

# XV Congreso de Calidad y Medio Ambiente en la Automoción



## Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

- De acuerdo con la legislación europea en materia de seguridad en vehículos de tracción mecánica, existe la necesidad legal de documentar todos los resultados del proceso de ensamblaje del vehículo y guardar los registros del mismo durante un período mínimo de 15 años.
- Los requerimientos legales afectan, entre otros, a los siguientes ámbitos afectados por la seguridad funcional del vehículo:
  - Resultados de las uniones estructurales en el vehículo.
  - Registros de comprobaciones visuales del vehículo
  - Resultados de funcionalidad en componentes.



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## Trazabilidad en pares de apriete de seguridad

### ORIGENES:

Hasta el año 1997 se controlan los pares de apriete de seguridad mediante el pintado y su verificación.

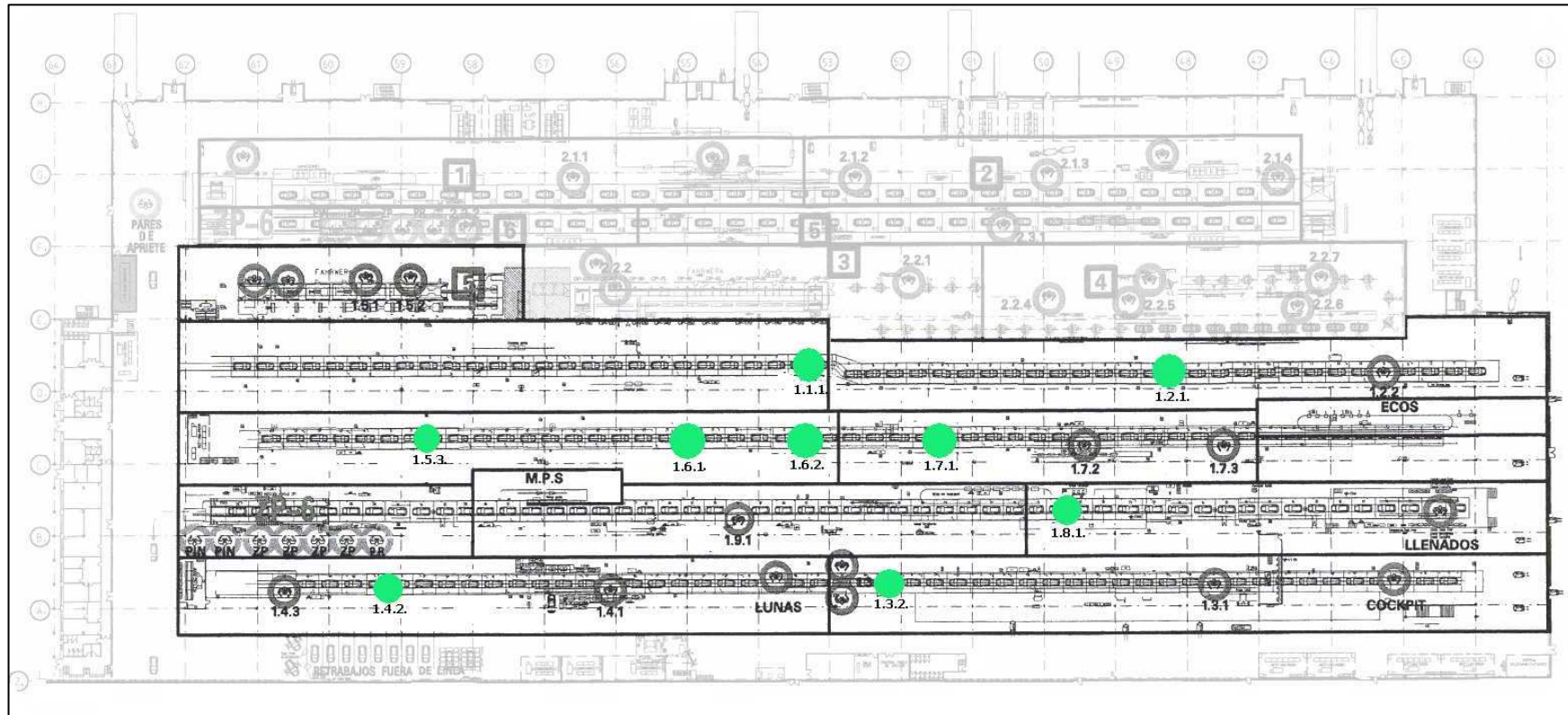
### LIMITACIONES:

