

Taller nº 6: Aspectos prácticos en la construcción de los medios de control



ÍNDICE

- **1.- Definición de Características principales del producto.**
- **2.- Concepto de alineación / Puntos de referencia.**
- **3.- Herramientas de análisis de tolerancias**
- **4.- Ajustes en el proceso /Elementos de regulación.**
- **5.- Sistemas de control /Premisas de diseño**
- **6.- SPC.**
- **7.- Evaluación de la Calidad en Geometría de carrocerías**



1.- Definición de Características principales del producto

- Grupo de Tolerancias (Prototipos, Desarrollo, Estampación, Planificación, Calidad, Sala Medición, Planificación de medios/Análisis de tolerancias)**
- Discusión de expertos para asegurar concepto carrocería**
- Definición de medidas funcionales**
- Establecimiento de Referencias y fijaciones (6 Referencias por pieza al menos) y fijaciones adicionales si necesario para Prensas, Montaje Bruto o Montaje Final.**
- Definición de tolerancias diferentes a las de la Norma general: Tolerancias unidireccionales, desplazadas o cambio de campo de tolerancias**
- Propuestas a Desarrollo**



2.- Concepto de alineación/puntos de referencia

(Orientado a piezas de chapa para carrocerías)

Principios de fijación de los puntos de referencia (puntos de referencia relevantes para la calidad)

- En geometrías importantes.
- En una geometría de forma estable.
- En una geometría con la máxima precisión.
- Todos los puntos de referencia dentro de la función principal.
- En lo posible en superficies paralelas a las líneas de red.
- **Plano primario lo mayor posible** (Punto 1 hasta 3 fabricado a partir de una única operación y situado en el mismo lado del molde o herramienta (troquel o matriz); p. ej. solo en la forma básica o solo en la pestaña; no mezclar ambas geometrías).
- **Recta secundaria lo más larga posible.**
- **No en superficies con tolerancia desplazada unilateralmente.**



2.- Concepto de alineación/puntos de referencia

(Orientado a piezas de chapa para carrocerías)

OBJETIVO DE LOS PUNTOS DE REFERENCIA

PRINCIPALES (1 HASTA 6)

- Base de la tolerancia
- Puntos para el Concepto de medición
- Determinación de posición/alineación

SECUNDARIOS (7 HASTA n)

- Reducción de la inestabilidad
- Apoyo a forma y posición de la pieza.
- Puntos auxiliares en el concepto de medición.



2.- Concepto de alineación/puntos de referencia

(Orientado a piezas de chapa para carrocerías)

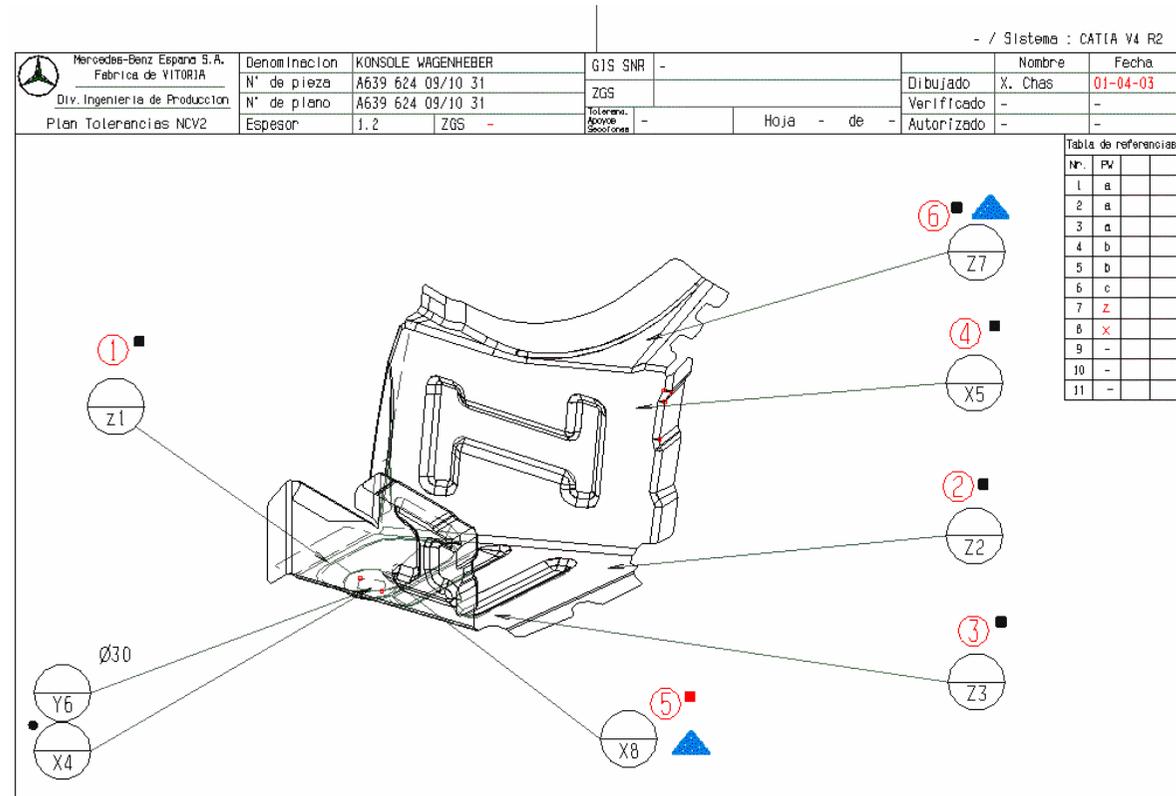
Plan de fijación y sujeción

Orden de fijación:

1. Colocar pieza en centraje X4 / Y6
2. Pegar pieza a Z1+Z2+Z3
3. Pegar pieza a X5
4. Fijar bridas en el orden indicado con ?



