

# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

CICLO DE CONFERENCIAS ISAD'0910

Víctor Alonso Ramos  
Coordinador del Área de Procesos de Fabricación. CTAG  
[victor.alonso@ctag.com](mailto:victor.alonso@ctag.com)

# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

## Índice:

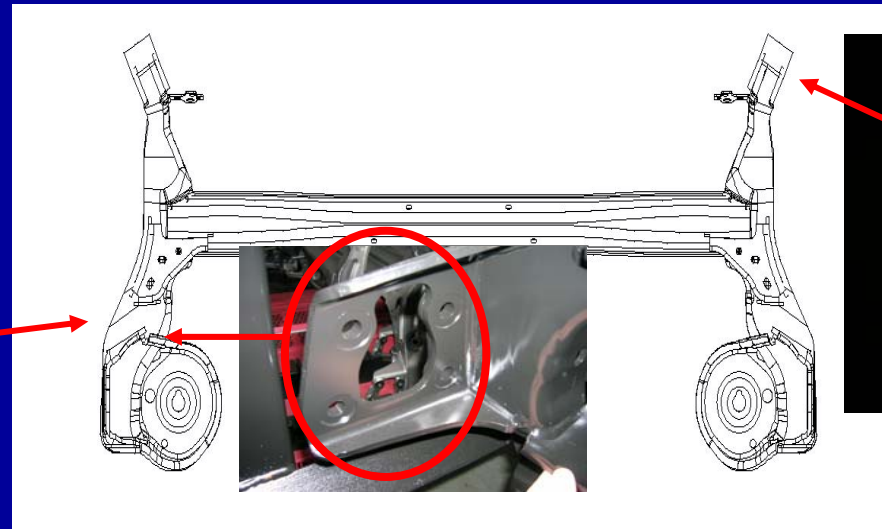
- DEFINICIÓN DEL PROYECTO
  - ESTUDIO EN LABORATORIO
  - VALIDACIÓN DE PRUEBAS
  - IMPLANTACIÓN PREINDUSTRIAL
  - VALIDACIÓN DEL SISTEMA EN PLANTA
  - IMPLANTACIÓN FINAL
  - CLAVES PARA EL ÉXITO EN LA IMPLANTACIÓN DE UN PROYECTO DE VISIÓN ARTIFICIAL
- RESULTA FUNDAMENTAL EN ESTE PUNTO EL ENCUENTRO DE CALIDAD/PRODUCCIÓN/INGENIERÍA CON LOS TÉCNICOS QUE DESARROLLEN LOS SISTEMAS DE VISIÓN ARTIFICIAL Y DEFINIR QUE ES Y QUE NO ES UN DEFECTO.
  - LA VISIÓN ARTIFICIAL OBJETIVIZA Y LE DA UN VALOR A UN DEFECTO QUE HASTA EL MOMENTO ERA CONTROLADO CON PARÁMETROS SUBJETIVOS



# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

## Definición del Proyecto.

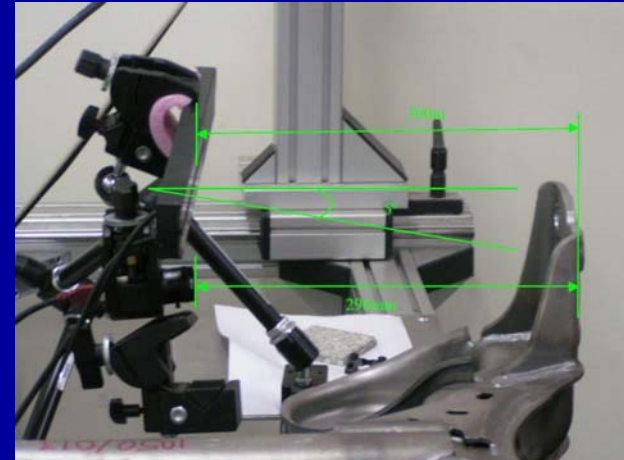
- **PIEZA OBJETO DE ESTUDIO**
  - EJES TRASEROS B58/B9
  - PROCESO DE MECANIZADO
  - IMPRESCINDIBLE PARA ENCAJAR EL CONJUNTO AMORTIGUADOR/RUEDA
- **NECESIDAD**
  - DETECCIÓN DE FALTA DE MECANIZADO A CAUSA DEL DESGASTE EN LA CUCHILLA PARA EL REBAJE
- **PUNTOS DE INSPECCIÓN**
  - 6 PUNTOS DE INSPECCIÓN: PIEZA SIMÉTRICA
    - Wheel Carrier Interior
    - Wheel Carrier Exterior
    - Casquillo



# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

## Análisis del proceso en Laboratorio

- OBJETIVO: VALIDAR LA VIABILIDAD DE LA DETECCIÓN
  - DETERMINACIÓN DE LA ESTRATEGIA PARA LA DETECCIÓN DE LOS DEFECTOS.
  - ELECCIÓN SISTEMA CÁMARA/ILUMINACIÓN
  - DETERMINACIÓN DE LO ROBUSTO QUE RESULTA EL SISTEMA. (Análisis del margen en POSICIÓN RELATIVA entre CÁMARA/ILUMINACIÓN/PIEZA)
- CARACTERÍSTICAS DEL LABORATORIO
  - Ambiente Controlado y Limpio
  - Ausencia de Perturbaciones tanto Electromagnéticas como Vibraciones
- El ambiente del Laboratorio no se parece en nada al de una Fábrica Real y nuestro sistema ha de poder tener un rango suficiente que permita mitigar diferentes condiciones ambientales.



# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

## Análisis del proceso en Laboratorio

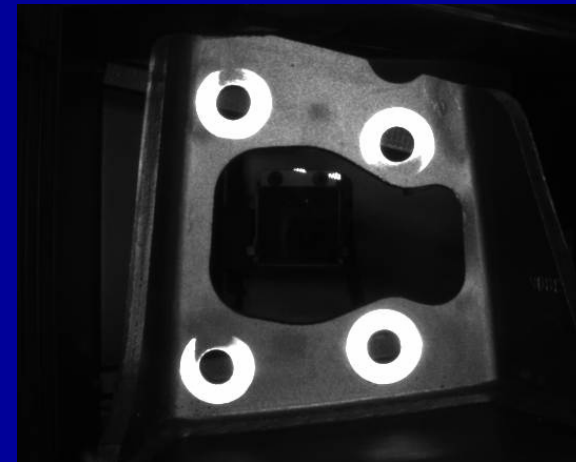
- DETERMINACIÓN DE LA ESTRATEGIA PARA LA DETECCIÓN DE LOS DEFECTOS:
  - CARACTERÍSTICAS DE LA PIEZA: METÁLICA. PRESENTA UN ALTO GRADO DE REFLEXIÓN
  - ILUMINACIÓN DIRECTA. PERMITE DISTINGUIR LA PRESENCIA/AUSENCIA DE MECANIZADO
  - PRESENCIA DE MECANIZADO: PRODUCE UN BRILLO INTENSO QUE CAPTA LA CÁMARA
  - AUSENCIA DE MECANIZADO: NO APARECE EL BRILLO
- SOLUCIÓN: LA ILUMINACIÓN DIRECTA DE LA ZONA QUE SE PRETENDE EXAMINAR PERMITE DIFERENCIAR BIEN LOS DEFECTOS.



# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

Análisis del proceso en Laboratorio. Cámara

- **ELECCIÓN DEL SISTEMA CÁMARA**
  - **PRECISIÓN DE LA CÁMARA**
    - **RESOLUCIÓN NECESARIA: BAJA.**  
No es preciso tener una imagen
    - **VELOCIDAD NECESARIA: BAJA.**  
Se dispone de 5 seg para la toma de imágenes y su análisis
      - Tiempo de adquisición: 100 mseg
      - Tiempo de procesado: 100 mseg.
    - **Tiempo de inspección 200 mseg**
  - **SOLUCIÓN: CÁMARA DE BAJA GAMA. SOLUCIÓN MÁS ECONÓMICA.**





# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

Análisis del proceso en Laboratorio. Iluminación

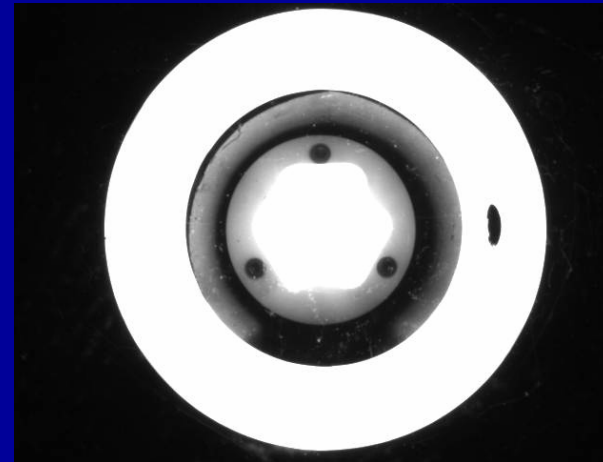
- **ELECCIÓN DE ILUMINACIÓN WHEEL CARRIER**
  - ILUMINACIÓN DIRECTA
  - LEDS
    - LEDS ROJOS
    - LEDS BLANCOS
  - ILUMINACIÓN CON FLUORESCENTES DE ALTA FRECUENCIA
  - 2 TIPOS DE ELEMENTOS
    - WHEEL CARRIER.
    - CASQUILLO
- **SOLUCIÓN**
  - LEDS ROJOS. Para el Wheel Carrier
    - ILUMINACIONES ESTABLES PARA PIEZAS METÁLICAS
    - VIDA ÚTIL: PREPARADAS PARA UNA VIDA ÚTIL DE 10000 h. SOLO SE ENCIENDEN EN EL MOMENTO DE LA TOMA DE LA IMAGEN



# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

## Análisis del proceso en Laboratorio. Iluminación II

- ELECCIÓN DE ILUMINACIÓN PARA LOS CASQUILLOS
  - ESTRATEGIA DE DETECCIÓN DIFERENTE
  - LA ILUMINACIÓN SE COLOCA EN EL INTERIOR DEL CASQUILLO
  - LA CÁMARA DETECTA SOMBRAS EN EL INTERIOR
- SOLUCIÓN CASQUILLO. LÁMPARA DE BAJO CONSUMO.
  - PERMITE LA ILUMINACIÓN EN EL INTERIOR DEL CASQUILLO
  - ECONÓMICA.

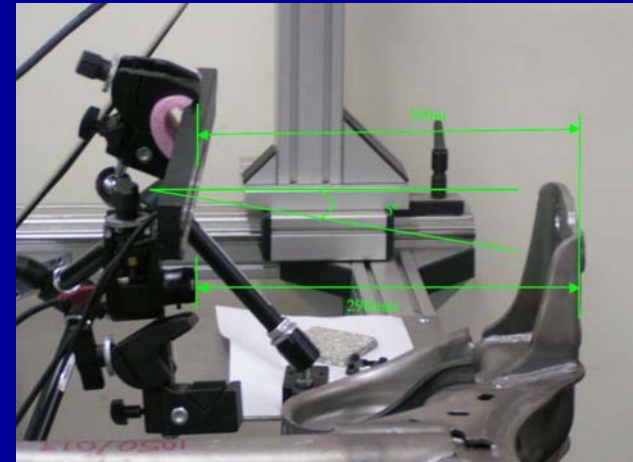




# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

Análisis del proceso en Laboratorio. Posicionamiento Cámara/Iluminación

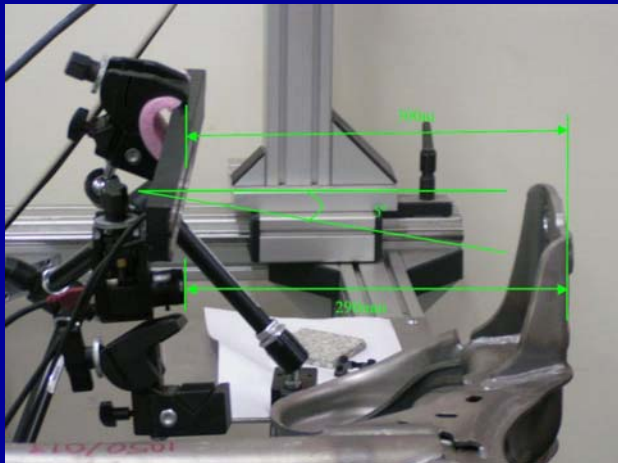
- DETERMINACIÓN DE LA POSICIÓN RELATIVA CÁMARA/ILUMINACIÓN ZONA DE INSPECCIÓN
  - DEFINICIÓN DE LAS DISTANCIAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS PARA LA DETECCIÓN DE LAS PIEZAS
  - DETERMINACIÓN DE LOS ÁNGULOS MÁXIMOS Y MÍNIMOS PERMITIDOS PARA UNA PERFECTA DETECCIÓN.
- LOS RESULTADOS SE APLICAN EN EL DESARROLLO DE LA MESA POSICIONADORA DE LA PIEZA



# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

Análisis del proceso en Laboratorio. Conclusiones

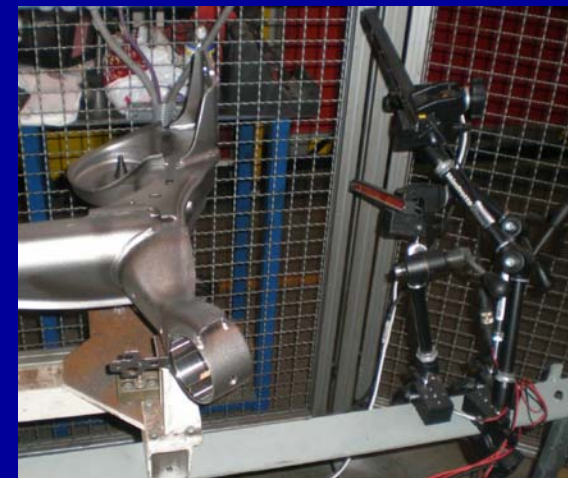
- ES POSIBLE LA DETECCIÓN DE DEFECTOS EN LAS PIEZAS CON VISIÓN ARTIFICIAL EN EL TIEMPO CICLO NECESARIO.
- EQUIPO NECESARIO
  - DEFINICIÓN DE LOS TIPOS DE ILUMINACIÓN/NÚMERO
  - DEFINICIÓN DE LAS CÁMARAS NECESARIAS
  - POSICIONES RELATIVAS ENTRE LOS ELEMENTOS.



# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

## Implantación Preindustrial

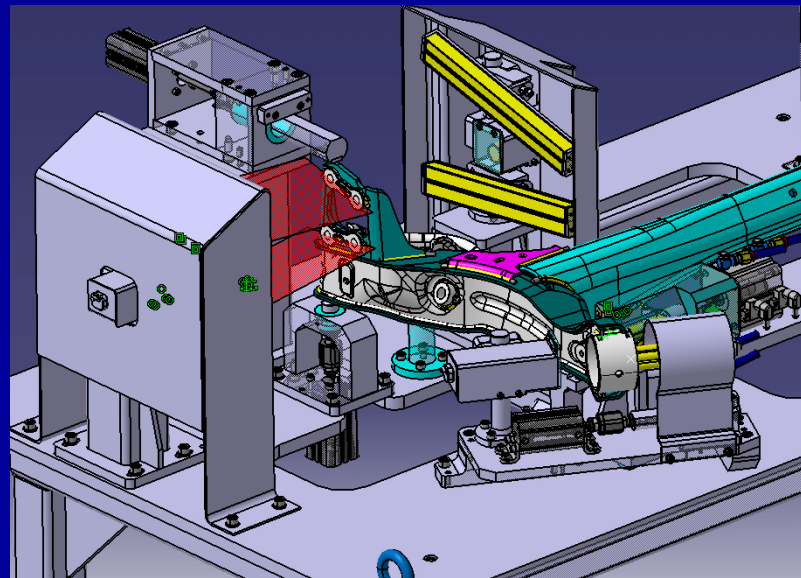
- NECESIDAD: VERIFICAR PROBLEMAS QUE PUEDAN SURGIR EN PLANTA Y NO REPRODUCIBLES EN LABORATORIO.
    - ILUMINACIONES EXTERNAS
      - LUCES DE LA PLANTA
      - LUZ SOLAR.
    - VIBRACIONES.
    - OTROS PROBLEMAS
  - La luz solar puede ser un factor que afecte al Sistema y que lo haga inviable.
  - La luz Directa puede producir reflejos que afecten a la medición del Sistema.
  - Las posición solar varía a lo largo del día y varía a lo largo del año.
  - Se utilizan las iluminaciones y cámaras a implantar o similares.
  - No resulta necesaria la construcción de un útil. Se realiza el posicionado con amarres manuales.
- 
- ES IMPORTANTE ANALIZAR LOS PROBLEMAS QUE PUEDEN SURGIR PARA ELEMENARLOS ANTES DE LA IMPLANTACIÓN FINAL.



# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

## Implantación Industrial

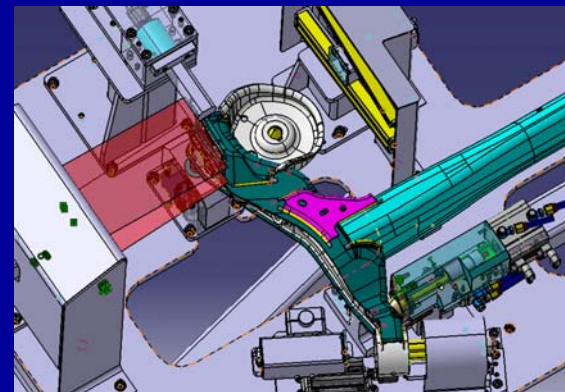
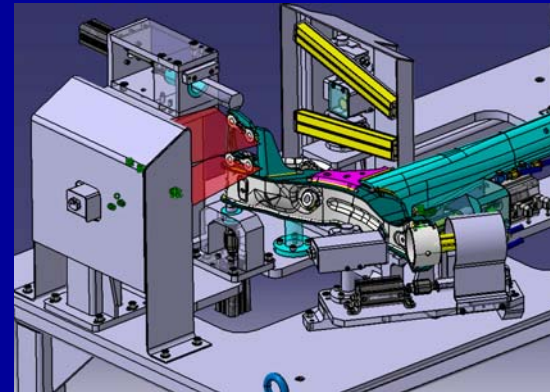
- DISEÑO/CONSTRUCCIÓN DE LA MESA DE INSPECCIÓN.
  - POSICIÓN DE LA PIEZA.
  - SOPORTE DE CÁMARAS ILUMINACIONES.
- DISEÑO DEL AUTOMATISMO
- DESARROLLO DEL ALGORITMO DE CONTROL Y TRAZABILIDAD.
- IMPLANTACIÓN



# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

## Implantación Industrial

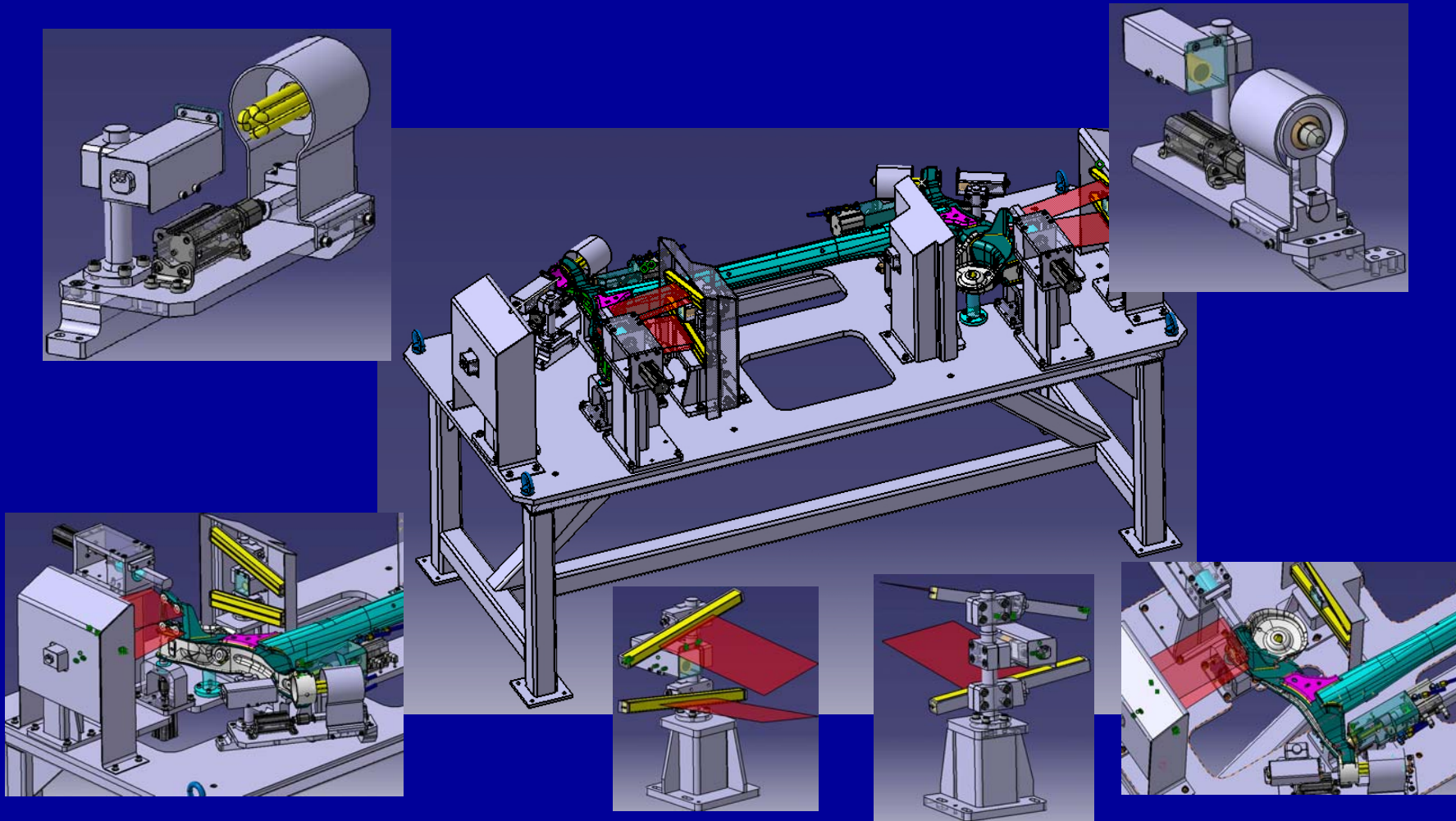
- **DISEÑO/CONSTRUCCIÓN DE LA MEZA DE INSPECCIÓN.**
  - POSICIÓN DE LA PIEZA.
  - SOPORTE DE CÁMARAS ILUMINACIONES.
  - ESPACIO NECESARIO PARA LA GARRA PORTAEJES
  - DESARROLLO DEL PROCESO INDUSTRIAL. ACOPLAMIENTO DEL SISTEMA EN LA LÍNEA





# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

Implantación Industrial





# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

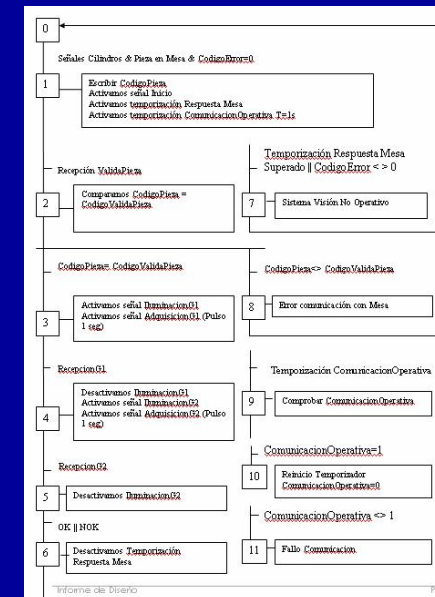
## Implantación Industrial

### – DISEÑO DEL SOFTWARE

- EXAMEN DE LA PIEZA
- CONTROL DE TRAZABILIDAD
- INTEGRACIÓN EN LA LÍNEA
- GESTIÓN DE ALARMAS

### – INTEGRACIÓN DE LA PIEZA

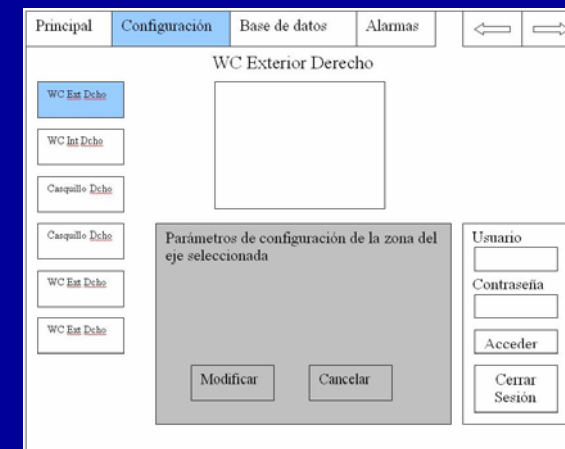
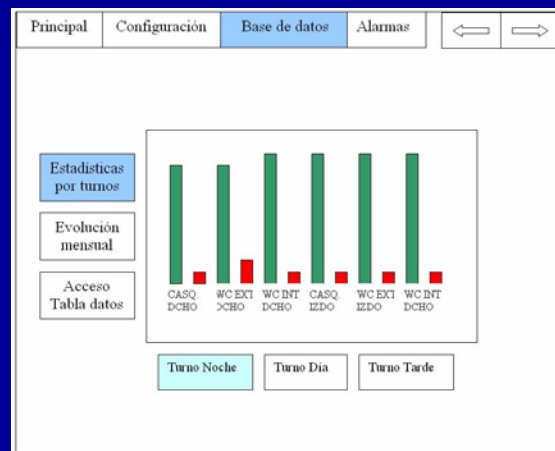
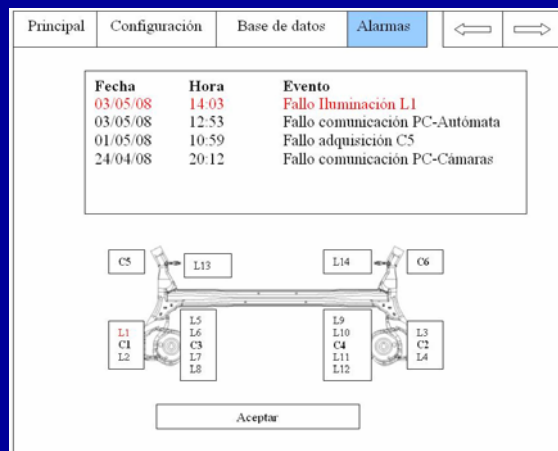
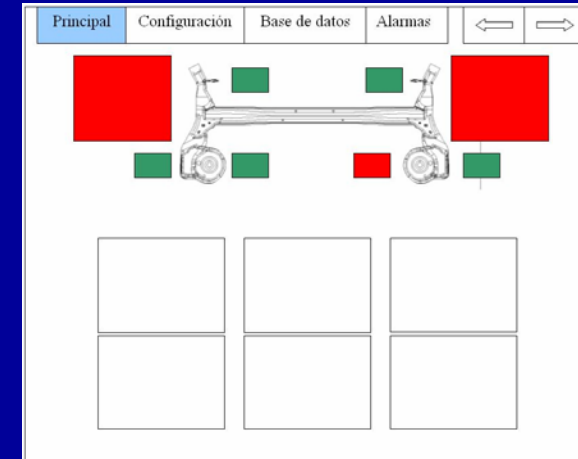
- LECTURA DE CÓDIGO PIEZA
- EXAMEN GRUPO 1 y GRUPO 2. No puede realizarse la inspección a la vez puesto que las iluminaciones están enfrentadas.
- ENVÍO DE SEÑAL.
  - PIEZA OK
  - PIEZA NO OK
- GESTIÓN DE ALARMAS



# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

## Implantación Industrial

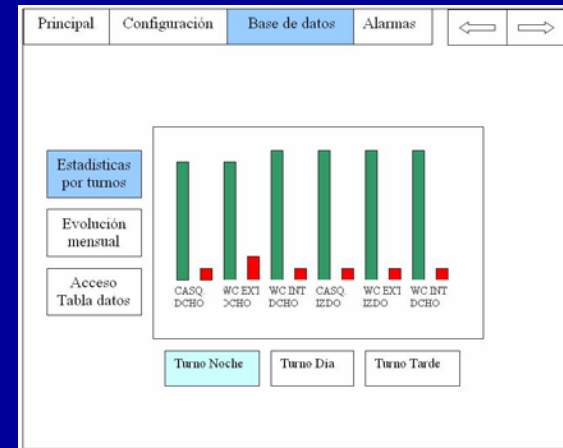
- DISEÑO Y DESARROLLO DEL SOFTWARE
  - MODO USUARIO AVANZADO/NORMAL
  - PRESENTACIÓN DE RESULTADOS
  - INDICACIÓN DE ZONA DE RETOQUE
  - GESTIÓN DE ALARMAS
  - GESTIÓN ESTADÍSTICAS



# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

## Implantación Industrial

- MONTAJE FINAL EN PLANTA
  - PUESTA A PUNTO
    - PRIMEROS RESULTADOS
    - CALIDAD Vs PRODUCCIÓN.
  - AJUSTES FINALES
    - PUESTA EN MARCHA

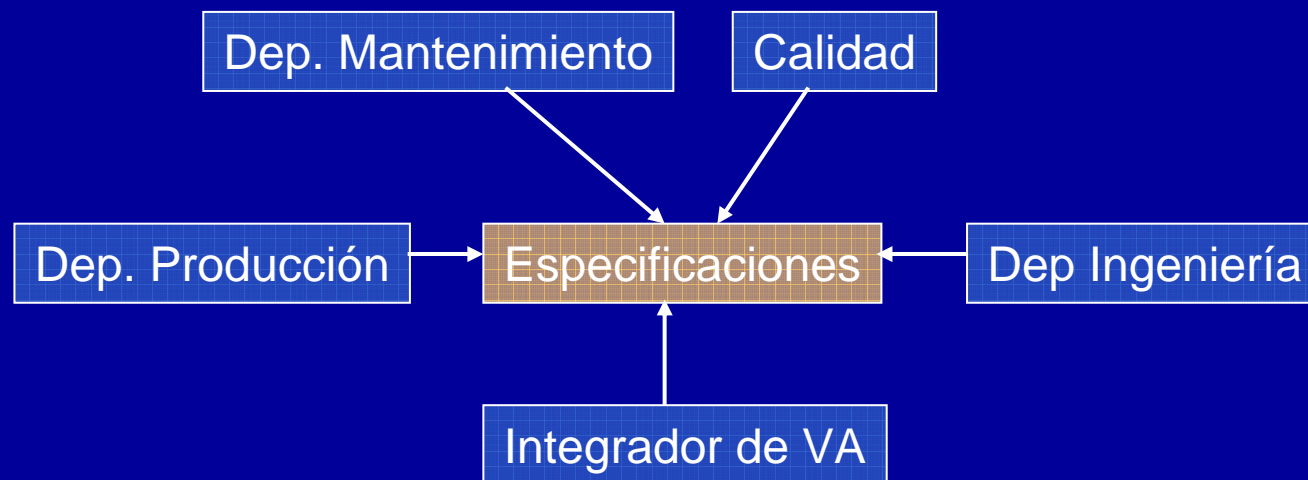


- La visión artificial pone un resultado objetivo en muchos procesos en el que es el operario en función de unos parámetros el que decide si la pieza es buena o es mala.
- Resulta fundamental definir muy bien los parámetros antes de la puesta en marcha para evitar que un sistema pueda dar un gran número de piezas rechazadas.

# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

Claves para el éxito de un proyecto de Visión Artificial.

