- INDICE DE LA MEMORIA.

1-. Objeto del proyecto.

2-. Alcance del proyecto.

3-. Antecedentes.

4-. Normas y referencias.

4.1-. Disposiciones legales y normas aplicadas.

4.2-. Bibliografía.

4.3-. Programas de cálculo.

4.4-. Plan de gestión de la calidad aplicado durante la redacción del proyecto.

5-. Requisitos de diseño.

6-. Análisis de soluciones.

7-. Resultados finales.

8.- Planificación.

9-. Orden de prioridad de los documentos básicos.

FICHA IDENTIFICATIVA DE ALUMINIO PARA MOLDE

GRUPO: Al-Si ALEACIÓN: L- 2630 UNE 38263
Al-8 Si 3 Cu

COMPOSICION QUIMICA SOBRE PIEZA MOLDEADA:

comp. Quím.	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Ni	Zn	Ti	Pb	Sn	Al
Nom	8.5	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-	Base
Toler	7.5-9.5	<1.3	3-4	<0.5	<0.1	<0.5	<0.3	<0.2	<0.3	<0.2	-

TRATAMIENTOS TERMICOS USUALES:

Recocido contra tensiones 8-10h a 200º-225ºC

PROPIEDADES FISICAS APROXIMADAS:

Peso específico 2.72 Kgf/dm3
Coeficiente de dilatación por ºC (20º-100º) 21x10-6
Contracción lineal 1.2%
Conductividad térmica 0.26 cal/cm x s x ºC
Resistividad 6.3 mOmnios x cm2/cm
Intervalo de fusión ºC 520º-590º
Módulo elástico 7400 Kgf/mm2

PROPIEDADES TECNOLOGICAS:

Colabilidad: Excelente
Estanqueidad: Muy buena
Fragilidad de contracción: Pequeña
Maquinabilidad: De buena a muy buena
Resistencia a la corrosión: Baja
Resistencia mecánica en caliente: Buena
Soldabilidad: No soldable (en pieza inyectada)

1. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto de este proyecto es la realización de un estudio para la fabricación en grandes series de la referencia interna RE – 2250. Esta referencia corresponde a un encargo de nuestro cliente Volkswagen Motor Inc.

Nuestro cliente nos ha confiado este trabajo, debido al alto grado de eficiencia que se le ha demostrado, en ya varias ocasiones, en el estudio y ejecución en proyectos de fabricación para piezas de aluminio en el sector de la automoción.

Nuestro trabajo deberá adaptarse a las exigencias remitidas por nuestro cliente, así como ajustarse a los plazos previstos de supervisión y entrega.

Este estudio de fabricación me ha sido encargado por parte de la dirección de esta empresa (Ruffini S.A.) y va dirigido a los responsables de fabricación de la empresa nombrada para su verificación y aprobación.

2. ALCANCE DEL PROYECTO.

El ámbito de aplicación de este proyecto es exclusivo para la referencia interna RE - 2250 que se fabricará en nuestro taller de producción ubicado en las instalaciones de la empresa en el polígono industrial Can Jardí (Rubí – Barcelona – España).

Este proyecto se aplicará en toda su extensión y siguiendo todos sus puntos en la fabricación de la referencia anteriormente citada.

El proyecto se compondrá de un estudio de fabricación en el que sus fases estarán definidas en:

-Realización de los documentos necesarios para la correcta fabricación del mismo.

-Fabricación de los elementos necesarios que se necesitaran como elementos base de fabricación. Aquí se incluyen tanto los utillajes de fabricación, las partes de los moldes de fabricación, las plantillas utilizadas para su verificación, etc…

-Fabricación de las series pactadas con el cliente.
-Verificación de las series fabricadas.
-Entrega al cliente del producto acabado.

Quedan fuera del alcance del proyecto por tanto los estudios por elementos finitos de esfuerzos a los que estará sometidaza pieza cuando se encuentre en su vida útil. Estos estudios ya han sido realizados previamente por nuestro cliente cuando se diseñó la pieza.

3. ANTECEDENTES.

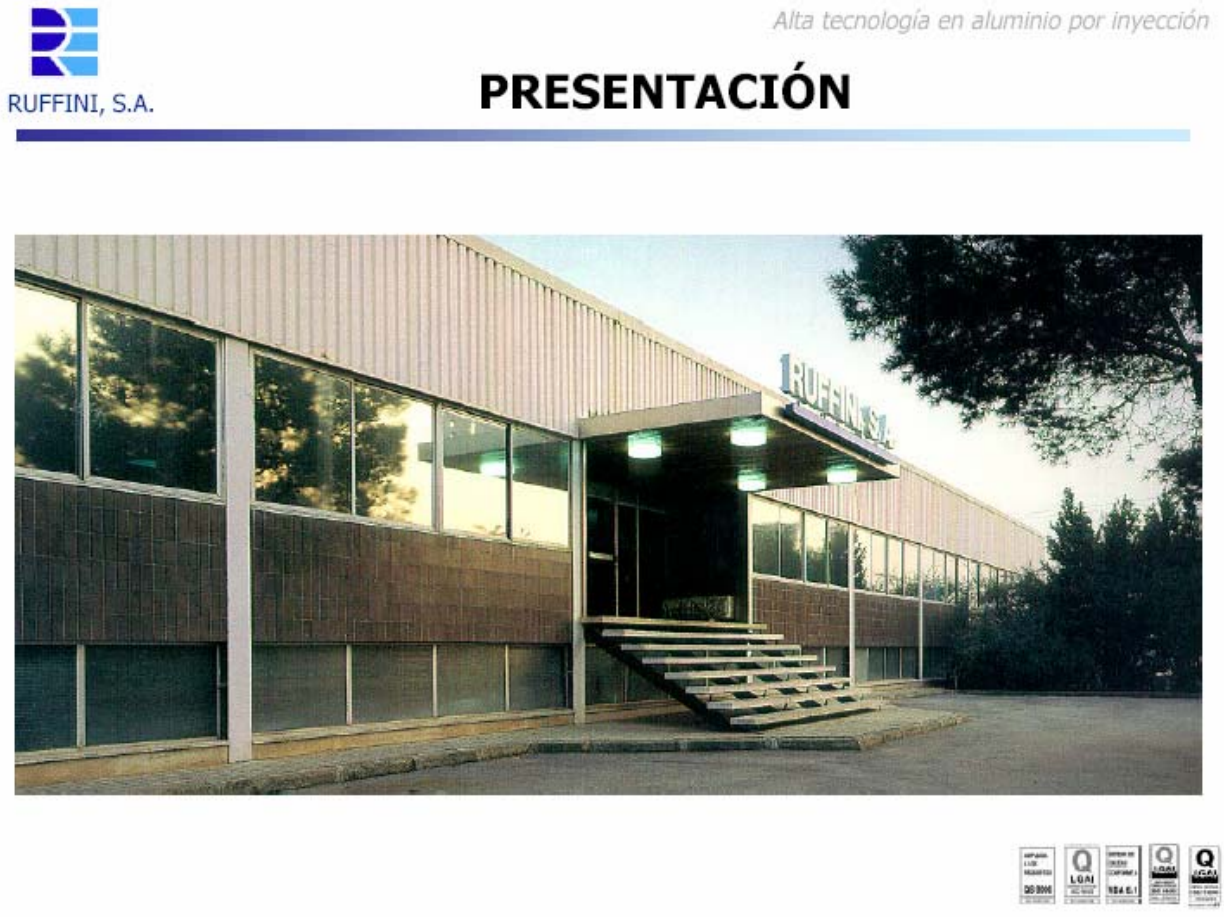
Aspectos necesarios para la comprensión de las alternativas estudiadas y la solución final adoptada:

- El primer aspecto a tener en cuenta y quizá el de mayor importancia es la viabilidad económica del proyecto. Es decir, al estar este proyecto pendiente de la aprobación por parte de la dirección de la empresa, y ya que el objetivo de cualquier empresa es la obtención de beneficios económicos, este está sujeto a la obtención de beneficios económicos. Por lo tanto a la hora de seleccionar entre las diferentes alternativas se tendrá muy en cuenta de seleccionar las que mayor beneficio aporten a la empresa.
- El segundo aspecto a tener en cuenta es de la obtención de un producto que este de acuerdo con las especificaciones dadas por el cliente y cumpla las normativas de calidad mínimas impuestas por el mismo. Por lo tanto es de una gran prioridad para nuestra empresa seguir una metodología de fabricación que esta orientada a la obtención de dicha calidad. Podemos decir que este aspecto está directamente relacionado con el primer descrito, ya que la mejor manera de asegurarse unos beneficios es la realización de un trabajo excelentemente ejecutado.
- El tercer aspecto a tener en cuente es el cumplimiento por parte de la empresa de las normativas de calidad y de gestión del medio ambiente dictadas internacionalmente y que nuestra empresa ha

obtenido la correspondiente homologación por parte de las entidades dedicadas a este asunto.

- Por último también se ha de destacar nuestro compromiso con los trabajadores de la empresa a la hora ofrecerles un trabajo en las mejores condiciones laborales posibles. Por lo tanto, serán ellos los que finalmente puedan llevar a cabo los procesos de fabricación requeridos para la entrega de productos finales a nuestro cliente final.

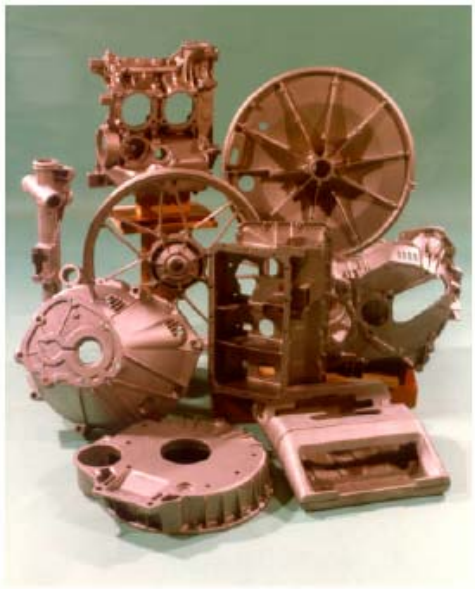
PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA.



RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

FUNDACIÓN Y ACTIVIDAD



RUFFINI, S.A. es una empresa fundada en el año 1.964 y dedicada al moldeado de piezas fundidas a presión en aleaciones de aluminio, suministrando sus elaborados a las más importantes empresas del campo de la automoción, electrodomésticos y cualquier otro campo en el que las exigencias productivas requieran grandes y medianas series, acompañadas por la garantía de una alta calidad.

Disponemos del personal y de los medios adecuados para efectuar un completo estudio sobre el desarrollo y la construcción de moldes, condiciones indispensables para obtener un alto y económico nivel de calidad.

Nuestro Dpto. de Ingeniería de Producción colabora con nuestros clientes desde el diseño de la pieza a efectos.

RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

RECURSOS HUMANOS

En el año 2003 la plantilla asciende a 235 personas.

	Directivos Mandos	Mano O.D.	Mano O.I.	TOTAL
Dir. General	1			1
Dir. Fábrica	1			1
Área Calidad	3	12	8	23
Área Ing. Produc.	2		13	15
Área Ing. E. Serv.	2		12	14
Área Producción	6	147	9	162
Área Finan./Adminis.	4		7	11
Área Comercial	3		2	5
Área RRHH	1		2	3
TOTAL	23	159	53	235

RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

INSTALACIONES

Las instalaciones industriales están repartidas a lo largo de 6 naves con una superficie aproximada de 15.000 m² ubicadas sobre un terreno de 25.000 m².

RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

Actualmente disponemos de 23 máquinas con una potencia de cierre que varía de 500 a 2.500 Tm robotizadas la mayor parte de ellas.

La capacidad productiva de este parque de máquinas supera las 10.000 Tm netas anuales.

RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

INGENIERIA DE MOLDES

RUFFINI, S.A.

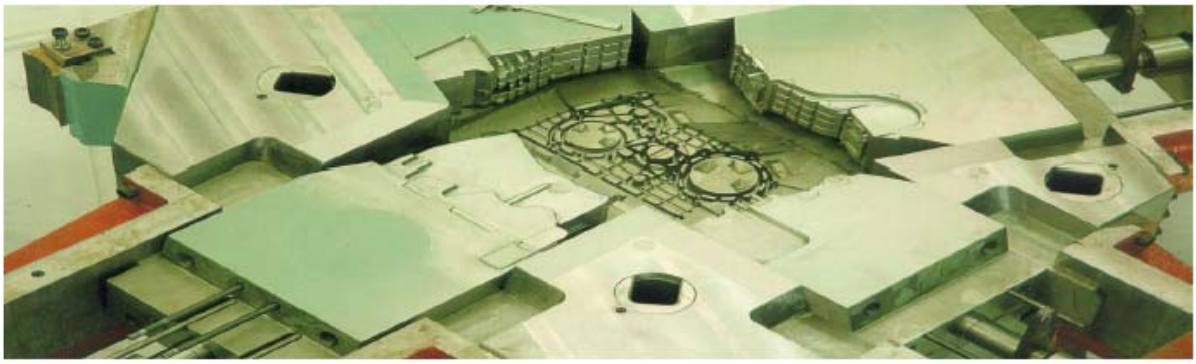
Alta tecnología en aluminio por inyección

INGENIERIA DE MOLDES

RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

INGENIERIA DE MOLDES



La tecnología propia aplicada en el diseño de moldes, matrices y útiles desarrollada a través de nuestra Ingeniería de Producción, es asistida por proveedores altamente cualificados para la realización de dichos proyectos.

A destacar la empresa ICMA, S.A. constructor de moldes altamente cualificado, al que nos une una participación accionarial y que conjuntamente con nuestra Ingeniería de Producción, han consolidado un tándem de alto nivel tecnológico, que nos permite disponer de unos útiles cuyo diseño nos otorga un producto acorde con la calidad que nuestros clientes. Pág. web www.icmamoldes.com

RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

EQUIPOS INDUSTRIALES

FUSIÓN

Un conjunto de 7 hornos de fusión, con una capacidad de producción de 6.000 Kg/h, son el pulmón de materia prima para suministro a las máquinas de inyectar.

RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

EQUIPOS INDUSTRIALES

INYECCIÓN

Nuestra capacidad de fabricación, 10.000 Tm netas anuales, está asignada a las 23 máquinas de inyección de diversas marcas (IDRA, ITALPRESSE, WEINGARTEN), con una gama de potencia de cierre que va desde las 500 Tm a las 2.500 Tm.

RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

EQUIPOS INDUSTRIALES

TROQUELADO

27 prensas hidráulicas con tonelajes comprendidos entre las 5 Tm y las 80 Tm están destinadas a troquelar el producto inyectado, iniciando así el acabado de la pieza fundida.

RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

EQUIPOS INDUSTRIALES

ACABADOS

El proceso de acabado concluye en la mayoría de los casos, con un tratamiento de granalla, que es realizado por 3 instalaciones de rotoacabado con secador y descarga automática" y una instalación de "monorrail" destinada a las piezas de mayor tamaño.

RUFFINI, S.A.

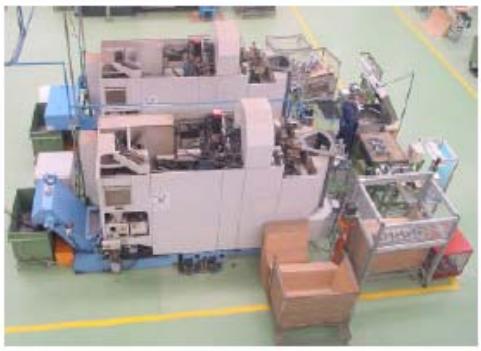
Alta tecnología en aluminio por inyección

ALUMEC

RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

ALUMEC



RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

ALUMEC

En nuestra sección de mecanizados damos respuesta a las necesidades de nuestros clientes de recibir los productos acabados y montados. Para ello contamos con tornos y centros de control numérico de última generación así como máquinas especiales desarrolladas especialmente para las grandes series.

RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

EQUIPOS INDUSTRIALES

MEDIO AMBIENTE

El proceso de inyección a presión de aluminio, precisa de la aplicación de lubricantes que faciliten el desmoldeo de las piezas inyectadas.

Los residuos producidos por los productos utilizados son tratados en nuestra planta depuradora a efectos de evitar cualquier contaminación medioambiental.

RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

EQUIPOS INDUSTRIALES

CONTROL CALIDAD

Las exigencias que en materia de calidad se han establecido en el mercado, recomienda disponer de modernos y sofisticados medios para controlar la calidad del producto.

Útiles de control, mediciones dimensionales mediante equipos de alta precisión tridimensionales), análisis espectrométrico del aluminio, inspecciones por Rx, etc., son acciones habituales y posibles a través de los medios que disponemos.

RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

CERTIFICACIONES DE CALIDAD

AMPLIADA A LOS REQUISITOS QS 9000 — EC-039/2/98

LGAI EMPRESA CERTIFICADA ISO 9002 — EC-039/2/96

SISTEMA DE CALIDAD CONFORME A VDA 6.1 — EC-039/2/98

LGAI MEDIO AMBIENTE EMPRESA CERTIFICADA ISO 14001 — MA - 0100/02 — ACREDITADO POR ENAC

LGAI EMPRESA CERTIFICADA ISO/TS 16949 — 0001239 — RECONOCIDO POR IATF

Dados nuestros habituales suministros al sector de automoción, hemos sido auditados asiduamente por nuestros principales clientes, obteniendo sus acreditaciones y en algunos casos con sus particulares normas como: FORD Q1, VALEO 1000, LUCAS DS 2000, etc.

Más modernamente y ante la aparición de normas internacionales reconocidas por todos los sectores industriales, adaptamos a ella nuestro Sistema de Calidad, obteniendo la certificación UNE-EN -ISO 9002 en el año 1996 y que ha sido ampliada a los requisitos de los referenciales QS 9000 y VDA 6.1 en el año 1998.

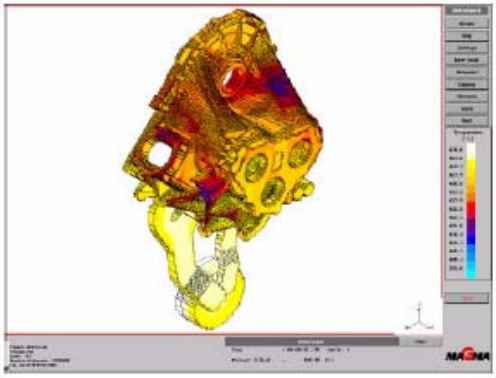
En el año 2.002 se han obtenido las certificaciones ISO-14.000 y TS-16.949.

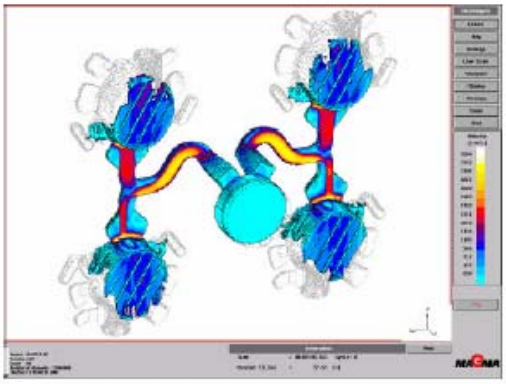
RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Nuestro departamento de ingeniería dispone de las últimas herramientas de simulación por elementos finitos así como software de análisis termodinámico y de flujo de materiales para ofrecer soluciones innovadoras a nuestros clientes.





El Know-How adquirido en mas de 15 años de experiencia unido a las mas modernas tecnologías que disponemos nos permiten ser líderes en I+D en nuestro sector, lanzando varios proyectos de investigación con el respaldo de la unión Europea (Programa Profit).

RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

KAIZEN - FORMACIÓN

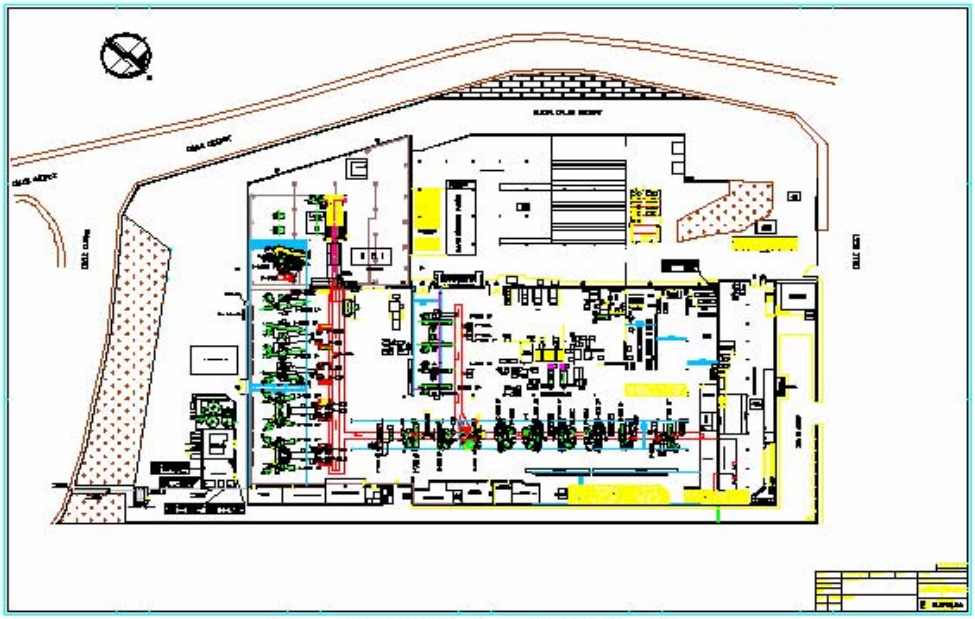
Nuestro esquema operativo, encaminado a la introducción de la nueva cultura empresarial (Lean Production) nos ha llevado a dividir la planta en Equipos Autónomos de Producción.

En este campo cabe indicar la implantación de la Mejora Continua como parte de nuestro sistema de evolución productiva. Y la formación para facilitar el empowerment en nuestros colaboradores. Durante los últimos 2 años se han realizado una media de 3.900 horas de formación por año.

RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

LAY-OUT 2.004



Superficie Total: 25.000 m².
Construida: 15.000 m² .

RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

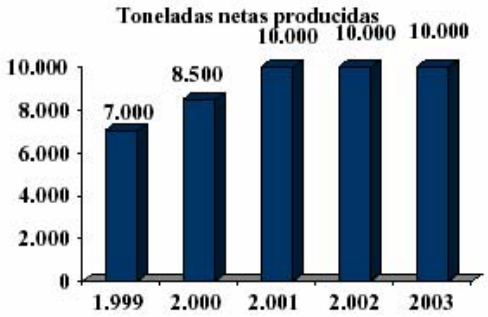
ACTIVIDAD COMERCIAL

Nuestra actividad comercial ha producido una cifra de negocio de 40.000.000 Euros.

La facturación del mercado de automoción como proveedores de primera y segundo nivel, significa el 69% de nuestra actividad.

El sector electrodoméstico absorbe el 22%, siendo diversos los sectores industriales que se reparten el 9% restante.

De nuestra cifra total de negocio, el 60% es el suministro realizado al mercado exterior y el 40% restante corresponde al mercado nacional.



RUFFINI, S.A.

Alta tecnología en aluminio por inyección

NUESTROS PRINCIPALES CLIENTES

ABB · Audi · BEHR · Balay · CARANDINI · DELPHI · DERBI THE RED POWER · Ford · GETRAG · HONDA · IEP INDUSTRIAS ELASTOTECNICAS, S.A. · KLINGEL · LUK · Mercedes-Benz · MBK · NISSAN · Salmson · SANTANA · SEAT · SONY · SUZUKI · Valeo · Volkswagen · YAMAHA · ZF

4. NORMAS Y REFERENCIAS.

4.1 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS.

Para la realización de este proyecto se ha seguido la norma española UNE 157001:2002 sobre el contenido y redacción de proyectos (Criterios generales sobre la elaboración de proyectos).

Estas normas están dispuestas por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 157 Proyectos cuya secretaría desempeña el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Cataluña.

La empresa pertenece a la Asociación Catalana de Empresas de Moldes y Matrices (ASCAMM). Este proyecto se ha llevado a término siguiendo las directrices marcadas por esta asociación y gracias a su colaboración.

4.2 BIBLIOGRAFIA.

Para justificar las soluciones adoptadas en el proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos.

- Directorio de Información tecnológica de la página de Soluciones Integrales para la industria del molde. http://www.si2m.com/infotec/document.htm

- Normativa Española sobre la elaboración de proyectos.
- Página Web del fabricante de maquinaria de CNC Yamazaki Mazak y su distribuidor en España Intermaher.
- Página Web del fabricante de aceros Levinson.
- Apuntes de la asignatura: Tecnología Mecánica impartida en la Universitat Politécnica de Catalunya. (UPC).
- Apuntes de la asignatura: Administración de Empresas impartida en la Universitat Politécnica de Catalunya. (UPC).
- Apuntes de la asignatura: Organización de la Producción impartida en la Universitat Politécnica de Catalunya. (UPC).

4.3 PROGRAMAS DE CÁLCULO.

Para el correcto desarrollo del proyecto y de sus diversos cálculos se han utilizado la siguiente relación de programas informáticos:

- Programas ofimáticos.
  Se incluyen en este apartado el paquete de aplicaciones ofimáticas desarrollado por Microsoft. Microsoft Office 2003, dentro del cual se han utilizado los siguientes: Microsoft Word como procesador de textos y redacción del proyecto, Microsoft Excel como base de datos necesarios para la redacción de estado de mediciones y presupuestos.

- Programas de Desarrollo de Proyectos.
  En este apartado se incluye el Microsoft Project 2003, para la correcta gestión del proyecto y estimación de duración temporal del proyecto.

- Programas de CAD.
  En este apartado se incluye el programa de desarrollo en CAD Solid Works 2003 se realizan el diseño de moldes y sus planos así como el diseño de utillajes de mecanización y sus planos.

- Programas de CAM.
  En este apartado se ha utilizado el programa MasterCam 9 para la definición y realización de los programas de mecanizado en CNC para las diferentes partes de moldes y los procesos de mecanizado en las piezas inyectadas.

- Programas de aseguramiento de la calidad.

En este apartado se utiliza el programa Quality One, que es un sistema integrado e informatizado para el control de la calidad de todos los procesos de fabricación que se llevan a cabo en nuestras instalaciones.

4.4 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD APLICADO.

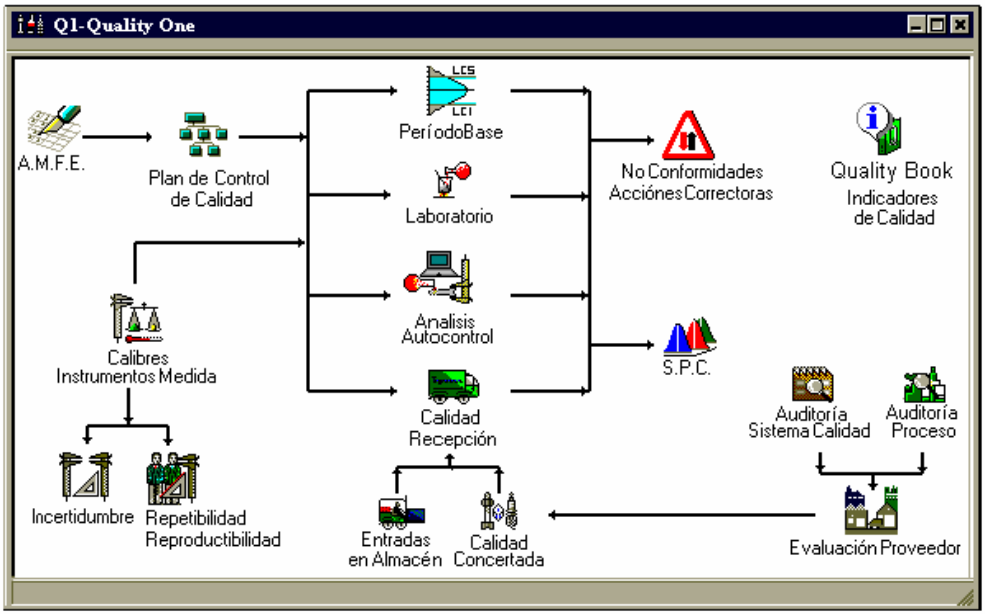
Para un correcto aseguramiento de la calidad se aplica en todos los procesos de fabricación de nuestra empresa, el programa de aseguramiento de la calidad integrado en nuestro sistema informático Quality One, que es un programa desarrollado por Triplei Ingeniería Informática industrial.

Este sistema informatizado de gestión asegura las normativas establecidas entorno a la calidad y nuestro compromiso con nuestros clientes. El programa esta separado en diferentes módulos de gestión independientes que están entrelazados entre ellos y conforman un sistema único de gestión.

A continuación este sistema será explicado punto por punto:

Q1 - Quality One

SISTEMA INTEGRADO PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD



El primer paso para conseguir un **Sistema de Calidad Total** que redunde en ventajas competitivas para la empresa es disponer de una **Herramienta Eficaz de Gestión de la Calidad**, capaz de ayudar en los análisis y toma de decisiones mas adecuadas en cada momento.

Para conseguirlo les proponemos, a partir de las necesidades reales de su empresa, un sistema que permite:

- ***Definir el Control de Calidad en el Proceso de Producción:***

A.M.F.E.

Planes de Control, Pautas, Gamas

- ***Analizar la Calidad a lo largo de todo el proceso de producción. Tanto con respecto a las Máquinas como a los materiales. Tanto por Variables (gráficos X/R, X/sigma) como por Atributos (gráficos p, c, u, Pareto).***

Análisis S.P.C.

Cálculo de Capacidades

Periodo Base

Control de Recepciones

Evaluación de Proveedores

- ***Controlar los calibres utilizados en el control de la calidad.***

Calibración

Cálculo de la Incertidumbre

Análisis de la Repetibilidad y Reproducibilidad

- ***Facilitar la información de indicadores (ratios) de calidad.***

Quality Book Information System

Achatarramiento, PPM's, Rechazo Interno, QOS, Rechazo Externo, …

- ***Aportar evidencias objetivas a Clientes (tanto internos como externos), Proveedores, Organismos de Certificación, Niveles de Dirección etc.***

Auditorias de Proveedores, Productos, Sistemas y PDCA

No Conformidad / Acciones Contención, Correctoras y Permanentes

Informes 8D

Todo ello se consigue satisfaciendo los requisitos respecto a registros, documentación, etc. de las **Normas UNE / ISO / QS / VDA / TS** correspondientes, y mediante una operativa sencilla y eficiente.

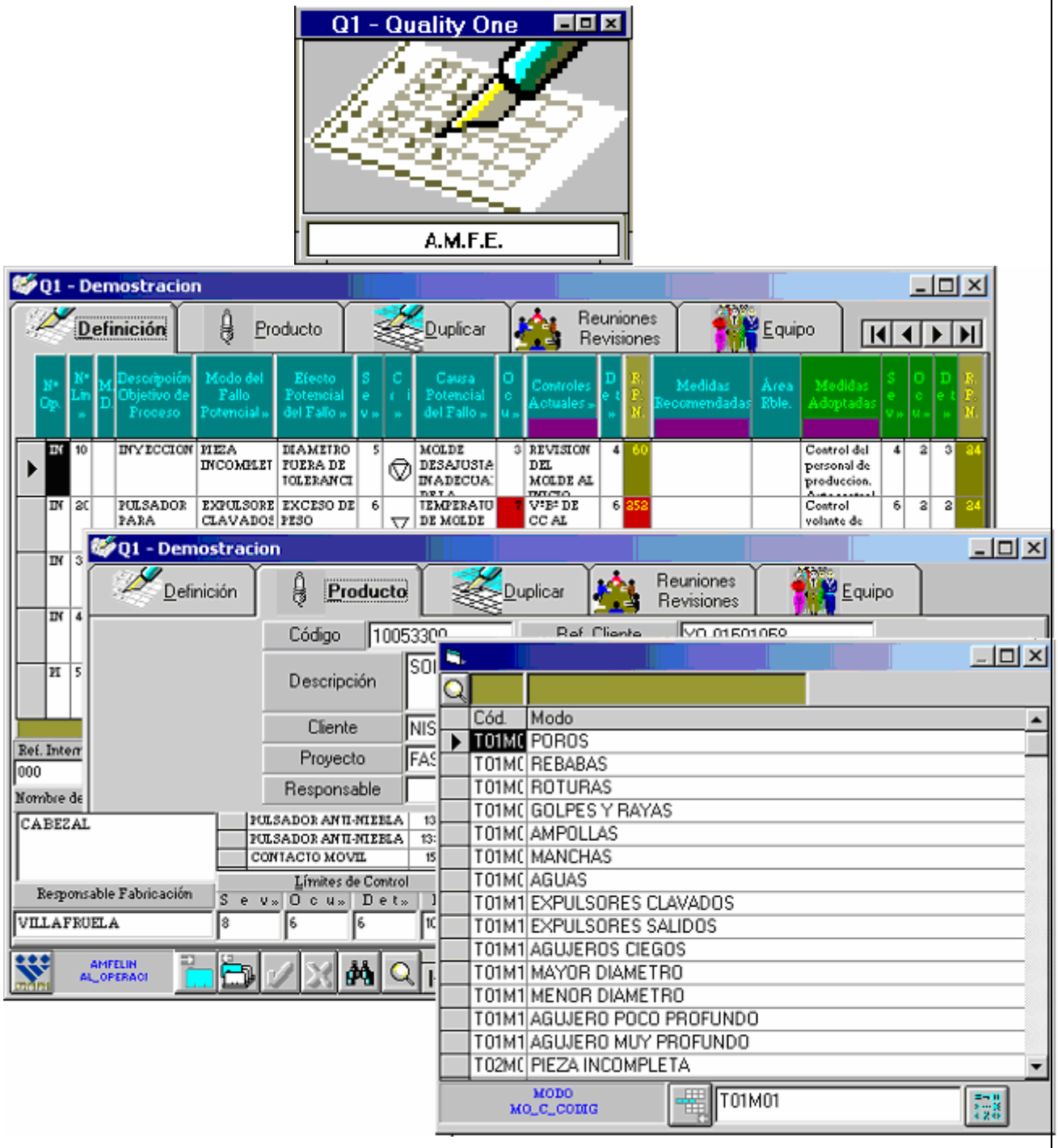
Este sistema ha sido desarrollado bajo WINDOWS en una arquitectura Cliente/Servidor, utilizando las herramientas más actuales de la informática que garantizan la inversión en software. Compatible con la mayoría de las Bases de Datos existentes en el mercado: Access, Oracle, Informix, NetWare SQL, dBase, SQLServer, AS/400 (SQL/400), Ingres, Btrieve, DB2, Sybase, Paradox...