Es necesario realizar medición fuerza/recorrido antes de cerrar el dispositivo de fijación



2.- Concepto de alineación/puntos de referencia

(Orientado a piezas de chapa para carrocerías)

Concepto de alineación y sujeción en función del tipo de pieza

Piezas Sueltas

- Se permiten adaptaciones de las piezas a los apoyos o puntos auxiliares con una fuerza máx. de 30 N

Conjuntos.

- En Partes móviles (puertas y tapas) no se permiten esfuerzos para las adaptaciones..
- En conjuntos intermedios que en los procesos llevan pretensiones en los útiles se permiten esfuerzos de adaptación en los mismos puntos que en el proceso.

Alineaciones Parciales.

- Aplicadas para la realización de análisis. (ejem. Alineación en hueco de puerta para análisis de franquicias y enrases.



Bilbao, 22 y 23 de noviembre de 2006

3.- Herramientas de análisis de tolerancias

Análisis de tolerancias

Las piezas sueltas deben tener los
agujeros de referencia y las tolerancias
específicas

Proceso de
montaje
bruto

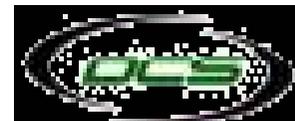
Piezas sueltas
con RPSs y
tolerancias

Tolerancias de
norma de
piezas sueltas

Análisis de tolerancias del
proceso de fabricación

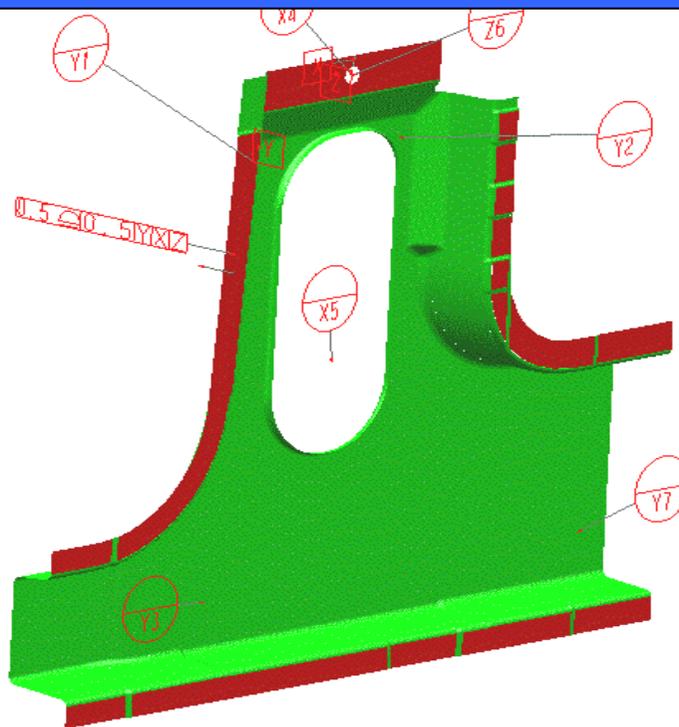


8

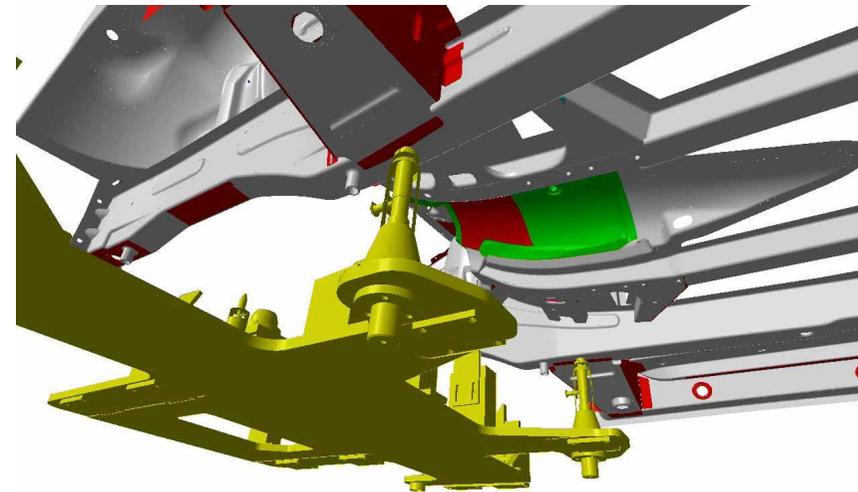


3.- Herramientas de análisis de tolerancias

Las piezas sueltas deben tener los agujeros de referencia y las tolerancias específicas



