

Instituto de Educación Secundaria

“Enrique Tierno Galván”

Usuario: 274tierno



*Carrocería – C*

*Diagnóstico estructural de la carrocería  
utilizando un sistema de medición  
electrónico o/y informático*

Autores: Jorge Fernández Rodríguez  
Juan José Jiménez Villalba  
Tutor: Carlos García Yuste

## ÍNDICE

<b>Introducción</b>	<b>2</b>
<b>Distintos tipos de medidores</b>	<b>3</b>
<b>Medidor electrónico</b>	<b>4</b>
<b>Tipos de medidores electrónicos</b>	<b>8</b>
<b>Ejercicio práctico</b>	<b>10</b>
<b>Reparación</b>	<b>14</b>
<b>Reconstrucción</b>	<b>16</b>

## INTRODUCCIÓN

Desde el principio de la construcción de los distintos tipos de carrocerías, ha sido necesario realizar unas medidas para poder llevar a cabo su construcción en las cadenas de montaje, así como en los procesos de reparación en los talleres.

Los equipos de trabajo que se disponía en las primeras cadenas de montaje no tenían toda la precisión con lo que se trabaja actualmente en los primeros equipos.

Algo parecido ha sucedido en el mundo de la reparación, en un principio las medidas se realizaban por medio de la triangulación, la medida de diagonales, con metros y compases, posteriormente aparecieron las bancadas de tipo MZ “positivas”, luego llegaron los sistemas de medición “Universal” y con la aplicación de la informática los equipos de medida “El Medidor Electrónico”. Que nos puede dar una apreciación similar a la de fabricación midiendo no solo la plataforma, sino también el exterior de la carrocería.

## DISTINTOS TIPOS DE MEDIDORES.

A continuación se realiza una comparativa de los sistemas de medición más representativos y se describe un proceso de trabajo de cada sistema:

- Sistema MZ.
- Medidor Universal.
- Medidor Electrónico.

<b>Fase</b>	<b>SISTEMA “MZ”</b>	<b>MEDIDOR UNIVERSAL</b>	<b>MEDIDOR ELECTRÓNICO</b>
Identificar el modelo del vehículo	Selección de la documentación técnica del modelo ficha de medidas.		Creación de la hoja de trabajo en el que se indica el modelo del vehículo
Reparación con o sin mecánica	Determinar si la reparación se realiza con la mecánica puesta o quitada y determinar la parte de la ficha con la que se realizará el trabajo		
Preparación de la bancada	Colocar las mordazas en la bancada.		
	Colocar las torres y los cabezales		
Colocar el vehículo sobre bancada	Dejar el vehículo sobre las mordazas		
Colocar el equipo de medición	Apoyar la carrocería sobre las mordazas y los cabezales	Colocar la regla de medición entre el banco y el vehículo.	Colocar el sistema de medición entre el banco y el vehículo.
Ajuste del equipo de medición a la carrocería	Determinar los puntos de medición sobre los cabezales	Buscar cuatro puntos en la zona no dañada y centrar la regla con la carrocería	Seleccionar cuatro puntos sin deformación y centrar el equipo de medición, realizar el centrado del equipo con respecto a la carrocería
Medición de los puntos deformados	Fijar los que coincidan con los cabezales,	Buscar los puntos deformados y medirlos con las	Buscar los puntos deformados,

<b>Fase</b>	<b>SISTEMA “MZ”</b>	<b>MEDIDOR UNIVERSAL</b>	<b>MEDIDOR ELECTRÓNICO</b>
de la carrocería	identificar los que se quedan fuera y analizar la deformación y el tiro a realizar	torres, determinando el tiro a realizar	medirlos y el equipo indica la dirección del tiro a realizar
Realizar el tiro	Colocar la “L”, seleccionar la mordaza, colocar la cadena y el cable de seguridad. Realizar un tiro		
Verificar la conformación	Aflojar el estirador y verificar con los cabezales la ganancia en la reparación.	Aflojar el estirador y verificar con las torres y las puntas, la ganancia en la reparación	Aflojar el estirador, toma nuevamente las medidas en los puntos y comparar con los del programa..
Realizar varios tiros de aproximación	Repetir tantas veces como sea necesario los dos pasos anteriores hasta conseguir llevar todos los puntos a su sitio.		
Verificación de la reparación.	Retirar la “L” y la mordaza. Verificar con los cabezales de las torres los puntos conformados.	Retirar la “L” y la mordaza. Verificar con las torres la conformación de los puntos deformados	Verificar por medio del equipo informático que todos los puntos se encuentran centrados

