



Nombre del Centro Educativo.

IES Torre de los Herberos

Nombre de usuario de mi instituto (el que utilizo para entrar en la Web de Comforp)

67herberos

Perfil

Carrocería

Letra del equipo

C

Trabajo realizado

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

Nombre y apellidos de los alumnos.

Manuel Durán López

Humberto Rodríguez Camarero

Nombre y apellidos del tutor.

José Luís Carmona Martín



INDICE	PÁGINA
Introducción	1
Necesidad de diagnóstico	1
Formas y técnicas de diagnóstico de una carrocería	2
Sistema de control positivo	2
Galgas de nivel	3
Medidores electrónicos	3
Medición por rayo láser	4
Medición por ultrasonido	4
Brazo palpador	5
Palpador electrónico	5
Medidor electrónico CAR-O-TRONIC	5
Medidor electrónico SPANESI	7
Medidor electrónico NAJA de CELETTE	9
Proceso de trabajo y explicación de nuestro diagnóstico	11
Nuestro diagnóstico	11
Conclusiones	15
Análisis de sistemas: Comparación	15
Bibliografía	18
Agradecimientos	18



INTRODUCCIÓN

Hemos elegido este proyecto por su importancia para nuestra formación. Con el hemos podido comprobar y poner en práctica muchos de los conocimientos que hemos adquirido en nuestro Centro de estudios. Además de realizar el diagnóstico hemos aprovechado el vehículo para aplicar otras técnicas englobadas en las sustituciones parciales. Nos ha servido para afrontar un reto propuesto por nuestros profesores y que al principio nos pareció demasiado ambicioso. Creemos que hemos aprendido a realizar operaciones de reparación que exigen cierta experiencia, ya que no se pueden aprender solo de la teoría, si no que debemos ponernos en el papel y desarrollar la actividad para poder afrontar los errores, que se nos podrían presentar en nuestros futuros puestos de trabajo y poder afrontarlos con facilidad gracias a la experiencia adquirida con este proyecto. También hemos aprendido a superarnos a nosotros mismo, sabiendo que hemos conseguido realizar trabajos que no pensábamos que podríamos realizar en mucho tiempo. Por ello agradecemos la labor de nuestros profesores y el habernos animado y confiado este trabajo, que nos ha calentado la cabeza y quitado el sueño, ofreciéndonos la oportunidad de aprender.

NECESIDAD DE DIAGNOSTICO DE UNA CARROCERÍA

Tenemos la necesidad de hacer un diagnóstico al vehículo siniestrado, para observar y verificar si por el más mínimo golpe, la carrocería a parte de sufrir daños estéticos, ha sufrido también daños en su parte estructural, que obligarían a la reparación en bancada.

El diagnóstico lo podríamos realizar con diferentes equipos y sistemas de medidas como:

- Medidores electrónicos y brazo palpador de CELETTE, CAR-O-TRONIC o SPANESI.
- Sistemas manuales como el MZ de CELETTE.
- Sistemas ultrasonido.
- Sistemas láser.

En rangos generales el diagnóstico en el vehículo con estos sistemas de medidas ya nombrados anteriormente, nos sirve para verificar que los puntos de la carrocería, sean similares a la base de datos que nos ofrecen los fabricantes, con márgenes de error muy limitados.



FORMAS Y TÉCNICAS DE DIAGNOSTICO DE UNA CARROCERÍA

Sistema de control positivo.

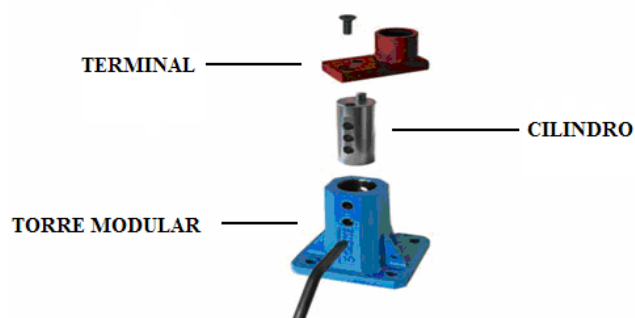
El control positivo esta basado en un plantilla de puntos de control de la carrocería especificados por el fabricante con todas sus cotas, en las cuales nosotros nos tenemos que basar para hacer que nuestra carrocería coincida, es decir, tengan sus dimensiones originales indicadas por el fabricante y el modelo del vehículo, para proceder a su reparación.