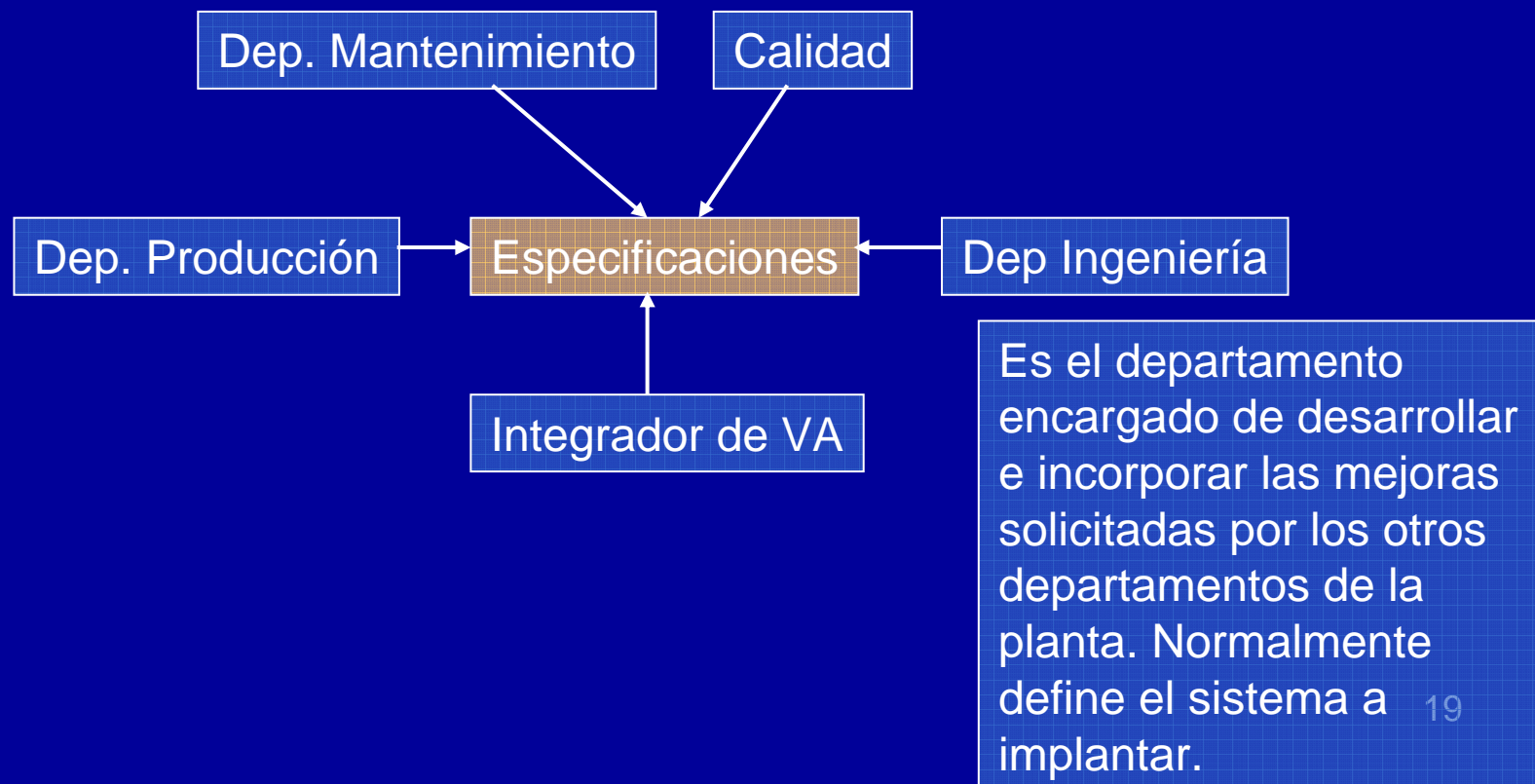
- **ESPECIFICACIONES.** Establecer unas correctas especificaciones ahorra trabajos posteriores al desarrollo del proyecto.



# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

Claves para el éxito de un proyecto de Visión Artificial.

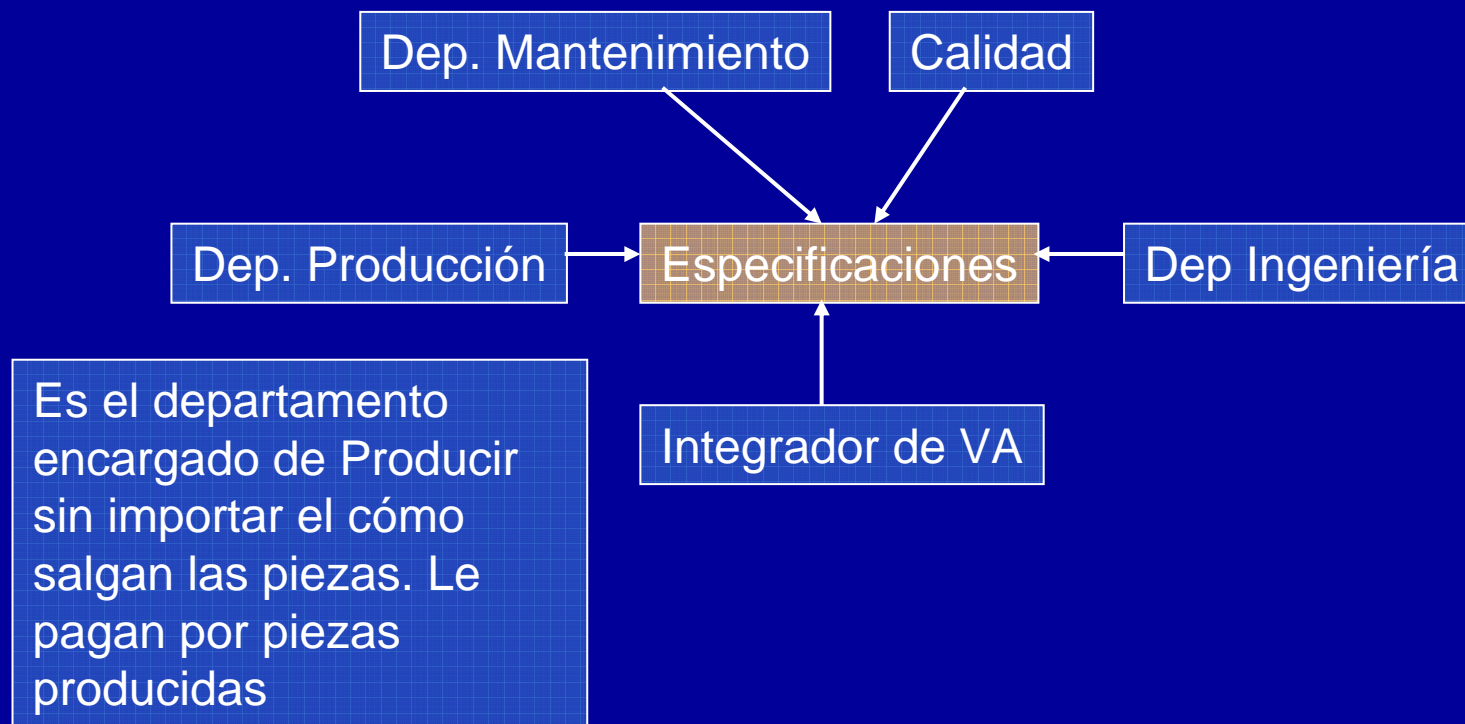
- **ESPECIFICACIONES.** Establecer unas correctas especificaciones ahorra trabajos posteriores al desarrollo del proyecto.



# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

Claves para el éxito de un proyecto de Visión Artificial.

- **ESPECIFICACIONES.** Establecer unas correctas especificaciones ahorra trabajos posteriores al desarrollo del proyecto.

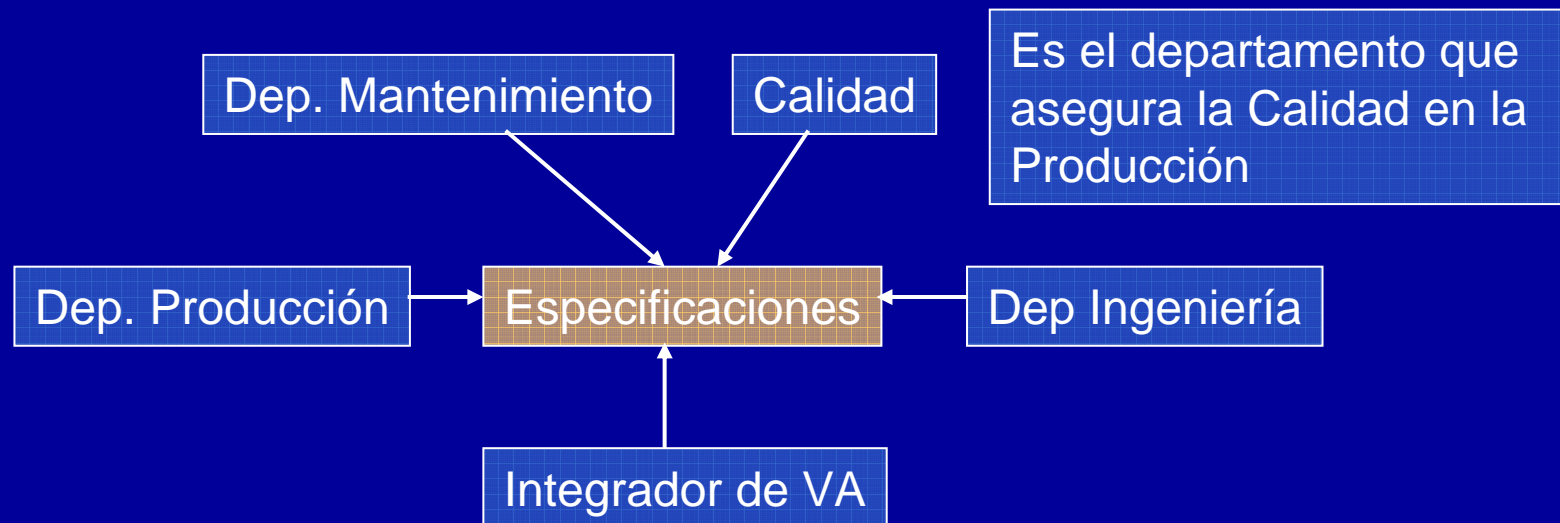




# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

Claves para el éxito de un proyecto de Visión Artificial.

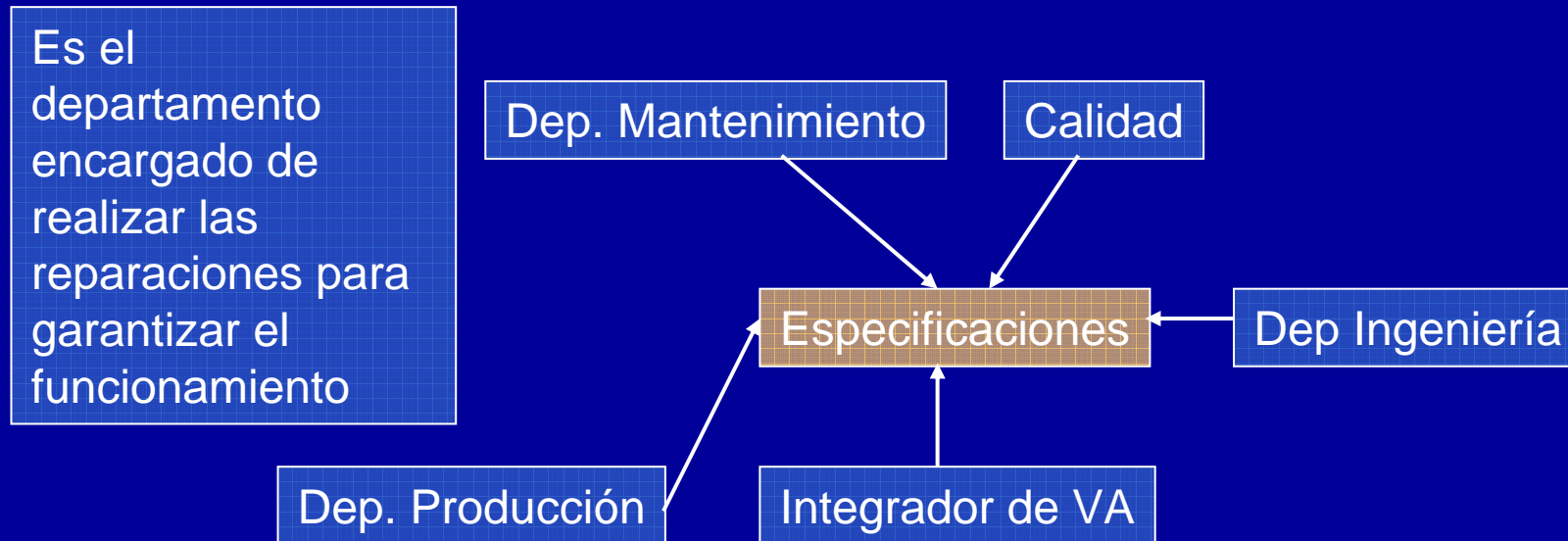
- **ESPECIFICACIONES.** Establecer unas correctas especificaciones ahorra trabajos posteriores al desarrollo del proyecto.



# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

Claves para el éxito de un proyecto de Visión Artificial.