.

Q1 - Quality One: A.M.F.E.

ANÁLISIS DEL MODO DE FALLO Y SUS EFECTOS

Sistema orientado al análisis de los diferentes **Fallos** que se pueden originar a lo largo de todo el proceso productivo de una pieza o producto. El A.M.F.E. puede ser de un componente y tener asociados los conjuntos finales en los cuales intervienen.



El sistema es completamente parametrizable por el usuario, permitiendo definir tablas a múltiples niveles:

- Modos de Fallo Potencial
- Efectos Potenciales del Fallo
- Causas Potenciales
- Controles Actuales
- etc.

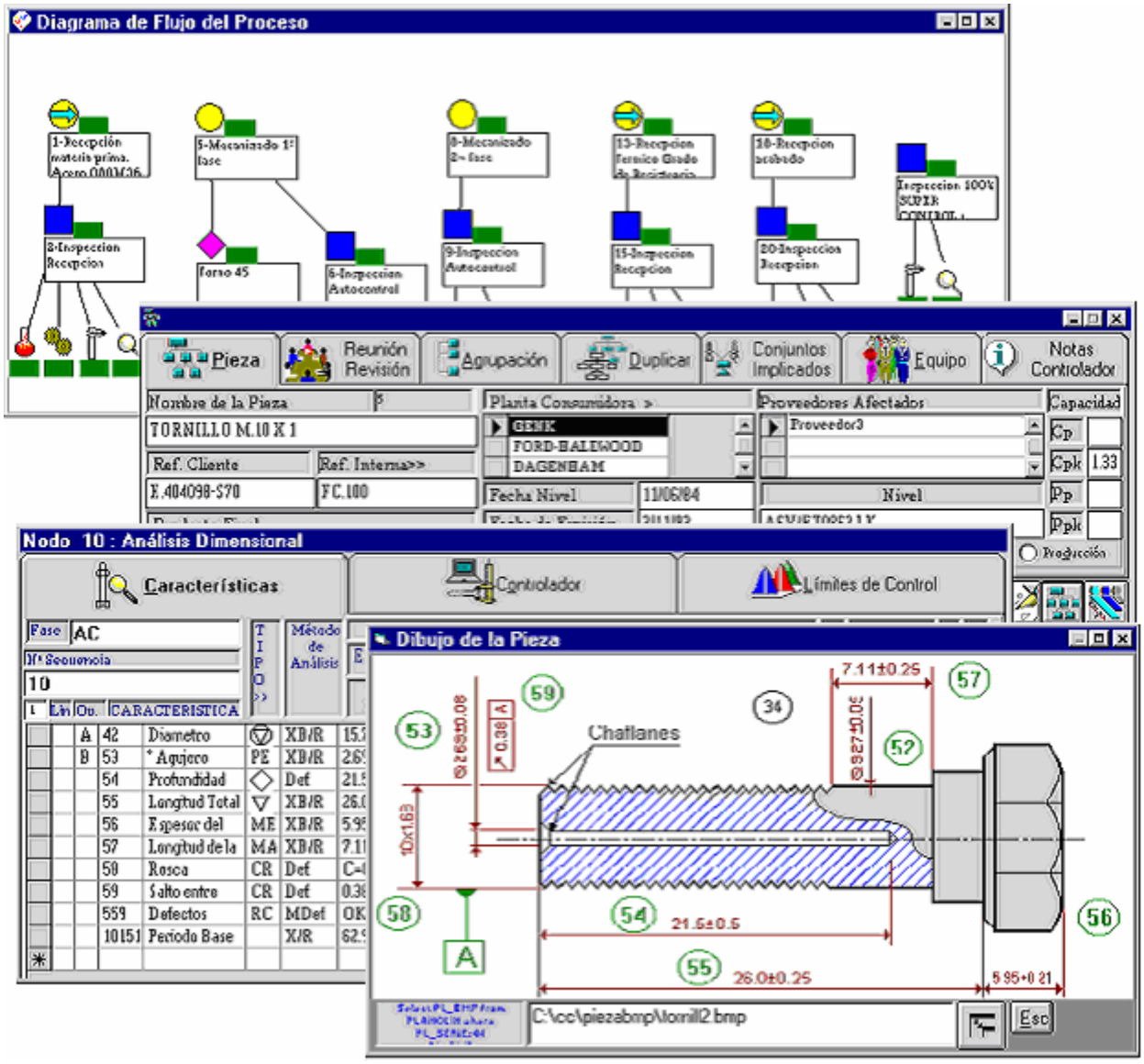
Para cada fase del proceso se indican los **Efectos** potenciales, así como sus posibles **Causas**. Como consecuencia de estos posibles fallos se especifican también los controles a realizar, las **Medidas** de precaución **Recomendadas** así como las **Adoptadas**. Los cálculos de **R.P.N.** son realizados automáticamente.

Editor de informes incluido para todo tipo de documentos relativos con los A.M.F.E.

Q1 - Quality One: PLAN DE CONTROL

ESPECIFICACION DEL CONTROL DE CALIDAD

Sistema que permite concretar el Plan de Control de Calidad que se debe realizar en el proceso de fabricación.



Se dispone de un editor gráfico que permite establecer el **Diagrama de Flujo del Plan de Control de Calidad,** según las fases de fabricación de la pieza o producto. Para cada fase se indican los controles a realizar sobre las **Máquinas / Herramientas** que se utilizan así como las **Características** a controlar sobre las **Materias**.

Para cada característica se indica el **Método de Análisis** (**por Variables:** *X/R, XB/R, Máx.-Min*, **por Atributos:** *NCA, Múltiples Defectos, 100%*), el **Valor Pedido y su Tolerancia**, el **Método de Evaluación** (Certificado, Pie de Rey,...), Tamaño de la Muestra, etc.

Editor de informes incluido, para todo tipo de documentos relativos con los Planes de Control (Pautas, Especificaciones, Inspección Recepción, etc...) que pueden incluir los dibujos de la pieza en la fase correspondiente.

PLAN DE CONTROL para
CONTROL PLAN for

OPEL

Cliente/Customer: OPEL
Equipo/Team: Juan Perez, Antonio Ramirez, Jose Pedro
Referencia/Part Number: FC.100
Denominación/Part Name: Tornillo M.10 X 1
Código Proveedor/Supplier Code:
Número Concepto/Key Concept: Jose Pedro
Aprobación Proveedor-Fecha/Supplier Approval-Date: N.A.
Aprobación Cliente-Fecha (si requerido)/Customer Approval-Date (if required): N.A.
Edición/Edition: Incluir rebabas 11
Fecha/Date: 05/06/99
Nivel Ingeniería Actual/Actual Change Level: A6V/ET0862.LK

PCRM2

Nº Proceso / Part Process Number	Descripción del Proceso / Process Name - Operating Description	Nº	Características / Characteristics	Clasificación Características Especiales / Special Char. Classification	Métodos / Methods: Especificación - Tolerancias / Specification Tolerance	Método de Evaluación / Evaluation Measurement Technique	Muestra / Sample: Tamaño / Size	Muestra / Sample: Frecuencia / Freq.	Método de Control / Control Method	Actuación ante condiciones fuera de control / Reaction Plan
		434								
50	1-Recepción materia prima Acero 38BM36 s/ BS970 1983									
		32	C Mínimo 26?	CR	0.32 . 0.40	Certificado de calidad del proveedor		Lote		Comunicar con el proveedor. Solicitar informe 8D* como consecuencia de la recepción. Vigilar afectado durante los próximos 50 pieces. Registro de incidencias
		40	Ø Caña	MA	9.270 ± 0.5	D.301 Micrometro ext. 24587-1 Balanza 500 Kg, 09276-29 Pie de Rey, D-201001 ayuda de fija, 303001 cinta cuci 25mm	6	Lote	VAR	Comunicar al responsable de sección para su ajuste. Vigila próximas 50 piezas afectado durante los próximos 50 pieces. Registro de incidencias
							20		VAR	

Fecha Listado: 24/03/03 F-HP02 04-1 / A-0 MA1 97

PAUTA DE CONTROL

NIVEL: A6V/ET0862.LK
FECHA: 05/06/99
PÁGINA: 1 de 1

REFERENCIA	DENOMINACIÓN	NIVEL ENG	OPERACIÓN REALIZADA	FASE
FC.100	Tornillo M.10 X 1	A6V/ET0862.L	6-Inspeccion Autocontr	AC

CONTROL DE CALIDAD

Nº	Características		Método Evaluación	Tam.	Análisis	Q	Frecuencia
40	Ø Caña	9.270 ± 0.5		6	XB/R	M	Lote
42	Diametro	15.75 ± 0.05		5	XB/R	-S	Cada 4
53	Ø Agujero	2.70 ± 0.03	n1				
54	Profundidad del agujero	21.5±0.5100 %	n2				
55	Longitud Total caña	26.0 ± 0.25					
56	Espesor del hexagono	5.95 ± 0.21					
57	Longitud de la caña	7.11 +- 0.5 0.1					
58	Rosca	ok100 %					
59	Salto entre agujero y rosca	C=ONCA 0.4					
60	Defectos Multiples	%máx					
	Chaflanes		en entrada rosca y agujer				
	Roturas						
	Golpes y rayas						
	Restos de proceso						
	Grietas		en el hexagono				

EN CASO DE DIFERENCIAS NO REFLEJADAS NOTIFICAR AL SU

ELABORADO | APROBADO CALIDAD

Q. Cualquiercosaquequiera.qpl Fecha Listado: 24/0

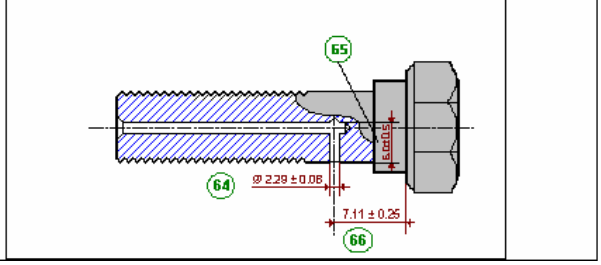
PAUTA DE CONTROL

PÁGINA: 1 de 1

REFERENCIA	DENOMINACIÓN	NIVEL ENG	FASE
FC.100	Tornillo M.10 X 1	A6V/ET0862.L	F1

CONTROL DE CALIDAD

Nº	Características		Tam.	Análisis	Q	Mét. Evaluación	Real	Frecuencia
64	Ø Agujero	2.29 0.02 100%	5	Def	CR	D.501019 Tampón PNP, Rugosímetro manual, Comparador vise-sísmil de rugosidad	AUT	Cada hora
65	Profundidad del agujero	6.0 0.5 100%	5	Def	CR	D.501019 Tampón PNP	AUT	Cada hora
66	Distancia al cono agujero	7.11 100% 0.25	5	Def	CR	Predictor cronicidad	AUT	Cada hora
68	Defectos Varios Recubrimiento complejo Rebabas Marca de encastrado Rosca Color Golpes Chaflanes Embalaje Etiquetas Sellado Mancha aceite Golpes en la rosca	CUMPLE % 5	5	MDef	CR	Visual	AUT	Cada hora
10487	Pub D1P1Dia Inter Cilindro 001	4.500 - 4.000	2	XB/R				



Q1 - Quality One: S.P.C. AUTOCONTROL

AUTOCONTROL : ANÁLISIS DE PRODUCTOS

Sistema que permite, a partir de las especificaciones del Plan de Control de Calidad, realizar los análisis de los Materiales o Productos.

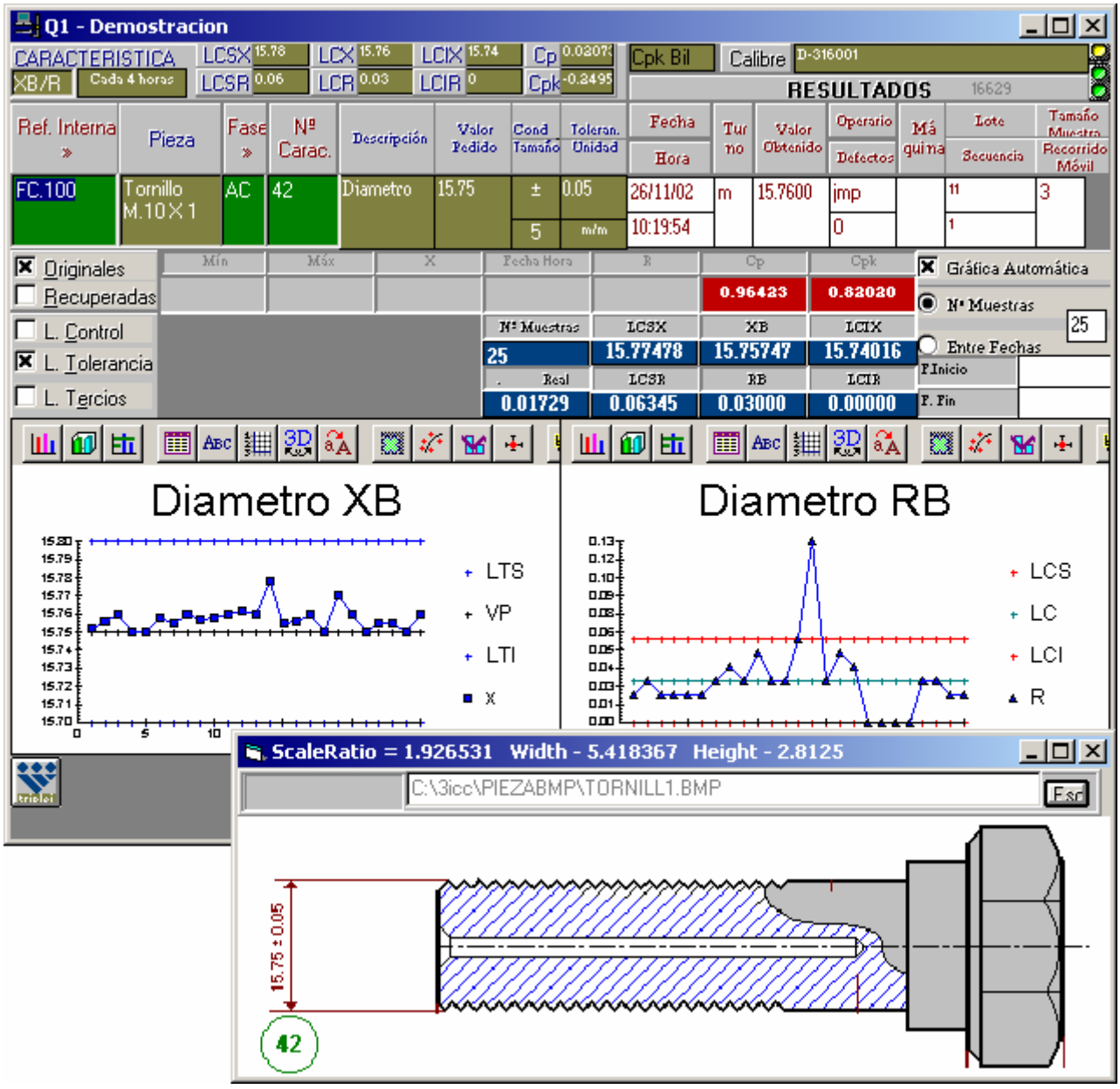
Los operarios en la misma cadena de producción, o los analistas en el laboratorio de análisis, pueden visualizar las diferentes características que deben controlar. Para cada una de estas características, se puede introducir el **valor obtenido** y automáticamente el sistema indicará si se encuentra o no dentro de los **Límites de Control** y **la Capacidad del Proceso**.

Además se visualizan las **gráficas S.P.C.** de la característica analizada y el tipo de **Comportamiento del Gráfico de Control** (puntos fuera de límites, Rachas,...), generando automáticamente **Avisos** a los usuarios.

Las características se analizan y se grafican según su **Método de Análisis**

Por Variables: *Gráficos X/R, Gráficos XB/R,*
Por Atributos: *Control de Porcentajes p, np, c, u, Múltiples Defectos, Pareto.*

El **Autocontrol** por los propios operarios, se realiza de una forma sencilla e intuitiva a través de un **semáforo**. Sus colores (amarillo, verde y rojo) indican la situación del análisis simultáneamente respecto a los **Límites de Control** y los **Límites de Tolerancia**.