Este diagnostico se realiza acoplado la carrocería en un banco de trabajo, es decir, la bancada, ayudándonos con elementos como:

-Traviesas modulares.



-Torre modular, cilindro y terminal



Este sistema de útiles universal consta de una serie de traviesas desplazables sobre la bancada, que definen la longitud entre puntos. Para el control de las cotas de anchura se recurren a parejas de carros que se desplazan sobre las traviesas. Finalmente las alturas se comprueban en función de los útiles que se monten en cada uno de estos carros. Los elementos que componen estos sistemas son robustos y sirven para el amarre de la carrocería, aunque siempre es recomendable la utilización de mordazas para que los útiles no sufran los estirajes.



Galgas de nivel

Están constituidas por dos barras paralelas que se desplazan a través de una caja central con un pivote. Al suspender las galgas de nivel de los puntos de control estos son trasladados hasta un plano paralelo al vehículo situado por debajo del mismo, de este modo se conoce a primera vista el estado de la estructura a través de la falta de paralelismo de galgas entre si y de la alineación de sus pivotes centrales.



MEDIDORES ELECTRÓNICOS

Estos sistemas aplican las últimas tecnologías informáticas y electrónicas. Los medidores electrónicos combinan la lectura telemétrica con las aplicaciones informáticas proporcionando una completa información sobre el estado de la carrocería, la telemetría se realiza a través de diversos medios. Nosotros hemos elegido y comparado los siguientes sistemas:

- Medición por rayos láser.
- Medición por ultrasonidos.
- Brazo palpador.

-Manuel Durán López
-Humberto Rodríguez Camarero

Medición por rayo láser

Estos sistemas están basados en la propiedad del rayo láser. Crean una línea de luz totalmente recta. Este sistema consta de dos vigas soportes colocadas respecto al banco transversalmente una de ellas y longitudinalmente la otra, encontrándose el emisor del rayo láser en un extremo de la última. Dicho rayo reflejado acciona regletas acopladas a los puntos de control, gracias a unos prismas ópticos dispuestos en unos carros desplazables sobre las vigas. La distancia entre los carros proporciona el control de las longitudes y anchuras. La cota de altura es verificada sobre las propias regletas a través del punto donde incide el rayo láser.



Medición por ultrasonidos

Este otro sistema está formado por unas sondas y por unas vigas de medición, las sondas colocadas en los puntos de control disponen de emisores de ondas de ultrasonido y las vigas de medición cuentan con una serie de sensores que captan los ultrasonidos, es decir, los sonidos emitidos por las sondas y mediante la transmisión del sonido se mide, comprobando la medición del tiempo transcurrido entre la emisión de las ondas y la recepción de la viga, el equipo es capaz de localizar cada uno de los puntos de control obteniendo sus cotas.



Brazo palpador

Este sistema dispone de un brazo articulado, un carril calibrado por donde se desliza el brazo y unos accesorios que ubicados en los puntos de control permiten el acoplamiento correcto del brazo palpador, todos los movimientos que experimenta el brazo del carril así como los giros de sus articulaciones son registrados por el equipo traduciéndolos en las medidas de cada uno de los puntos de control.

A continuación indagaremos más en el sistema de palpadores electrónicos.



PALPADORES ELECTRONICOS

En este apartado vamos hacer un análisis sobre los distintos sistemas que utilizan este tipo de medición electrónica:

Medidor electrónico de Car o Tronic

El medidor electrónico CAR-O-TRONIC consta de los siguientes componentes principales:

-El ordenador en el que se instala el programa informático COS3

-El brazo de medición articulado (lo que facilita el acceso hasta los puntos más complicados) es la parte principal del sistema CAR-O-TRONIC, y es desplazado cómodamente por un carro que se sitúa en la parte inferior del vehículo, permitiendo acceder con gran facilidad a cada uno de los puntos de la carrocería en el que sea necesario medir y controlar durante el proceso de diagnóstico y reparación del vehículo siniestrado.