## MEDIDOR ELECTRÓNICO

**Puesto de trabajo**, el principal accesorio del puesto de trabajo es el ordenador, encargado de la gestionar todo el sistema que dispone de monitor, teclado y lápiz óptico que se encuentran recogidos en una consola o un armario de fácil movilidad. Dispone de unos compartimientos necesarios para alojar los elementos de control, incluso el sistema de telemetría cuando el equipo no este utilizándose. El software de este ordenador permitirá procesar toda la información y presentarla de forma sencilla también dispone de una base de datos actualizable, con los diferentes modelos de vehículos.



**Sistema de telemetría**, es el encargado de obtener el posicionamiento real en el espacio de cada uno de los puntos de la carrocería del vehículo sobre el cual se este trabajando. Existen varios sistemas para llevar a cabo la telemetría.

- refracción de los rayos láser
- emisión de ultrasonidos
- brazo electrónico palpador articulado.



**Elementos de control**, es el conjunto de instrumentos o utillaje, que sirven de enlace entre el sistema de telemetría y los puntos específicos de la carrocería que se deseen controlar posibilitando la lectura. Se diferencian de un equipo a otro dependiendo lógicamente del sistema telemetría empleada, pueden ser tarjetas, sondas o punteros con una característica común, disponen de un sistema de conexión con cualquier tipo de la carrocería, como un orificio, tuerca, tornillo o pestaña. Tanto para mecánica montada o desmontada.



**Proceso de medición** se fundamenta en los mismos principios en todos los sistemas, aunque con peculiaridades según su constructor. El proceso de trabajo sería el siguiente:

**Montaje del equipo**, una vez colocado el vehículo en la bancada, se instala el sistema de telemetría o el medidor sobre el banco de trabajo, siempre siguiendo las indicaciones del fabricante para conectar el sistema con el puesto de trabajo. Estos equipos pueden ser colocados fuera de la bancada, colocando el vehículo en un elevador o en otros soportes especiales esta acción resulta útil para cuando solo se pretende realizar una revisión de la carrocería.

**Introducción de los datos**, el programa informático de medición solicita la introducción de ciertos datos relativos al trabajo que ha de realizar, en relación al:

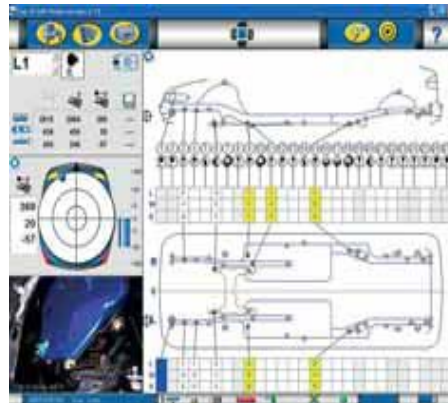
- El cliente.
- El vehículo.
- Compañía de seguro.
- Trabajador que realiza la reparación

En la base de datos del fabricante del medidor, seleccionamos el vehículo, el modelo y la versión de la carrocería o el año de fabricación. En la pantalla se visualizará la ficha seleccionada con las especificaciones y los puntos de verificación.

**Centrado del medidor**, el centrado del medidor consiste en seleccionar los puntos cero, que son aquellos que se encuentran más alejados de la deformación y con la mayor separación posible entre ellos. Con el centrado obtendremos los planos de referencia establecidos que servirán para realizar la reparación. El número de puntos idóneos para conseguir esta información es de cuatro. Una vez seleccionados y seguido el proceso que nos indica el equipo tendremos el centrado de forma automática.






