporación/desinstalación de sistemas auxiliares de absorción de energía cinética
- 7.3 Modificación de los mandos de accionamiento del freno, así como de la ubicación, sustitución, adición o desinstalación de los mismos
- 7.4 Instalación de un mando o acoplamiento de frenado para el vehículo remolcado

## **8. CARROCERÍA**

Reformas que afecten al acondicionamiento interior de los vehículos

### **ACONDICIONAMIENTO INTERIOR**

Número de plazas o tipo de las mismas

8.1 Reducción de plazas de asiento

8.2 Aumento de plazas de asiento

8.3 Sustitución de plazas de asiento por plazas de pie o modificación del número de plazas de pie

8.4 Acondicionamiento de espacio para la instalación de sillas de ruedas

Asientos, cinturones y sus anclajes

8.10 Sustitución de asiento por otro distinto

8.11 Cambio de algún cinturón de seguridad por otro de diferente tipo, número o situación de los puntos de anclaje

8.12 Instalación de cinturones de seguridad

Acondicionamiento del espacio destinado a pasajeros y equipaje en vehículos M

8.20 Instalación o desinstalación de elementos permanentes en la zona frontal del interior del habitáculo del vehículo

8.21 Instalación o desinstalación de mamparas de separación entre asientos

8.22 Modificación, instalación o desinstalación de elementos en la zona de equipaje, o en el espacio destinado a los pasajeros distinto a la zona frontal del habitáculo del vehículo

8.23 Modificación de un autobús para utilizarse como: servicio médico, RTV, vivienda, taller o laboratorio, biblioteca, tienda, o exposición y oficinas

Acondicionamiento de vehículos cuando la cabina está integrada en la carrocería

8.30 Instalación o desinstalación de elementos fijos que no afecten a la estructura del espacio destinado a carga o equipaje del vehículo

8.31 Instalación o desinstalación de elementos fijos que afectan a la estructura del espacio destinado a carga del vehículo

8.32 La ficha queda sin contenido

8.33 Instalación o desinstalación arco de seguridad interior contra vuelco

Elementos que facilitan el acceso o salida a personas y mercancías

8.40 Instalación o desinstalación de rampas, elevadores, grúas, plataformas, asideros, peldaños o sistemas de otra naturaleza

Reformas que afecten al acondicionamiento exterior de los vehículos

### **ACONDICIONAMIENTO EXTERIOR**

Estructura del vehículo

8.50 Transformaciones que modifiquen la longitud del voladizo delantero y/o trasero

8.51 Modificaciones que afecten a la carrocería de un vehículo

8.52 Modificación, incorporación o desinstalación de elementos en el exterior del vehículo

8.53 Instalación o desinstalación de máquinas auxiliares para el trabajo

8.54 Instalación o sustitución de una estructura de protección contra el vuelco (ROPS)

8.55 Instalación o sustitución de una estructura de protección frente a la caída o penetración de objetos (FOPS/OPS)

8.56 Adaptación de vehículos para el transporte de mercancías peligrosas o modificación de vehículos homologados ADR

Instalación o modificación de elementos funcionales para un uso específico del vehículo

8.60 Sustitución o modificación del carrozado de un vehículo

8.61 Instalación o desinstalación de grúas

8.62 Incorporación o desinstalación de plataformas elevadoras, así como trampillas o rampas

Reformas que afectan a otros vehículos

#### **ESPECÍFICAS PARA OTROS VEHÍCULOS**

8.70 Transformación a Ambulancias, funerarios, blindados, autocaravanas y sus modificaciones

Reformas que afectan exclusivamente a vehículos de categorías M2 y M3

#### **ESPECIFICAS PARA CATEGORIAS M2 Y M3**

8.80 Cambio de clase en M2 y M3

8.81 Variación del volumen de bodegas o compartimento para equipajes ESPECIFICAS PARA VEHÍCULOS DE CATEGORIA L, QUAD Y UTV

8.90 Acoplamiento o desinstalación de un sidecar a una motocicleta

8.91 Modificación ó incorporación de mandos, testigos e indicadores

8.92 Modificación ó incorporación de un asidero y/o reposapiés para pasajeros

8.93 Sustitución de un velocímetro

8.94 Modificación, sustitución, o incorporación de Dispositivo Antirrobo

8.95 Modificación, adición o desinstalación de un caballete

8.96 Sustitución o incorporación de avisador acústico

### **9. ALUMBRADO**

Dispositivos de alumbrado y señalización

9.1 Adición o desinstalación de cualquier elemento, dispositivo, sistema, componente o unidad técnica independiente de alumbrado y señalización

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

### **10. UNIONES ENTRE VEHÍCULOS TRACTORES Y SUS REMOLQUES O SEMIRREMOLQUES**

Dispositivos de acoplamiento

10.1 Instalación, modificación o desinstalación de dispositivos de acoplamiento en vehículos de categorías M y N

10.2 Instalación, modificación o desinstalación de dispositivos de acoplamiento en vehículos de categoría O

10.3 Instalación, modificación o desinstalación de dispositivos de acoplamiento en vehículos de categoría L, Quad y UTV

10.4 Instalación, modificación o desinstalación de dispositivos de acoplamiento en vehículos agrícolas

10.5 Instalación, modificación o desinstalación de dispositivos de acoplamiento en vehículos de obras y/o servicios

10.6 Transformación de vehículo remolcado en vehículo remolcado apto para remolcar

## **11. MODIFICACIONES DE LOS DATOS QUE AFECTEN EN LA TARJETA ITV**

Otros

11.0 Cambio de alguno de los datos de la tarjeta ITV, cuando no lleva asociada otra transformación

11.1 Cambio de clasificación

11.2 Variaciones de Masas Máximas Autorizadas

11.3 Variación de cualquiera de las Masas Máximas Técnicas Admisibles del vehículo

11.4 Variación de la velocidad máxima

11.5 Vehículos para uso exclusivo de pruebas deportivas

11.6 Ampliación de combinaciones de vehículos modulares para el transporte especial

### **LABOR CON UNA REFORMA**

El principal trabajo del ingeniero a la hora de una reforma consiste en hacer cumplir todos los requisitos para que ésta se realice de forma legal, teniendo en cuenta cada detalle como son (cálculos, orden, conceptos básicos, legalidad, etc.) Según decretos y manual de reformas.

Una vez revisada una reforma y con la documentación pertinente tendrá que pasar inspección según manual de inspección de su respectiva sección por un inspector de línea.

Manual de inspección

### **SECCION V: INSPECCIONES NO PERIODICAS**

Introducción

1. Reformas de vehículos

1.1 Reformas de vehículos

2. Inspecciones previas a la matriculación de vehículos

Introducción

2.1 Vehículos a los que no es de aplicación obligatoria homologación de tipo CE o española

2.2 Vehículos prototipo y preseries

2.3 Vehículos no matriculados procedentes EEE

2.4 Vehículos matriculados procedentes del EEE

2.5 Vehículos no matriculados procedentes de terceros países

2.6 Vehículos matriculados procedentes de terceros países

2.7 Vehículos con traslado de residencia a España

2.8 Vehículos pertenecientes al personal del Cuerpo Diplomático

2.9 Vehículos procedentes de subastas oficiales en España

2.10 Carrozados iniciales de vehículos

2.11 Vehículos completados.

2.12 Trenes Turísticos



## CONCEPTOS

Según manual de reformas conceptos muy importantes que se deben tener en cuenta a la hora de revisar una reforma:

### 1. Grupo.

Identifica de forma general la parte o sistema del vehículo afectado por las posibles transformaciones, enumeradas mediante CR.

### 2. Descripción.

Se describen las transformaciones que se realizan en el vehículo y que afectan al grupo indicado. Se identificarán según CR.

### 3. Campo de aplicación.

Se indica por categoría de vehículos en la que puede o no realizarse la reforma (SI/NO). En todos los casos, la categoría del vehículo se obtendrá del apartado previsto a tal efecto en su tarjeta ITV, según se indica en el anexo XII del Real Decreto 750/2010, de 4 de junio o en su homologación de tipo. Si ello no fuera posible, a efectos de la reforma, se considerará encuadrado en la categoría que le corresponda en el momento de la inspección.

### 4. Actos reglamentarios (en lo sucesivo AR).

En este apartado se incluye una tabla de los AR aplicables para cada CR, teniendo en cuenta su campo de aplicación y la categoría del vehículo al que se realiza la transformación. Los AR se aplicarán según columna 3 o requisitos alternativos de la columna 4 del Anexo I del Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, teniendo en cuenta los siguientes criterios de aplicación:

- (1) El AR se aplica en su última actualización en vigor, a fecha de tramitación de la reforma.
- (2) El AR se aplica en la actualización en vigor en la fecha de la primera matriculación del vehículo, si la homologación del mismo exige el AR incluido en la tabla. En caso que el AR no fuera exigido para la homologación del vehículo en la fecha de su primera matriculación, se deberá aplicar al menos el AR en la primera versión incluida en el Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, como obligatoria (A).
- (3) El AR se aplica en la actualización previa a la entrada en vigor de los Reglamentos Delegados y de Ejecución que desarrollan los Reglamentos (UE) Nº 167/2013 o 168/2013.
- (-) El AR no es aplicable a la categoría del vehículo.
- (X) No es posible realizar la reforma al vehículo, coincidiendo en este caso con un NO en el campo de aplicación para esa categoría.

En el caso de que la reforma implique cambio de categoría, los AR no afectados por la/las reforma/s, se aplicarán en la actualización en vigor en la fecha de la primera matriculación del vehículo para la nueva categoría.

El emisor del informe analizará únicamente los puntos del AR que se vean afectados por la reforma.

En el caso de que la transformación afecte al cumplimiento de varios CR, se aplicará siempre el nivel más restrictivo de los AR implicados en la misma.

Cuando la reforma no afecte al cumplimiento de alguno de los actos reglamentarios especificados en cada uno de los códigos de reformas descritos en el Manual, se especificará explícitamente en el correspondiente Informe de Conformidad que el acto reglamentario no se ve afectado por la misma, indicando el número de informe donde se justifica o el número de la homologación de tipo. Los AR aplicables se justificarán tal como se establece en el punto 5.3 (informe de conformidad).

## **5. Documentación exigible.**

En este apartado se relaciona la documentación necesaria para la tramitación de la reforma, particularizando para cada una de ellas la información que debe contener.

Toda la documentación, que en cada caso se requiera, se podrá presentar en papel o formato electrónico validado, surtirá efectos de solicitud y, será requisito previo al inicio de tramitación de las reformas. Las fechas de la solicitud y de la documentación aportada deberán cumplir los plazos establecidos en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas

La no correspondencia de la documentación con la reforma efectuada dará lugar a la paralización del expediente hasta que la correspondencia quede acreditada. En tanto no se acredite dicho extremo no se podrá solicitar la legalización de la reforma en otra estación ITV salvo autorización expresa del organismo competente.

Proyecto técnico y certificación final de obra.

Proyecto técnico emitido por técnico/s competente/s y certificación final de obra.

### **5.1.- Proyecto Técnico**

Deberá identificarse: técnico competente, el vehículo (marca, tipo, variante, denominación comercial, número de identificación, matrícula) y las reformas realizadas.

En el caso de correspondencia del vehículo reformado con un tipo homologado en primera o sucesivas fases, se podrá realizar la reforma sin proyecto técnico. Del mismo modo no será necesaria la presentación del proyecto técnico cuando se trate de una restitución/desinstalación de elementos si el vehículo resultante está amparado por una homologación de tipo.

El proyecto debe estar identificado de forma inequívoca en todo su contenido, con todas las páginas numeradas e indicando en todas ellas el número final de páginas, incluyendo los anexos. Los planos del documento podrán acogerse a un sistema de numeración independiente, siempre y cuando se encuentren numerados y se indique el número total de planos.

El proyecto técnico para garantizar que, tanto el taller transformador como el firmante del informe de conformidad, como la estación ITV tengan a disposición la misma versión, debe incluir en el mismo los datos profesionales del titular, incluyendo los relativos a su titulación, indicando además en cada una de las hojas los siguientes datos:

- Número o código de Proyecto técnico, incluyendo el nivel de modificación ("0" para la versión inicial).

El contenido mínimo del proyecto técnico, además de lo que se determine en cada una de las fichas de este Manual, deberá incluir:

5.1.1.- Memoria

5.1.1.1.- Objeto

Incluyendo los datos que identifiquen al vehículo.

5.1.1.2.- Antecedentes.

Identificación de acuerdo con el RD 866/2010, de 2 de julio, de la reforma a realizar y, en su caso, motivos que originan dicha realización y normativa aplicable en relación con los AR que puedan verse afectados por la reforma.

5.1.1.3.- Características del vehículo antes de la reforma. (\*)

Utilizando el formato de ficha reducida de características técnicas o ficha de características técnicas correspondientes al tipo de vehículo de que se trate contemplado en el RD 750/2010.

5.1.1.4.- Características del vehículo después de la reforma. (\*)

Utilizando el formato de ficha reducida de características técnicas o ficha de características técnicas correspondientes al tipo de vehículo de que se trate contemplado en el RD 750/2010.

(\*) Solo será necesario identificar el vehículo e indicar las características que cambian antes y después de la reforma, no siendo necesario incluir el formato completo de las descripciones contempladas en el R.D.750/2010.

5.1.1.5.- Descripción de la reforma.

El proyecto técnico deberá recoger los datos necesarios para que el emisor del informe de conformidad pueda evaluar el cumplimiento o no afectación de los AR obligatorios en cada CR, haciendo mención expresa a cada elemento o sistema modificado o añadido.

Describiendo el proceso de realización de la reforma según los siguientes apartados.

5.1.1.5.1.- Desmontajes realizados

5.1.1.5.2.- Variaciones y sustituciones.

5.1.1.5.3.- Materiales empleados.

5.1.1.5.4.- Montajes realizados.

5.1.2.- Cálculos justificativos.

En este apartado deberá justificarse el reparto de masas por eje con la reforma efectuada.

Como norma general deberá justificarse el cálculo del sistema de fijación de cualquier elemento

añadido objeto del proyecto técnico y en el caso de sustituciones sólo cuando no se utilicen los sistemas de fijación originales. En el caso de vehículos con bastidor independiente, análisis de esfuerzos sobre el bastidor (cortantes, flectores, etc.) y resistencia del mismo, en el caso de elementos fijados a él.

Cuando el elemento sustituido, añadido o modificado tenga una función específica sobre la seguridad activa o pasiva o el comportamiento sobre la protección al medio ambiente, deberá analizarse de manera integral el resultado de la misma en el vehículo reformado, y deberá comprobarse que se mantienen las condiciones exigibles de dicha función con el nuevo elemento.

5.1.3.- Pliego de condiciones.

5.1.3.1.- Calidad de los materiales empleados.

5.1.3.2.- Normas de ejecución.

5.1.3.3.- Certificados y autorizaciones.

5.1.4.- Planos.

- Esquema del vehículo y sus características fundamentales antes de la reforma.
- Esquema del vehículo y sus características fundamentales después de la reforma.
- Detalles constructivos.

Cualquier equipo o sistema modificado, sustituido o incorporado, debe ser identificado indicando sus referencias (marca, modelo, número de homologación o marcaje), si éstas existen, en el informe de conformidad, en el proyecto técnico y en el certificado del taller debiendo coincidir con la modificación, sustitución o incorporación que se haya realizado.

### **5.2 Certificado de dirección final de obra.**

Deberá identificarse: técnico competente, el vehículo (marca, tipo, variante, denominación comercial, número de identificación, matrícula y una o varias fotografías del vehículo después de la reforma), reformas realizadas y taller/es donde se ha/n ejecutado la/s reforma/s. Las fotografías deben mostrar el aspecto general del vehículo y los detalles de la reforma realizada.