Su funcionamiento: El brazo es desplazado sobre el carro situado en la parte inferior del vehículo hacia cada uno de los puntos que se desea controlar. El ordenador registra todos y cada uno de los movimientos del brazo de medición en el recorrido de la localización de puntos de referencia geométrica en la carrocería.

Cuando el cabezal del brazo de medición está situado en el punto correspondiente, el operador confirma desde el mismo brazo la posición de este y las coordenadas de posición son enviadas mediante señales de radio hasta el ordenador, donde está instalado el programa informático COS3. Este programa se encarga de traducir los movimientos, tanto longitudinales como angulares del brazo de medición, en posiciones fijas, las cuales determinan las medidas de los tres ejes de geometría de todos y cada uno de los puntos de la carrocería.



Características: El medidor CAR-O-TRONIC ofrece la posibilidad de realizar el análisis y el diagnóstico de las medidas del vehículo siniestrado antes de colocarlo sobre el banco de enderezado, ya que puede ser utilizado, en un elevador normal, gracias a la utilización de un soporte diseñado a tal efecto.



Medidor electrónico de Touch, de SPANESI



El equipo Touch de Spanesi, se compone básicamente de tres elementos:

Brazo medidor: el brazo dispone de cinco sensores de ángulo, que detectan la información de cotas, transmitiéndolas al ordenador por un cable que incorpora el propio equipo.



Ordenador y Software: El equipo incorpora un ordenador que funciona con el software 1.1 y una impresora.



Armario de trabajo y almacenamiento: El armario de trabajo aloja el brazo medidor y un juego de prolongadores y adaptadores de rápido ensamblaje, que sirven de conexión entre los puntos de medida del vehículo y el brazo medidor.



Su funcionamiento: Partiendo de la pantalla de inicio, el proceso de trabajo comienza con la puesta a cero del brazo medidor. Durante esta operación, se cheque el correcto funcionamiento del pulsador de confirmación de medida y de los sensores de ángulos de brazo. Una vez verificado, el equipo queda preparado para su uso. Ahora comenzaremos con la introducción de los datos pertenecientes a la orden de trabajo, cliente y vehículos a medir. Accederemos a la base de datos del vehículo a medir aunque solo nos aparezcan los puntos de la carrocería con mecánica montada, no siendo posible la medida comparativa con la mecánica desmontada. En el guiado delantero y trasero, el programa propone cuatro puntos de medición para determinar la posición del vehículo en el espacio, una vez situado el vehículo en el espacio, la medición de un determinado punto de la carrocería se realiza de manera rápida y sencilla. Únicamente es necesario

situar el brazo medidor, dotado del puntero o alargador correspondiente, en el punto a medir y validar la comprobación. Posteriormente en los gráficos del vehículo, se

Visualiza un punto verde si la medida esta dentro de la tolerancia o en caso contrario un punto rojo y unas flechas que indican la dirección del tiro para corregir la desviación detectada.



Medidor electrónico NAJA de CELETTE

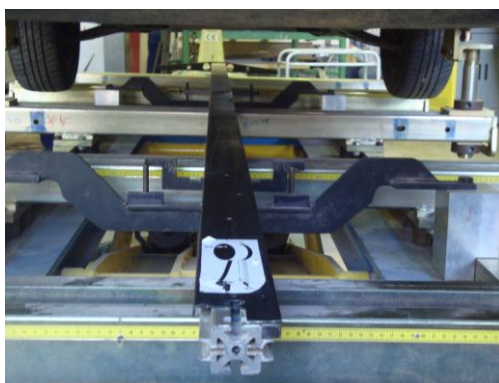
Nuestro trabajo de investigación lo hemos realizado con un sistema de medición electrónico de brazo palpador NAJA de CELETTE.

Hemos elegido para el diagnóstico un vehículo de la marca SEAT modelo IBIZA 3 puertas, que recibió un golpe sobre la parte baja de la aleta trasera izquierda. A nuestro parecer y haciendo una comprobación visual, la estructura de la carrocería podría haber sido deformada levemente necesitando una sustitución parcial de la aleta.

A continuación y como primer paso hacemos una descripción del Equipo NAJA, sus componentes y de funcionamiento.