- **Proceso inseguro:** Si el operario realiza el pintado sin hacer el apriete o siendo defectuoso, el fallo llega hasta el cliente. Al ser un proceso manual y haber más de 200 atornilladores y 500 aprietes de seguridad, la posibilidad de fallo es alta.
- **Coste de tiempo:** Tanto los pintados como la revisión en los G.R.C.'s incrementan el tiempo de fabricación. En caso de fallos, aumenta el retrabajo fuera de línea.
- **Falta de documentación:** En caso de reclamación no es posible determinar si el apriete fue correcto originalmente o si hay más coches afectados.
- **Coste elevado por no Calidad:** Las reclamaciones en la red tienen gran coste, además de afectar muy negativamente a la imagen de la empresa. Los fallos en componentes de seguridad pueden tener implicaciones legales.



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

Ubicación de los grupos de regulación de la calidad en la línea principal de montaje final



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## ARQUITECTURA DEL SISTEMA: ORDENADOR CENTRAL

### Elementos:

- Servidor HP DL380 redundante
- 3 Discos duros; Dos de ellos en Raid 1 y el tercero como Back-up
- Doble procesador a 3,8 GHz
- 4 Gb de RAM

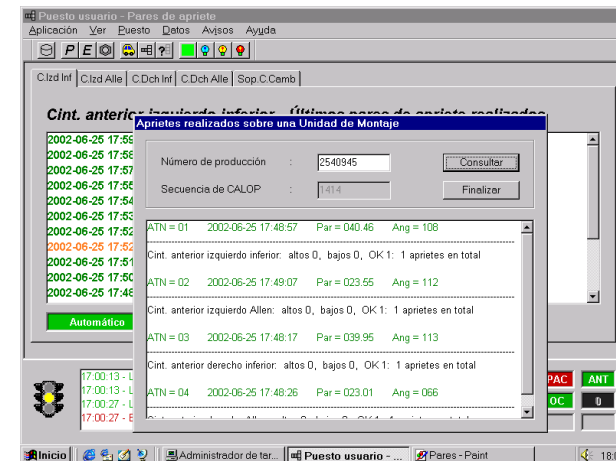
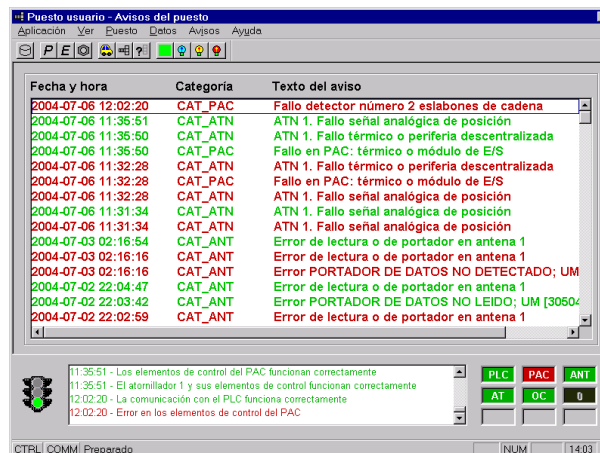
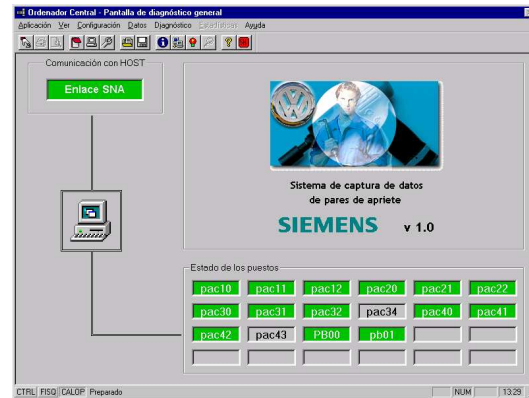
### Funciones:

- Interface entre los puestos de control PAC en el taller y CALOP / FISQ
- Ambos servidores tienen la B.D. al mismo nivel; reciben de los puestos y envían al HOST de fábrica.
- Recepción de registros de vehículos de CALOP con la información sobre los mismos (nº de secuencia, PR's) y generación y envío de las operaciones propias de cada puesto ( PAC's )
- Bajas y modificaciones de CALOP, actualizando la Base de Datos.
- Envío de resultados a FISQ ( HOST )



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## ARQUITECTURA DEL SISTEMA: ORDENADOR CENTRAL



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## ARQUITECTURA DEL SISTEMA: BAUTISMO

- Lectura Número de bastidor vehículo mediante scanner previo a entrada en Montaje
- Grabación del número de bastidor y número de secuencia interna en portador de datos
- Redundancia mediante una segunda estación de bautismo.



Puesto bautismo - Lista de unidades de montaje

Aplicación Ver Opciones Ayuda

Fecha y hora	Secuencia	Nº Prod.
2002/06/25 17:22:26	0000146794	2551083
2002/06/25 17:23:36	0000146795	2550607
2002/06/25 17:24:47	0000146796	2550666
2002/06/25 17:25:58	0000146797	2550900
2002/06/25 17:27:17	0000146798	2541085
2002/06/25 17:28:20	0000146799	2540669
2002/06/25 17:29:31	0000146800	2610394
2002/06/25 17:30:42	0000146801	2540789
2002/06/25 17:33:04	0000146803	2551047
2002/06/25 17:34:16	0000146804	2610729
2002/06/25 17:35:28	0000146805	2550319
2002/06/25 17:36:39	0000146806	2550216
2002/06/25 17:37:51	0000146807	2540715
2002/06/25 17:39:02	0000146808	2551113

Estado de elementos

- Térmico
- Detector 1
- Detector 2
- Escáner
- Antena 1
- Antena 2
- Comunicaciones



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## ARQUITECTURA DEL SISTEMA: PUESTOS DE CONTROL CENTRALIZADOS ( PAC´s )

### **Elementos:**

- Armario eléctrico con conexión a SAI.
- PC con conexión a red Ethernet de fibra óptica de fábrica
- Monitor de 15 / 17"
- Tarjeta maestra de Profibus CP 5613 con periferia descentralizada.
- Tarjeta multipuertos y conversor RS 232 / 422 para recepción de datos de los atornilladores mediante transmisión serie y antena lectora de portadores

### **Funciones:**

- Comunicación con el Ordenador Central para recibir las unidades de montaje y operaciones
- Recepción de datos de apriete de las máquinas conectadas
- Asignación de los datos a un número de Producción
- Visualización de resultados para facilitar la verificación y retoque del operario
- Envío de resultados al servidor





# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## ARQUITECTURA DEL SISTEMA: PUESTOS DE CONTROL CENTRALIZADOS



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## ARQUITECTURA DEL SISTEMA: PUESTOS DE CONTROL DESCENTRALIZADOS

### Elementos:

- Carril por el que se desplaza el atornillador
- Equipo de atornillado: Controlador + atornillador
- Caja de interconexión de elementos de campo en Profibus.
- Tarjeta de E/S ET 200 para conexión de sensores inductivos de entrada en zona, velocidad velocidad de cadena y fotocélula de posición de atornillador.