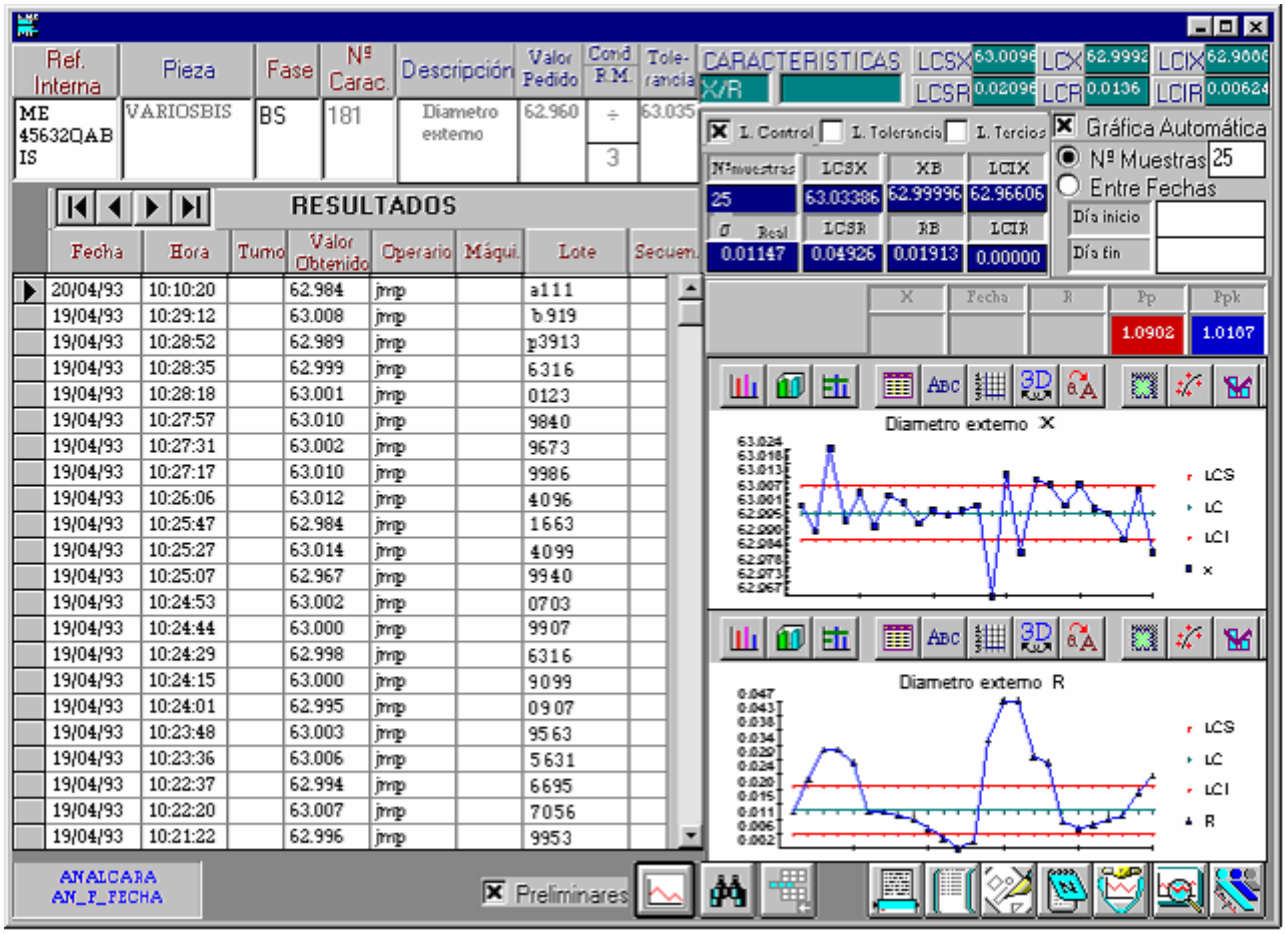
Editor de informes incluido, para todo tipo de documentos relativos con los Análisis (Pautas, Especificaciones, Inspecciones, etc...).

Opcionalmente es posible la adquisición de datos, en tiempo real, directamente de las máquinas.

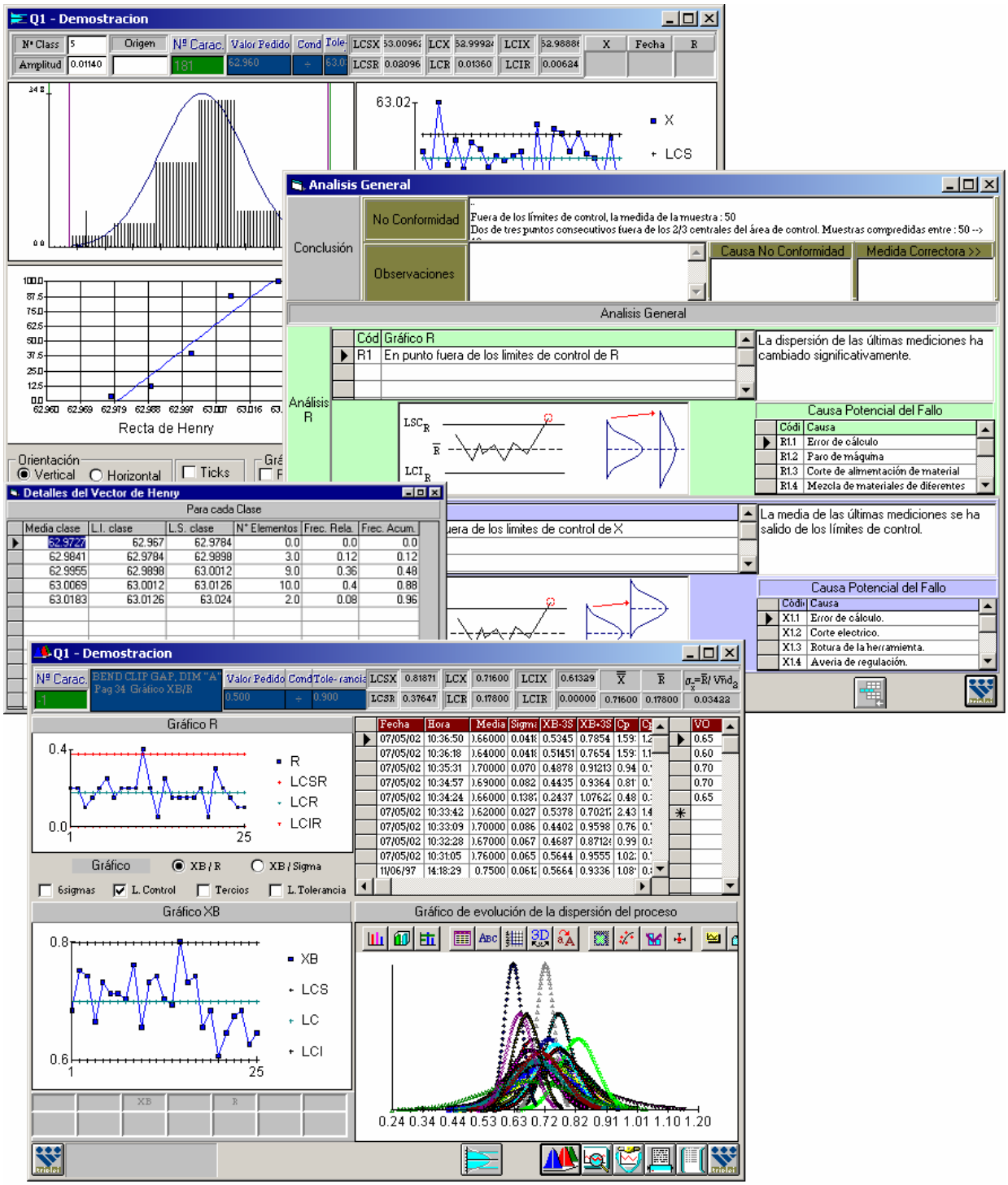
Q1 - Quality One: PERIODO BASE

ESTUDIO DE LÍMITES Y CAPACIDADES PRELIMINARES

Sistema que permite, a partir de las especificaciones del Plan de Control de Calidad, realizar el estudio de los límites de control y las capacidades Pp y Ppk preliminares o iniciales del proceso y/o del producto.



Como consecuencia de este estudio es posible graficar la distribución de Frecuencia de las mediciones dadas y obtener las gráficas de: **Histograma**, **Polígono**, **Frecuencia Acumulada** y **Recta de Henry** que contribuyen al estudio de la ***normalidad del proceso***. Así como analizar la dispersión del proceso y las causas posibles de los problemas.

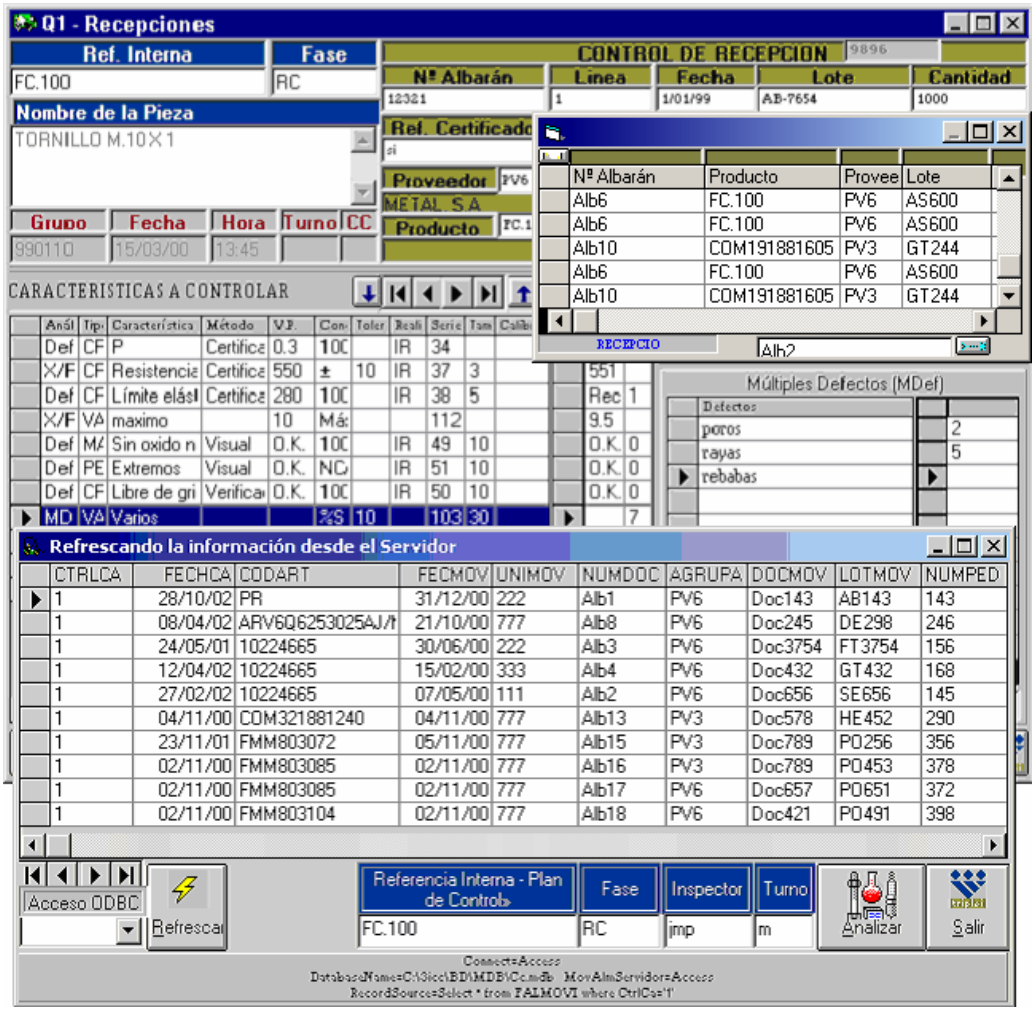


Editor de informes incluido, para todo tipo de documentos relativos con el estudio.

Q1 - Quality One: CONTROL DE RECEPCIONES

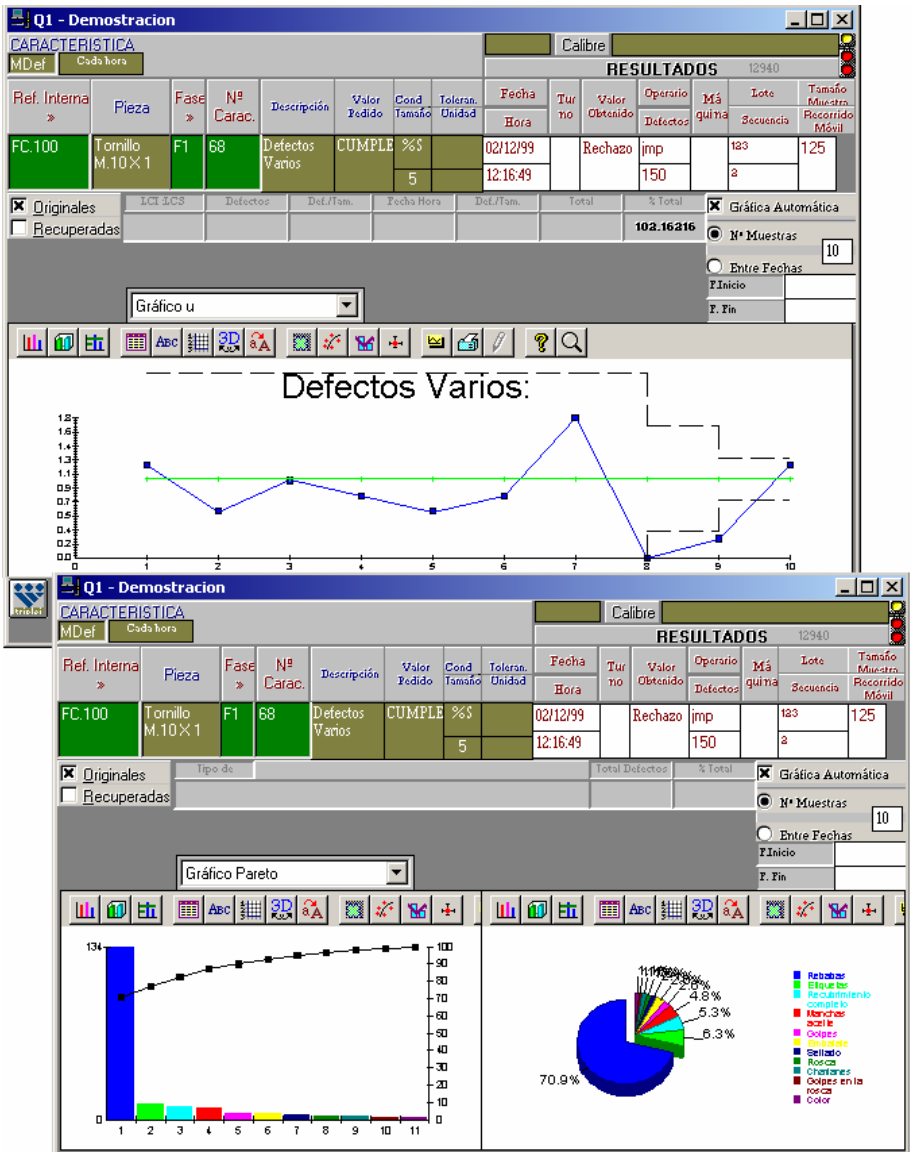
RECEPCIÓN DE MATERIALES O PRODUCTOS

Permite a partir de las especificaciones del Plan de Control de Calidad realizar los análisis de los Materiales y Productos suministrados por los Proveedores...



La información relativa a los Albaranes de entrega puede ser obtenida automáticamente del Sistema Informático General de Fábrica siempre y cuando sea compatible vía ODBC por ejemplo con uno de los siguientes gestores de Base de Datos: dBase, Oracle, Informix, SQLServer, AS/400(SQL/400), Ingres, Btrieve, DB2, Sybase, Paradox.

Las características se analizan y sé grafican según su **Método de Análisis** (**por Variables:** *X/R, XB/R, Fax-Min*, **por Atributos:** *NCA, Múltiples Defectos, 100%*).



Editor de informes incluido, para todo tipo de documentos relativos con la Recepción (Pautas, Especificaciones, Inspección Recepción, Certificado de Aceptación o Rechazo, etc...) que pueden incluir los dibujos de la pieza en la fase de recepción.