El certificado de dirección final de obra debe estar identificado de forma inequívoca en todas sus páginas, con las páginas numeradas e indicando en todas ellas el número final de páginas, incluyendo los anexos. Además, hará referencia a la identificación inequívoca del proyecto incluyendo los siguientes datos:

- Datos profesionales del titular, incluyendo los relativos a su titulación.
- Número o código de Proyecto técnico, incluyendo el nivel de modificación (“0” para la versión inicial”).

Se certificará que se han efectuado la/s reforma/s en el vehículo referenciado, de acuerdo al proyecto técnico y la documentación adicional correspondientes.

La fecha del Certificado de Dirección Final de Obra será siempre igual o posterior a la fecha del Certificado de Taller.

### **5.3 Informe de conformidad.**

Si la transformación de un vehículo implica distintas reformas, el emisor del informe deberá identificarlas mediante los códigos de reformas asignados en este Manual.

En el caso de reformas soportadas por más de un informe de conformidad no se admite más de uno en el caso de que su emisión sea de dos servicios de reforma o un servicio de reformas y el fabricante del vehículo. En los casos de instalación de dispositivos de acoplamiento y/o defensas delanteras que dispongan de homologación del componente y de la homologación de la instalación del mismo, será posible la admisión de los correspondientes informes de conformidad del fabricante del dispositivo y otro informe de conformidad para el resto de las modificaciones.

#### **5.4 Certificado de Taller (Según modelo del Anexo III del Real Decreto 866/2010)**

Debe especificar en el apartado de Observaciones la identificación de los equipos o sistemas modificados, garantizando que se cumple lo previsto en el artículo 6 del Reglamento General de vehículos y, en su caso, en el artículo 5 del Real Decreto 1457/1986, de 10 de enero, por el que se regula la actividad industrial en talleres de vehículos automóviles, de equipos y sus componentes, modificado por 455/2010, de 16 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 1457/1986, de 10 de enero, por el que se regulan la actividad industrial y la prestación de servicios en los talleres de reparación de vehículos automóviles, de sus equipos y componentes.

Cualquier equipo o sistema modificado, sustituido o incorporado, debe ser identificado indicando sus referencias (marca, modelo, número de homologación o marcaje), si éstas existen, en el informe de conformidad, en el proyecto técnico y en el certificado del taller, debiendo coincidir con la modificación, sustitución o incorporación que se haya realizado. El certificado de taller podrá incluir como anexo los esquemas o la información adecuada que sirvan al emisor del informe de conformidad para poder evaluar los actos reglamentarios afectados por la reforma.

Además, en caso de ser necesario un proyecto técnico, debe identificar de forma inequívoca el mismo en el certificado de taller incluyendo los siguientes datos:

- Datos profesionales del titular, incluyendo los relativos a su titulación
- Número o código de Proyecto técnico, incluyendo el nivel de modificación (“0” para la versión inicial)”.

En caso de ser necesario la redacción de proyecto técnico para la tramitación de reforma, La fecha del Certificado de Taller será siempre igual o posterior a la fecha del Proyecto Técnico

#### **6. Documentación adicional.**

Indica la documentación necesaria para completar la información sobre la reforma realizada en el vehículo.

#### **7. Conjunto funcional.**

El firmante del informe de conformidad según anexo II verificará que la reglamentación objeto de evaluación del conjunto funcional se encuentra actualizada en la fecha de ejecución de la reforma. En caso contrario, no se autorizará la reforma mientras no se actualice la vigencia de dicho conjunto funcional.

Previa solicitud del fabricante del conjunto funcional, la Autoridad de homologación, previo informe del servicio técnico que realizó los ensayos previos a la autorización inicial, podrá realizar una extensión del conjunto funcional que haya perdido su vigencia, actualizándolo. Homologación, no será necesaria la presentación del proyecto técnico y la certificación final de obra.

Los kits en los vehículos que hayan sido autorizados por la Autoridad de Homologación y cumplan con los AR marcados en la columna 3 del Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, se actualizarán a conjunto funcional previo informe del servicio técnico, mediante resolución de este Ministerio.

#### **8. Inspección específica. Puntos a verificar.**

La estación ITV realizará la comprobación de la correspondencia entre la documentación y el vehículo de acuerdo a lo indicado en la Sección V del Manual de Procedimiento de Inspección de Estaciones ITV vigente.

Respecto a la inspección técnica unitaria, se incluyen los puntos a verificar por la estación ITV y su correspondencia con los capítulos del Manual de Procedimientos de Inspección de las Estaciones ITV.

En todos los casos será obligatoria la identificación del vehículo según capítulo 1 de dicho Manual. Además de la identificación del vehículo, deberán verificarse según los apartados del mismo indicados para cada CR, aquellos subapartados que hayan podido verse afectados por la reforma según el método descrito y aplicando la interpretación de defectos. Si el CR requiere

algún capítulo que comporta la utilización de equipo de la línea de inspección, deberá realizarse la prueba correspondiente.

#### **9. Normalización de la anotación de la Reforma en la Tarjeta ITV.**

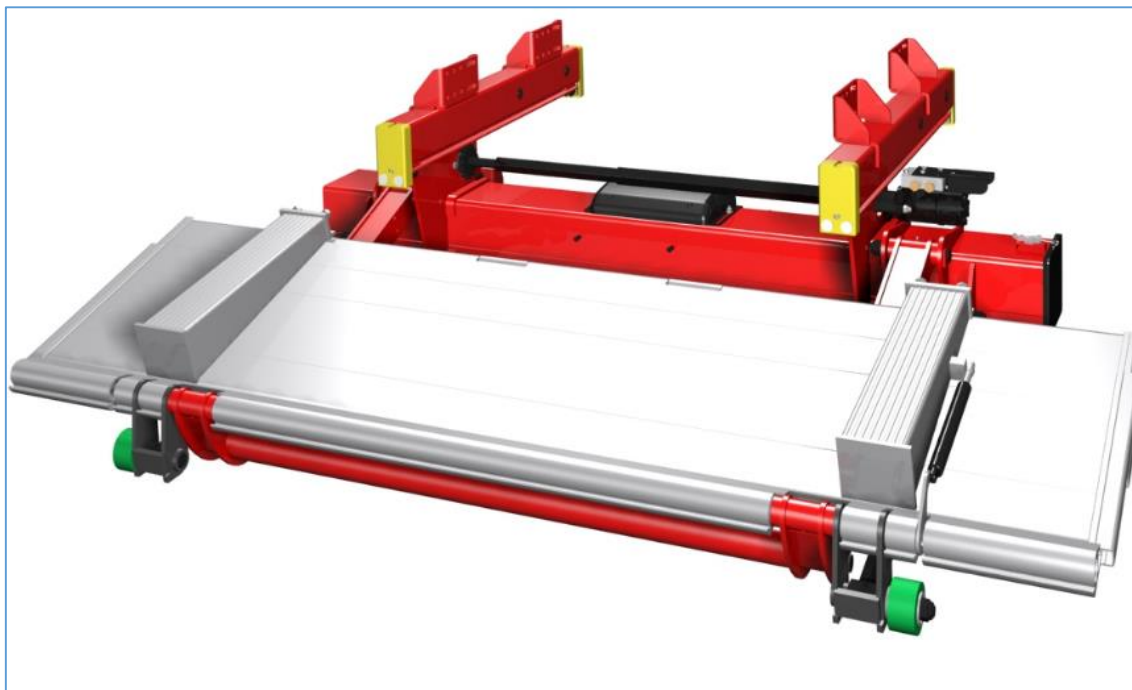
Se incluye la anotación tipo para cumplimentar las tarjetas ITV tras la legalización de la reforma.

En general, cualquier variación de las características técnicas del vehículo (masas, dimensiones, etc.) que como resultado de la reforma se hayan modificado respecto de los datos indicados en la tarjeta ITV o tengan que incluirse en la anotación de la reforma, deberán indicarse en el informe de conformidad, siendo este documento el que se utilice en la inspección técnica y su información la que se anote en la Tarjeta ITV. Estas indicaciones se adaptarán a los modelos que se especifican, de forma no exhaustiva, en cada uno de los CR.

#### **10. Información adicional.**

Aclaraciones o requisitos adicionales a cada CR.

PROYECTO DE REFORMA EN VEHICULO INDUSTRIAL



GRADO DE INGENIERIA  
MECANICA

Darwin Banegas Argüello

Jorge Segura Alcaraz

**PROYECTO DE REFORMA EN VEHICULO INSDUSTRIAL**

**TÍTULO:**

**INSTALACIÓN DE PLATAFORMA ELEVADORA Y REDUCCIÓN DE LA MMTA EN  
CAMIÓN FRIGORÍFICO**

Para esta reforma se aplican las siguientes reformas:

8.62.- Incorporación o desinstalación de plataformas elevadoras, así como trampillas o rampas

11.3.- Variación de cualquiera de las Masas Máximas Técnicas Admisibles del vehículo

Campos de aplicación y documentación necesaria según manual:

8.62.- Incorporación o desinstalación de plataformas elevadoras, así como trampillas o rampas

CAMPO DE APLICACIÓN									
Categorías									
M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

DOCUMENTACIÓN NECESARIA				
Proyecto Técnico	Certificación final de obra	Informe de Conformidad	Certificado del Taller	Documentación adicional
SI	SI	SI	SI	NO

11.3.- Variación de cualquiera de las Masas Máximas Técnicas Admisibles del vehículo

CAMPO DE APLICACIÓN									
Categorías									
M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

DOCUMENTACIÓN NECESARIA				
Proyecto Técnico	Certificación final de obra	Informe de Conformidad	Certificado del Taller	Documentación adicional
SI	SI	SI	SI	NO



**PROPIETARIO:**

XXXXXXXX

**VEHÍCULO:**

DAF – CF 450 FA

N.º MATRÍCULA: XXXXXXXX

N.º BASTIDOR: XXXXXXXX

**DOCUMENTOS:**

MEMORIA

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

PRESUPUESTO

PLANOS

ANEJOS

## MEMORIA

## ÍNDICE GENERAL

### MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO.
2. ANTECEDENTES.
3. CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO ANTES DE LA REFORMA.
4. CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO DESPUÉS DE LA REFORMA.
5. DESCRPCIÓN DE LA REFORMA.
  - 5.1 Desmontajes previos.
  - 5.2 Variaciones y sustituciones. Materiales empleados.
  - 5.3 Montajes finales.
6. CONCLUSIÓN.

### CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1. CÁLCULO DE LA MASA POR EJE EN CONDICIONES DE TRANSPORTE.
2. SEGURIDAD EN LA CONDUCCIÓN.
3. CÁLCULO DEL BASTIDOR.
4. CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN PLATAFORMA/CHASIS.
5. CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD.
6. CONCLUSIÓN.

**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

1. CALIDAD DE MATERIALES.
2. NORMAS DE EJECUCIÓN.
3. CERTIFICADOS Y AUTORIZACIONES.
4. DISPOSICIONES GENERALES. TALLER EJECUTOR.

**PRESUPUESTO**

**BIBLIOGRAFÍA**

**PLANOS**

1. ESQUEMA DEL VEHÍCULO ANTES DE LA REFORMA.
2. ESQUEMA DEL VEHÍCULO DESPUÉS DE LA REFORMA.
3. FOTOGRAFÍA DEL VEHÍCULO DESPUÉS DE LA REFORMA.

**ANEJOS**

1. DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA LA REFORMA.

**MEMORIA**

- 1. OBJETO DEL PROYECTO.**
- 2. ANTECEDENTES.**
- 3. CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO ANTES DE LA REFORMA.**
- 4. CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO DESPUÉS DE LA REFORMA.**
- 5. DESCRPCIÓN DE LA REFORMA.**
  - 5.4 Desmontajes previos.
  - 5.5 Variaciones y sustituciones. Materiales empleados.
  - 5.6 Montajes finales.
- 6. CONCLUSIÓN.**

## 1. OBJETO EL PROYECTO

El presente proyecto se redacta por encargo expreso de xxxxx y tiene por objeto exponer de forma detallada las características, condiciones legales, técnicas y de seguridad que deberá reunir la reforma sobre un camión frigorífico, de su propiedad, de marca DAF, tipo/variante/versión M4EN3/AE205ZD6ZZZ/ECA205GMZZZZZY1330H2, denominación comercial CF 450 FA, número de matrícula xxxxx y número de bastidor xxxxx consistente en “ **INSTALACIÓN PLATAFORMA ELEVADORA RETRÁCTIL EN VOLADIZO POSTERIOR Y DISMINUCIÓN DE LA MMTA DEL VEHÍCULO**”, manteniendo las condiciones de seguridad del vehículo y de protección al medio ambiente reglamentariamente exigidas.

Y para que así conste y a efectos de su presentación en los órganos de la Administración competentes en materia de industria, tal como dispone el Real Decreto 826/2.010, de 2 de julio, por el que se regula el procedimiento para la realización y tramitación de las reformas de vehículos de carretera después de su matriculación definitiva en España, se redacta el presente proyecto técnico con el fin de garantizar que tras la reforma se siguen cumpliendo los requisitos técnicos exigidos para la circulación, se mantiene las condiciones de seguridad activa y pasiva del vehículo y su comportamiento en lo que se refiere a la protección al medio ambiente.

## 2. ANTECEDENTES

los motivos que originan la realización de esta reforma son los de adecuar el vehículo al tipo de trabajo y mercancía a transportar.

Dicha/s reforma/s individualizada/s está/n tipificada/s en el Real Decreto 866/2.010 de 2 de julio, por el que se regula la tramitación de las reformas de vehículos de carretera, con el/los código/s de reforma/s **8.62 y 11.3**

### 8.62.- Incorporación o desinstalación de plataformas elevadoras, así como trampillas o rampas

ACTOS REGLAMENTARIOS											
Sistema afectado	Referencia	Aplicable a									
		M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>
Dispositivos de protección trasera	70/221/CEE	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
Emplazamiento de la placa de matrícula posterior	70/222/CEE	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
Parásitos radioeléctricos (compatibilidad electromagnética)	72/245/CEE	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
Instalación de los dispositivos de alumbrado y señalización luminosa	76/756/CEE	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
Protección lateral	89/297/CEE	-	-	-	-	(2)	(2)	-	-	(2)	(2)
Sistemas antiproyección	91/226/CEE	-	-	-	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
Masas y dimensiones (automóviles)	92/21/CEE	(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Masas y dimensiones (resto vehículos)	97/27/CE	-	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)

### 11.3.- Variación de cualquiera de las Masas Máximas Técnicas Admisibles del vehículo

ACTOS REGLAMENTARIOS											
Sistema afectado	Referencia	Aplicable a									
		M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>
Dispositivos de protección trasera	70/221/CEE	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
Mecanismos de dirección	70/311/CEE	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Frenado	71/320/CEE	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Masas y dimensiones (automóviles)	92/21/CEE	(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Neumáticos	92/23/CEE	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Masas y dimensiones (resto vehículos)	97/27/CE	-	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Dispositivos de acoplamiento	94/20/CE	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
Autobuses y autocares	Reglamento CEPE/ONU 107R	-	(1)	(1)	-	-	-	-	-	-	-
Resistencia mecánica a la estructura	Reglamento CEPE/ONU 66R	-	(1)	(1)	-	-	-	-	-	-	-

Tanto en la redacción del proyecto como en su realización se observaran estrictamente las Normas Oficiales actualmente vigente sobre: - Reglamento General de Vehículos – Código de Circulación – Real Decreto 866/2.010, de 2 de julio, por el que se regula la tramitación de las reformas de vehículos de carretera – Manual de Reformas en Vehículos, elaborado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, que establece las descripciones de las reformas tipificadas, su codificación, normativa aplicable en relación con los actos reglamentarios que puedan verse afectados por la reforma, así como el contenido mínimo de los proyectos de reforma en vehículos de ,os certificados de dirección finales de obra. – Normativas DAF (fabricante vehículo) oficialmente aprobadas, así como aquellas otras que en los sucesivo y en el transcurso de la misma se promulguen y le sean de aplicación específica.