Requerimientos del Proceso de montaje

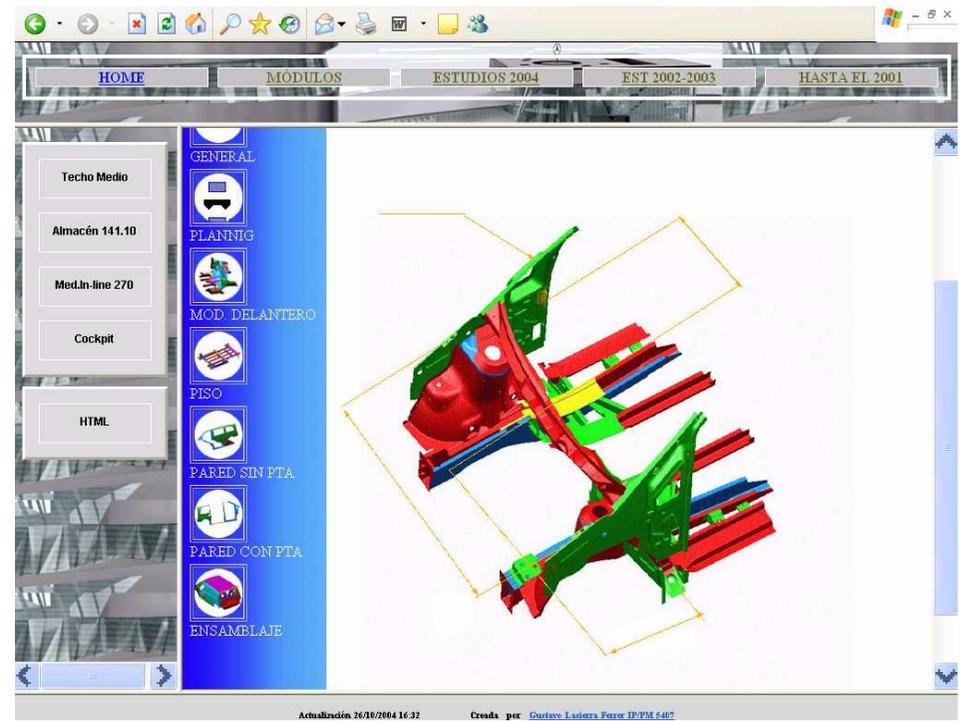
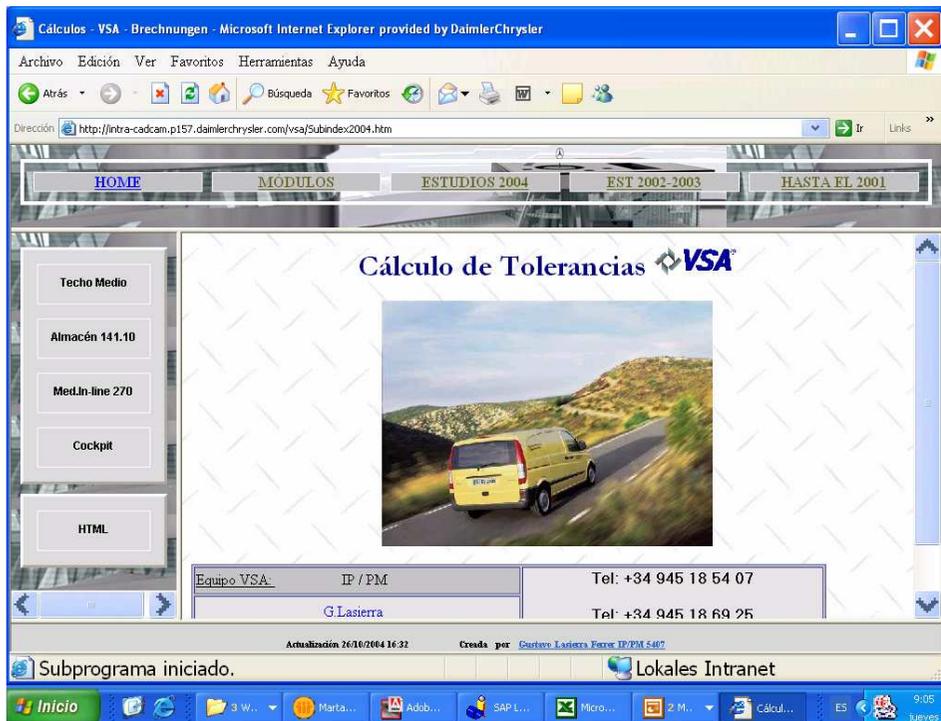


Centradores subpalet delantero en carrocería.



3.- Herramientas de análisis de tolerancias

Resultados



3.- Herramientas de análisis de tolerancias

Objetivos

- Aseguramiento del proceso
- Definir sistema de referencias (RPS) único fijaciones y apoyos
- Estudiar cadenas de tolerancias y su impacto en montajes
- Cambiar procesos de montaje que se demuestren ineficaces
- Definir y documentar tolerancias en piezas sueltas y conjuntos
- Control del producto desde fases de diseño
- Ahorro de gastos posteriores de puestas a punto de medios

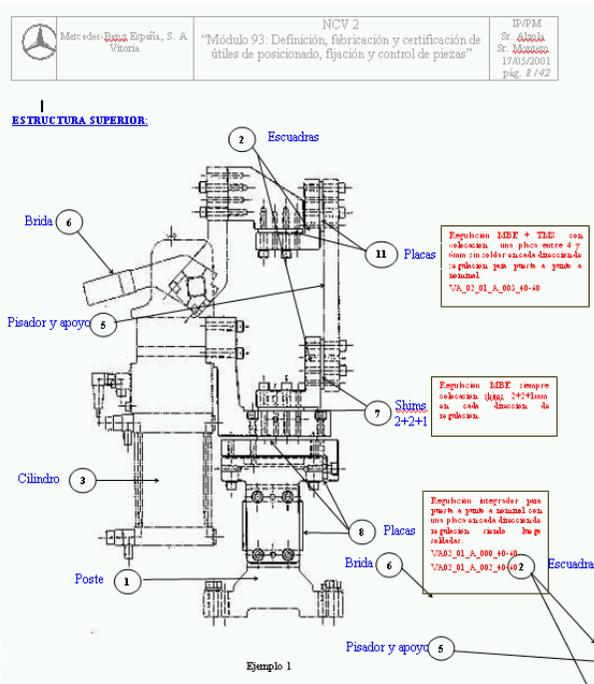


4.- Ajustes en el proceso

Elementos de regulación /Medición de útiles

Los utillajes están dotados de unos elementos (shimms) que permiten regular la posición exacta para cada caso, en función de la realidad de las piezas etc

Los utillajes se miden in-situ para asegurar la posición de cada centrador/apoyo en la ubicación definitiva



5.- Sistemas de Control Dimensional

Premisas de diseño

- Orientado a Procesos Productivos.**
 - Maquetas de control / Útiles de Control
 - Equipos manuales: Mecánicos / Ópticos.
 - Medición In Line.

- Orientado a Análisis y Auditorías.**
 - Máquina de medición Tridimensional (CMM)
 - Laboratorio de Medición.
 - Equipos manuales: Mecánicos / Ópticos.