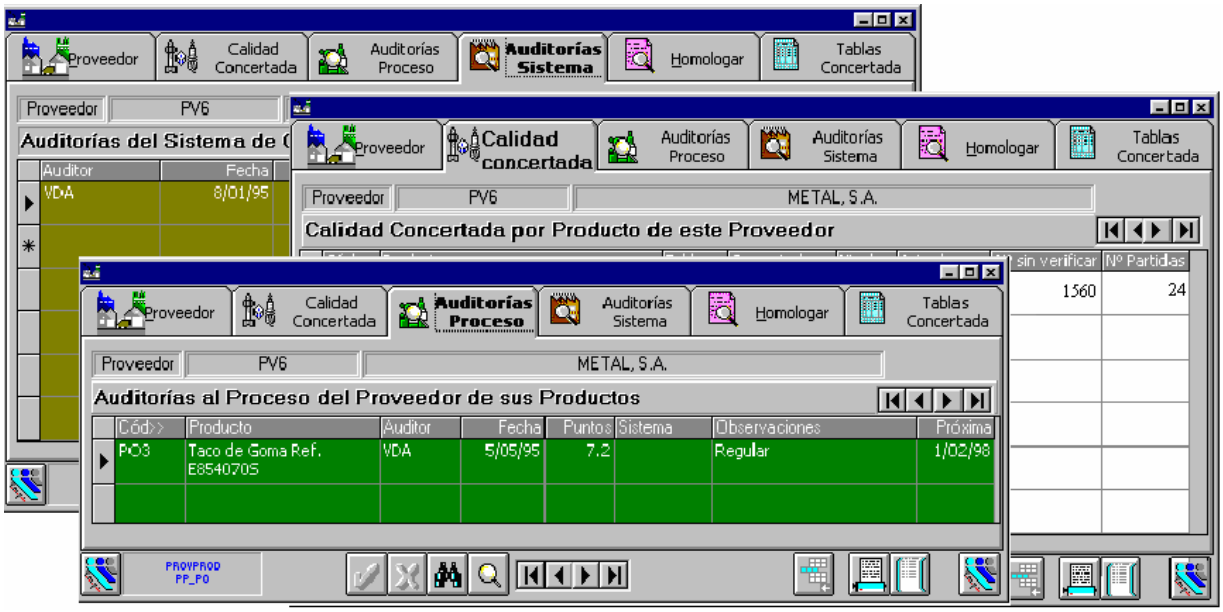
Q1 - Quality One: EVALUACIÓN DE PROVEEDORES

Las Materias Primas y los Materiales Externos son elementos esenciales en el Control de la Calidad. La buena elección de compra entre los diferentes proveedores que las suministran y de una evaluación continua de la calidad de estos suministros depende fuertemente la calidad de los productos finales.

Este sistema permite evaluar de forma automática a los proveedores. De forma tal que cada producto suministrado por un proveedor recibirá un índice de calidad en función de los índices de calidad de los diferentes lotes suministrados en un período dado.

Este índice de calidad por período se calcula de forma ponderada respecto a las cantidades suministradas. Además en el cálculo también interviene la evaluación subjetiva que se tenga sobre el proveedor, retrasos, auditorias realizadas, etc.

Además existen tablas definibles por el usuario que permiten asociarle a cada producto de un proveedor la tabla de calidad concertada que va a regir la evaluación de los lotes de este producto. Además es posible también registrar las diferentes auditorias tanto de Proceso como de Sistema que se le realicen a un proveedor. Los resultados de estas auditorias pueden ser factores que contribuyan a la evaluación automática del proveedor.



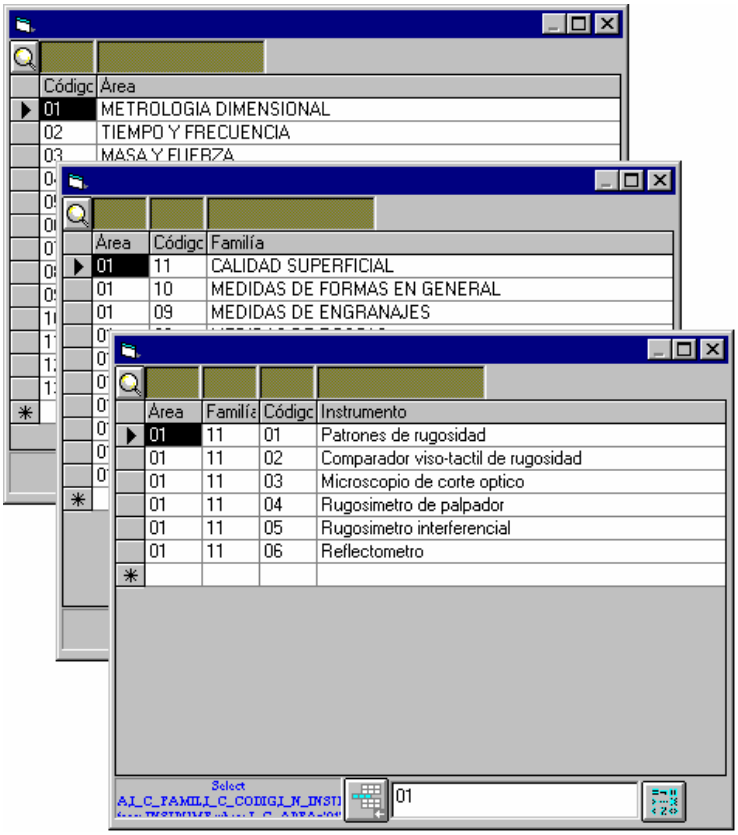
Editor de informes incluido, para todo tipo de documentos relativos a las Auditorias.

Q1 - Quality One: CALIBRES

CONTROL DE INSTRUMENTOS DE MEDICION

Sistema que permite registrar todas las herramientas y útiles (Calibres: Pies de Rey, Balanza, Tampón, etc.) que se utilizan para determinar, por medidas o por comparación el valor justo y preciso de los materiales.

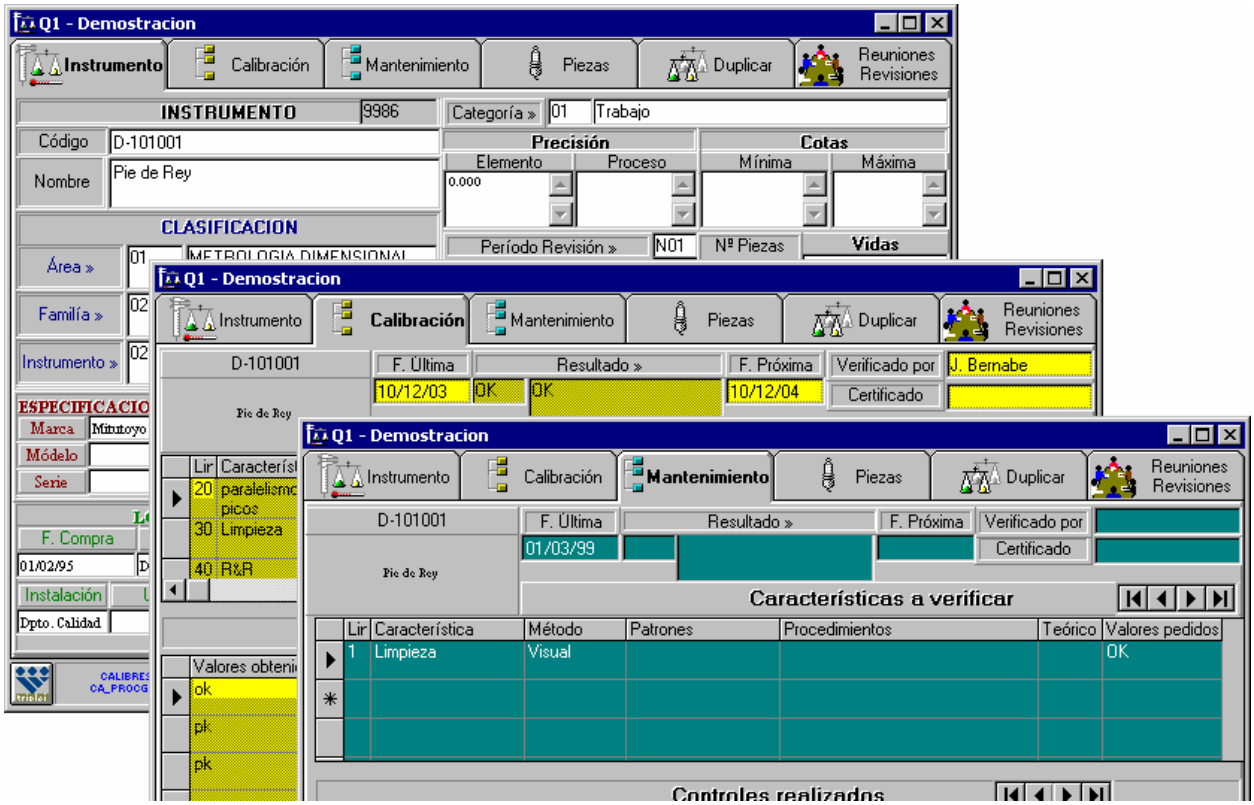
Estos instrumentos pueden estar catalogados según la nomenclatura del cliente o bien con el código **MINER**.



El sistema permite registrar los calibres que se utilizan normalmente en el proceso productivo.

Estos elementos deben ser regularmente comprobados (calibrados) i. e. comparados contra otros calibres que actúan como patrones. El sistema permite diferenciar según su **categoría** la utilidad de los instrumentos de calibración, de forma tal por ejemplo, a discriminar los instrumentos patrón, de los instrumentos de trabajo.

La calibración de los instrumentos se realiza **periódicamente** y el sistema permite llevar un control para cada instrumento de cuando debe ser calibrado y los **resultados** de su última calibración.

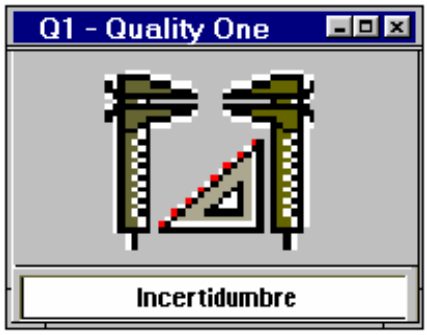


Para cada uno de estos instrumentos se pueden definir pautas de control (de Revisión y/o Mantenimiento) en las respectivas pestañas.
Cada una de estas Pautas de control indica las diferentes características que deben ser controladas en las revisiones y/o mantenimientos.

Los resultados de las diferentes evaluaciones de estas características son visibles en su correspondiente pestaña.

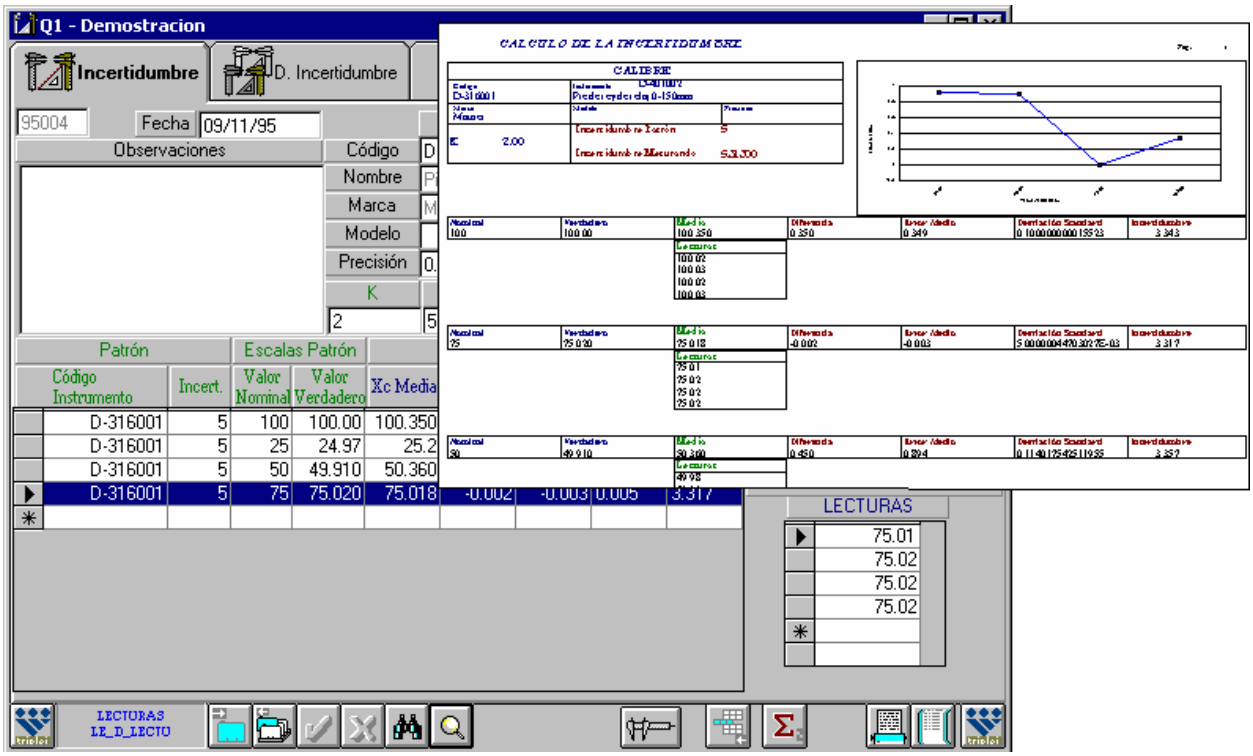
Además es posible acceder al manual de calibración desde la misma ficha del instrumento, así como a las hojas de cálculo Excel u otra (si son necesarias) utilizadas en la evaluación de las características.

Q1 - Quality One: CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE



Sistema que permite calcular y graficar elementos de la incertidumbre de un instrumento de medida o comparación (Calibres: Pies de Rey, Balanza, Tampón, etc.).

La Incertidumbre de un elemento es el resultado de realizar un cálculo numérico que determina la bondad (exactitud) de un instrumento con respecto a otro que posee la misma funcionalidad.



Para realizar este cálculo se utiliza la información (Valor **Nominal**, **Valor Verdadero**) del instrumento que actúa como **Patrón**. Además se realizan y registran diferentes lecturas del elemento a calibrar o **Mesurando**. Con todos estos datos el sistema determina **la Media**, **la Diferencia**, **el Error Medio**, **la Desviación Típica** y **la Incertidumbre** del Mesurando respecto al Patrón.

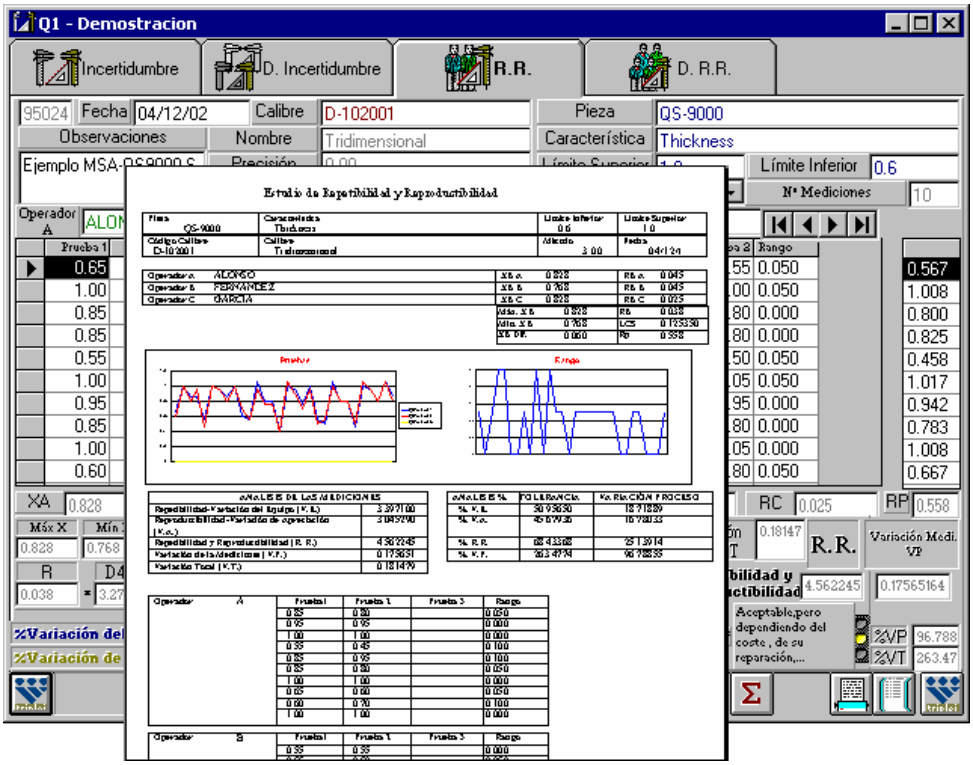
El sistema permite realizar diferentes gráficos a modo de informes. Estos gráficos permiten analizar los intervalos de fiabilidad del uso del Mesurando como instrumento de medida o comparación.

Q1 - Quality One: R&R

CÁLCULO DE REPETIBILIDAD Y REPRODUCTIBILIDAD

Sistema que permite calcular y graficar elementos de Repetibilidad y Reproducibilidad de un instrumento de medida o comparación (Calibres: Pie de Rey, Balanza, Tampón, etc.).