Tras la reforma no disminuyen las condiciones de seguridad del vehículo ni repercute en el medio ambiente.



### 3. CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO ANTES DE LA REFORMA.

MARCA	TIPO/VARIANTE/VERSIÓN	D. COMERCIAL
DAF	M4EN3/AE205ZD6ZZZ/ECA205GMZZZZZY1330H2	CF 450 FA

Nº BASTIDOR	Nº MATRÍCULA	C. HOMOLOGACIÓN	CLASIFICACIÓN	CATEGORÍA
XXXXXXX	XXXXXXX	E4*2007/46*0014*18 HIC-60876	2225	N3

#### MASAS TÉCNICAS MÁXIMAS ADMISIBLES/MASAS MÁXIMAS AUTORIZADAS

Código	Descripción	Kg
G	MOM	11.620
F.1	MMTA	20.500
F.1.1	MMTA 1º/2º/3º eje	8.000/13.000/----
F.1.5	MMTA 5º o pivote acoplamiento	----
F.2	MMA	18.000
F.2.1	MMA 1º/2º/3º eje	8.000/11.500/----
F.3	MMTAC	44.000
F.3.1	MMAC	40.000
O.1	MMR CF/MMRTA CF	
O.1.1	Barra tracción	37.400
O.1.2	Semirremolque	----
O.1.3	Eje central	17.286
O.1.4	MMR SF	750

#### BASTIDOR.

No varia.

**Tipo:** largueros y travesaños.

**Sección:** 310x70x7 mm, refuerzo interior 296x63x5 mm sección en U.

**Dimensiones:**

#### PROTECCIÓN TRASERA.

**Marca:** SOR IBERICA/DAF

**Nº homologación:** HIC-60876.

#### EMPLAZAMIENTO PLACA MATRÍCULA POSTERIOR.

**Marca:** SOR IBERICA.

**Nº homologación:** HIC-60876.

**DISPOSITIVO DE ALUMBRADO Y SEÑALIZACIÓN LUMINOSA.**

**Marca:** SOR IBERICA/DAF

**Nº homologación:** HIC-60876.

**PLATAFORMA ELEVADORA.**

**Marca:**

**Modelo:**

**Nº Serie:**

**Capacidad máx. elevación:**

**Peso propio:**

**COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA.**

**Marca:** SOR IBERICA/DAF.

**Nº homologación:** HIC-60876.

**MASAS Y DIMENSIONES.**

**Marca:** DAF.

**Nº homologación:** e4\*2007/46\*0014\*18

**Marca:** SOR IBERICA.

**Nº homologación:** HIC-60876.

**CUMPLE NORMAS/OBSERVACIONES.**

No varía.

#### 4. CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO DESPUÉS DE LA REFORMA

MARCA	TIPO/VARIANTE/VERSIÓN	D. COMERCIAL
DAF	M4EN3/AE205ZD6ZZZ/ECA205GMZZZZZY1330H2	CF 450 FA

Nº BASTIDOR	Nº MATRÍCULA	C. HOMOLOGACIÓN	CLASIFICACIÓN	CATEGORÍA
XXXXXXX	XXXXXXX	E4*2007/46*0014*18 HIC-60876	2225	N3

#### MASAS TÉCNICAS MÁXIMAS ADMISIBLES/MASAS MÁXIMAS AUTORIZADAS.

Código	Descripción	Kg
G	MOM	12.390
F.1	MMTA	19.500
F.1.1	MMTA 1º/2º/3º eje	8.000/13.000/----
F.1.5	MMTA 5º o pivote acoplamiento	----
F.2	MMA	18.000
F.2.1	MMA 1º/2º/3º eje	8.000/11.500/----
F.3	MMTAC	44.000
F.3.1	MMAC	40.000
O.1	MMR CF/MMRTA CF	
O.1.1	Barra tracción	37.400
O.1.2	Semirremolque	----
O.1.3	Eje central	17.286
O.1.4	MMR SF	750

#### BASTIDOR.

No varia.

**Tipo:** largueros y travesaños.

**Sección:** 310x70x7 mm, refuerzo interior 296x63x5 mm sección en U.

**Dimensiones:**

#### PROTECCIÓN TRASERA.

**Marca:** ZEPRO

**Nº homologación:** E5\*58R-020016

**Marca:** BALLESTAS GANDÍA

**Nº homologación:** 12-AT742300-0124

**EMPLAZAMIENTO PLACA MATRÍCULA POSTERIOR.**

**Marca:** SOR IBERICA.

**Nº homologación:** C6640233.

**DISPOSITIVO DE ALUMBRADO Y SEÑALIZACIÓN LUMINOSA.**

**Marca:** SOR IBERICA/DAF

**Nº homologación:** HIC-60876.

**Marca:** BALLESTAS GANDÍA

**Nº homologación:** IH20189909\*00.

**PLATAFORMA ELEVADORA.**

**Marca:** ZEPRO

**Modelo:** ZD-150-175ML.

**Capacidad máx. elevación:** 1.500Kg

**Directiva de Máquinas 2006/42/CE:** Cumple. **Peso propio:** 490Kg.

**COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA.**

**Marca:** ZEPRO

**Nº homologación:** e5\*10R-04199

**Marca:** BALLESTAS GANDÍA

**Nº homologación:** 20140444028.

**MASAS Y DIMENSIONES.**

**Marca:** DAF.

**Nº homologación:** e4\*2007/46\*0014\*18

**Marca:** BALLESTAS GANDÍA

**Nº homologación:** CV12050513.

**CUMPLE NORMAS/OBSERVACIONES.**

No varía.

**REPARTO DE CARGAS:**

DEBIDO A:	1º EJE (kg)	2º EJE (kg)	TOTAL (kg)
M.O.M.	5.965	6.425	12.390
PASAJERO	75	0	75
CARGA VERTICAL ENGANCHE	-196	1.196	1.000
CARGA ÚTIL	788	3.747	4.535
TOTAL	6.632	11.368	18.000

cumpliendo el requisito técnico de que, en cualquier estado de carga del vehículo, además de no sobrepasar las Masas Máximas Autorizadas por eje, la masa que gravita sobre el eje delantero sea, como mínimo, el 25% de la masa total.

## **5. DESCRIPCIÓN DE LA REFORMA**

La reforma se realizará siguiendo las normas del carrozado, a tal efecto, del fabricante del vehículo y manual de montaje plataforma elevadora retráctil.

### **5.1. DESMONTAJES PREVISTOS.**

Se procederá a desmontar, barra anti-empotramiento trasera marca DAF, pilotos, placa de matrícula trasera y todos aquellos elementos necesarios, del bastidor, para una correcta realización de la reforma.

### **5.2. VARIACIONES Y/O SUSTITUCIONES. MATERIALES EMPLEADOS.**

#### **5.2.1. Plataforma elevadora trasera.**

Será de la marca ZEPRO, modelo ZD-150-175ML, nº serie 353733, peso propio 490 Kg y capacidad de elevación máxima 1.500Kg, accionada mediante 4 cilindros y grupo electrobomba de 24V.

Cumpliendo según declaración CE de conformidad del fabricante:

Directiva 70/221\*2006/20/CE dispositivo anti-empotramiento contraseña europea E5-58R-020016. Directiva 72/245\*2002/28/CE compatibilidad electromagnética contraseña europea e5\*10R-04199.

La operación de montaje, en la parte posterior del vehículo, se realizará siguiendo estrictamente las instrucciones a tal efecto del fabricante. Quedando sujeta a los largueros del chasis del vehículo a través de 2x2 placas soportes, mediante 2x11 tornillos diámetro 14 mm, calidad 8.8 y par de apriete 135 Nm.

#### **5.2.2. Reducción de la MMTA.**

La MMTA de 20.500Kg en origen será reducida a 19.500Kg como consecuencia de la instalación de la plataforma elevadora trasera, consiguiéndose con esta reducción no sobrepasar los valores de las MMTA 1º/2º eje en el reparto a máxima carga técnica.

- **Materiales empleados.**

UD.	DESCRIPCIÓN
1	Plataforma elevadora retráctil marca ZEPRO, modelo ZD-150-175ML, nº serie 353733 incluidos soportes, herrajes, tornillería, cableado eléctrico.

### 5.3. MONTAJES FINALES.

Deberá comprobarse la correcta instalación, sujeción y el buen funcionamiento de la plataforma elevadora.

La instalación eléctrica deberá quedar, en toda su longitud, sujeta mediante collarines o bridas. Se comprobarán los dispositivos de alumbrado y señalización posterior quedando montados según indicación de la Directiva 76/756\*97/28/CE.

El emplazamiento y montaje de placa trasera de matrícula según la Directiva 70/222/CEE.

Deberá quedar la zona del vehículo, en la que se han realizado los trabajos, convenientemente tratada con imprimación adecuada y pintura resistente a la intemperie para evitar la corrosión.

## 6. CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto en la memoria y demás documentos que se acompañan, el ingeniero que suscribe considera suficientemente aclarado lo que se pretende realizar tanto para proceder a la reforma del vehículo proyectado como para obtener las licencias administrativas correspondientes.

## CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



**CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

- 1. CÁLCULO DE LAS MASAS POR EJE EN CONDICIONES DE TRANSPORTE.**
- 2. SEGURIDAD EN LA CONDUCCIÓN.**
- 3. CÁLCULO DEL BASTIDOR.**
  - 3.1. Gráfico acotado de momentos flectores y esfuerzos cortantes en condiciones de transporte de mercancía, considerando el bastidor como una viga continua con apoyos en los ejes.
  - 3.2. Cálculo del momento resistente, tensión máxima de trabajo y coeficiente de seguridad del bastidor en la sección más castigada en cuanto a momento flector.
- 4. CÁLCULOS DE LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN PLATAFORMA/CHASIS.**
- 5. CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD DEL VEHÍCULO EN MARCHA.**
- 6. CONCLUSIÓN.**

El objeto de este documento es realizar un estudio técnico de la reforma que se desea realizar para conocer el comportamiento del vehículo reformado y si cumple con las condiciones legales y de seguridad.

Las fórmulas empleadas en los cálculos están basadas en los métodos establecidos por la mecánica y en general, en la teoría de la elasticidad.

### 1. CÁLCULO DE LAS MASAS POR EJE EN CONDICIONES DE TRANSPORTE.

- **MMA/MMTA, después de reforma:**

	MMA	MMTA
MMA/MMTA 1º eje=	8.000	8.000kg
MMA/MMTA 2º eje=	11.500	13.000kg
MMA/MMTA total, QT=	18.000	19.500kg

- **Debido a masa después de reforma (Báscula), Qb:**

Depósitos	Lado	N.º	Capacidad (l)	Masa (kg)	Estado %
	Derecho	1	620	516	25
	izquierdo	1	750	624	25

Multiplicando por la densidad del gasoil (0,832) obtenemos la masa total:

$$620 * 0,832 = 516\text{kg}$$

$$750 * 0,832 = 624\text{kg}$$

Pero se encuentra en un estado de depósito del 25% lo que resulta:

$$516 * 0,25 = 129\text{kg}$$

$$624 * 0,25 = 156\text{kg}$$

Pesos obtenidos en báscula:

$$\text{Masa sobre 1º eje, R1b= } 5.600\text{kg}$$

$$\text{Masa sobre 2º eje, R2b= } 5.860\text{kg}$$

$$\text{Total, Qb= } 11.460\text{kg}$$

- Debido a masa completado depósitos gasoil, Pd:

Depósitos	Lado	Masa para completado, Pdi (kg)	Localización, L1di (mm)
	Derecho	387	3.880
	izquierdo	468	3.650

Lo que faltaría para llenar los depósitos:

$$516 * 0,75 = 387\text{kg}$$

$$624 * 0,75 = 468\text{kg}$$

Cálculo de las reacciones:

$$L12 \text{ (mm)} = 5.700$$

$$L1d1 Pd1 + L1d2 Pd2 - L12 R2d = 0$$

Sustituyendo:

$$3880 * 387 + 3650 * 468 - 5700 * R2d = 0 \quad \rightarrow R2d = 563 \text{ kg}$$

Si el total de los 2 depósitos =  $387 + 468 = 855\text{kg}$ :

Obtenemos  $\rightarrow R1d = 292\text{kg}$  de,  $855 - 563$

$$\text{Masa sobre 1º eje, } R1d = 292\text{kg}$$

$$\text{Masa sobre 2º eje, } R2d = 563\text{kg}$$

$$\text{Total, Pd} = 855\text{kg}$$

- Debido a M.O.M. después de la reforma:

$$Qm = Qb + Pd + 75$$

$$\text{Masa sobre 1º eje, } R1m = 5.967\text{kg}$$

$$\text{Masa sobre 2º eje, } R2m = 6.423\text{kg}$$

$$\text{M.O.M., } Qm = 12.390\text{kg}$$

Desarrollo:

$$\text{Eje1} \rightarrow 5.600 + 292 + 75 = 5967\text{kg}$$

$$\text{Eje2} \rightarrow 563 + 5860 = 6.423\text{kg}$$

$$R1m = 48,2\% Qm$$

$$R2m = 51,8\% Qm$$

Dónde;  $L12 = 5.700 \text{ mm}$

$$L1Qm * Qm - L12 * R2m = 0$$

Desarrollo:

$$L1Qm * 12.390 - 5700 * 6423 = 0 \rightarrow L1Qm = 2.955 \text{ mm}$$

M.O.M. (kg)	Localización, L1Qm (mm)
12.390	2.955

- Debido a pasajeros, Pp:

Nº pasajeros	1	Masa pasajeros, Pp (kg)	Localización, L1p (mm)
		75	0

Masa sobre 1º eje, R1p = 75kg

Masa sobre 1º eje, R1p = 0kg

Total, Pp = 75kg

- Debido a dispositivo mecánico de acoplamiento, carga vertical, Ps:

Enganche de remolque	Localización, L1s (mm)	Valor ó código F.1.5, Ps (kg)
	6.820	1.000

$L12 \text{ (mm)} = 5.700$

$$L1s * Ps - L12 * R2s = 0$$

Sustituyendo:

$$6.820 * 1.000 - 5.700 * R2s = 0 \rightarrow R2s = 1.196 \text{ kg}$$

Si el valor total S = 1.000 kg

$$\text{Obtenemos } \rightarrow 1.000 - 1.196 = R1s \rightarrow R1s = -196\text{kg}$$

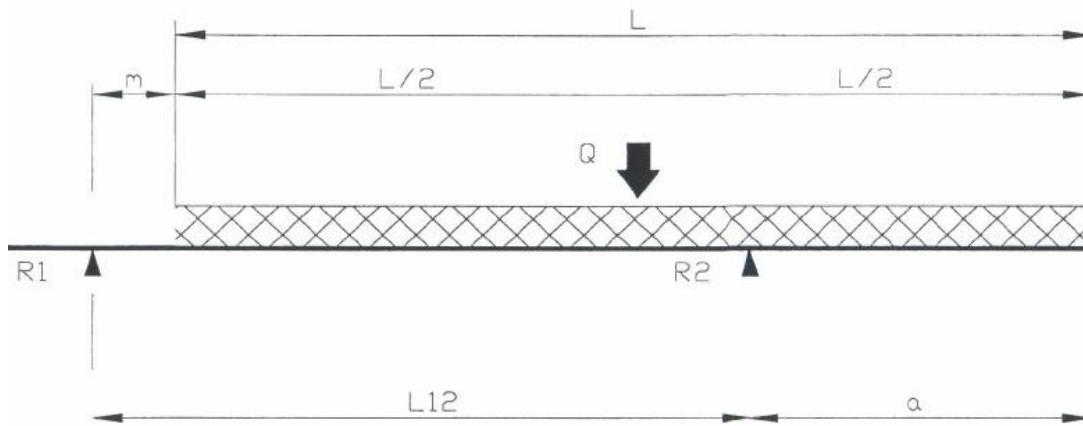
Masa sobre 1º eje, R1s = -196kg

Masa sobre 2º eje, R2s = 1.196kg

Total, Ps = 1.000kg

- Masa útil, Q (uniforme):