### Funciones:

- Realizar el apriete y transmitir los resultados al PAC.



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## ARQUITECTURA DEL SISTEMA: PUESTOS DE CONTROL DESCENTRALIZADOS



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## **IMPLANTACION DEL SISTEMA DE TRAZABILIDAD: VENTAJAS E INCONVENIENTES**

### **Ventajas:**

- Aseguramiento del Proceso y con ello de la Calidad.
- Ahorro tiempo ciclo
- Ahorro de tiempo y componentes en retrabajos
- Incremento del índice de aceptación directo de la línea
- Cumplimiento 100% normativa sobre elementos de seguridad
- Facilita la mejora continua mediante la explotación de la estadística.

### **Inconvenientes:**

- Plazo de implantación alto
- Inversión elevada.
- Menor flexibilidad ante cambios de proceso



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## Registro de defectos estandarizado

### ¿Qué es FIS-eQS?

FIS-eQS es un sistema de registro de defectos estandarizado, con nuevas funcionalidades y más posibilidades que el sistema actual.

### Ventajas:

- ✓ Proceso de introducción de datos más visual, ágil y sencillo.
- ✓ Aseguramiento de la documentación de componentes importantes para la seguridad dentro del procedimiento de fabricación.
- ✓ Estandarización del registro de defectos.

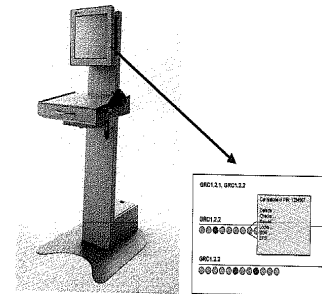
- ✓ Introducción de datos mediante PDA posibilitando la creación de GRCs móviles.
- ✓ Eliminación de la cartilla de calidad.
- ✓ Visualización on-line del proceso productivo.
- ✓ Mejora de la comunicación necesaria, como fabrica líder del Polo A05, con otras plantas.



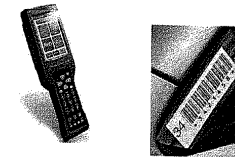
**CALIDAD**

### Equipos:

- 82 estaciones fijas con pantalla táctil.