El medidor Naja de Celette esta compuesto por los siguientes elementos:

Rail: Sirve para el desplazamiento del brazo de medida, de manera que lleguen a todos los puntos del vehículo. Dispone de unos elementos de fijación para permitir su anclaje a la bancada, también se puede fijar sobre un carro móvil, denominado Gazella.



Cabezal y Brazo de medida: La medición se lleva a cabo mediante el accionamiento del pulsador montado en el cabezal. El cabezal de medida lleva incorporado una batería y trabaja mediante radiofrecuencia inalámbrica con respecto al ordenador, ambos disponen de una antena de radiofrecuencia. Y un brazo de medida principal



Ordenador y software de gestión del equipo: El software utilizado es Naja 7.00, instalado en el ordenador estándar para permitir con un lector CD las actualizaciones del programa y la base de datos de la medición de un vehículo.



Armario expositor y elementos de trabajo: El armario tiene el brazo de medida diferente extinciones y terminales para adaptarse a todas las configuraciones.



PROCESO DE TRABAJO Y EXPLICACIÓN DE NUESTRO DIAGNOSTICO

A modo de introducción explicaremos como funciona el equipo. La medición comienza con el ajuste del equipo, para que el vehículo quede centrado respecto a la bancada.

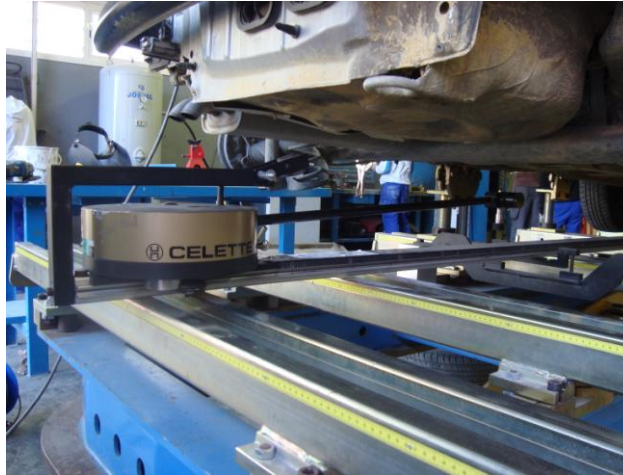
Después se procede a coger cuatro puntos de referencias, siempre simétricos, y esto nos dirá si el vehículo ha sufrido deformación respecto a sus dimensiones. La medición continúa situando el brazo medidor sobre todos los puntos que queramos medir y posteriormente la máquina nos emite un sonido que nos dirá si ese punto esta dentro de tolerancia, si la referencia que nos aporta es válida y si sus dimensiones no están como especifica el fabricante. Después de la medición la pantalla nos dice si dentro de los tres puntos: X, Y, Z para dónde esta desviado y cuánto en cada punto y si algunos están en tolerancia por que sus dimensiones sean mínimas.



El sistema Naja permite efectuar la medición de la carrocería dañada y al ir montado sobre una bancada también repararla, si su parte estructural ha sufrido daños.

NUESTRO DIAGNÓSTICO

Comenzamos el proceso de utilización del medidor colocando el brazo medidor sobre su soporte guía (que dispone de un raíl) y procedemos a la puesta a cero del equipo, para ello, situamos la punta del brazo medidor en un punto determinado de su soporte y pulsando el botón de encendido del medidor, haciendo que el ordenador lo reconozca automáticamente. Una vez puesto a cero el equipo, este está preparado para su utilización.