Distancia ejes, L12 (mm)	5.700	Zona de carga útil, L (mm)	7.380
Distancia 1º eje inicio carga, m (mm)	1.020	Voladizo post. Útil, a (mm)	2.700



C/ MMA

4.535kg

C/ MMTA

6.035kg

Masa útil,  $Q = QT - Qm - Pp - Ps$

Donde,  $Q = R1 + R2$

Desarrollo para C/ MMA:

$$\sum M1 = L12 * R2 - Q * (m + L/2) = 0$$

Sustituyendo;

$$5.700 * R2 - 4.535 * 4.710 = 0 \rightarrow R2 = 3.747\text{kg}$$

$$Q = R1 + R2 \rightarrow 4.535 = R1 + 3.747 \rightarrow R1 = 788\text{kg}$$

Desarrollo para C/ MMTA:

$$\sum M1 = L12 * R2 - Q * (m + L/2) = 0$$

Sustituyendo;

$$5.700 * R2 - 6.035 * 4.710 = 0 \rightarrow R2 = 4.987\text{kg}$$

$$Q = R1 + R2 \rightarrow 6.035 = R1 + 4.987 \rightarrow R1 = 1.048\text{kg}$$

	C/ MMA	C/ MMTA
Masa sobre 1º eje, R1 =	788	1.048kg
Masa sobre 2º eje, R2 =	3.747	4.987kg
Masa útil, Q =	4.535	6.035kg

$$L1Q * Q - L12 * R2 = 0 \quad L1Q = 4.710 \text{ mm}$$

Localización resultante, L1Q (mm)	4.710
-----------------------------------	-------

- **Masa total en carga, QT:**

$$QT = Q_m + P_p + P_s + Q$$

	C/ MMA	C/ MMTA
Masa total 1º eje, R1T =	6.632	6.894kg
Masa total 2º eje, R2T =	11.368	12.606kg
Masa útil, QT =	18.000	19.500kg

$$C/ \text{MMA} \quad R1T = 36,9\% \text{ QT} \quad R2T = 63,1\% \text{ QT}$$

$$C/ \text{MMTA} \quad R1T = 35,4\% \text{ QT} \quad R2T = 64,6\% \text{ QT}$$

Desarrollo para C/ MMA:

DEBIDO A:	1º EJE (kg)	2º EJE (kg)	TOTAL (kg)
<b>M.O.M.</b>	<b>5.965</b>	<b>6.425</b>	<b>12.390</b>
<b>PASAJERO</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>75</b>
<b>CARGA VERTICAL ENGANCHE</b>	<b>-196</b>	<b>1.196</b>	<b>1.000</b>
<b>CARGA ÚTIL</b>	<b>788</b>	<b>3.747</b>	<b>4.535</b>
<b>TOTAL</b>	<b>6.632</b>	<b>11.368</b>	<b>18.000</b>

$$QT = Q_m + P_p + P_s + Q$$

Sustituyendo;

$$QT = 12.390 + 75 + 1.000 + 4.535 \quad \rightarrow \quad QT = 18.000\text{kg}$$

## 2. SEGURIDAD EN LA CONDUCCIÓN

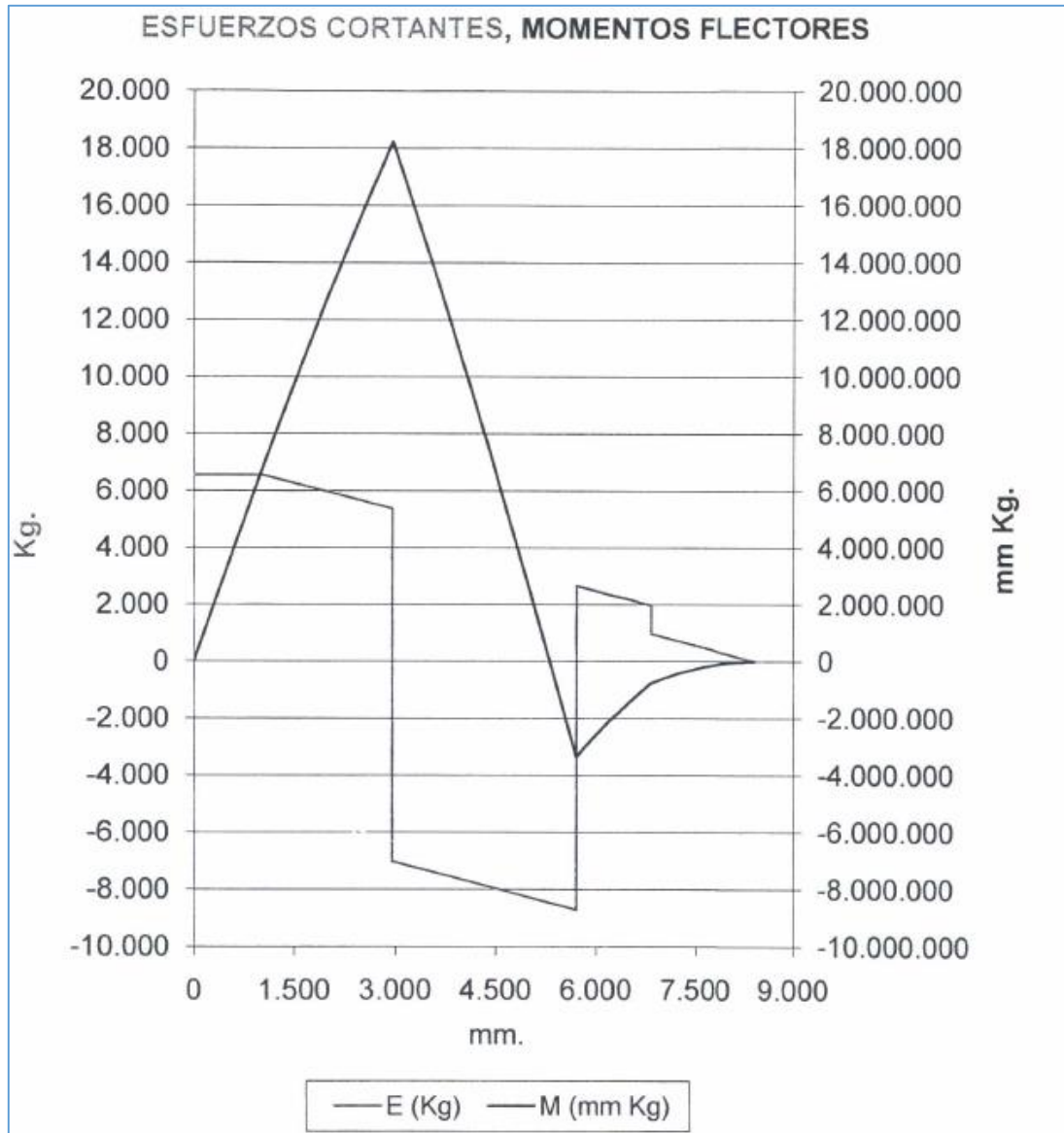
La condición de seguridad en la conducción indicada, que la masa soporta sobre las ruedas direccionales en un plano horizontal debe de ser mayor al 25% de la masa total del vehículo en cualquier situación de carga.

M.O.M.	R1m =	48,2% Qm > 25% Qm
Con la M.M.A.	R1T =	36,9% QT > 25% QT

Por consiguiente, existe seguridad en la conducción y cumple el requisito técnico de que, en cualquier estado de carga del vehículo, además de no sobrepasar las masas máximas autorizadas por eje, la masa que gravita sobre el eje delantero sea, como mínimo, el 25% de la masa total.

### 3. CÁLCULO DEL BASTIDOR

3.1. Grafico acotado de momentos flectores y esfuerzos cortantes en condiciones de transporte de mercancía, considerando el bastidor como una viga continua con apoyos en los ejes y cargad uniformemente a lo largo de la caja de carga.



MOMENTO FLECTOR MÁXIMO:

$$X = L1Qm \rightarrow 2.955 \text{ mm}$$

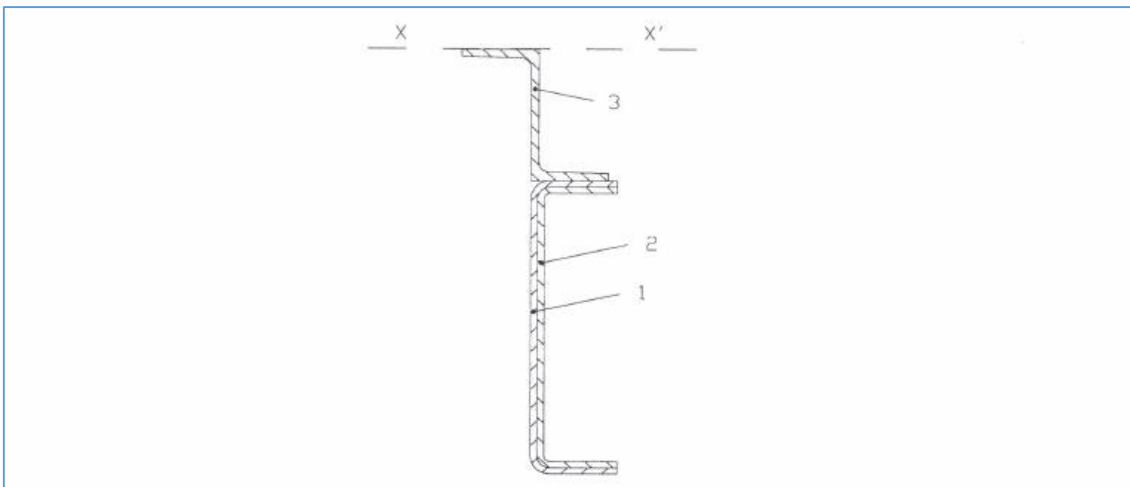
$$M_{\text{máx}} = R1X - PpX - (Q / 2L) * (X - m) ^2 = 18.228,479 \text{ mm kg.}$$



**3.2. Calculo del momento resistente, tensión máxima de trabajo y coeficiente de seguridad del bastidor en la sección más castigada en cuanto a momento flector.**

Sección compuesta por:

- |                                     |     |    |        |
|-------------------------------------|-----|----|--------|
| 1. Perfil conformado U              | 310 | 70 | 7 (mm) |
| 2. Perfil conformado U              | 296 | 63 | 5 (mm) |
| 3. Perfil conformado Z 75.180.75.10 |     |    |        |



- |  |  |
|--|--|
| - $\sum ME_i$ , momentos estáticos, (mm <sup>3</sup> )                   | $\sum A_i$ , Áreas secciones, (mm <sup>2</sup> ) |
| - $\sum IN_i$ , momentos inercia respecto eje neutri, (mm <sup>4</sup> ) |  |
| - Distancia eje neutro a X – X', $DN_x = \sum ME_i / \sum A_i =$         | 248,9 mm   |
| - Distancia eje neutro a fibra más alejada, DNF =                        | 248,9 mm   |
| - Momento resistente, $W_x = \sum IN_i / DNF =$                          | 713.345,3 mm <sup>3</sup>                        |
| - Tensión de trabajo, $T = M / (2 W_x) =$                                | 12,8 kg mm <sup>-2</sup>                         |
| - Coeficiente de seguridad, $n = \sigma_e / T =$                         | 2,8  |

Posee un coeficiente de seguridad superior al recomendado.

#### 4. CÁLCULO DE LOS ELEMENTOS DE SUJECCIÓN PLATAFORMA/CHASIS.

- **Comprobación de la sujeción placas soportes plataforma con largueros chasis, considerando la situación más desfavorable en carga.**

Los soportes plataforma elevadora estarán sujetos al chasis mediante tornillos.

Numero de tornillos total =	22
Numero de tornillos para el calculo, n =	11
Diametro, d =	14
Caracteristicas mecanicas del acero a emplear	
	mm
Resistencia a la traccion, Tr =	80 kg/mm <sup>2</sup>
Limite elastico, Te =	64 kg/mm <sup>2</sup>
Alargamiento de rotura, Ar =	12%

- Cálculo:  
Qp = 4.455 kg  
Tension maxima de cortadura, Cr = (3 / 4) \* Te, (kg/mm<sup>2</sup>) = 48
- Seccion resistente, Sr (mm<sup>2</sup>):  
Sr = n \* r<sup>2</sup> \* pi = 1.693
- Tension cortante, T (kg/mm<sup>2</sup>):  
T = Qp / (2 \* Sr) = 1,3
- Coeficiente de seguridad, n= Cr / T = 36,5 > 3

5. CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD VEHÍCULO EN MARCHA.

- Estabilidad longitudinal.

Considerando el vehículo cargado con su M.M.A. y tomando momentos respecto del 2º eje:

$$R1T L12 - QT s = 0$$

$$6.632 * 5.700 - 18.000 * s = 0 \quad s = 2.100,5 \text{ mm}$$

S = Distancia 2º eje a centro de gravedad vehículo.

Considerando el vehículo longitudinalmente en una pendiente de ángulo, "v", con todas las ruedas frenadas y cargado con su M.M.A., la condición de estabilidad:

$$R1Tv > 0 \quad 6.632 * 0.30 = 1.99 > 0 \quad h < s/\text{tag } v \quad h < 7.002\text{mm}$$

R1Tv = carga total sobre el primer eje en la cima de pendiente.

h = Altura del c.d.g. vehículo respecto de la calzada.

Considerando una pendiente,  $\text{tag } v = 0,3$  y un coeficiente de adherencia,  $Y_a = 0,6$  se obtiene:

$$h < s/\text{tag } v \quad h < 7.002 \text{ mm.}$$

Altura difícilmente superable por h, por lo que se cumple la condición de estabilidad longitudinal.

- **Estabilidad transversal.**

Considerando el vehículo en un peralte de ángulo de inclinación, "v", con todas las ruedas frenadas y cargado con su M.M.A., la condición de estabilidad:

$$RATv > 0$$

$$h < V / (2 \operatorname{tag} v)$$

Siendo:  $V = (V1 + V2) / 2$

RATv = carga total sobre las ruedas de la cima del peralte.

h = altura del c.d.g. vehículo respecto de la calzada.

Vía 1º eje, V1 (mm) = 2.100

Vía 2º eje, V2 (mm) = 1.840

V = Vía para el cálculo.  $V = (2.100 + 1.840) / 2$   $V = 1.970$

Considerando un peralte,  $\operatorname{tag} v = 0,3$  y un coeficiente de adherencia transversal,  $Yt = 0,6$  se obtiene:

$$h < V / (2 \operatorname{tag} v) \rightarrow h < 3.283 \text{ mm.}$$

Altura difícilmente superable por h, cumpliéndose la condición de estabilidad transversal.

## 6. CONCLUSIÓN

En este documento se han expuesto las distintas acciones, hipótesis de cargas y consideraciones en función de las cuales se han efectuado los cálculos precisos por los métodos descritos, obteniéndose unas condiciones de trabajo y de seguridad del vehículo transformado aceptables, estimando el ingeniero que suscribe que con ello se da cumplimiento a lo expresadamente dispuesto en las Normas e Instrucciones legales, en cuanto resulta de aplicación específica al presente proyecto.