**Medición de la carrocería,** una vez establecidos los planos de referencia, será posible controlar todos los puntos de la carrocería y compararlos con las especificaciones de la ficha. Las operaciones las realiza el medidor según los puntos de medida de la carrocería.





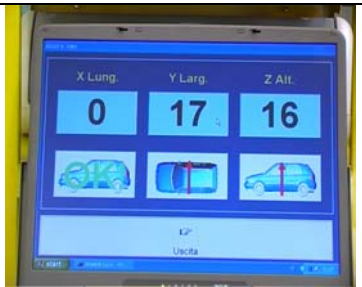
**Control de la reparación,** los medidores electrónicos permiten un control continuo y directo del proceso de estriaje, mostrando desviaciones en los puntos afectados, así como la evolución de los tiros realizados, lo cual supone una gran ayuda en el proceso de reparación.

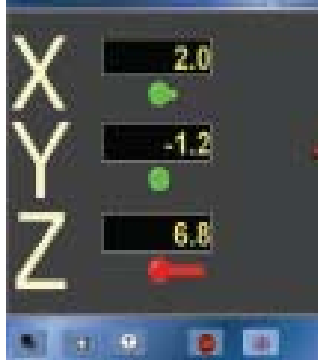




## TIPOS DE MEDIDORES ELECTRÓNICOS

<b>MEDIDOR</b>	<b>NAJA</b>	<b>CAR-O-LINER</b>	<b>TOUCH (SPANESI)</b>
Aparato de medida	Brazo medidor con tres sensores de ángulos que detectan la posición de la punta del brazo	Brazo de medición articulado	Brazo articulado con 5 sensores de ángulos
Transmisión al ordenador	Mediante radiofrecuencia, sin cables	Mediante señales de radio, sin cables	
Vista del equipo de medida			
Equipo auxiliar	Prolongadores y adaptadores de ensamblaje rápido en el brazo de medición para que se ajusten correctamente a las distintas geometrías de los puntos de control	Para cada uno de los puntos que se desee medir existen una serie de prolongadores y cabezales, que se acoplan fácilmente al brazo de medición, lo que facilita el acceso hasta los puntos más complicados	Tres punteros de distinta longitud e insertables en tres posiciones distintas que permiten alcanzar todos los puntos del vehículo  Extensiones y accesorios
Vista equipo auxiliar			
Utilización del medidor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colocar el brazo medidor sobre su soporte guía</li> <li>2. Proceder a la puesta a cero del</li> </ol>	Puesta a cero: conexión del ordenador con el medidor	

MEDIDOR	NAJA	CAR-O-LINER	TOUCH (SPANESI)
	<p>equipo: situando la punta del brazo medidor en un punto determinado de su soporte</p>		
<p>Proceso de medición</p>	<p>Elegido el modelo del vehículo aparece en pantalla la ficha del mismo, indicando los puntos de la carrocería a controlar y los adaptadores necesarios a utilizar en cada punto</p>		
<p>Imagen de la ficha de trabajo</p>			
<p>Medición</p>	<p>Se van comprobando los distintos puntos y en la pantalla se muestra la magnitud de las desviaciones que presenta cada uno, en longitud, altura y anchura, indicando además mediante flechas en que dirección esta desviado cada punto. El punto será de color rojo cuando esté deformado y de color verde cuando esté en su posición original, dentro de tolerancias.</p>		
<p>Imagen de la información obtenida</p>			

MEDIDOR	NAJA	CAR-O-LINER	TOUCH (SPANESI)
			
Otras utilidades	el equipo también nos permite la medición directa por simetría.		Alineación de ruedas (con otro software)