La Repetibilidad y Reproducibilidad es el resultado de estudiar el uso de un mismo calibre por uno o varios operarios sobre un producto. Este estudio permite analizar simultáneamente las medidas o comparaciones por el uso de un instrumento por diferentes personas.



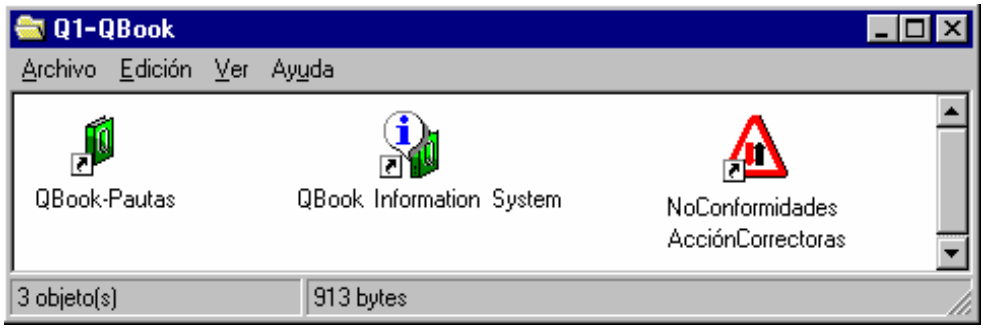
Cuatro tipos de estudio son posibles:

- **2 Operarios 2 Pruebas**
- **2 Operarios 3 Pruebas**
- **3 Operarios 2 Pruebas**
- **3 Operarios 3 Pruebas**

El sistema permite obtener los **gráficos X y R** con sus respectivos Límites de Control del estudio visualizándose simultáneamente los resultados de cada operario por separado y conjuntamente.

Q1 - Quality One: QBook - Quality Book Information System

SISTEMA INFORMÁTICO DE RATIOS DE CALIDAD



QBook es un sistema integral de **Gestión de Ratios o Indicadores de la Calidad:**

Achatarramiento, PPM, Rechazo Interno, QOS, Rechazo Externo,…

Con acceso a las Base de Datos de sus sistemas informáticos de Producción y/o Gestión Comercial.

En este sistema informático se definen, registran y analizan diferentes **ratios (indicadores)** que le permiten controlar e informar a los departamentos de su empresa y/o a sus clientes, del

- **Achatarramiento**
- **PPM's**
- **QOS: Quality Operative System**
- **Rechazo Externo**
- **Rechazo Interno**

El sistema **QBook** no se limita únicamente a registrar los defectos encontrados a lo largo de la fabricación a partir de pautas de control, sino que también permite el enlace con sistemas informáticos de **Control de Producción y Gestión Comercial** que ustedes ya están utilizando (siempre y cuando soporten ODBC).

Esto permite que los ratios puedan utilizar información de estos sistemas, como:

- **totales de piezas fabricadas por secciones y proyectos.**
- **totales de piezas entregadas por proyectos.**
- **coste de fabricación de piezas, etc.**

Los cuales son calculados automáticamente, a partir de las bases de datos de sus sistemas de control de producción y gestión comercial.

Los informes generados visualizan, **gráficos** Paretos con los ratios agrupados por semanas y/o meses.

El sistema es realmente innovador, ya que es posible **escudriñar** los datos de forma muy **sencilla** (simples clic de ratón sobre los gráficos) para llegar e encontrar donde se encuentran los problemas.

Un ejemplo:

Desde tal fecha hasta tal fecha, dame el achatarramiento de todas las piezas (o solamente de algunas).

Visualízalas agrupadas por piezas.

Sobre el Pareto obtenido se verán las piezas achatarradas.

Con un clic sobre una columna de este Pareto (pieza) veremos otro Pareto de las secciones que han achatarrado la pieza.

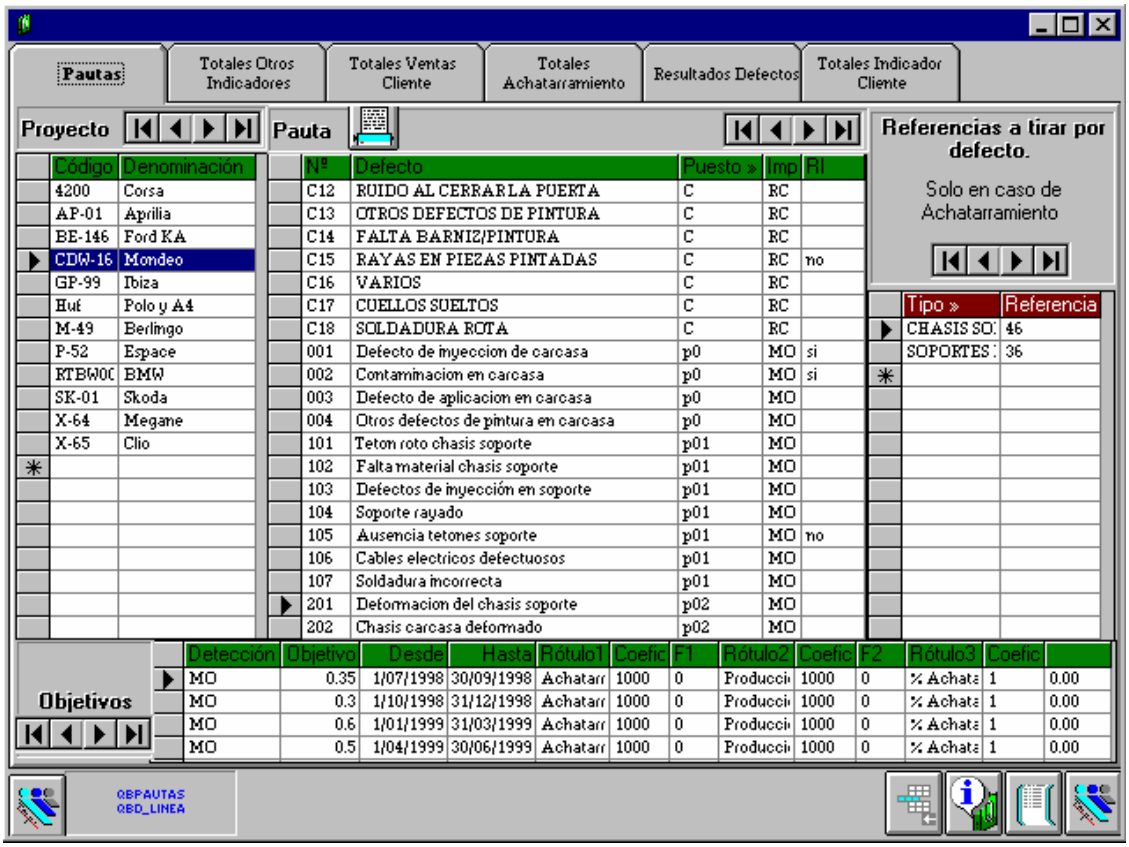
Sobre una columna de este Pareto de secciones podremos conocer otro Pareto que nos dice cuales son los defectos por los que en esa sección se han achatarrado piezas.

Con lo cual sabremos, por ejemplo, cual es la pieza más achatarrada, que sección achatara más esta pieza y cual es el defecto más importante por el cual sé achatara en esa sección esa pieza.

El Quality Book está compuesto de los siguientes módulos:

QBook -Pautas*: Definición de Pautas de Control para calcular ratios*

Permite definir los defectos a controlar para el cálculo de los ratios o indicadores



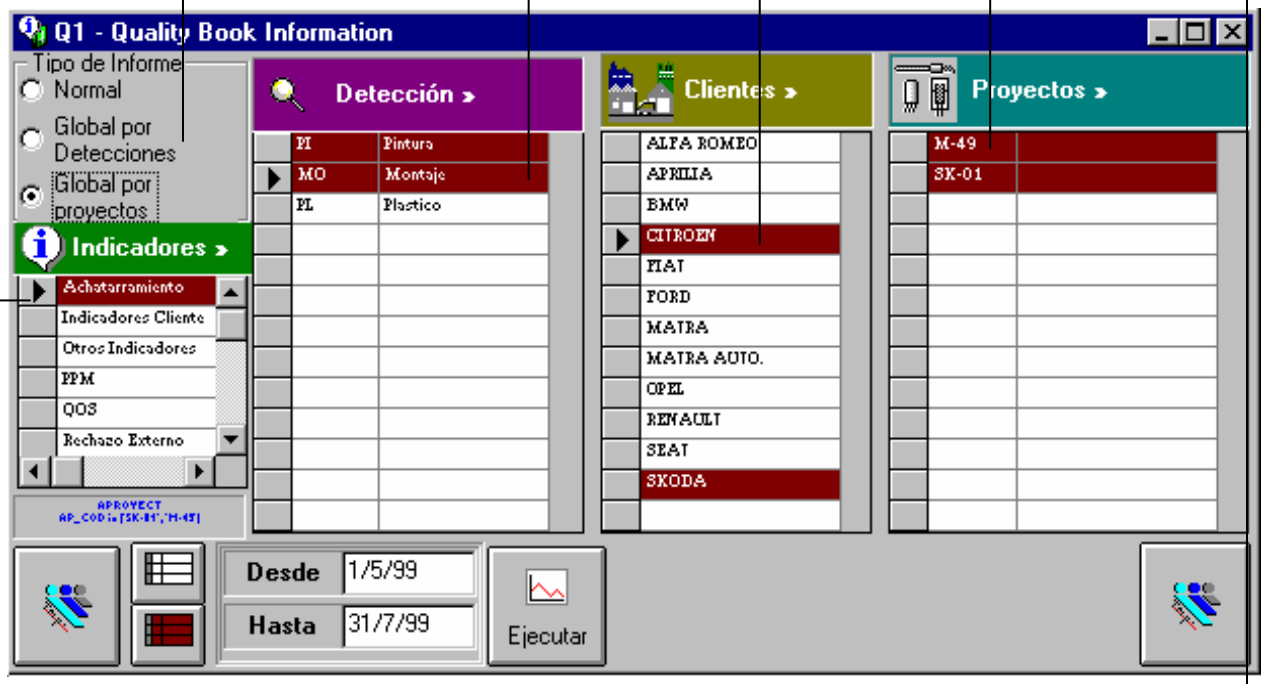
Para cada una de las piezas que se fabrican, se puede asociar una pauta de defectos posibles con cada sección y puesto. Además también se pueden indicar los objetivos esperados por intervalos de fecha para cada sección.

Desde este mismo módulo se puede también registrar los diferentes defectos que se van encontrando, día a día, a lo largo de todo el proceso de fabricación de la pieza, indicando simplemente la cantidad de piezas encontradas para cada defecto de la pauta.

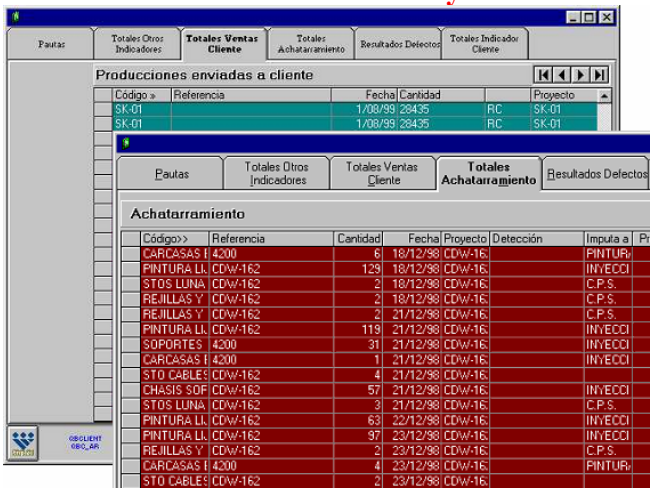
Qbook Information System

Es realmente el núcleo del sistema. Permite escudriñar todos los datos para el cálculo de las diferentes ratios (indicadores) de calidad.

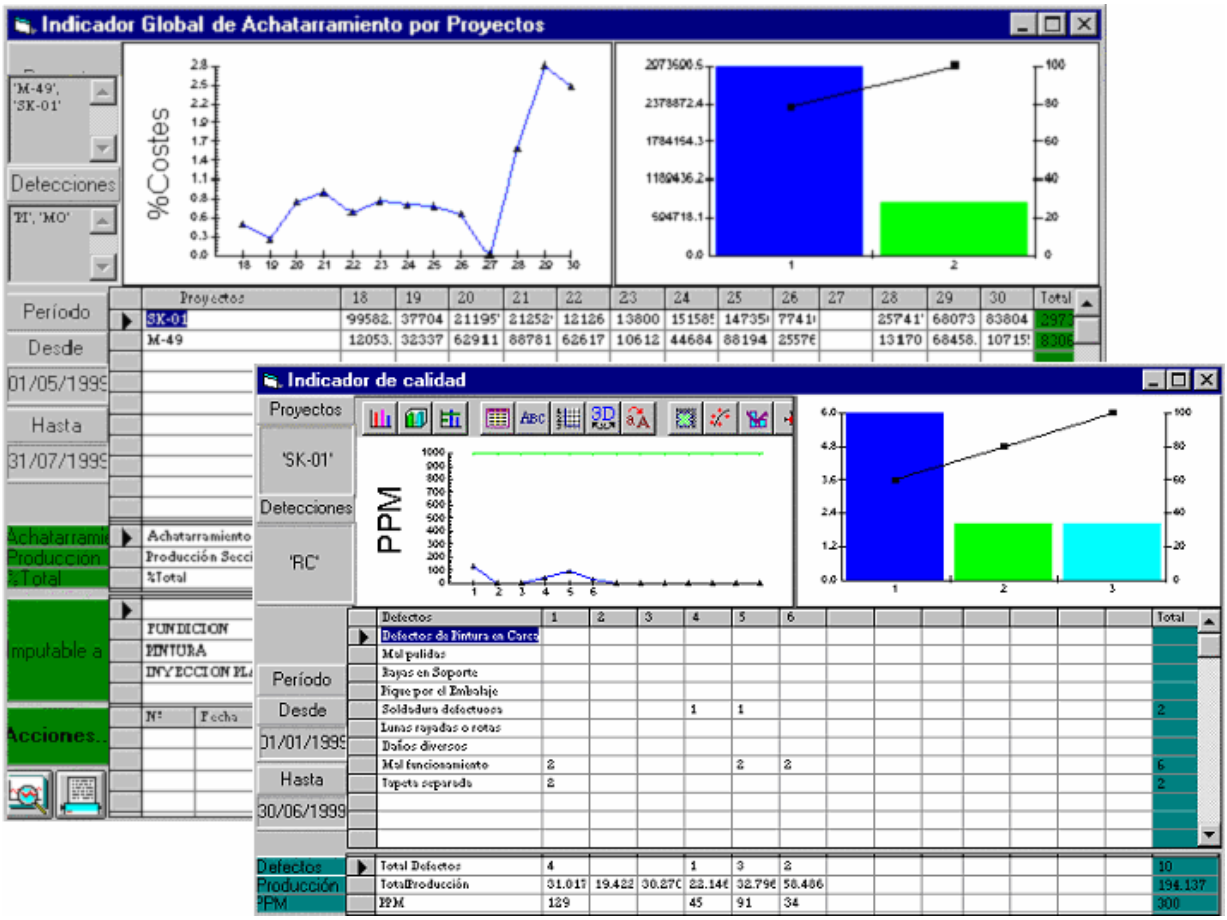
Una primera pantalla nos permite
Seleccionar el ratio que deseamos calcular,
Como queremos agruparlo,
Para que secciones (detecciones)
Para que clientes
Y de que piezas (proyectos)



Una vez establecidas las condiciones y a partir de los datos introducidos en la evaluación de las pautas y el acceso a las **Base de Datos de Producción y/o Gestión Comercial**.