## PLIEGO DE CONDICIONES

**PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

- 1. CALIDAD DE MATERIALES.**
- 2. NORMAS DE EJECUCIÓN.**
  - 2.1. Instrucciones de soldadura.
  - 2.2. Prevenciones a tener en cuenta.
- 3. CERTIFICADOS Y AUTORIZACIONES.**
- 4. DISPOSICIONES GENERALES. TALLER EJECUTOR.**
  - 4.1. Dirección de la reforma.
  - 4.2. Interpretación del proyecto.
  - 4.3. Ejecución de la reforma.

En el presente documento se establecen las condiciones exigibles a los materiales y las de ejecución.

## **1. CALIDAD DE LOS MATERIALES EMPLEADOS**

- **Bastidor.**

Los largueros, refuerzos principales y travesaños empleados deben ser de acero de gran resistencia y límite elástico, de perfil conformado de forma progresiva en frío – de una banda de acero laminada en caliente – mediante rodillos. La estructura de acero será homogénea, espesor constante y exenta de defectos que perjudiquen su correcto uso, cuyas características mecánicas se enuncian a continuación:

Características mecánicas:

Clase de acero: A52 d

Tensión de rotura a tracción,  $\sigma_r$ : 52-62 kp/mm<sup>2</sup>

Tensión del límite elástico,  $\sigma_e$ : 36 kp/mm<sup>2</sup>

Alargamiento, A: 22%



- **Bastidor auxiliar.**

Los largueros y travesaños empleados deben de ser de acero de gran resistencia y límite elástico, La estructura de acero será homogénea y exenta de defectos, cuyas características mecánicas se enuncian a continuación:

Características mecánicas:

Clase de acero: A42 b

Tensión de rotura a tracción,  $\sigma_r$ : 42-53 kp/mm<sup>2</sup>

Tensión del límite elástico,  $\sigma_e$ : 26 kp/mm<sup>2</sup>

Alargamiento, A: 24%

- **Tornillería.**

Para la fijación de piezas de montaje y grupos, se utilizarán tornillos calibrados o tornillos de vástago de acero A 8t, tuercas autoblocantes y arandelas St 50.

Características mecánicas:

Clase de acero: A 8 t

Tensión de rotura a tracción,  $\sigma_r$ : 80-100 kp/mm<sup>2</sup>

Tensión del límite elástico,  $\sigma_e$ : 64 kp/mm<sup>2</sup>

Alargamiento, A: 12%

## 2. NORMAS DE EJECUCIÓN

### 2.1. Instrucciones de soldadura.

Las uniones de soldadura con un electrodo o hilo continuo bajo gas protector, (MAG) debe cumplir con las normas de calidad DIM 8563, parte 3, clase BS.

Los electrodos a utilizar deberían ser de los tipos siguientes o de una calidad equivalente.

AWS 5.1	E 7016-1
ISO 2560	E 515 B 24 (H)
DIN 1913	E 5154 B 10
BS 639	E 5154 B 24 (H)

Los hilos continuos de soldadura a utilizar deberán ser de los tipos siguientes o de calidad equivalente:

AWS 518 ER 70 S 6	
DIN 8559 SG 2	
BS 2901, parte I, grado A 18	
Diámetro del hilo	0.8 a 1 mm
Corriente	120 Amp
Voltaje	17 – 18 V
Composición del gas	80% AR y 20% CO2

## **2.2. Prevenciones a tener en cuenta.**

- **Bastidor auxiliar.**

Se trata de un elemento auxiliar al bastidor original que sirve de unión entre la carrocería y dicho bastidor. La superestructura deberá confeccionarse de modo que sienta sin torsión sobre los largueros del chasis. Al montarla, el chasis debe hallarse sobre una superficie llana y horizontal. Los extremos delanteros llegaran hasta debajo de la cabina y terminaran en progresión del perfil.

Su misión será la de distribuir la carga uniformemente por el bastidor original, proporcionar rigidez y dejar espacio libre para las ruedas y otros elementos que sobresalgan por encima del bastidor original.

- **Prevención de daños al efectuar trabajos de soldadura.**

Se tendrán en cuenta los puntos siguientes al efectuar trabajos de soldadura con aparatos de soldadura eléctrica:

- Se deberá proteger la electrónica del vehículo de la oleada del voltaje durante la soldadura, comienzo del salto, corte del plasma, etc. mediante protector anti-pico.
- No colocar nunca la pinza de puesta a tierra en componentes del vehículo, como motor, ejes, etc.  
Así mismo, se debe evitar provocar chispas por contacto con estos componentes. Esto podría ocasionar graves daños en los cojines y otros elementos.  
La pinza de puesta a tierra deberá sujetarse lo más cerca posible de la pieza a soldar, teniéndose en cuenta, además, que haga buen contacto.
- Asegurarse de que los conductos de plásticos no puedan ser dañados por salpicadura de soldadura ni queden expuestos a temperaturas de más de 70°C.

- **Prevención de daños al efectuar trabajos de pintado.**

Antes de efectuar trabajos de pintado, cubrir las zonas siguientes:

- Las superficies de contacto entre ruedas de disco y los tambores de freno; en caso de neumáticos gemelos también la zona entre las ruedas de disco y las superficies de asiento de las tuercas de las ruedas.
- Las bridas de acoplamiento de los árboles de transmisión y de las tomas de fuerza auxiliares.
- Los vástagos de los émbolos de cilindros hidráulicos (sistemas hidráulicos de inclinación de la cabina, etc.).
- Todas las válvulas de mando de la instalación de aire comprimido.
- Los respiraderos de las cajas de engranajes, de los ejes, etc.
- Los frenos de disco en el eje delantero.

Al secar la pintura, no sobrepasar una temperatura de 80 °C.

- **Guardabarros y pasaruedas.**

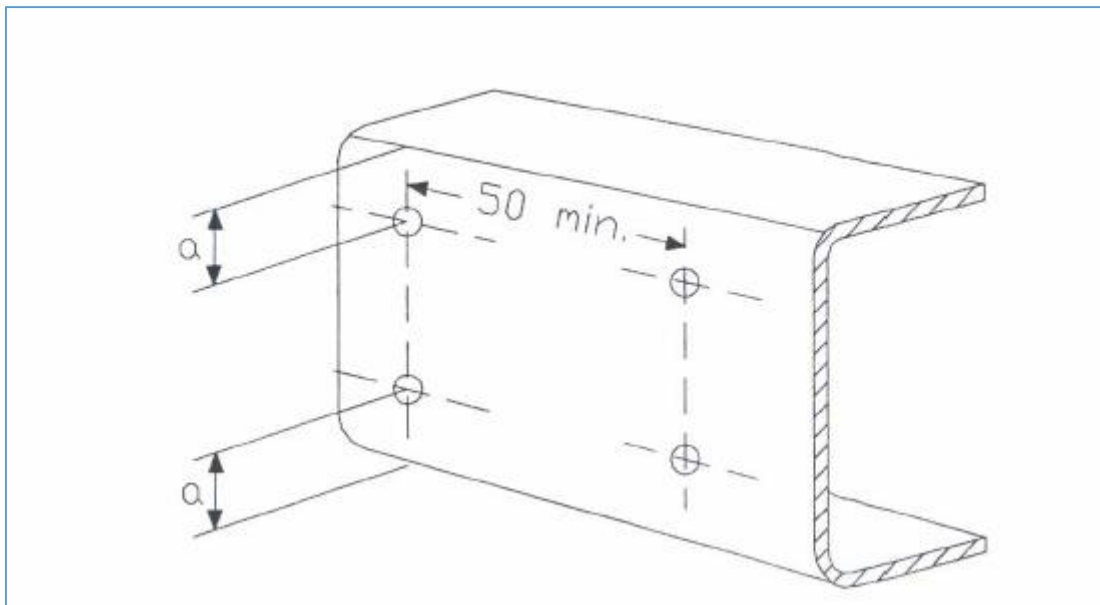
Debe existir suficiente distancia entre el neumático y el guardabarros y la caja pasaruedas, para que no se produzca contacto entre estos, en el caso de comprimirse por completo los elementos de suspensión, también en el caso de montar cadenas antideslizantes.

- **Taladros en el bastidor.**

En el caso de tener la necesidad de realizar taladros en el alma de los largueros del chasis, la cota "a" (ver fig.) no debe ser inferior nunca al 20% de la altura del bastidor. Los taladros deben guardar una distancia de 50 mm, como mínimo. El diámetro máximo del taladro debe ser de 16 mm.

No deben practicarse taladros:

- En las alas superiores e inferiores del bastidor. Excepción: taladros en la cola del bastidor.
- En la zona en que varía el perfil de los largueros del bastidor (p. ej., en los codos y pliegues del bastidor).
- En los puntos de aplicación de la carga (p. ej., directamente en los soportes de las ballestas).



### **3. CERTIFICADOS Y AUTORIZACIONES.**

1. Informe de conformidad emitido por servicio técnico de reformas competente, o en su caso, el informe del fabricante del vehículo, con las normas aplicables a las/s reforma/s llevada/s a cabo en dicho vehículo.
2. Certificado de dirección y finalización de reforma.
3. Certificado del taller que hace la reforma.
4. Declaración de conformidad, certificado de características, manual de instrucciones de montaje y funcionamiento plataforma elevadora.

Nota: documentos en la parte de anejos.

### **4. DISPOSICIONES GENERALES. TALLER EJECUTOR.**

#### **4.1. Dirección de la reforma.**

La dirección de la reforma será ejercida por el ingeniero técnico designado para ello.

A la Dirección de la reforma estará a efecto el personal que se considere necesario para el normal desarrollo de los trabajos.

#### **4.2. Interpretación del proyecto.**

Corresponde exclusivamente a la Dirección de la reforma, la interpretación técnica del Proyecto y la consiguiente expedición de ordenes complementarias, graficas o escritas, para el desarrollo del mismo.

La Dirección de la reforma podrá obtener, antes de la ejecución de la misma, las modificaciones de detalle del Proyecto que crea oportunas, siempre que no alteren las líneas generales de éste, no excedan de la garantía técnica exigida y sean razonablemente aconsejadas por eventualidades surgidas durante la ejecución de los trabajos, o por mejoras que se crea conveniente introducir.

### **4.3. Ejecución de la reforma.**

La ejecución de la reforma corresponderá a Ballestas Gandía, s.l., C.I.F. XXXXX debidamente inscrita en el registro oficial de talleres de reparación de vehículos, con el correspondiente número de registro industrial y registro especial adecuado a la actividad a realizar, regulado por la reglamentación aplicable, contando con los medios adecuados para la correcta realización de la reforma solicitada y ajustándose al Real Decreto 866/2.010, de 2 de julio, sobre reformas de vehículos y a las demás disposiciones vigentes, aplicables a este tipo de reformas.

La reforma se ejecutará con sujeción en todo momento a los planos y demás documentos del presente Proyecto y a cuantos detalles complementarios y órdenes verbales o escritas se vayan facilitando en el transcurso de los trabajos por el Ingeniero Técnico Director de la misma.

El taller ejecutor no podrá introducir en los planos de conjunto ni en los detalles variación alguna sin conocimiento del Ingeniero Técnico Director. La variación o modificación solicitada por el taller ejecutor o la propiedad se hará por escrito al Ingeniero Técnico Director, el cual notificará igualmente por escrito si aprueba o no la modificación solicitada.

Corresponde a la Dirección de la reforma apreciar las circunstancias en las que, a instancia del taller ejecutor, puedan proponerse la sustitución de materiales de difícil adquisición por otros de utilización similar, aunque de distinta calidad o naturaleza.

A falta de instrucciones en el Proyecto, o complementarias, se seguirán en todo caso las buenas prácticas en el trabajo, libremente apreciadas por la Dirección de la reforma.

Todos los trabajos han de ejecutarse por personal especializado. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás, procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez en la reforma.

## **PRESUPUESTO**



**PRESUPUESTO DE LA REFORMA**

El presupuesto global de la presente reforma en vehículo industrial. Asciede a la cantidad de SIETE MIL SEISCIENTOS NOVENTA EUROS.

Descripción	Unidades	Coste unitario	Mano de obra	Coste total
Plataforma elevadora. Marca: ZEPRO Modelo: ZD-150-175ML.	1	4840.29€	1450€	6290.29€
Informe de conformidad	350	1	-	350€
Certificado final de obra	170	1	-	170€
Certificado de taller	1	90	-	90€
Coste proyecto, salario ingeniero	1	750	-	750
Coste inspección ITV	1	39,71	-	39,71€
<b>COSTE TOTAL</b>				<b>7690€</b>

Datos obtenidos según taller de montaje BALLESTAS GANDÍAS.L. en el cual establece su salario según euro/hora.

58€/hora teniendo un tiempo de 25horas.

25horas x 58€ = 1450€

Dispositivos a tener en cuenta que cambian su emplazamiento:

Descripción	Unidades	Coste unitario	Mano de obra	Coste total
Dispositivo de alumbrado y señalización luminosa.	2	-	-	-
Protección trasera. (Incluida en la plataforma) Marca: ZEPRO	1	-	-	-

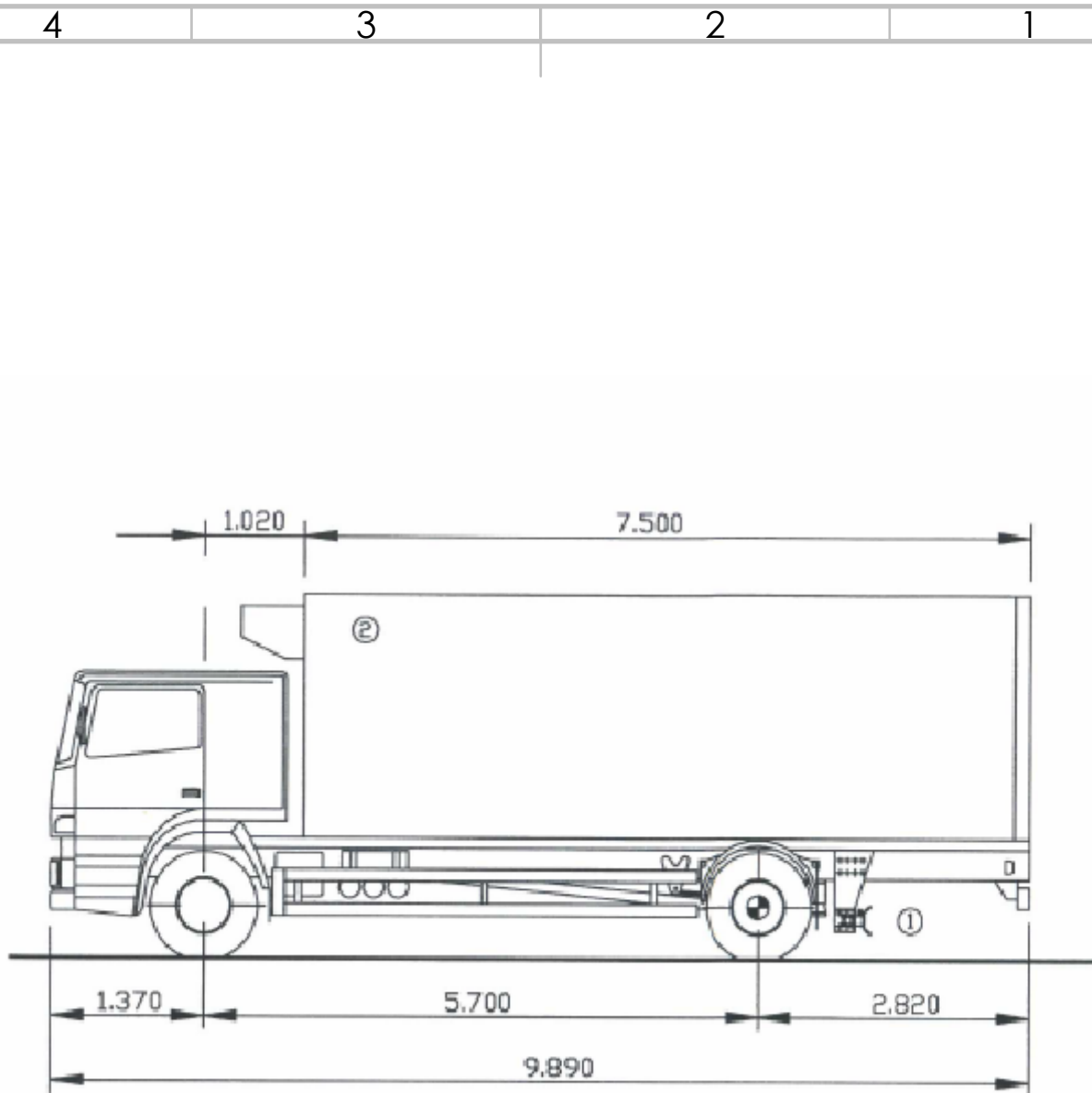
### Bibliografía

- <https://www.circuitv.com/#/> ITV XATIVA/ALCOY.
- [http://www.f2i2.net/documentos/Isi/STO\\_Vehiculos/Reformas/ManualReformasVehiculosRev5.pdf](http://www.f2i2.net/documentos/Isi/STO_Vehiculos/Reformas/ManualReformasVehiculosRev5.pdf) MANUAL DE REFORMAS DE VEHÍCULOS.
- [http://www.f2i2.net/documentos/Isi/STO\\_Vehiculos/ITV/Manual%20de%20procedimiento%20de%20inspeccion%20de%20estaciones%20ITV\\_v740.pdf](http://www.f2i2.net/documentos/Isi/STO_Vehiculos/ITV/Manual%20de%20procedimiento%20de%20inspeccion%20de%20estaciones%20ITV_v740.pdf) MANUAL DE INSPECCIÓN DE VEHÍCULOS.
- <https://www.mycsamulder.es/aplicaciones/trampillas-elevadoras/> PLATAFORMA ELEVADORA
- <https://ballestasgandia.com/> TALLER EJECUTOR
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Di%C3%A9sel\\_\(combustible\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Di%C3%A9sel_(combustible)) DENSIDAD DIESEL.