## EJERCICIO PRÁCTICO

### **1.- COLOCAR EL VEHÍCULO EN EL ELEVADOR.**

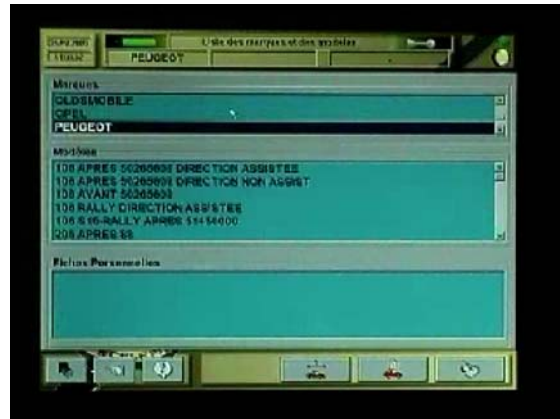


### **2.- COLOCAR EL MEDIDOR BAJO EL VEHÍCULO.**



### **3.- SELECCIONAR EL VEHÍCULO.**

Marcaremos en el ordenador, el tipo de vehículo, la marca de la carrocería y podremos empezar el proceso de la reparación con el medidor electrónico.



#### 4.- PUESTA A CERO DEL MEDIDOR.



#### 5.- CENTRAR EL MEDIDOR.

Tomaremos como referencia cuatro puntos de la carrocería para efectuar el centrado de la carrocería, el ordenador nos indicara donde se encuentran estos puntos, empezaremos a trabajar con el brazo de medida moviendo el brazo hacia cada punto y en cada punto pulsaremos el botón del brazo de medición y la información se registra en el ordenador.





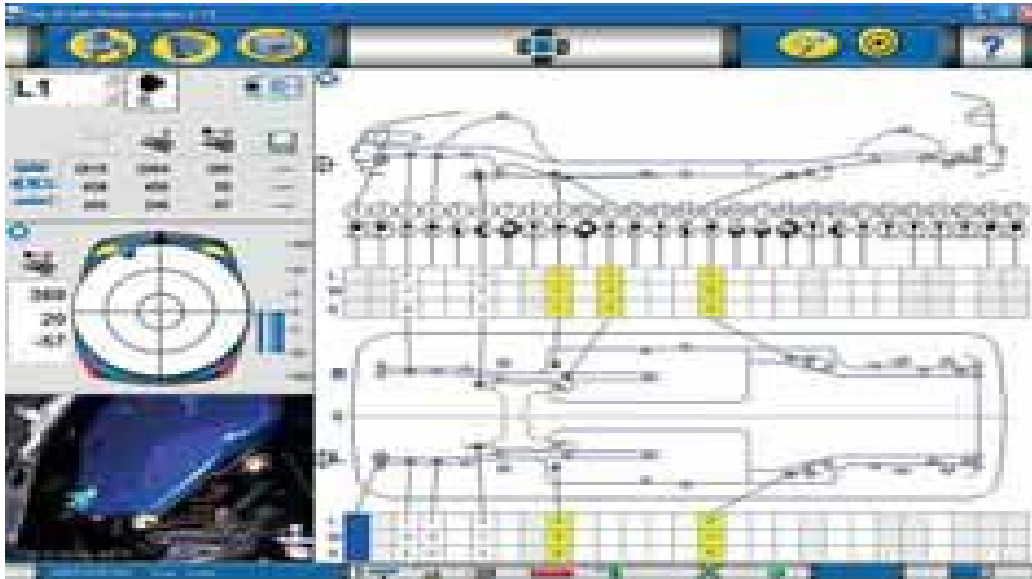
## 6.- MEDIR DE LOS PUNTOS DE CONTROL.

Una vez centrado el medidor con respecto a la carrocería, procedemos a tomar la medida a los puntos donde se ha producido la deformación.



## 7.- DIAGNOSTICAR LA CARROCERÍA.

En la pantalla del ordenador saldrá reflejado el análisis de diagnóstico. Cuando tenemos localizada la ficha del vehículo, visualizamos los puntos. Vamos tomando medidas, el equipo las almacena y posteriormente se le pide una comparación, indicándonos la deformación de la carrocería y la forma de realizar el tiro..