5.- Sistemas de Control Dimensional

Maquetas de Control /Útiles de control

- Se suministra por parte de DCE los puntos/zonas de control, fijación y centraje, y la tolerancia que se exige al producto de acuerdo a las exigencias de control de calidad.
- En la ficha de geometría se especifican los puntos a verificar tanto en útil de control como los puntos que requieran una verificación más exhaustiva en máquina tridimensional.
- Los útiles se construirán tomando como base la medida nominal del centro del campo de la tolerancia de la pieza o del submódulo a medir.
- La medición de las desviaciones se realizará por medio de un data-myte con volcado de datos a PC. (SPC)
- Los conjuntos, submódulos y piezas se colocarán en posición del vehículo, y se amarrarán **según el plan de apoyos definido** para cada pieza suelta.
- Se asegurará que la pieza quede perfectamente asentada, y no haya zonas donde flexe mediante puntos adicionales de apoyo



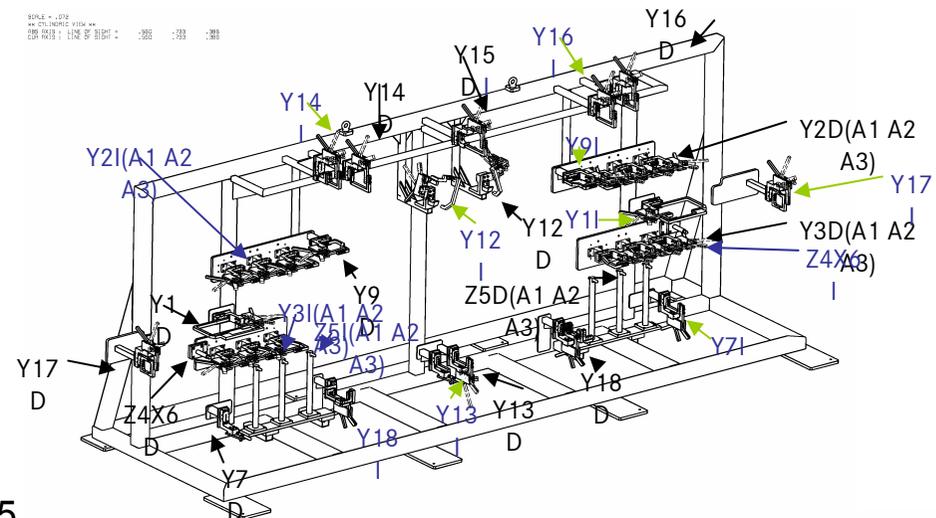
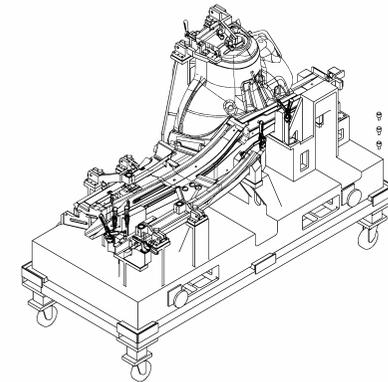
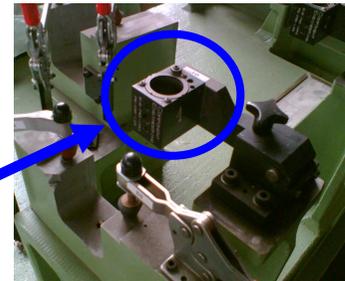
de



5.- Sistemas de Control Dimensional

Maquetas de Control /Útiles de control

- La estructura del útil de control será una construcción mixta: base de aluminio y volumen-forma en resina epoxi.
- Se realizará el copiado con la DFN a juego de 5 o 3 mm según el tamaño, en resina tipo TL1000 de alta resistencia. Para las zonas de medición, sobre todo por barrido con data-myte, se utilizará Aluminio.
- La fijación especial para el data-myte en el útil junto al soporte especial del data-myte será de un material que no introduzca variaciones en la medición por desgaste.
- La estructura dispondrá de referencias en patines para su alineación en el mármol, en posiciones que permitan el acceso del brazo de medición de la máquina tridimensional.
- Los puntos controlados en el estudio de repetitividad deben estar situados en la siguiente banda de tolerancia:
 - Localizadores de superficie: ± 0.05
 - Centrajes: ± 0.05



Bilbao, 22 y 23 de noviembre de 2006

5.- Sistemas de Control Dimensional

Equipos manuales

- **Equipos manuales:**

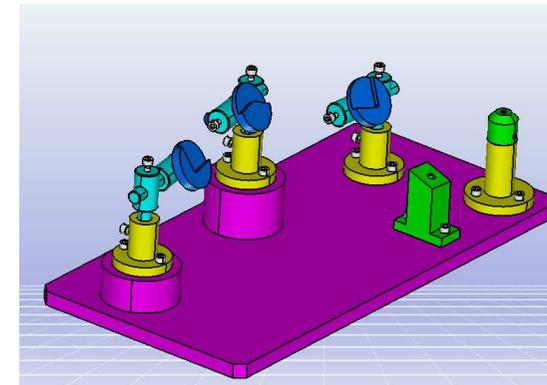
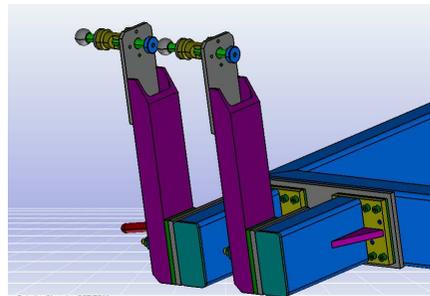
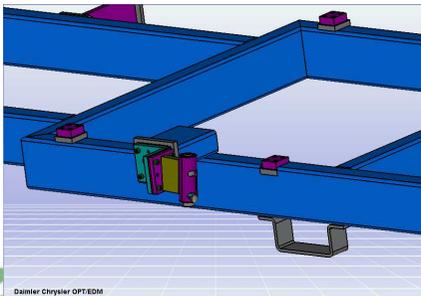
- Mecánicos.