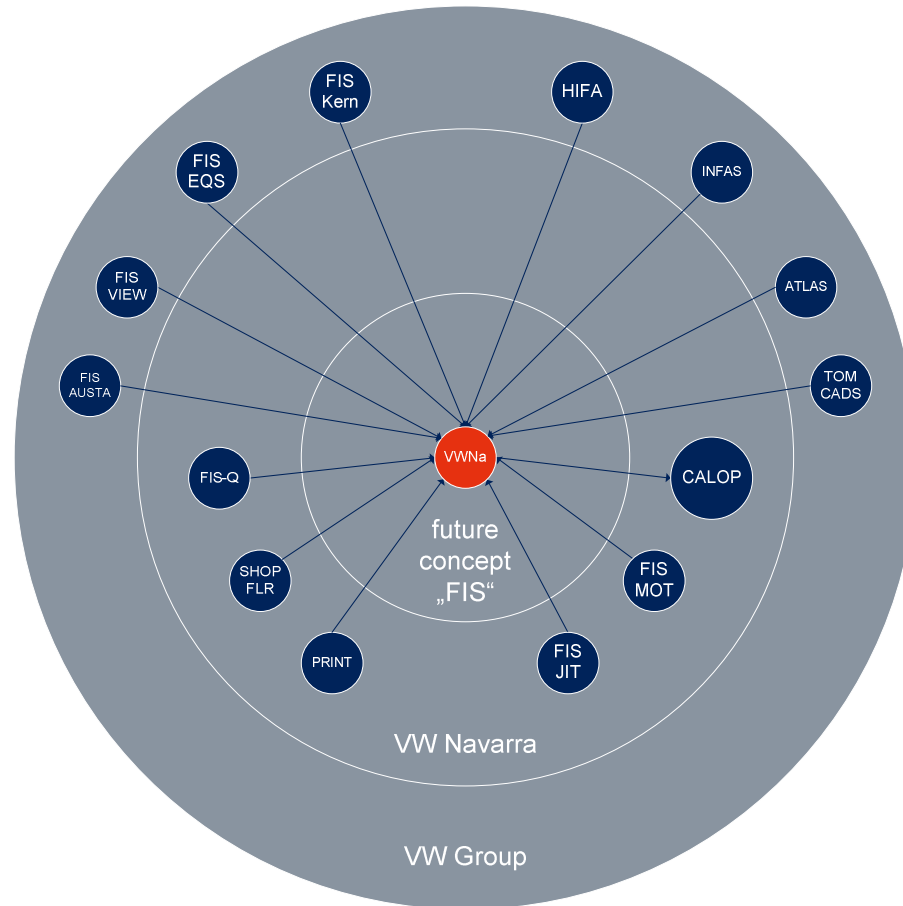


- 115 PDA



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## Registro de defectos estandarizado



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## Registro de defectos estandarizado

### FIS: Sistema estándar de control de producción VW

- **FIS-KERN: ES LA BASE CENTRAL DE DATOS DE FIS. FUNCIONES:**
  - GESTIÓN DE ORDENES
  - CONTROL DE CARROCERÍAS
  - PREPARACIÓN DE DATOS Y CONTROL DE IMPRESORAS Y TELEGRAMAS
  - COMUNICACIÓN CON LOS SERVICIOS OPERATIVOS)
  - ASIGNACIÓN DE NÚMEROS DE CHASIS (VIN)
  - ASIGNACIÓN DE UN ESTADO DE FABRICACIÓN
  - COMUNICACIÓN CON LOS DEMÁS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y CENTRO DE CONTROL
  - ACUMULACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN
- **FIS-eQS: SISTEMA ELECTRÓNICO DE CALIDAD. FUNCIONES:**
  - PROPORCIONAR SOPORTE ELECTRONICO PARA LA DOCUMENTACION DEL ESTADO DE CONSTRUCCION DEL COCHE, CONTROLES, PRUEBAS, RESULTADOS, BAUGRUPEN, ETC.
  - PROPORCIONAR APOYO PARA EL ALMACENAMIENTO DE DEFECTOS.
  - LIBERACION DEL COCHE.
  - ARCHIVO A LARGO PLAZO.
- **FIS-VIEW. SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA TODOS LOS MÓDULOS DE FIS. FUNCIONES:**
  - ADMINISTRACION Y PRESENTACION DE INFORMES
  - ACCESO DE INFORMACION A TRAVES DE LA WEB
  - ARCHIVO A LARGO PLAZO
- **: FIS-AUSTA. FUNCIONES**
  - VISUALIZACIÓN Y HERRAMIENTA DE APOYO PARA LÍNEAS DE MONTAJE SINCRONIZADAS.
  - PROPORCIONA INFORMACIÓN ACERCA DE LOS GRUPOS DE MONTAJE PROPORCIONA APOYO PARA EL CALENDARIO DE TURNOS
  - GARANTIZA QUE LOS REGISTROS CAPTURADOS EN EL COCHE ESTAN BIEN CALCULADOS Y ASIGNADOS.



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## Documentación de los componentes del vehículo (BZD)

### Grupos de Montaje / Módulos.

Un módulo representa una descripción de un grupo de componentes y define sus datos maestros.

### Componentes.

Un componente es una parte del vehículo que puede ser asignado a un módulo y que, normalmente, puede ser identificado individualmente por un número de serie. Por razones jurídicas y de trazabilidad, estas partes que se han instalado en un vehículo son registrados y archivados por un período más largo de tiempo.