8.-

### IMPRESIÓN DEL INFORME DE DIAGNOSIS.

Después de la medición imprimiremos una hoja donde podemos comprobar los puntos de referencia obtenidos y ver si están en su posición correcta y empezar a proceder a la reparación de la carrocería.





## REPARACIÓN



Seleccionaremos los útiles necesarios para realizar los tiros necesarios para realizar el conformado del vehículo.



Acoplaremos el medidor electrónico, con el brazo de medida, tomaremos unas primeras medidas para verificar el estado de la pieza.



Seleccionamos los elementos de tiro (mordaza, cadena, cable de seguridad) la “L”, determinaremos el punto donde colocaremos la mordaza y el brazo que tomará la medida en el punto más exterior de la carrocería y colocaremos los elementos de seguridad.







Una vez colocadas las cadenas de tiro y los elementos de seguridad podremos en marcha el proceso de tiro con las cadenas, el ordenador nos indicara la corrección de la medida, aliviamos las tensiones y verificamos la modificación del resto de puntos deformados. Realizaremos las operaciones anteriores tantas veces como sea necesario para poner todos los puntos en su medida exacta. El brazo de medida nos guiará con la ayuda del ordenador y así tirando hasta posicionar el larguero en su medida original, tendremos que medir los puntos seleccionados para confirmarlos y asegurarnos que el proceso esta bien realizado comprobaremos en el ordenador todo el proceso de los puntos marcados.



## Reconstrucción



Si realizando los pasos anteriores, no se consigue que todos los puntos los dejemos según las especificaciones del fabricante, tendremos que verificar los que se encuentren dentro de cotas consultaremos el manual del fabricante para determinar si la pieza a reparar se puede hacer una sustitución parcial o total.

Determinado el proceso de sustitución, procederemos a retirar la pieza dañada. Eliminando las costuras de los puntos de soldadura o cortando por donde indica el fabricante, siguiendo con el repaso de las superficies trabajadas y el conformado de las mismas.



Una vez preparadas procederemos a enfrentar la pieza a sustituir, la cual sujetaremos por medio de unos soportes a la bancada y con la ayuda del brazo de medida la posicionaremos con respecto a la carrocería.

Sujetaremos con unos puntos de soldadura la pieza sobre la carrocería y con la ayuda del brazo de medición verificaremos su posicionamiento, en las medidas que aparecen reflejadas en la pantalla del ordenador la tolerancia será cero.

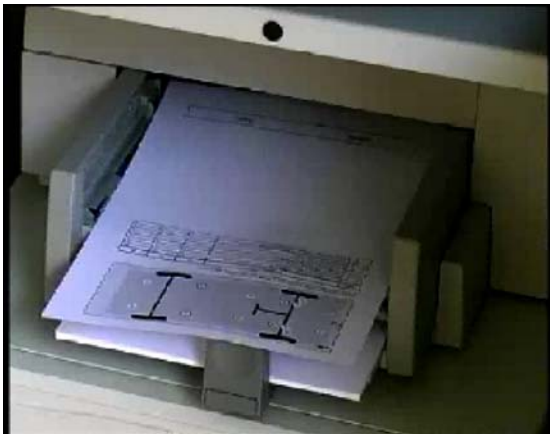
Seguiremos con el proceso de soldeo y de verificaciones de las cotas



Finalizado el proceso de soldeo, se procederá de nuevo a la verificación de la medida de la pieza sustituida y la comparación con el equipo de medida.







Finalizado todo el proceso se puede sacar por impresión la verificación de la misma, para ser entregada al propietario del vehículo, la compañía de seguros o para guardar en el expediente del cliente.

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

- SISTEMAS ELECTRÓNICOS PARA LA VERIFICACIÓN DIMENSIONAL DE VEHÍCULOS. Entre cotas. Revista nº 32. Centro de Zaragoza.
- **AL MILÍMETRO. Reparación de daños estructurales en bancada. Revista Cesvimap 65.**
- **VERIFICACIÓN DE UNA CARROCERÍA DE TURISMO. Centro de Zaragoza Revista nº 32**