## PLANOS

**PLANOS.**

1. ESQUEMA DEL VEHICULO ANTES DE LA REFORMA
2. ESQUEMA/FOTOGRAFÍA DEL VEHICULO DESPUÉS DE LA REFORMA.



B

M.O.M.	11.620		
anchura total	2.600	2	Caja isoterma con equipo de frio
altura total	3.980	1	travesaño bajo con dispositivo acoplamineto
Masas(kg) / Dimensiones(mm)			

A

Taller Ejecutor  
**BALLESTAS GANDÍA, S.L**  
 Revisado por: Darwin Banegas  
**ESQUEMA DEL VEHÍCULO  
 ANTES DE LA REFORMA**  
 CLASIFICACIÓN VEHÍCULO: 2225 CAMIÓN FRIGORÍFICO

**REFORMA EN  
 VEHÍCULO  
 INDUSTRIAL**  
 MARCA DAF-D. COMERCIAL CF 450 FA  
 ESCALA:1:70  
 HOJA 1 DE 1

4 3 2 1

F

F

E

E

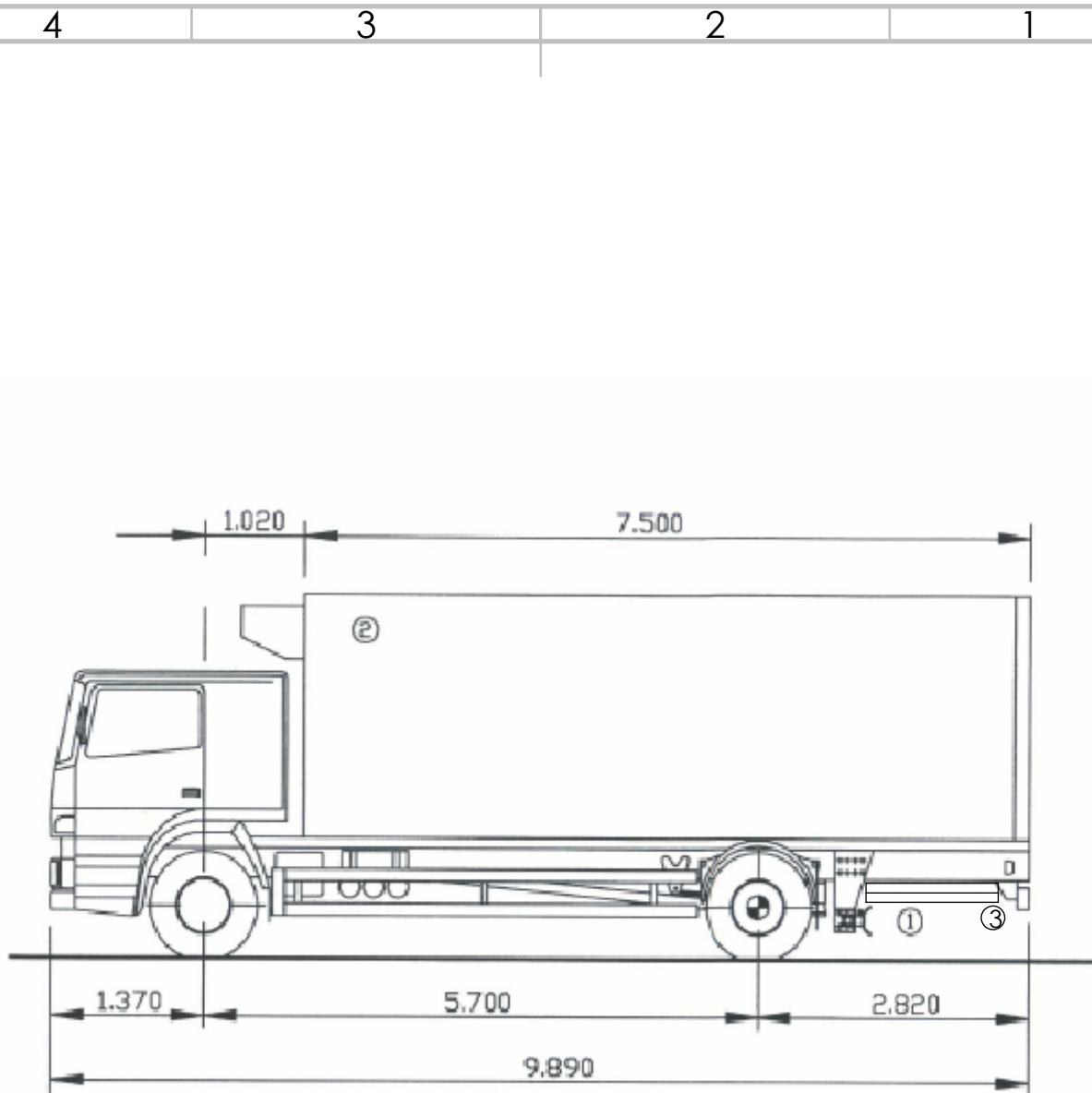
D

D

C

C

4 3 2 1



B

M.O.M.	12.390	3	Plataforma elevadora model ZD-150-175ML
anchura total	2.600	2	Caja isoterma con equipo de frio
altura total	3.980	1	travesaño bajo con dispositivo acoplamineto
Masas(kg) / Dimensiones(mm)			

A

Taller Ejecutor  
**BALLESTAS GANDÍA, S.L**  
 Revisado por: Darwin Banegas  
**ESQUEMA DEL VEHÍCULO  
 DESPUÉS DE LA REFORMA**  
 CLASIFICACIÓN VEHÍCULO: 2225 CAMIÓN FRIGORÍFICO

**REFORMA EN  
 VEHÍCULO  
 INDUSTRIAL**  
 MARCA DAF-D. COMERCIAL CF 450 FA  
 ESCALA:1:70  
 HOJA 1 DE 1

4 3 2 1

F

F

E

E

D

D

C

C

4 3 2 1

## **ANEJOS**

**ANEJOS.**

**1. DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA LA REFORMA.**





**Informe de Conformidad n°: 03VWKR/19**

Revisión 00

<b>8.62. Incorporación o desinstalación de plataformas elevadoras, así como trampillas o rampas</b>		
<b>Reglamentación aplicable</b>		<b>Contraseña de homologación o informe que avala su cumplimiento</b>
Emplazamiento de la placa de matrícula posterior	70/222/CEE	Referencia al informe interno ITSV 03VWKR/19
Instalación de los dispositivos de alumbrado y señalización luminosa	76/756/CEE	Referencia al informe interno ITSV 03VWKR/19
Parásitos radioeléctricos (compatibilidad electromagnética)	72/245/CEE	Referencia al informe interno ITSV 03VWKR/19
Masas y dimensiones (resto vehículos)	97/27/CE	Referencia al informe interno ITSV 03VWKR/19
Dispositivos de protección trasera	70/221/CEE	Referencia al informe interno ITSV 03VWKR/19
Protección lateral	89/297/CEE	No afectado. Referencia al informe interno ITSV 03VWKR/19
Sistemas antiproyección	91/226/CEE	No afectado. Referencia al informe interno ITSV 03VWKR/19

El vehículo reformado cumple con los actos reglamentarios que son de aplicación a las reformas tipificadas en el Anexo I del Real Decreto 866/2010 de 2 de Julio y en el Manual de Reformas de Vehículos y es conforme con las condiciones exigibles de seguridad y de protección al medio ambiente.

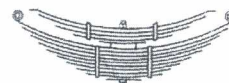
Y para que así conste, a los efectos oportunos, firmo el presente en Valencia a 11 de Marzo de 2019.

**Puede descargar el documento original en la página web:**

<http://app.setrav.com/itv.html>

**Puede validar la firma digital del documento en la página web:**

<https://valide.redsara.es/valide>



**CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE**  
**REFORMA EN VEHÍCULO INDUSTRIAL**

Colegiado número \_\_\_\_\_

en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Valencia, Director de la reforma en vehículo industrial, marca DAF, tipo/variante/versión M4EN3/AE205ZD6ZZZ/ECA205GMZZZZZY1330H2, denominación comercial CF 450 FA, número de matrícula \_\_\_\_\_ y número de bastidor \_\_\_\_\_, propiedad de SOR IBERICA, S.A. C.I.F. \_\_\_\_\_ con domicilio en Avda. de la Libertad, 49, 46600 Alzira (Valencia), relativa al proyecto de ref. 745/03/19, título "INSTALACIÓN DE PLATAFORMA ELEVADORA Y REDUCCIÓN DE LA MMTA EN CAMIÓN FRIGORÍFICA" firmado por el Ingeniero \_\_\_\_\_ del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Valencia.

**CERTIFICA**

Que la/s referida/s reforma/s, ya finalizada/s en fecha 13 de diciembre de 2.018, ha/n sido realizada/s bajo mi Dirección por el/los taller/es ejecutor/es Ballestas Gandía, s.l., C.I.F. \_\_\_\_\_ sito en Gran Vía Castell de Bairén, 12, 46701 Gandía (Valencia) de acuerdo con los actos reglamentarios que son de aplicación a la/s reforma/s, - tipificada/s en el anexo I del Real Decreto 866/2010, de 2 de julio y en el manual de reformas de vehículos del MITyC con el/los código/s de reforma/s 8.62 y 11.3 -, el informe de conformidad, el proyecto técnico y la documentación adicional correspondiente y es conforme con las condiciones exigibles de seguridad, de protección al medio ambiente y las demás disposiciones vigentes, aplicables a este tipo de reforma/s.



# Plantilla de firmas digitales del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Valencia

Autoritat de Certificació  
de la Comunitat Valenciana

Validada por el Convenio entre COITI de Valencia y Generalidad Valenciana sobre firma electrónica avanzada de fecha 10 de Enero de 2005 y publicado en el Diario oficial de la Generalidad Valenciana nº 5.006 de 16 de Mayo de 2.005.  
Conforme al Real Decreto-Ley 14/1.999 de 17 de Septiembre sobre firma electrónica y la Directiva 1999/93/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de Diciembre de 1999 sobre reconocimiento legal de la firma electrónica en la Unión Europea.

Autoridad de Certificación de la Generalidad Valenciana: [www.pki.gva.es](http://www.pki.gva.es) Teléfono 902-482-481

## RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

---

COLEGIADO1

--

COLEGIADO2

--

COLEGIADO3

--

COLEGIO

--

COLEGIO

--

OTROS

--

OTROS

--

**DESCRIPCIÓN DE LA REFORMA.**

\* Instalación plataforma elevadora retráctil marca ZEPRO, modelo ZD-150-175ML, capacidad de elevación 1.500 Kg.

\* Disminución de la MMTA de 20.500 Kg a 19.500 Kg.

**MODIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DESPUÉS DE LA REFORMA.**

Clasificación vehículo	
MOM (kg)	12.390
MMTA (kg)	19.500
Longitud total (mm)	
Voladizo posterior (mm)	
Anchura total (mm)	
Altura total (mm)	

Y para que así conste y a efectos de su presentación en los órganos de la Administración competentes en materia de inspección técnica de vehículos, tal como dispone el Real Decreto arriba citado en su Artículo 7, se extiende el presente certificado, en Gandía a 5 de marzo de 2.019.



**DECLARACION CE DE CONFORMIDAD**  
**2006/42/CE,2004/108/CE**

MYCSA, MULDER Y CO., IMPORTACIONES – EXPORTACIONES, S.L. Sociedad inscrita en Registro Mercantil de Madrid, tomo 4763, General 3943, Sección Tercera Folio 1, Hoja 37865, Inscripción primera, con N.I.F Importadora y Distribuidora de los/las PLATAFORMAS ELEVADORAS

**CERTIFICA:**

Que el /la PLATAFORMAS ELEVADORAS ZEPRO

MODELO: ZD-150-175ML

NUMERO DE SERIE: 353733

Y ha sido construida según las Directivas de Máquinas 2006/42/CE, y de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/CE por ZEPRO, Z-LYFTEN PRODUKTION AB, Allevagen 4, 84073 Bispgarden (Suecia).

Además, en conformidad con la Directiva Europea de Homologación de Vehículos a Motor 2007/46/CE, Las Plataformas Elevadoras incluyen la contraseña europea e5\*70/221\*2006/20\*0012//E5.58R-020016, para dispositivo antiempotramiento y la contraseña e5\*72/245\*2006/96\*0304\*00 // e5\*10R-04199 para compatibilidad electromagnética.

Para que así conste a los efectos oportunos, se firma el presente en San Fernando de Henares a, 30 de Enero 2019 .

## CERTIFICADO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MYCSA, MULDER Y CO., IMPORTACIONES-EXPORTACIONES, S.L. Sociedad inscrita en Registro Mercantil de Madrid, tomo 4763, General 3943, Sección Tercera, Folio 1, Hoja 37865, Inscripción primera, con N.I.F. Importadora y Distribuidora de las PLATAFORMAS ELEVADORAS ZEPRO

### CERTIFICA:

Que las CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS de PLATAFORMA ELEVADORA ZEPRO, modelo ZD-150-175ML son las siguientes:

Capacidad de elevación:	1500 Kg a 0,75 m.
Altura de elevación máxima:	1.750 mm.
Velocidad de elevación:	10 cm/seg.
Velocidad de descenso:	10 cm/seg.
Accionamiento:	Mediante grupo electrobomba de 24V, ascenso e inclinación mediante 4 cilindros hidráulicos.
Peso propio:	490 Kg.