Ejemplo: El componente '00123233443 es asignado al módulo "001 Air-bag conductor "

Los números de serie de una gran parte de componentes se capturan mediante la lectura del código de barras de los mismos utilizando dispositivos con PDA móviles de mano directamente en el punto de instalación

Los números de serie de los módulos de gestión electrónica del vehículo se capturan electrónicamente durante su parametrización y programación. El telegrama del dispositivo de un vehículo es enviado a FIS-eQS

FIS-eQS comprueba si la longitud del número de serie y el dígito de control para el número de serie son correctos y si han sido correctamente asignados al automóvil . Incorrectos dígitos de control o incorrectos números de serie de los diversos códigos causan las respectivas anotaciones NIO (no OK) en la base de datos.

FIS-eQS define con precisión los dispositivos que deben ser instalados siempre. Estos dispositivos son obligatorios "-Baugruppen Muss", como motores y cajas de cambios. Dispositivos que tienen que ser instalados debido a las propiedades de la orden son dispositivos opcionales "Kann –Baugruppen"





# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## Defectos

- Un defecto describe la parte defectuosa o la parte causante del defecto.
- Cuando el vehículo pasa el punto de registro M1, el plan de construcción es evaluado según criterios de selección de los PR's del pedido o de la orden. El plan de construcción consiste en controles, pruebas, baugruppen, resultados y bloqueos, es decir, los vehículos recibirán una cantidad de controles y resultados con el estado programado.
- Para abordar los defectos el sistema FIS-eQS estará dispuesto con los datos maestros del catalogo EFA. Existe la posibilidad de registrar un defecto de superficie a través de registros gráficos. Una función importante, especialmente para retrabajos, es la posibilidad de que el trabajador pueda agregar la causa de un defecto. Además se puede registrar la actividad de retrabajos, incluyendo la especificación del tiempo de un defecto.

El registro de defectos es posible en las estaciones fijas eQS y estaciones de mano PDA a lo largo de la línea de montaje hasta ZP8. Cada grupo de control de calidad (GRC) estará equipado con estaciones fijas de eQS y estaciones de mano PDA para registrar los defectos inmediatamente y limitar los posibles orígenes. Además, FIS-eQS recibe de CALOP todos los defectos abiertos a un vehículo que han sido detectados en el taller de pintura, tan pronto como el vehículos pasa por el punto de captura de M1.

Un defecto abierto causa una situación general de NIO (no OK). Para la corrección del defecto, el retrabajo debe hacerse ya sea en línea o después de ZP6.

Los informes serán evaluados a fin de determinar la frecuencia con que ocurren los defectos. Los defectos más frecuentes serán esbozados y se comunicarán a las zonas de producción. Junto con la determinación de VVK (Origen, Responsable e Interesado) se iniciará el proceso de la acción correctiva.



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## Controles

- **Check Point station:** Un dispositivo que está conectado directa o indirectamente a FIS-eQS y registra los datos relevantes de calidad del vehículo .
- **Checks:** Los controles se definen como exámenes que deben llevarse a cabo en un vehículo. Un control que no se llevó a cabo o un control con resultados "NIO (NOK)" impide que el vehículo pueda ser vendido. Las condiciones para la realización de los controles se definen para cada control. Las condiciones pueden referirse a números de PR, Sorten o criterios de selección.
- **Chequeos o Controles:**

En las diferentes fases del flujo de la producción, los vehículos pasan a través de algunos controles (ECOS, EOBD,) realizados por el taller. Estos datos de calidad se envían como un resultado a FIS-eQS. Otros chequeos también son realizados por los trabajadores (pautas de inspección) y se muestran en eQS como controles.

Todos los controles necesarios para un vehículo se precálculan cuando el coche pasa por el punto de captura M1. Los controles son requeridos paso a paso cuando el vehículo pasa por cada sección. Algunos de estos controles son asignados directamente a un GRC.