- Galgas / Data Myte. Para la medición de Franquicias y Engrases.



- Calibres. Para mediciones dimensionales.

- Plantillas / Útiles especiales. Adaptados a mediciones especiales de alta frecuencia.



5.- Sistemas de Control Dimensional

Equipos manuales

Ópticos.

- Equipos medición ópticos (p. ejem. Medición de franquicias), Laser Tracker, fotogrametría, etc.

V-STARS S4 Photogrammetry System
INCA4 Digital Camera

Medición franquicias/enrases



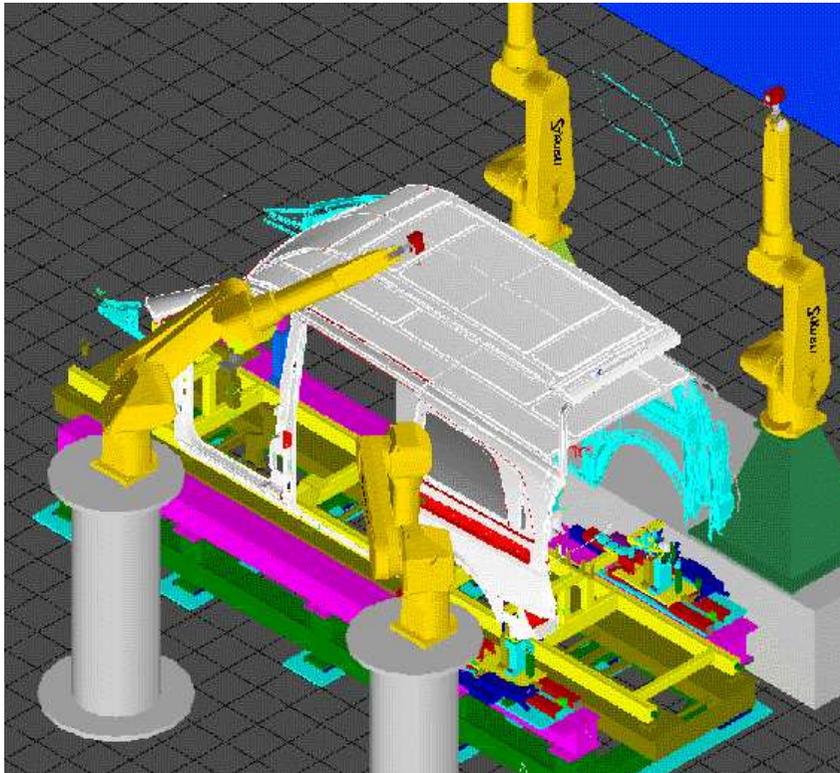
Laser Tracker



Bilbao, 22 y 23 de noviembre de 2006

5.- Sistemas de Control Dimensional

Medición In-Line



- Medición con cámara fija o bien incorporada en un brazo Robot.
- Medición del 100% de la producción.
- Vigilancia continua a través de alarmas. Reacción inmediata.
- Puesta a punto de útiles según necesidad.



5.- Sistemas de Control Dimensional

Medición In-Line

Puntos fuertes

- **Automatización y rapidez de medición.**
- **Factible mediciones del 100% de la producción.**
- **Permite el monitorizado del proceso en tiempo real (tendencias, desviaciones, alertas, etc), y rápidas intervenciones en la línea.**

Puntos débiles

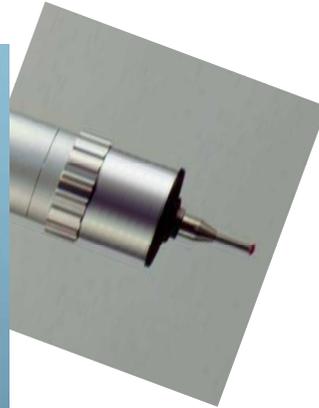
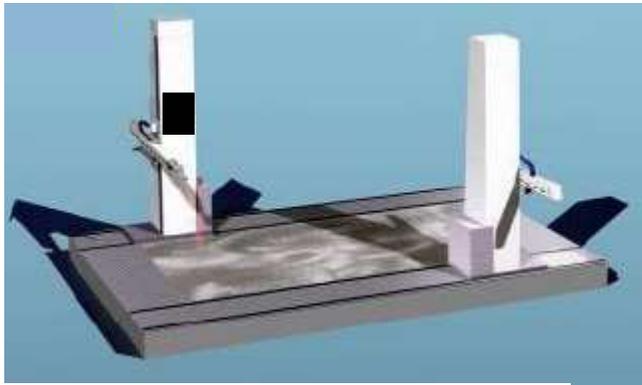
- Proporciona mediciones cualitativas, no cuantitativas.**
- **Nº de puntos a verificar limitado por el tiempo de tacto, poca información del resto del producto.**
 - **Limitaciones técnicas en las mediciones.**



Bilbao, 22 y 23 de noviembre de 2006

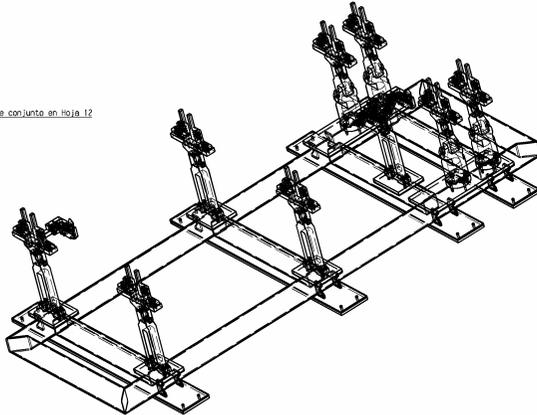
5.- Sistemas de Control Dimensional

Máquina de medición tridimensional (CMM)



SOLE + .288

iso 5 - Versee conjunto en Hoja 12



- Posibilidad de Medición **con/sin** contacto.
- Medición estadística.
- Volumen alto de puntos medidos.
- Auditorias de Geometría.
- Análisis de problemas dimensionales.
- Patrón para otros equipos de medición en el proceso productivo (In-Line).