Lo que se firma a los efectos oportunos en San Fernando de Henares a, 30 de Enero 2019



## BALLESTAS GANDÍA, S.L.

### CERTIFICADO DE TALLER

expresamente autorizado por la Empresa **BALLESTAS GANDÍA, S.L.**, domiciliada en **GANDÍA**, provincia de **VALENCIA**, calle **GRAN VÍA CASTELL DE BAIRÉN**, nº **12**, teléfono fax **96 296 59 44**, E-mail **ganballe@cv.gva.es**, dedicada a la actividad de **CARROCERÍAS, REFORMAS, REPARACIONES EN V.I. Y SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA**, con nº de Registro Industrial **4651982** y nº de Registro Especial **V-1562** que se corresponde en la clasificación del I.A.E. con los epígrafes nº **691.2** y nº **843.1**.

### CERTIFICA

Que la mencionada Empresa ha realizado la/s reforma/s, y asume la responsabilidad de la ejecución, sobre el vehículo marca **DAF**, tipo/variante/versión **M4EN3/AE205ZD6ZZZ/ECA205GMZZZZZY1330H2**, denominación comercial **CF 450 FA**, número de matrícula y número de bastidor de acuerdo con:

X	La normativa vigente en materia de reformas de vehículos.
X	Las normas del informe de conformidad emitido por servicio técnico de reformas competente, o en su caso, el informe del fabricante del vehículo, aplicables a la/s reforma/s llevada/s a cabo en dicho vehículo.
X	El proyecto técnico de la/s reforma/s, adjunto al expediente.

### OBSERVACIONES:

- \* Instalación plataforma elevadora retráctil marca ZEPRO, modelo ZD-150-175ML, capacidad de elevación 1.500 Kg.
- \* Disminución de la MMTA de 20.500 Kg a 19.500 Kg.

Quedando el vehículo con las siguientes masas (Kg)/dimensiones (mm): MOM 12.390, MMTA 19.500 / Sin variación.

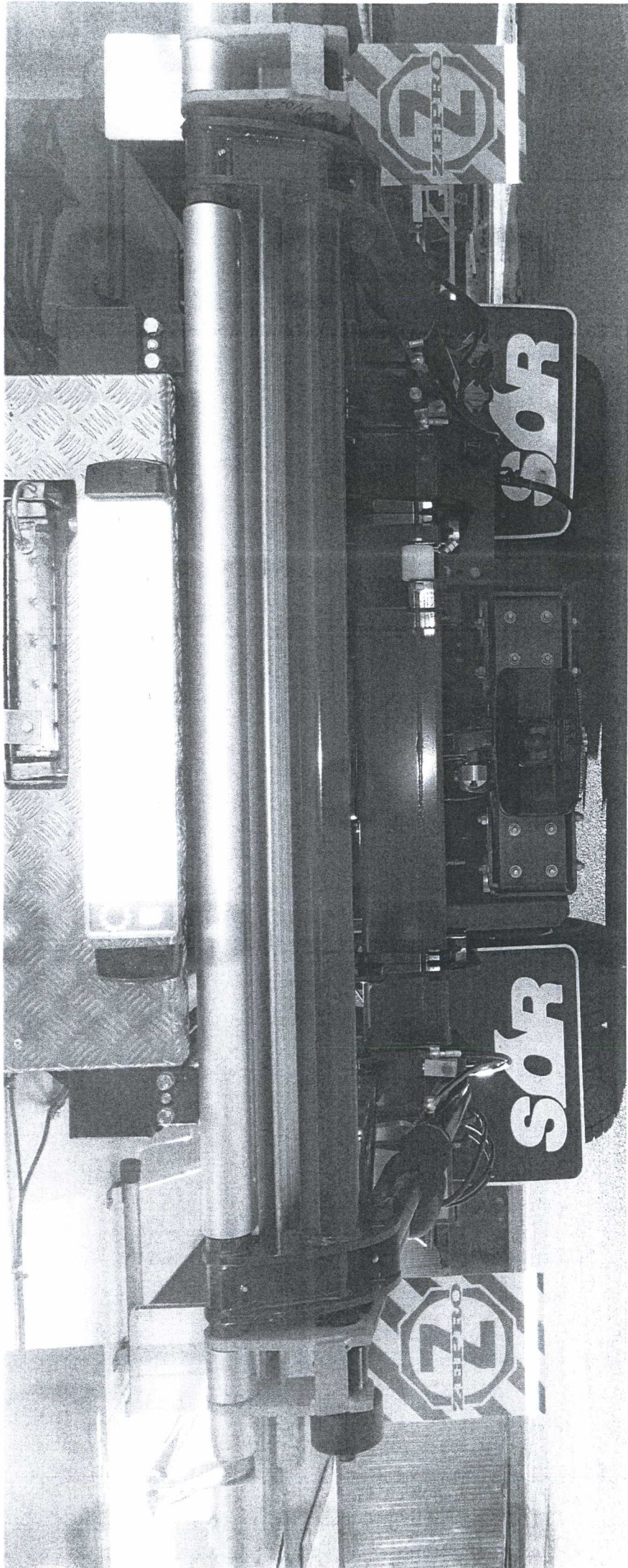


Para su legalización como vehículo completado y como fabricante de última fase, certifico que el vehículo es conforme con los actos reglamentarios correspondientes que amparen su completado y en su caso, la sustitución de sistemas, componentes o unidades técnicas independientes originales del vehículo base atendiendo a los siguientes informes H o actos reglamentarios de mi titularidad:

ACTOS REGLAMENTARIOS	Nº DE INFORMES H
Dispositivos de protección trasera CEPE/ONU 58.2 (Directiva 70/221/CEE)	12-AT742300-0124
Emplazamiento placa matrícula posterior Directiva 70/222/CEE – 1003/2010	C6640233
Parásitos radioeléctricos (compatibilidad electromagnética) Directiva 72/245/CEE – 95/54*2009/19 - 10R.03	20140444028
Instalación dispositivos alumbrado y señalización Reglamento CEPE/ONU 48R05 (Directiva 76/756/CEE)	IH20189909*00
Protección lateral Directiva 89/297/CEE – 73R.01	NP
Sistemas antiproyección Directiva 91/226/CEE - (UE) Nº 109/2011	NP
Masas y dimensiones Directiva 97/27/CE – 2003/19/CE – R(UE) 1230/2012	CV12050513
Dispositivos mecánicos de acoplamiento Directiva 94/20/CE – Reglamento CEPE/ONU 55R01	NP

Se garantiza que los equipos o sistemas modificados cumplen lo previsto en el artículo 6 del Reglamento General de Vehículos y, en su caso, en el artículo 9 del Real Decreto 1457/1986, de 10 de enero, por el que se regula la actividad industrial en talleres de vehículos automóviles, de equipos y sus componentes, modificado por 455/2010, de 16 de abril, por el que se regulan la actividad industrial y prestación de servicios en los talleres de recepción de vehículos automóviles, de sus equipos y componentes.





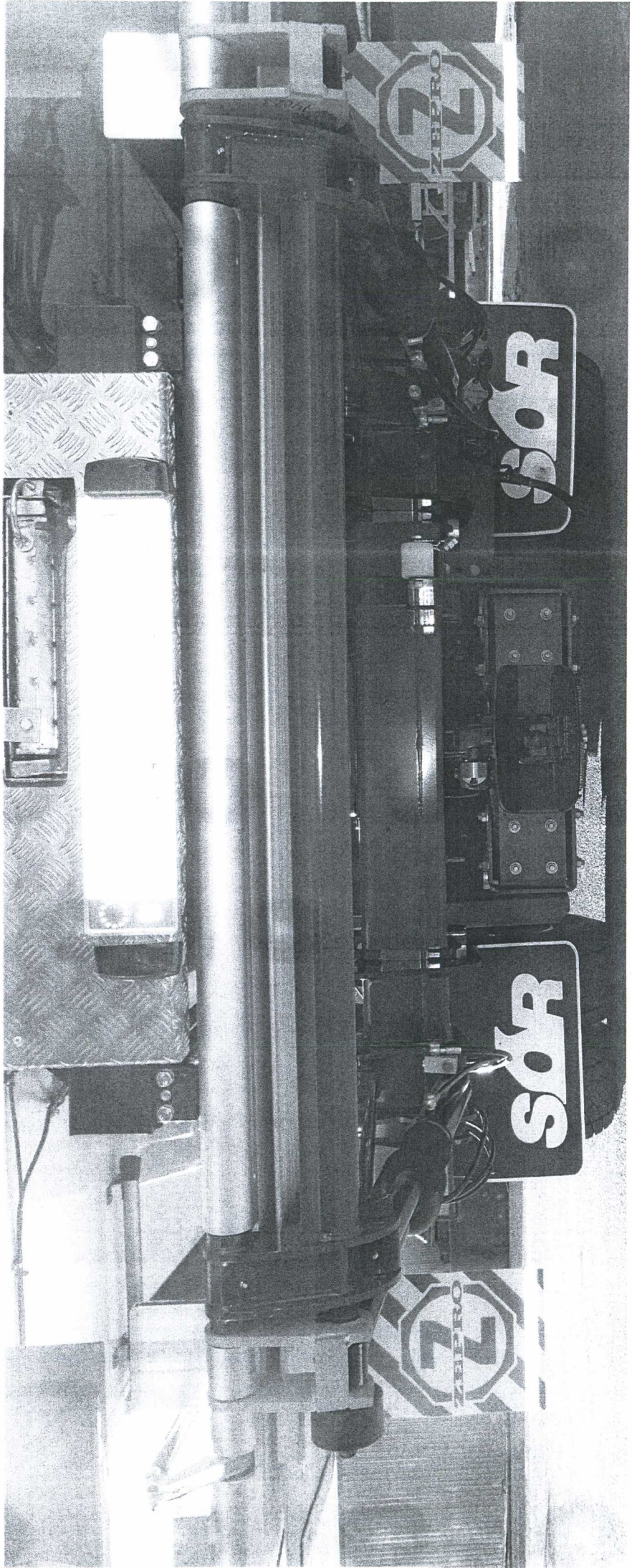
SOR  
FRC  
1973

# TRANSALPZ

TEL.941 26 05 61 - FAX.941 24 68 95

AGONCILLO (LARIOJA)







DAF

CF

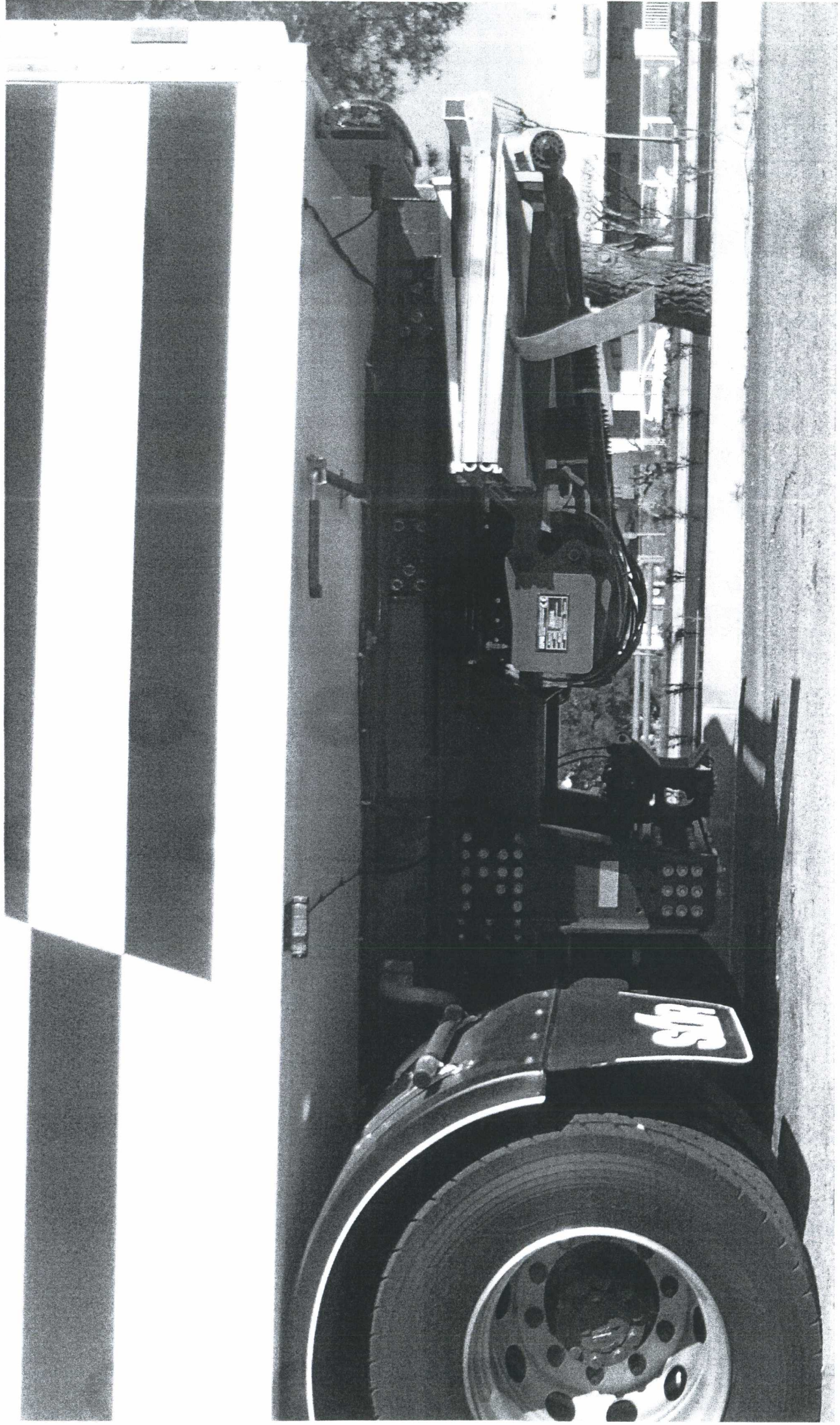
450

SUPRA

SOF  
ERC

TRANSAEZ

TEL. 941 26 05 61 - FAX. 941 24 68 95  
AGONCILLO (LA RIOJA)