Cuando el trabajador termina los controles necesarios de esa sección o GRC, tiene que confirmar los correspondientes controles con la PDA o con la estación fija FIS-eQS.



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## Bloqueos

En FIS-eQS es posible el bloqueo de vehículos. Una selección de bloqueo de vehículos puede realizarse desde el Centro de Control y se pueden precalcular o asignar a los vehículos que circulan.

Los Bloqueos puede definirse de manera que sólo los miembros de los grupos de usuarios autorizados (por ejemplo, centro de control, Jefaturas de Producción) sean capaces de desactivar el bloqueo.

Un bloqueo, por ejemplo, puede definirse, a fin de evitar que un vehículo pase ZP8. Tan pronto como el vehículo es capturado en la estación FISeQS de ZP8, se bloquea automáticamente y recibirá la situación general NIO.

Si un vehículo tiene bloqueos activos / bloqueos asignados, no puede ser dado de alta en ZP8. Sólo los usuarios autorizados o el Centro de Control pueden liberar bloqueos.

Un bloqueo específico, en el caso de una modificación de la orden, a través de INFAS en FIS-eQS bloqueará los respectivos vehículos. Después de que la modificación es hecha, el bloqueo se desactivará automáticamente.



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## Resultados

Un resultado es el resultado de un sistema externo que se envía a FIS-eQS y se registra allí. Los resultados típicos son los resultados de estaciones de apriete y de llenado.

Algunos controles de los vehículos se realizan automáticamente por las máquinas o instalaciones de la línea que envían los resultados de los controles a FISeQS. En FISeQS estas se muestran como resultados. Por otra parte, los pares de apriete, los llenados, la regulación de caída y convergencia, así como las pruebas dinámicas del vehículo envían los resultados a FISeQS. Además, algunos resultados del taller, mediciones y valores son añadidos. Estos datos son archivados por FISeQS con el correspondiente resultado.

Todos los resultados necesarios en un vehículo son precalculados cuando el coche pasa el punto de captura de M1 y son definidos los puntos donde los controles, pares de apriete, llenados, o alineación deben ser realizados. Después de la finalización del plazo definido, los resultados manuales y los datos adicionales deben ser enviados a FISeQS en la próxima estación fija o manual.

El estado de cada resultado afecta el estado general del vehículo.



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## Falta de componentes (EFS)

- Una clave de registro es un código pre-definido de 4 dígitos de caracteres y cifras que se activa por la asignación de una descripción textual.
- Claves de registro pueden emitirse para piezas faltantes, bloqueos o actividades de retrabajos. Los textos de la clave de registro están registrados en un histórico para poder determinar que textos fueron asignados en que momento, es decir son universales.
- Un EFS puede ser grabado a través de escaneo del código de barras (código 39), a través de una estación fija FISEQS o a mano. Además usando la aplicación de Centro de control es posible asignar EFS a vehículos que circulan. Un EFS abierto afecta al estado general del vehículo.



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## Estación fija FISeQS



### FIS-eQS Station Type 1

- Touch-PC
- CPU P-M >1,8 GHz
- SDRAM >1GB
- HDD 80 GB SATA
- 17" TFT Touch Monitor
- WIN XP
- Wireless Scanner
- Legic-Modul: Kaba
- Benzing (Serial/USB)
- Second Videocard with additional TFT-Monitor (not Touch; for retro-information)



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

## Estación Móvil FISEQS



- HDT-Hand-Daten-Terminal, servicio móvil (de mano) para la FIS-EQS
- Casio DT-X11M30E with Legic Modul
- Windows Mobile 5.0
- WLAN Card „SUMMIT DC 802.11g“
- Legic-Reader  
Module: *Hersteller: Fa Microsensus, Erfurt, Germany*  
RFID reader  
*PRO.300*
- *Interface Type II, 13,56 MHz*  
*DT-X10-BL v0.1*



# Diseño de procesos robustos en Volkswagen Navarra

Muchas gracias por su atención