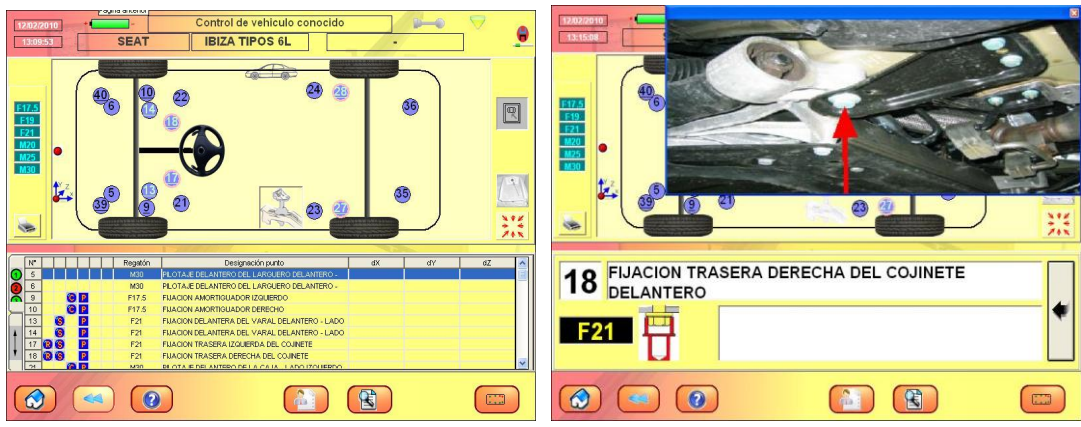
Proseguimos seleccionando en el programa informático, el modelo de vehículo a comprobar, indicando si se realiza con mecánica o sin mecánica montada, diferenciando también entre el desmontaje de la mecánica de la parte delantera o de la parte trasera. Nosotros optamos por desmontar solamente las ruedas traseras, pues nos parecía suficiente para realizar las tareas que nos habíamos marcado.



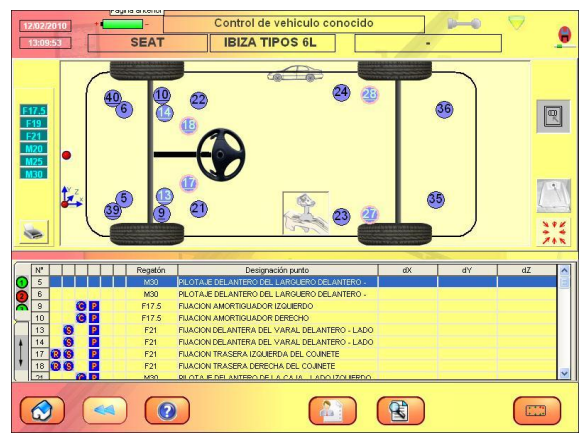
El propio ordenador dispone de una gran base de datos en la que están integradas las fichas de dimensiones de carrocerías de todos los fabricantes y modelos de automóviles, y que se van actualizando cada cierto tiempo, bien vía Internet o por medio de CD-ROM.

Elegimos la ficha del modelo con el que estamos trabajando (Ibiza Tipo 6L Modelo 2002), seleccionamos el modo de medición con mecánica montada y nos apareció en la pantalla indicando los puntos de la carrocería a controlar, y los adaptadores necesarios a

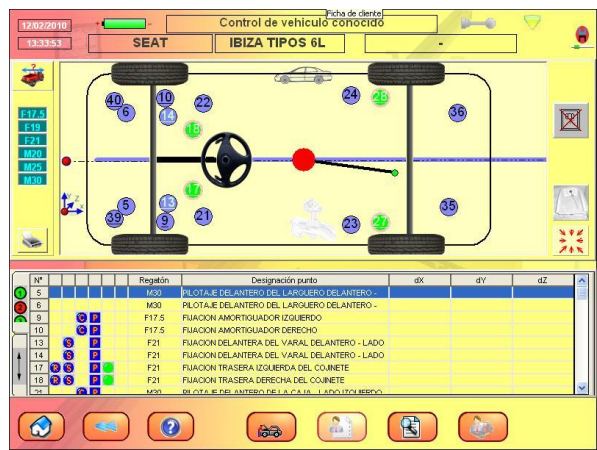
utilizar en cada uno de ellos, incluyendo información adicional, como imágenes de detalle de los puntos a controlar para poder medir fácilmente.



Antes de comenzar a medir, centramos el equipo, para ello medimos cuatro puntos correctos de la carrocería aunque también se puede llevar a cabo midiendo tres puntos. El propio equipo informático realizo su centrado.



Una vez centrado pudimos realizar las mediciones, para ello en la pantalla nos apareció la posición del brazo de medición y si éste lo aproximábamos a un punto medición, el punto aparece resaltado en la pantalla.