5.- Sistemas de Control Dimensional

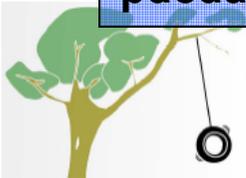
Máquina de medición tridimensional (CMM)

Puntos fuertes

- **Precisión, mediciones cuantitativas.**
- **Flexibilidad, no condicionado por el tiempo de tacto.**
- **Permite la correlación de los datos de la medición In-Line.**
- **Obtención de los indicadores de capacidad de proceso.**
- **Operación en ambiente controlado/protegido, por técnicos cualificados.**
- **Sometido a un estricto plan de calibración.**
- **Análisis de problemas cuyo origen puedan ser defectos dimensionales.**

Puntos débiles

- **Alto coste, tanto en automático como en manual.**
- **Mediciones no generalizables.**
- **Dependencia del factor humano.**
- **Postprocesado e interpretación de la medición.**
- **Preparación y medios auxiliares para cada verificación.**



5.- Sistemas de Control Dimensional

Laboratorio de Metrología

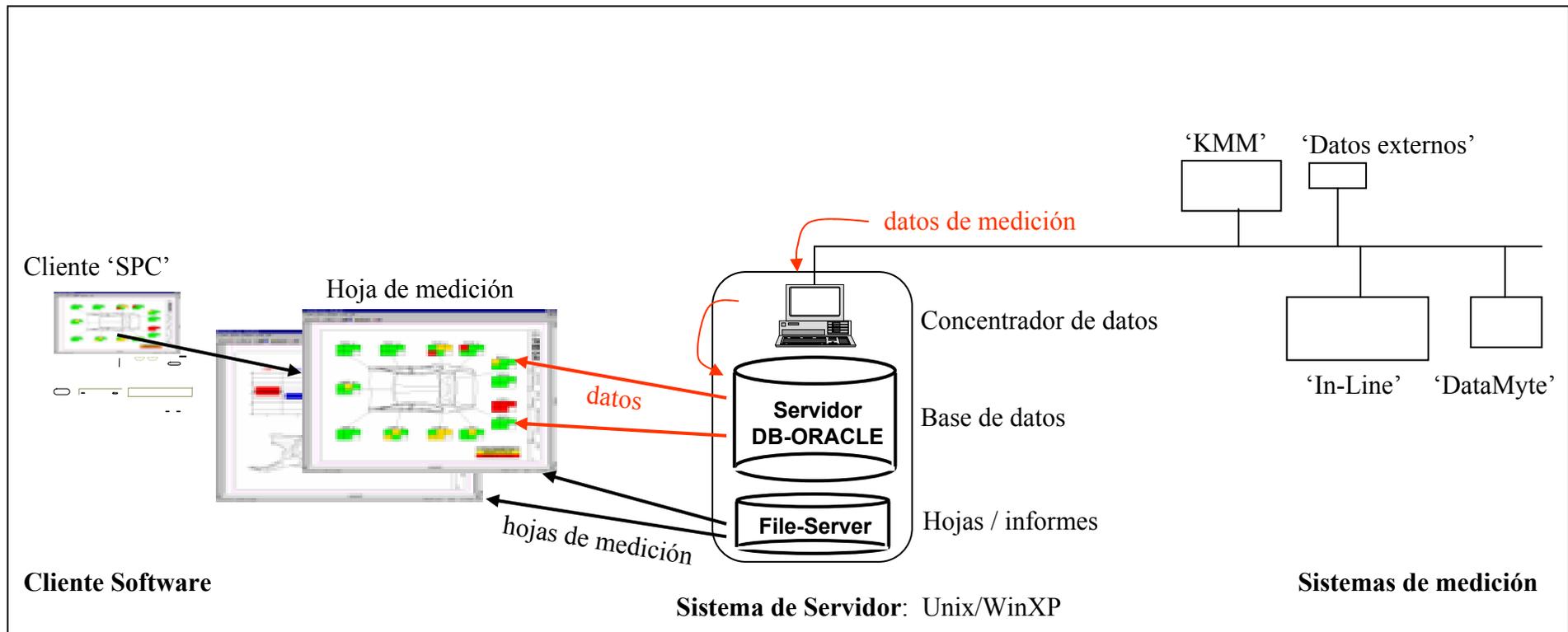
- Mediciones de mucha precisión.
- Mucha flexibilidad en el tipo de medición/características a medir.
- Calibraciones, ajustes y trazabilidad de equipos y medios de control.