SOR

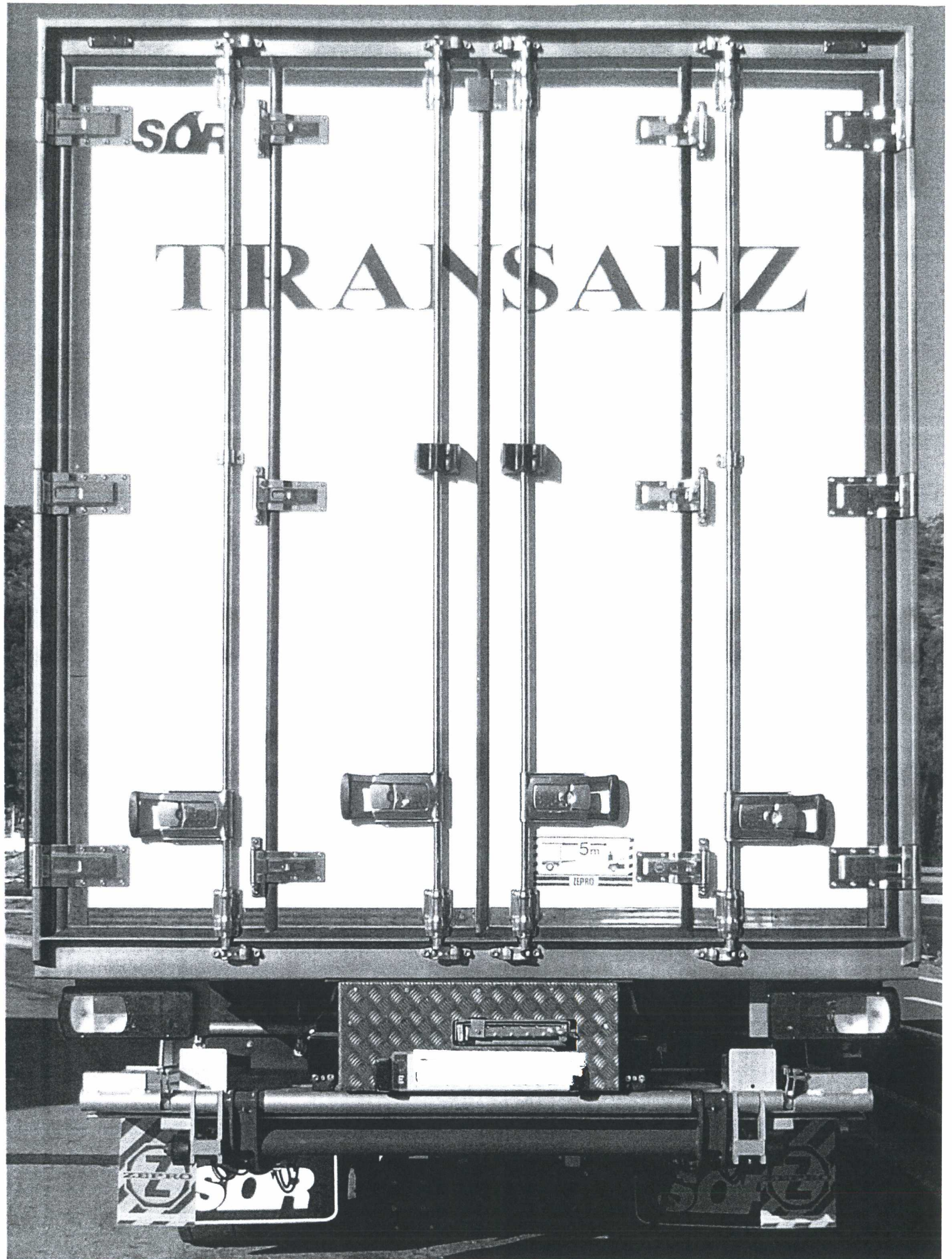
TRANSATZ

5m

LEPRO

SOR

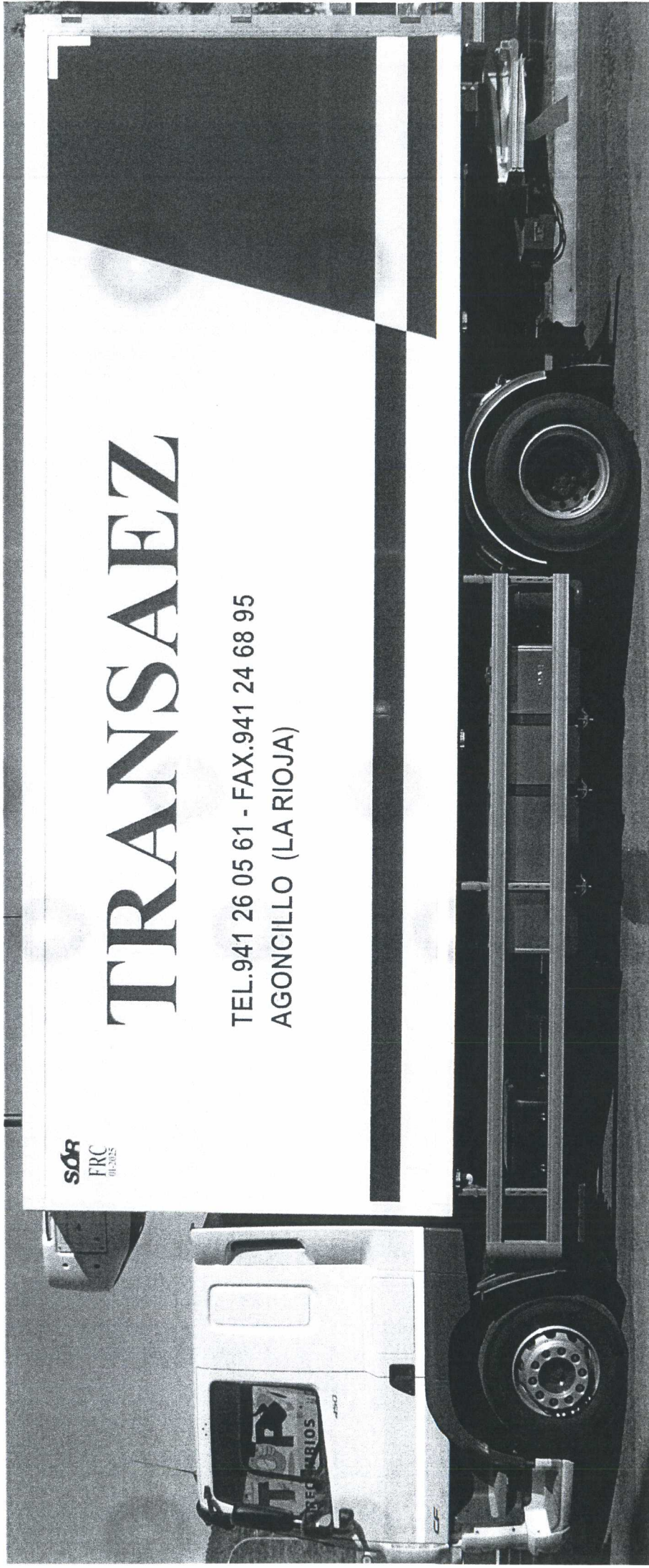
SOR



SAR  
FRC  
BLANOS

# TRANSABEZ

TEL.941 26 05 61 - FAX.941 24 68 95  
AGONCILLO (LA RIOJA)





# ZEPPO

ZEPPO, Z-Lyften Produktion AB  
Allévägen 4, 844 41 Bispgården  
SWEDEN



TAIL LIFT TYPE

ZD 150-175 ML

MAX LOAD KG.

1500

PROD. NO.

353733

PROD. YEAR

2019

RUPD

**E5**

58R-020016

JEMC

**E5**

10R-05199

# MYGSA

Mulder y Co.

28831 SAN FERNANDO de HENARES(MADRID)

TFNO: (91) 660.04.60

FAX: (91) 660.04.62

NUMERO TICKET : 1

BRUTO:	5600	kg
TARA:	0	kg
NETO:	5600	kg

NUMERO TICKET : 2

BRUTO:	5860	kg
TARA:	0	kg
NETO:	5860	kg

TOTAL GENERAL:

NUMERO DE TICKETS: 2

TOTAL PESO BRUTO:	11460	kg
TOTAL TARA:	0	kg
TOTAL PESO NETO:	11460	kg

*1/4 deposito  
sin conductor.*



**SOR IBERICA, S.A**  
 Avda de la Libertat, 49 - Apartado 59  
 C.P.: 46600 Alzira (Valencia), Spain



**N.º de Serie 0195748**

Matrícula		Certificado N.º	Código	Descripción	Código	Descripción
C.L	2225	39620	K		M.1	5700
C.I			K.1	e4*2007/46*0014*18	M.4	
C.V	58		K.2	HIC-60876	L	2 ejes / 6 ruedas
A.1	DAF TRUCKS NV		G	D-0439/18	L.0	12
A.2	HUGO V.D. GOESLAAN 1, 5643 TW, EINDHOVEN, PAISES BAJOS		F.1	11620	L.1	1 / 2 / Propeller shaft
B.1	SOR IBERICA, S.A.		F.1.1	20500	L.2	(1)
B.2	Avda. de la Libertat, 49 - 46600 Alzira (Valencia) España		F.1.5	8000/13000	P.5.1	(1)
D.1	DAF/SORIBERICA		F.2	18000	P.5	DAF Trucks NV
D.2	DAF/SORIBERICA		F.2.1	8000/11500	P.3	MX-11 330H2
D.3	CF 450 F.V.		F.3	44000	P.1	D
E	XLRAEM4 100G240892		F.3.1	40000	P.1.1	10837
J	N3		O.1		P.2	6 Ll
J.1	BA04		O.1.1	37400	P.2.1	330
J.2			O.1.2		S.1	43,18
J.3			O.1.3	17286	S.2	2
R			O.1.4	750	U.1	83
D.6			F.4	3980	U.2	1200
Z			F.5	2600	V.7	
			F.6	9890	V.9	EURO VIC
			F.7			
			F.7.1			
			F.8	2820		

El abajo firmante, legalmente autorizado por:

SOR IBERICA S.A

Certifica que el vehículo cuyas características se reseñan es completamente conforme con el número de homologación.  
 HIC-60876

Fecha de emisión: 26/02/2019

Observaciones:

Limitador de velocidad. Tacógrafo digital.  
 Camión que instala caja isotema marca: SORIBERICA con n.º de fabricación 39620, con equipo de frío marca: CARRIER modelo SUPRA 850, con travesaño bajo y cartelas marca POMMIER modelo C50-X con dispositivo de acoplamiento marca POMMIER modelo C50-X.

Firma autorizada Registro de fabricantes y firmas autorizadas

Carlos Villarasa Martínez  
 SOR IBERICA

Opciones incluidas en la homologación de tipo

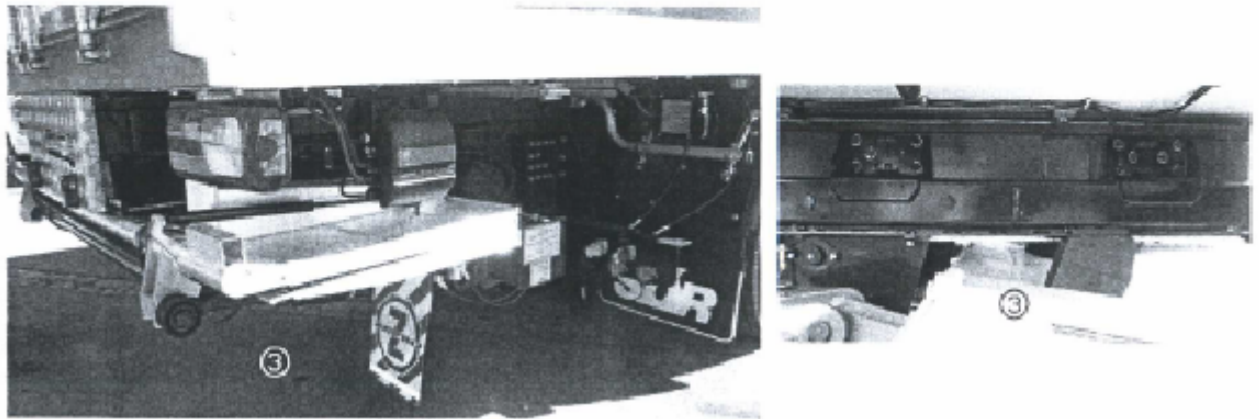
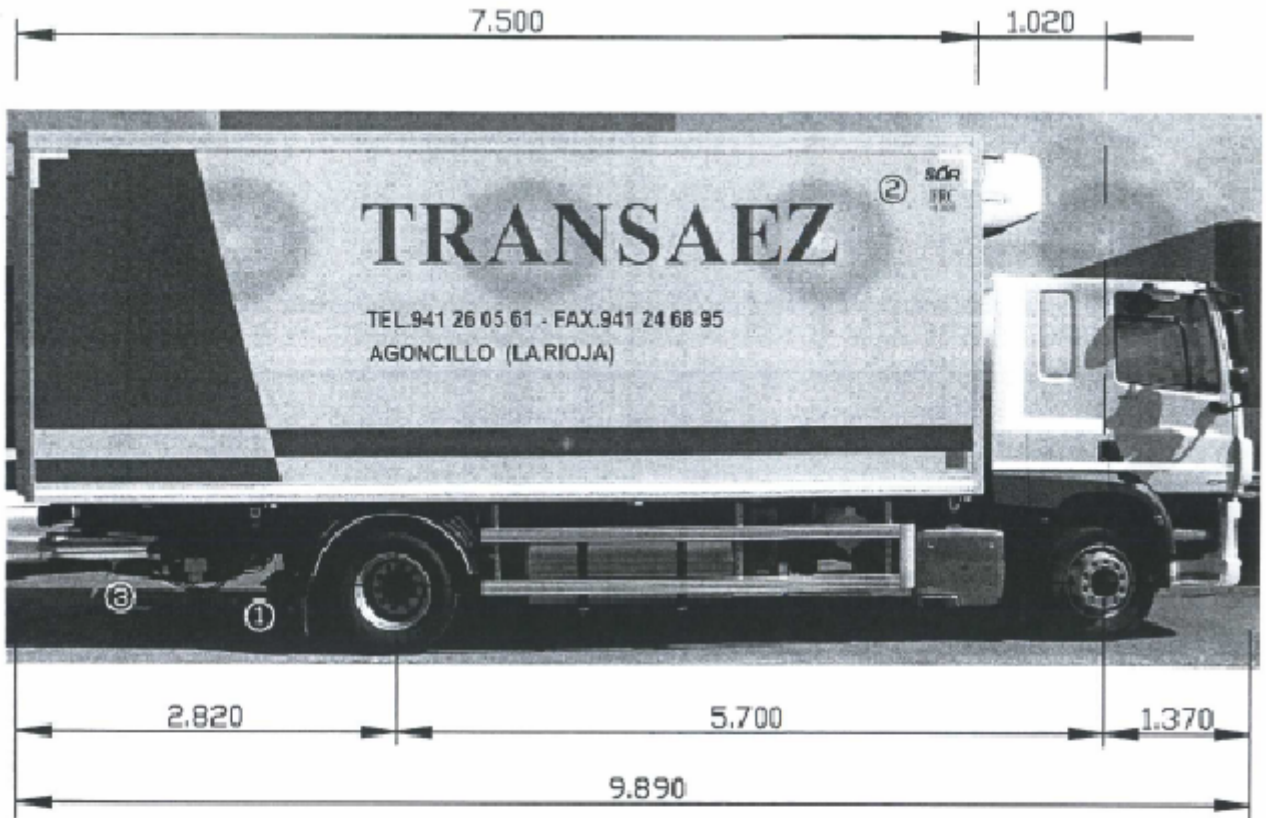
FRENO: Freno de escape + Inlander.  
 Capacidad de combustible 1370 l.  
 (1) Eje 1: 315/70R22.5 (156L); Eje 2: 315/70R22.5 (150L)

A	
B	-----
H	-----
I	06-03-2019
(I.1)	06-03-2019
(I.2)	LA RIOJA
C.1.1	TRANSPORTES SAEZ S L
C.1.2	
C.1.3	
C.4	c
D.1	DAF
D.2	M4EN3/AE205ZD6ZZZ/EGCA205GMZZZZZY13
D.3	CF 450 FA/
(D.4)	PUBL-SIN ESPECIFICAR

E	
F.1	20500
F.2	18000
G	11620
K	HIC-60876
P.1	10837
P.2	330,00
P.3	DIESEL
Q	-----
S.1	002
S.2	-----

OBSERVACIONES:  
Documento valido si acompaña ITV en vigor.  
Proxima ITV:06-03-2020

LO



M.O.M.	12.390	3	Plataforma elevadora modelo ZD-150-175ML
anchura total	2.600	2	Caja isoterma con equipo de frio
altura total	3.980	1	travesaño bajo con dispositivo acoplamineto
Masas(kg) / Dimensiones(mm)			

Taller Ejecutor  
BALLESTAS GANDÍA, S.L

Revisado por: Darwin Banegas

ESQUEMA DEL VEHÍCULO  
DESPUÉS DE LA REFORMA

CLASIFICACIÓN VEHÍCULO: 2225 CAMIÓN FRIGORÍFICO

**REFORMA EN  
VEHÍCULO  
INDUSTRIAL**  
MARCA DAF-D. COMERCIAL CF 450 FA

ESCALA:1:60

HOJA 1 DE 1