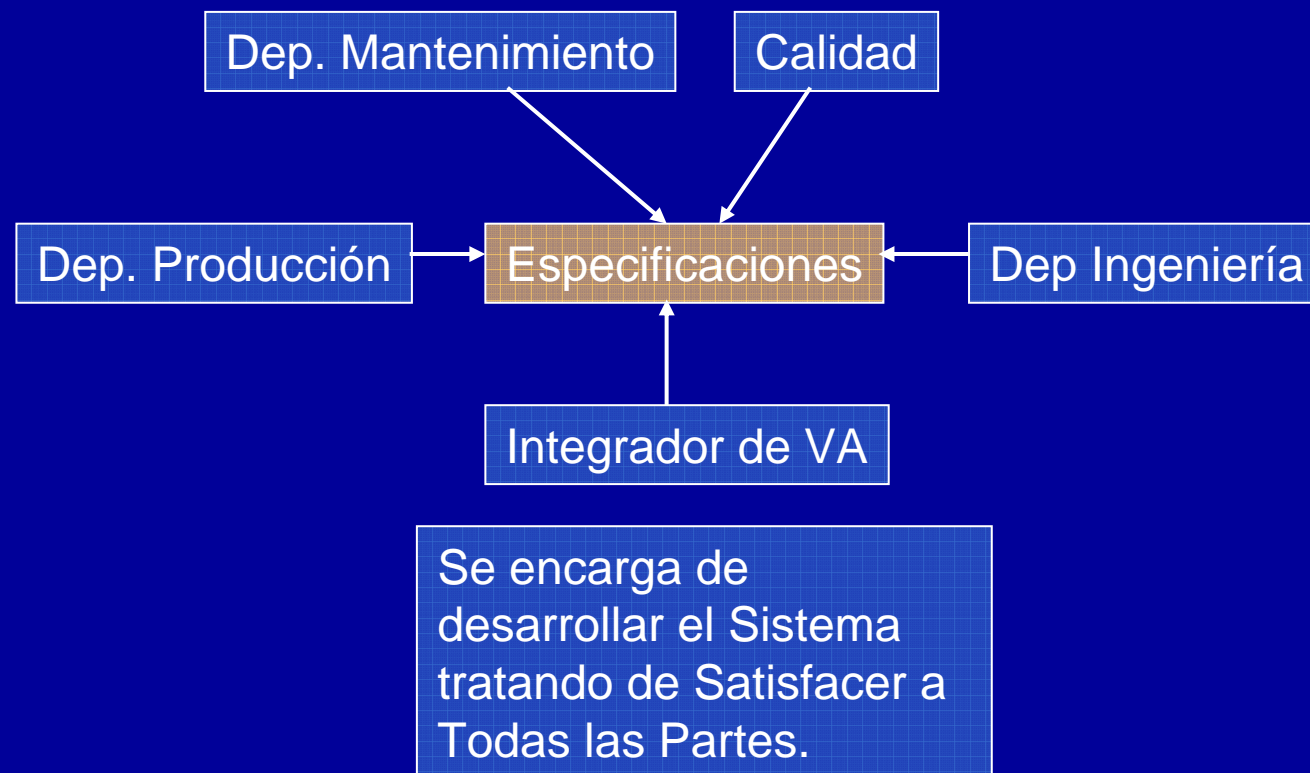
- **ESPECIFICACIONES.** Establecer unas correctas especificaciones ahorra trabajos posteriores al desarrollo del proyecto.



# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

Claves para el éxito de un proyecto de Visión Artificial.

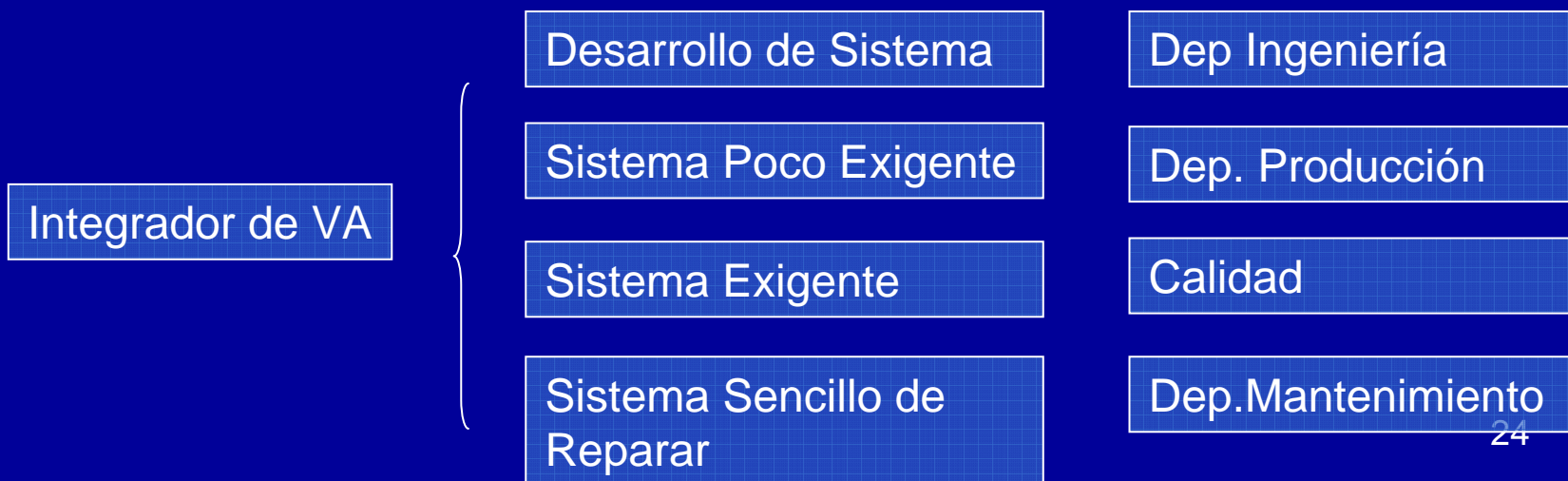
- **ESPECIFICACIONES.** Establecer unas correctas especificaciones ahorra trabajos posteriores al desarrollo del proyecto.



# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

CONCLUSIÓN.

|                   |                                  |
|-------------------|----------------------------------|
| Dep.Mantenimiento | Sistema Sencillo de Mantener     |
| Dep. Producción   | Producir Piezas                  |
| Calidad           | No enviar defectivos             |
| Dep Ingeniería    | Implantar Sistema y que Funcione |



# Implantación de sistemas de visión artificial en planta. Retos y dificultades

GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN!!!

- Víctor Alonso Ramos
- Coordinador del Área de Procesos de Fabricación. CTAG
- victor.alonso@ctag.com