6.- SPC

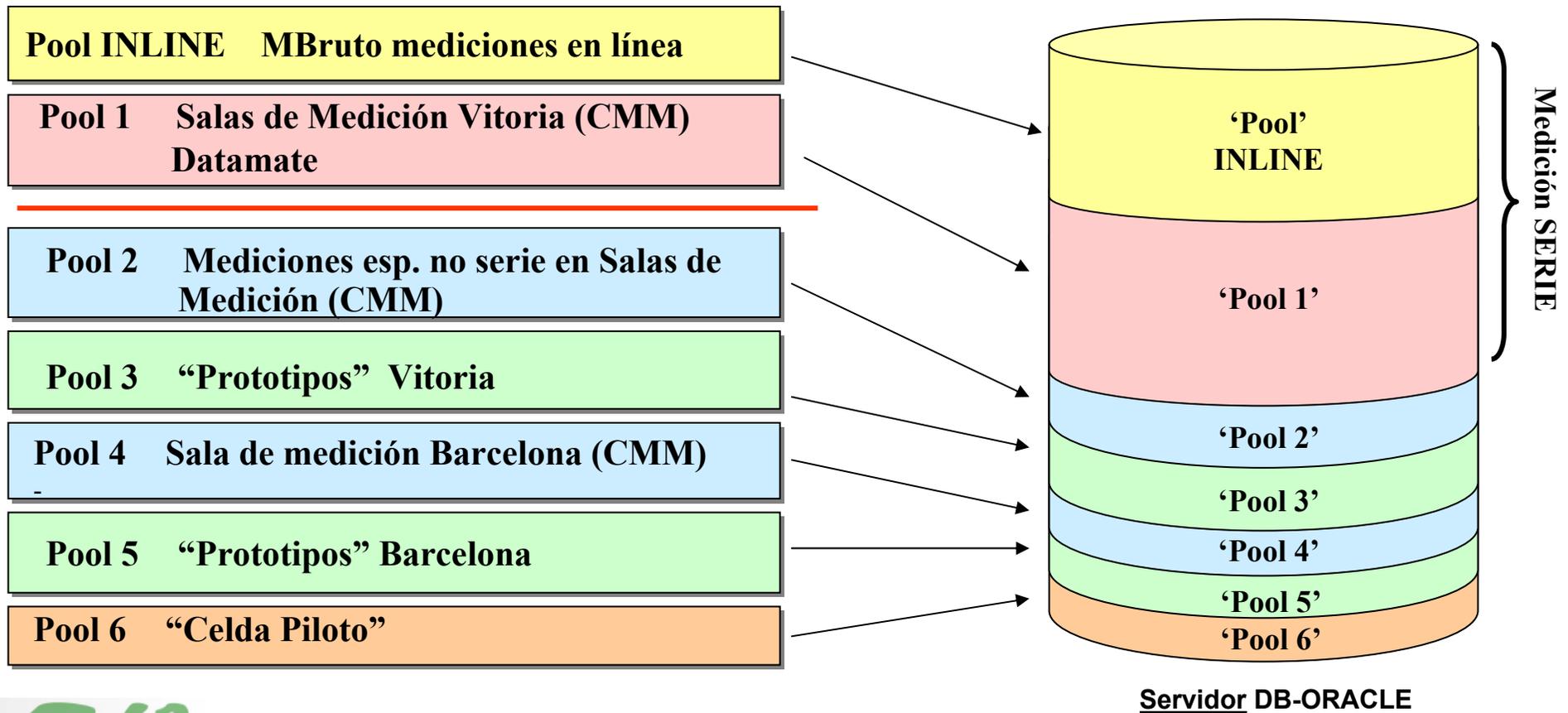
Concepto SPC

software SPC Funcionamiento principal



6.- SPC

Estructura base de datos



7.- Evaluación de la Calidad en Geometría de carrocerías

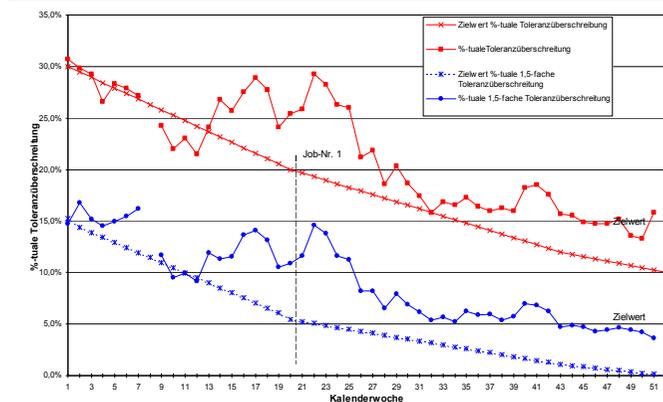
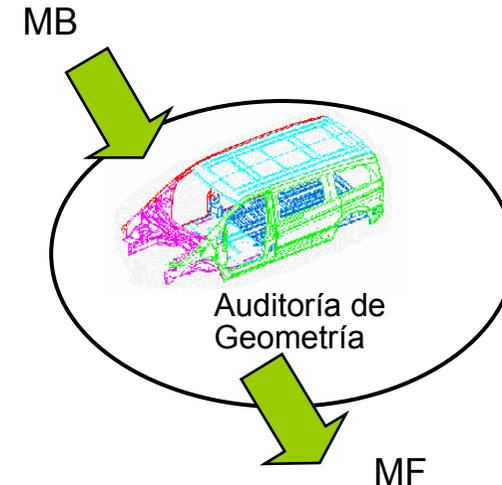
Concepto

➔ **VISUALIZACIÓN** de la calidad geométrica basada en el cumplimiento de las tolerancias del producto.

➔ **PRIORIZACIÓN** de las desviaciones geométricas más relevantes para el cliente

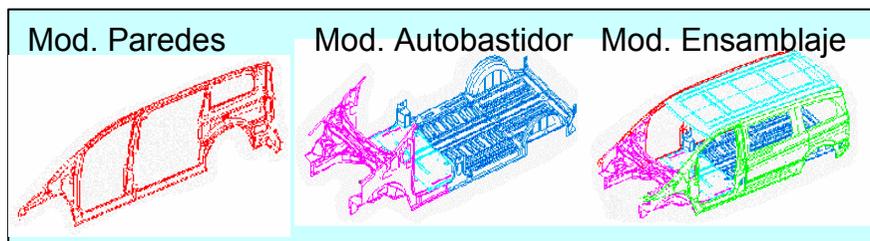
➔ **EVOLUCIÓN** de la calidad geométrica del producto mediante el número QZ

➔ Establecimiento de **OBJETIVOS** acordados entre cliente / proveedor para una mejora continua