Una vez comprobado los distintos puntos, en la pantalla se mostró la magnitud de las desviaciones que presentaba cada uno, en longitud, altura y anchura, indicando además mediante flechas la dirección en la que esta desviado cada punto. En nuestra medición los puntos de control aparecieron de color verde, ya que se encontraban dentro de la tolerancia especificada por el fabricante que aparece recogido en la ficha de medida que tenemos almacenadas en el programa. Esto evito que pudiéramos aplicar nuestros criterios personales.

Por otro lado, utilizamos el equipo para hacer una medición directa por simetría para llevar el pase de rueda a su forma original. Que es un sistema muy útil cuando nos disponemos a medir puntos de la carrocería que no vienen especificado por el fabricante y a nosotros nos puede ser de gran ayuda, como por ejemplo, en una sustitución parcial trasera con una deformación en el pase de rueda, que podemos volver a ajustar a su medida original utilizando, el paso de rueda de la parte contraria para conseguir llevar a la medida correcta el pase de rueda dañado y así encajar la pieza nueva y que la podamos colocar sin problema.



Así mismo, al ser una medida real e instantánea, el equipo nos permitió llevar a cabo el seguimiento de la reparación. Aunque la estructura principal de la carrocería no estaba deformada, pudimos comprobar durante el proceso de estiraje del pase de rueda, el movimiento que presenta un punto determinado que se está reparando, viendo en la pantalla como van variando los valores de deformación en Y, Z y X de ese punto hasta que se convierten en cero. El equipo emitió una señal acústica y cambio el color del punto de rojo a verde, indicando de esta forma que la posición de ese punto ya es la correcta, es decir, se encontraba en el valor de tolerancias.

Después de haber realizado el estiraje del pase de rueda para llevarlo a su sitio, colocamos la aleta nueva para proceder a la reparación mediante sustitución parcial. Una vez colocada correctamente, realizamos un punteo de soldadura para dejar la aleta ajustada y antes de proceder a soldarla por completo, hicimos una última medición en puntos de la nueva pieza como por ejemplo, el anclaje de resbalón de puerta. Así pudimos verificar su correcta colocación.

Finalmente observamos todos los resultados, tanto de las mediciones iniciales, como de las realizadas tras la reparación en un informe impreso en color, y poder entregárselo al cliente para poder demostrar la reparación realizada en el vehículo.

Tras el proceso de medida, y análisis llegamos a las siguientes conclusiones:

El vehículo no ha sufrido daños estructurales, ya que el diagnóstico que hemos realizado nos ha verificado que los puntos de medición estructurales están dentro del margen de tolerancia.

Después de ver que la carrocería no ha sufrido daños en su estructura, con ese planteamiento procedimos a realizar medidas por comparación y simetría del pase de rueda del vehículo de su lado derecho que es el que se encuentra en buen estado comparándola con la parte izquierda que es donde se encuentra la deformación para realizar la sustitución parcial de la aleta.

Una vez realizada la sustitución parcial procedemos a realizar una última comprobación para verificar que los puntos que obtuvimos anteriormente son correctos, y nos confirma la simetría entre los dos pases de ruedas, así confirmaremos una buena reparación.

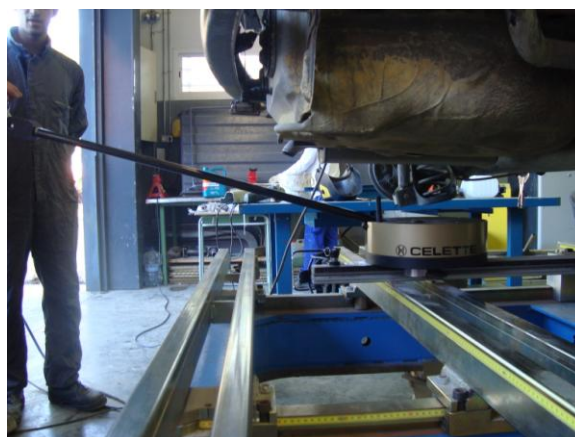
ANÁLISIS DE SISTEMAS: COMPARACIÓN

En este apartado vamos a analizar y comparar los diferentes entornos y útiles que nos ofrecen los sistemas de medidores electrónicos, Naja de Celette y Car o Tronic.

En nuestro manejo con Car o Tronic hemos observado que este sistema de medición es bastante bueno, ya que consta de dos raíles guías por las que se desliza el brazo palpador y su desplazamiento por la guía se mantiene con más estabilidad. Como todo brazo palpador articulado nos permite acceder con gran facilidad a cada uno de los puntos de la carrocería, esto nos parece más manejable y estable, aunque su brazo es más ancho y pesado. Y sus sistemas de útiles nos permiten tener un mínimo margen de error.



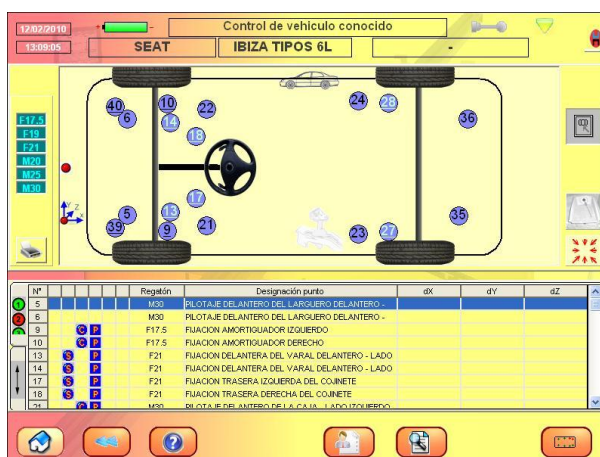
Nuestra experiencia con la Naja de Celette hemos observado que consta de un solo rail guía de aluminio muy ligero, su brazo palpador más compacto, pero con nuestras observaciones sus desplazamientos por la guía es un poco más inestable. Esto nos puede llevar a un margen de error un poco más amplio. Su sistema de útiles nos permite mayor facilidad de acoplamiento, con una mayor rapidez de conexión, pero su unión con clips, hace que tenga un pequeño juego de holguras.



En el entorno gráfico de Car O Tronic es un entorno global, que dentro de una misma pantalla, nos ofrece la ficha técnica estructural del vehículo, la posición del punto dentro del margen de error, el útil específico del punto y la imagen de donde esta situado el punto. Por lo que pensamos que es un entorno muy intuitivo y fácil de interpretar



En el entorno gráfico que nos encontramos en la Naja de Celette es un entorno secuencial donde nos aparece en una pantalla la ficha técnica estructural del vehículo y los útiles que corresponden a cada punto. Y cuando abrimos una subpantalla nos aparece la imagen donde esta situado dicho punto y la situación dentro del margen de error del punto. Lo que nos hace pensar que es un entorno sencillo pero un poco dificultoso de interpretar.



Un dato muy importante que nos parece de mucha utilidad dentro del entorno grafico de Car O Tronic, es la visualización de la deformación, de forma global del vehículo completo, referenciado la desviación con las líneas de la posición correcta y con la desviación que a sufrido con otras líneas de color azul, ya que no lo posee ningún otro sistema de medición y nos ofrece una buena imagen de la deformación a la que se a sometido el vehículo.



De todas maneras, la utilización de equipos de medición electrónica en la reparación de las carrocería, es un gran avance ya que nos ofrece ahorro de tiempo en las reparaciones, en una mejor comprobación de puntos, ya que son mas exactos, y no tener que trabajar con equipos de medición pesados que ralentiza mucho el trabajo debido a la dificultad de su movilidad.



AGRADECIMIENTO

- Ricardo Moreno (Profesor de telecomunicaciones I.E.S Torre de los Herberos)
- Manuel Troncosos (Alumno de telecomunicaciones I.E.S Torre de los Herberos)
- Nazarauto servicio oficial SEAT (Dos Hermanas)
- Cesar Malo Roldan (Profesor de estructuras del vehiculo I.E.S Torre de los Herberos)
- Departamento de carrocería del I.E.S Torre de los herberos
- Empresa de suministros industriales Goipe

BIBLIOGRAFIA

- Blog E.E.D.V (Cesar Malo Roldan)
- Celiber (España)
- Centro Zaragoza
- Cevismap