7.- Evaluación de la Calidad en Geometría de carrocerías

Zonas Funcionales



ZONAS FUNCIONALES	
1	Zona Funcional 1
2	Zona Funcional 2
3	Zona Funcional 3
4	Zona Funcional 4
5	Zona Funcional 5
6	Zona Funcional 6
7	Zona Funcional 7
8	Zona Funcional 8
9	Zona Funcional 9
10	Zona Funcional 10
11	Zona Funcional 11
12	Zona Funcional 12
13	Zona Funcional 13
14	Zona Funcional 14
15	Zona Funcional 15
16	Zona Funcional 16
17	Zona Funcional 17
18	Zona Funcional 18
19	Zona Funcional 19
20	Zona Funcional 20
21	Zona Funcional 21

Nº pts. Medidos (xyz)
15
12
16
26
10
22
36
50
88
26
64
48
123
17
24
44
66
22
18
16
63
806

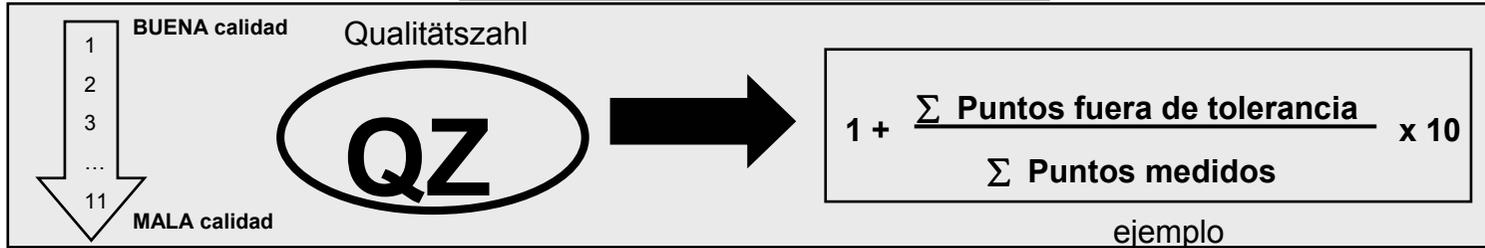
funcionalidad	estética	factor S.	montabilidad	reparos / retrabajos
↓				
pond.				
4.18%				
5.86%				
8.56%				
8.56%				
2.85%				
4.79%				
4.69%				
4.08%				
4.08%				
5.55%				
5.55%				
5.55%				
3.06%				
3.82%				
5.25%				
4.08%				
4.13%				
3.36%				
3.62%				
2.50%				
5.91%				
100%				



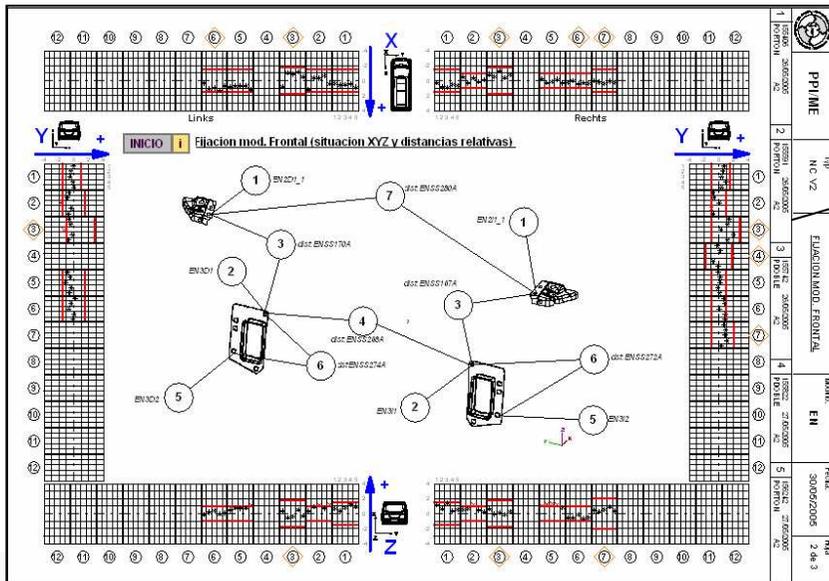
Bilbao, 22 y 23 de noviembre de 2006

7.- Evaluación de la Calidad en Geometría de carrocerías

Cálculo índice QZ



Las coordenadas marcadas con Rombo naranja son puntos QZ

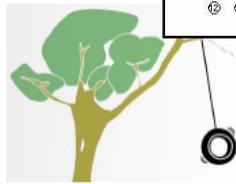


ZONAS FUNCIONALES	
1	Zona Funcional 1
2	Zona Funcional 2
3	Zona Funcional 3
4	Zona Funcional 4
5	Zona Funcional 5
6	Zona Funcional 6
7	Zona Funcional 7
8	Zona Funcional 8
9	Zona Funcional 9
10	Zona Funcional 10
11	Zona Funcional 11
12	Zona Funcional 12
13	Zona Funcional 13
14	Zona Funcional 14
15	Zona Funcional 15
16	Zona Funcional 16
17	Zona Funcional 17
18	Zona Funcional 18
19	Zona Funcional 19
20	Zona Funcional 20
21	Zona Funcional 21
-	-

QZ
1.00
1.00
1.00
1.00
1.00
1.00
1.83
1.00
1.34
1.00
1.16
1.21
2.14
1.00
1.00
1.00
1.15
1.33
1.00
1.00
1.83
-

pond.	QZ pond.
4.18%	0.04
5.86%	0.06
8.56%	0.09
8.56%	0.09
2.85%	0.03
4.79%	0.05
4.69%	0.09
4.08%	0.04
4.08%	0.05
5.55%	0.06
5.55%	0.06
5.55%	0.07
3.06%	0.07
3.82%	0.04
5.25%	0.05
4.08%	0.04
4.13%	0.05
3.36%	0.04
3.62%	0.04
2.50%	0.02
5.91%	0.11
100%	1.17

QZ Ponderado de la carrocería



¡ MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN !