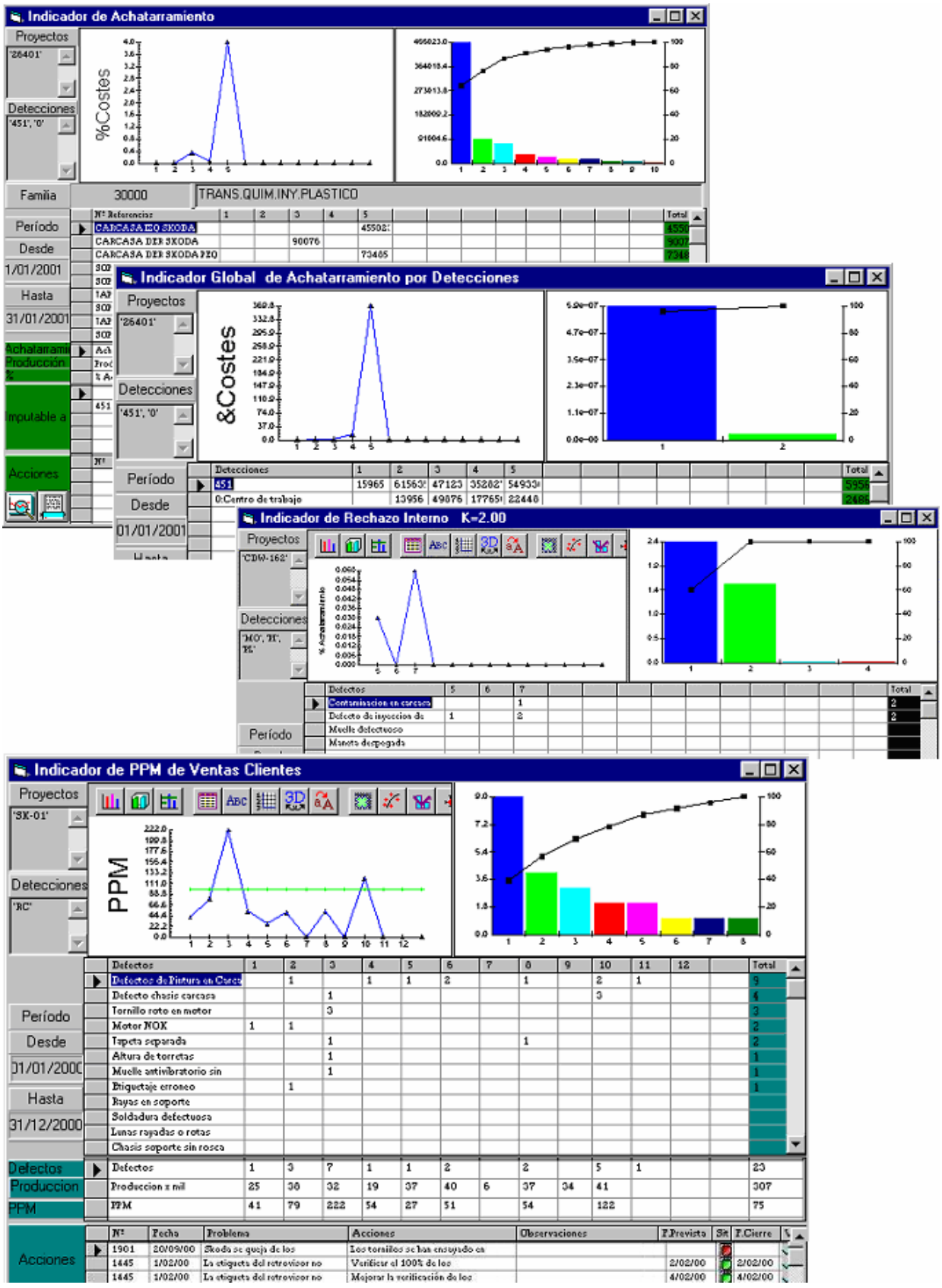


El sistema calcula los resultados de las condiciones establecidas:



Haciendo clic sobre las columnas de los gráficos se puede ir bajando de nivel, obteniendo por ejemplo para esta pieza las secciones que más achataran, etc.

El sistema permite agrupar los datos por diferentes conceptos. Así es posible obtener paretos por clientes, por proyectos, por detecciones, por achatarramiento, por rechazo interno, por rechazo de cliente, etc



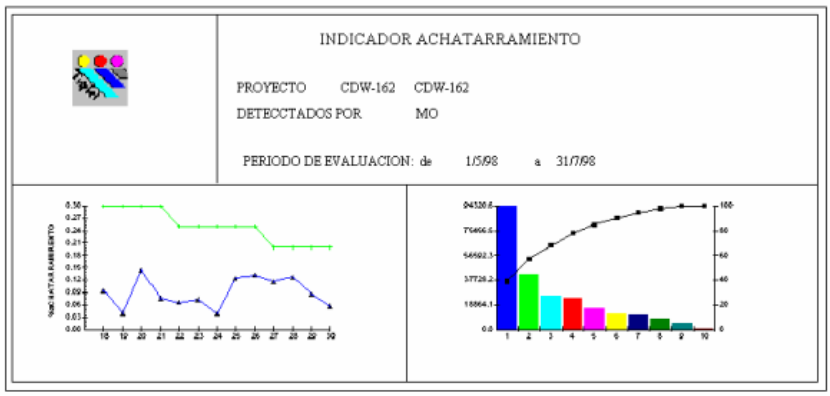
El sistema se enlaza con el Módulo de las No Conformidades y sus Acciones de Contención, Correctoras y Permanentes.

Asociadas con los proyectos, se pueden registrar las diferentes medidas y acciones que se están llevando a cabo para controlar los problemas. Esto permite además de un extenso control sobre la evolución de las acciones, controlar las reincidencias de los problemas, generar informes "8D" e informes que combinan los resultados del Quality Book con las Acciones.

El sistema desarrollado bajo WINDOWS (95, 98, 2000, NT, XP) en una arquitectura Cliente/Servidor es compatible con la mayoría de las Bases de Datos: Access, Oracle, Informix, NetWare SQL, dBase, SQLServer, AS/400 (SQL/400), DB2, Paradox...

Esto nos permite que las bases de datos de nuestro sistema residan en cualquiera de estos gestores de bases de datos, así como enlazar nuestro sistema con los sistemas de Producción, Gestión, etc. que ustedes ya dispongan en sus equipos informáticos.

Editor de informes incluido, para todo tipo de documentos relacionados con el Quality Book



ANALISIS DE PROBLEMAS

1	STOS LUNA	4249.80	2361.00	11599.4	12770.4	6848.24	11626.0	4357.20	9993.98	11759.3	6846.56	9675.28		2233.20	94320.56
2	SOPORTES, BRAZOS EXT	2197.76	2609.84	4876.28	3159.28	4120.80	1510.96	2472.48	4876.28	2403.80	3159.28	3708.72	5151.00	2197.76	42444.22
3	SOPORTES ESPEJOS	949.85	1677.24	2692.41	1976.20	2577.65	945.14	1503.63	3141.44	1544.83	1765.52	2248.09	3222.07	1382.99	25627.06
4	CARCASAS EXTERIORES	4621.33	2394.34	1676.04			475.91	239.43	6043.27		5804.53	1957.18		1111.57	24323.60
5	PLACAS PORTALUNAS	4351.16		4351.16	466.20		1553.99	621.59	621.59		621.59	3729.57			16316.85
6	STO CABLES ELEC	3360.00	1120.00	1820.00	980.00		1400.00		2240.00	140.00		840.00	280.00		12180.00
7	PLASTICO GENERAL	272.78		2079.92		4610.72				3296.06	602.38	469.96			11331.82
8	MOTORES			4581.38					2915.43				832.98		8329.78
9	CHASIS CARCASA														
10	PIEZAS EN GENERAL														

ANALISIS DE PROBLEMAS

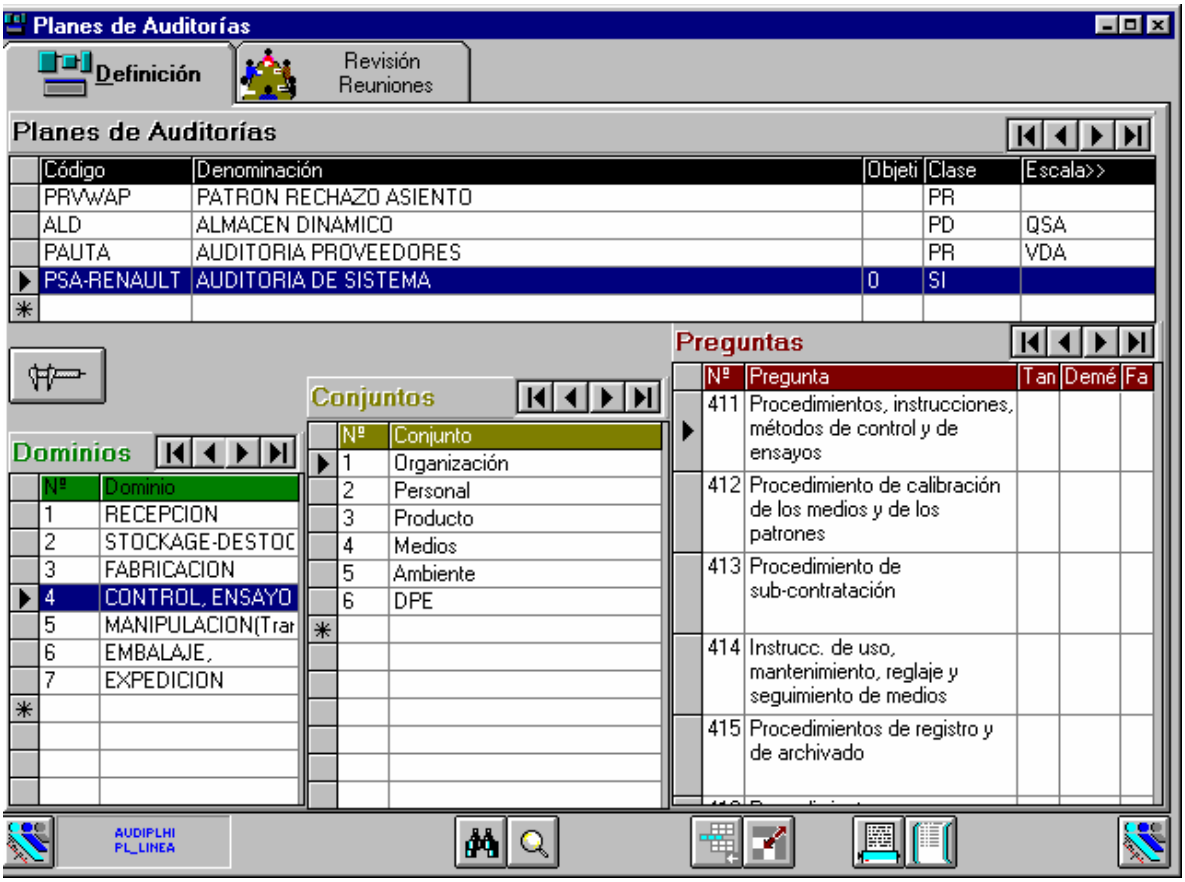
		1	2	3	4	5	6								
	Daños diversos														
	Lunas rayadas o rotas														
	Rayas por el Embalaje														
	Rayas en Soporte														
	Mal pulidas														
	Defectos de Pintura en Carcasa														
1	Mal funcionamiento	2				2	2								6
2	Soldadura defectuosa				1	1									2
3	Tapeta separada	2													2
	Total Defectos	4			1	3	2								10
	Total Producción	31.817	19.422	30.270	22.146	32.796	58.486								194.137
	PPM	129			45	91	34								300

Q1 - Quality One: AUDI

AUDITORÍAS E INDICADORES DE CALIDAD DE LA FÁBRICA

DEFINICIÓN DE CUESTIONARIOS

El sistema permite la definición de Cuestionarios de Preguntas. Un Cuestionario está compuesto de una serie de Dominios, que identifican un tema en concreto a auditar o evaluar. Cada dominio consta de una serie de Conjuntos que permite agrupar las diferentes Preguntas a realizar. A su vez cada Pregunta tiene asociado unos deméritos que indican como penalizar dicha pregunta en caso de no verificarse. La siguiente pantalla muestra estos diferentes elementos:



El sistema permite el mantenimiento de estos cuestionarios de control, los cuales pueden ser utilizados como auditar proveedores, auditar sistemas, obtener indicadores de calidad de planta, PDCA, auditar productos, etc…

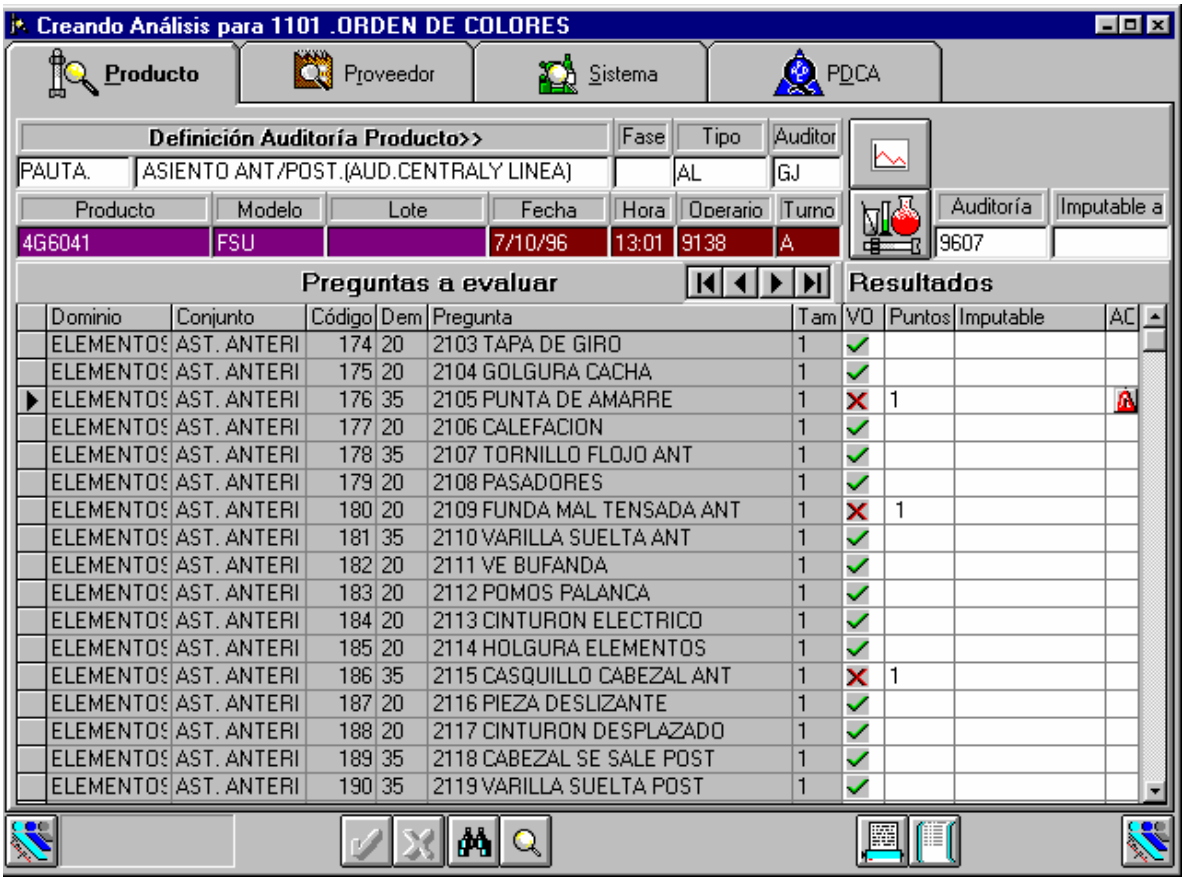
EVALUACIÓN DE UN CUESTIONARIO

La evaluación de un cuestionario esta compuesta por:

- las preguntas a controlar definidas.
- los datos sobre la evaluación:

  Lote, Producto, Modelo, Máquina, Proceso auditado.
  Fecha y Hora de la auditoria.
  Turno y Operario auditado.
  Tipo de auditoria y Auditor que la realiza.

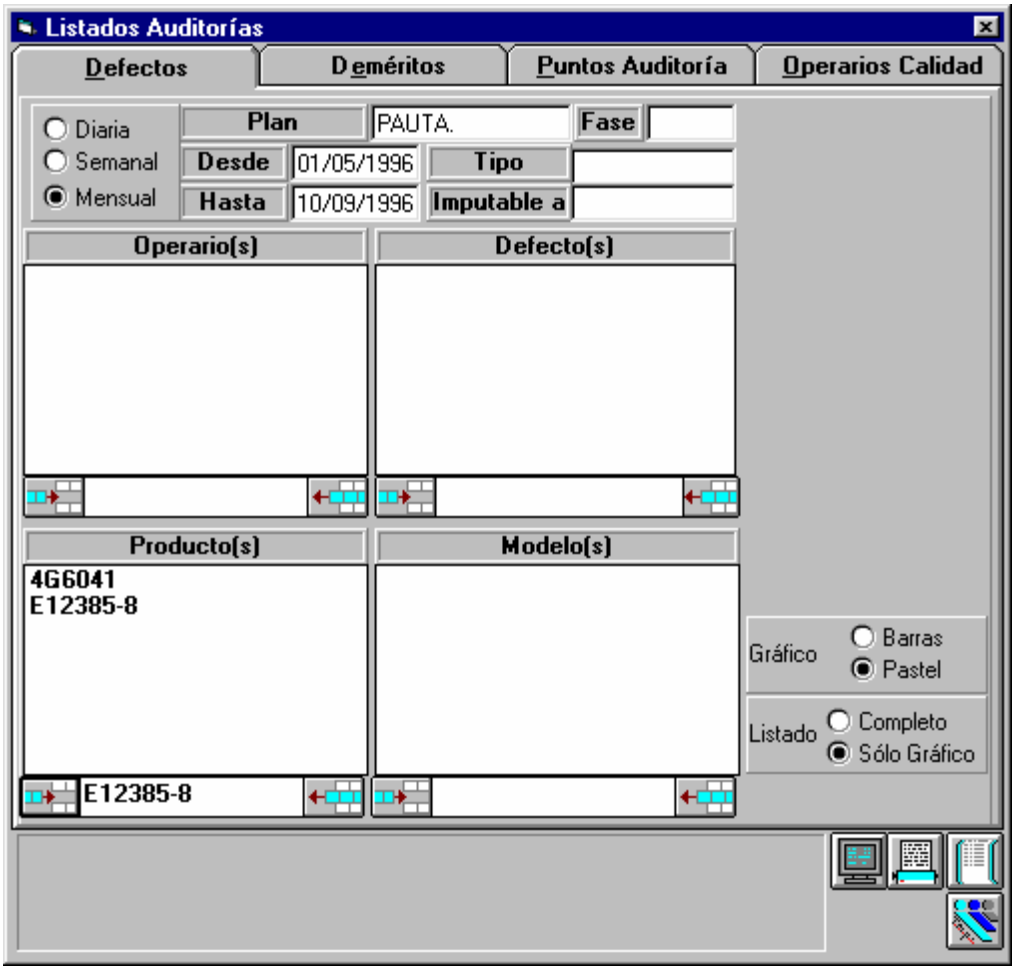
- el resultado de la evaluación de las preguntas. Este resultado indica si el defecto o problema estaba presente, en que cuantía y a quién se le debe imputar este problema.



Toda la información generada por las evaluaciones es almacenada en una base de datos, lo que permite su explotación a través de diferentes listados y en particular de estadísticas que agrupan los datos según los criterios deseados.

EXPLOTACIÓN DE LAS AUDITORÍAS

El sistema proporciona un conjunto de estadísticas en base a los resultados de las auditorias realizadas. Para ello el usuario puede intervenir solicitando estas estadísticas a través de los filtros que considere más oportunas para el tipo de valoración o información que desea obtener.

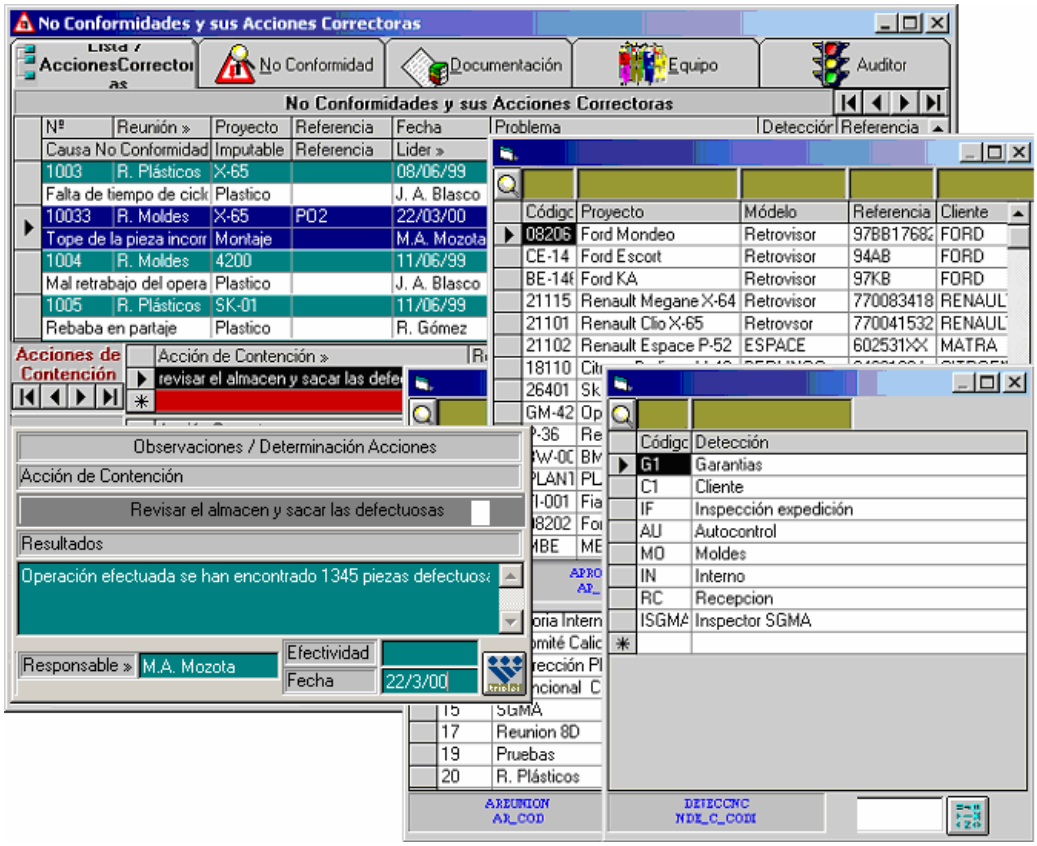


Q1 - Quality One: NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTORAS

Sistema que permite registrar todas las incidencias sobre el Control de la Calidad.

Así como describir las Acciones Correctoras que permitirán corregir estas incidencias.

La información contenida en una no conformidad y sus respectivas acciones pueden ser impresas en **formato 8D**

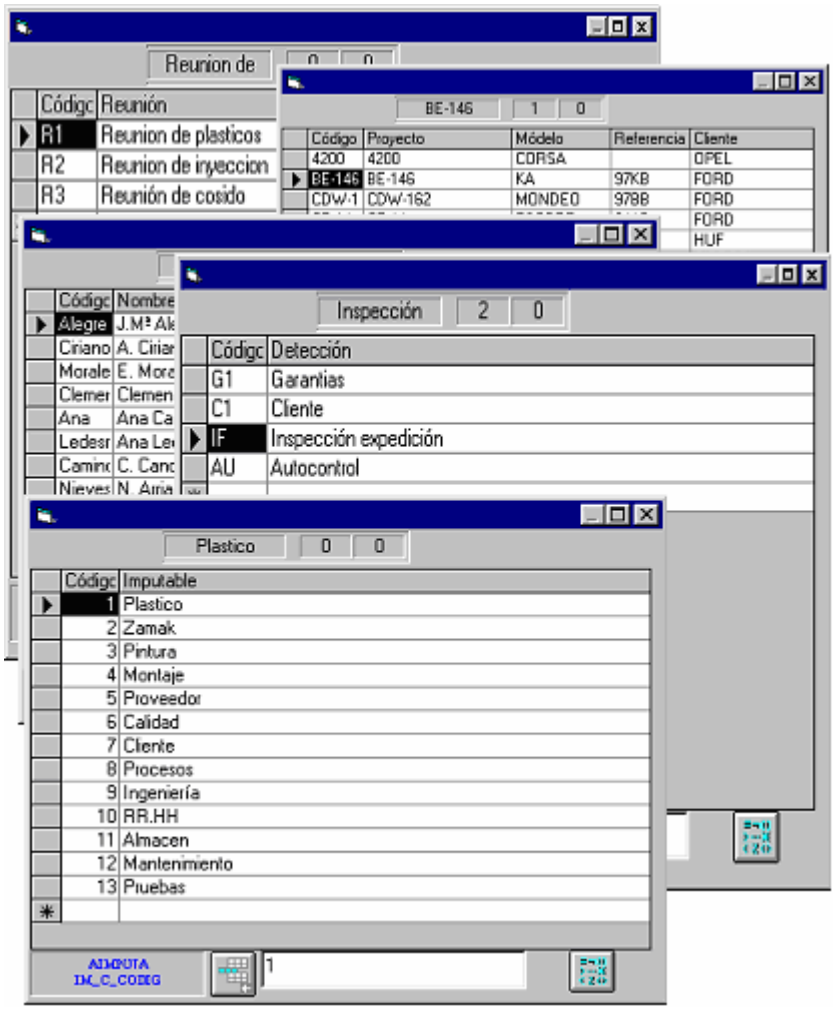


El sistema permite el **envío automático de correos electrónicos** a los responsables de realizar las acciones.

La información registrada en este sistema permite realizar un seguimiento de las incidencias, de forma tal a poder determinar si las acciones que se toman son o no efectivas.

Por otra parte la información registrada pudiera no estar relacionada con la Calidad, en particular pudieran registrarse las quejas de los clientes, de producción o bien de los departamentos, incluso de personal.

Estas incidencias denominadas No Conformidades pueden estar asociadas a Reuniones, Detecciones, así como asignarle un líder, darle prioridades, etc…



Editor de informes incluido, para todo tipo de documentos, incluidos los **8D**.

SOLICITUD DE ACCIONES CORRECTORAS

INFORME 8 - D

Nº	10033	Ref.	PO2	Nivr. Ing.	Fecha emisió 22/03/00
Descripción	Calibrado redondo, ST 34-2KS/DIN 1652				Fecha actualizació 09/11/00
Prioridad	☐ Baja	☐ Media	☒ Alta		Plazo realizació 09/11/00

(1) Equipo Nombre	Dpto.	(2) Descripción del problema
A. Ciriano	Calidad	Excesivas rebabas
Ana Ledesma	Calidad	
N. Arriazu	QSA	
Líder: M.A. Mozota		

(3) Acciones de contención **contestar antes de 12 horas**	% Efectivo	Resp.	Fecha
Revisar el almacen y sacar las defectuosas	0 %	J.M. Pereira	24/03/00

(4) Causa raíz del problem	% Contri.
Elemento de control defectuoso	12 %
Supervisión Deficiente	15 %
Defecto mecánico del molde	35 %

(5) Acciones correctoras / Pruebas realizadas, **contestar antes de 5 días**	Resp.	Fecha
Revisar el molde	Clemente Diaz	12/06/00
Ajustar el tope	Juan M. Pereira	03/07/00

Resp.	Fecha

Resp.	Fecha

1/00

G8D REPORT

INFORMATION

Report Number / Informe Nº: 10033

Date Opened / Fecha Inicio: 22-03-00

Concern / Título: Excesivas rebabas

Part Number / Referencia:

Vehicle / Vehículo:

Model / Modelo:

Plant / Planta: 0 00

Team / Equipo:

Team Leader / Líder del Equipo: M.A. Mozota

Description / Descripción del Problema: Excesivas rebabas

Interim Containment Action(s) / Acción(es) de Contención

Containment Action / Acción de Contención	% Effective / % Eficacidad	Date Implemented / F. Puesta
Revisar el almacen y sacar las defectuosas	0	24-03-00

Root Cause(s) and Escape Point(s) / Causa(s) raíz

Tope del elemento incorrecto

Chosen Permanent Corrective Action(s) / Elección de Acción(es) permanente

Implemented Permanent Corrective Action(s) / Implantación de Acción(es) Correctiva

Corrective Action / Acción Correctiva	% Effective / % Eficacidad	Date Implemented / F. Puesta
Revisar el molde	25	12-06-00
Ajustar el tope	50	03-07-00

Action to Prevent Recurrence / Acción(es) permanente

Prevent Action / Acción Preventiva	% Effective / % Eficacidad	Date Implemented / F. Puesta

Team and Individual Recognition / Felicitar al equipo

Date Closed / Fecha de Cierre: 09/11/00

Reported by / Realizado por: M.A. Mozota

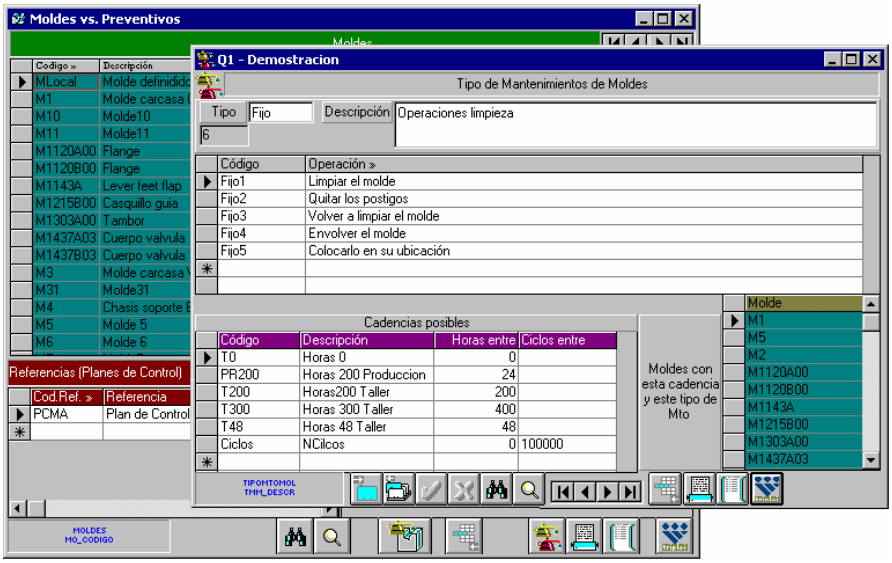
Q1 –Moldes y Matrices

Sistema para el Control de Moldes y Matrices

Q1-Moldes es un sistema integrado dentro de **Q1-Quality One** cuyo objetivo es realizar evaluaciones del estado de los moldes entre el **montaje** y el **desmontaje** en la máquina, así como las evaluaciones de **calidad** para realizar estudios de **SPC** de las piezas fabricadas en ese tiempo por los moldes. El sistema permite también emitir y gestionar **OT's** de **Mantenimientos Preventivos, Correctivos**, etc. a ser realizadas por el taller de moldes.

MODULO DE MOLDES vs. PREVENTIVOS

Para ello, el sistema permite asociar a cada molde la pauta del plan de control a utilizar en las fases de Montaje, Incidencias y Desmontaje del molde. Así como también asociar diferentes **preventivos** a ser realizados de acuerdo a unas frecuencias preestablecidas.



CALCULO AUTOMATICO DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS

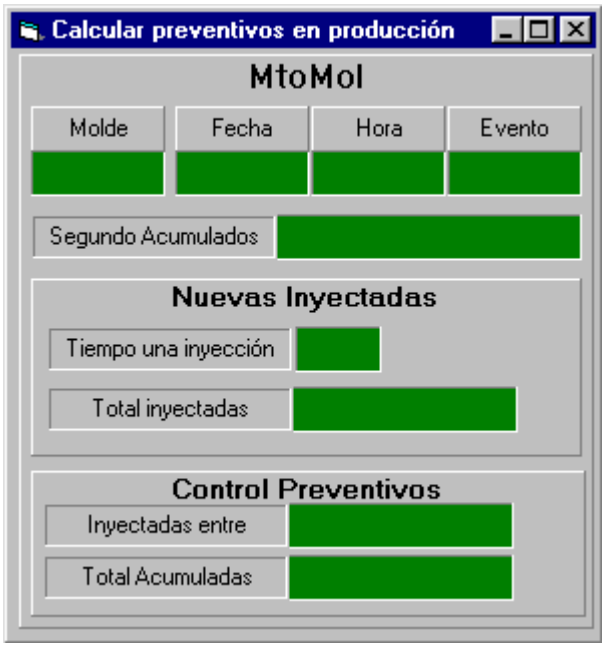
Estas definiciones de tiempo de preventivos permiten ejecutar de forma automática un programa que calcule si el molde requiere o no de un mantenimiento **preventivo**. El sistema puede realizar dicho calculo bien sea a través de las entradas de piezas en el Almacén o bien a través del control de eventos (Montaje, Desmontaje e Incidencias) durante la fabricación)

Si la opción es las **Entradas en Almacén**:

El programa accederá al sistema de fabricación para tener acceso a las entradas de piezas en almacén.
En función de la cantidad de piezas entradas en el almacén determina el número de horas que se ha trabajado

Nueva Cantidad Total es la cantidad de piezas que han entrado en el almacén desde la última vez que se calcularon preventivos de moldes.

Horas acumuladas = Nueva Cantidad Total / Ciclos Molde-pieza



Si la opción es por el **Control de Eventos**:

En el módulo CONTROL DE MOLDES PARA PERSONAL DE PRODUCCIÓN que se describe mas adelante, se registran eventos en el uso de un molde a lo largo de la fabricación

Montaje del molde, Inicios de Incidencias, Fines de Incidencias, Desmontaje del Molde

El programa de cálculo automático de preventivos utiliza la fecha y hora de estos eventos, así como la secuencia de ocurrencia de estos eventos para determinar la cantidad de

inyectadas que el molde ha estado realizando, así como la cantidad de horas que ha estado trabajando Horas acumuladas

En ambas opciones si las Horas acumuladas, superan a las horas indicadas en el molde para un preventivo, entonces se lanza el **preventivo** para el agente (producción o taller) que lo debe realizar.

Este programa es automático. Se coloca en el sistema y se dispara de forma automática a las horas establecidas esto quiere decir que es asíncrono con respecto a los eventos o a las entradas de almacén.

Si se genera algún **preventivo** estos serán vistos por los usuarios en el módulo Control de Preventivos y Propuestas de Correctivos., así como en la aplicación OT's del taller de moldes aquellos correctivos a realizar por el taller.

MODULO DE CONTROL DE PREVENTIVOS Y PROPUESTAS DE CORRECTIVOS

Este módulo permite visualizar los mantenimientos preventivos que se van generando automáticamente

Esta aplicación también permite realizar Propuestas de Mantenimientos **correctivos**. Cada propuesta puede tener un conjunto de operaciones a realizar.

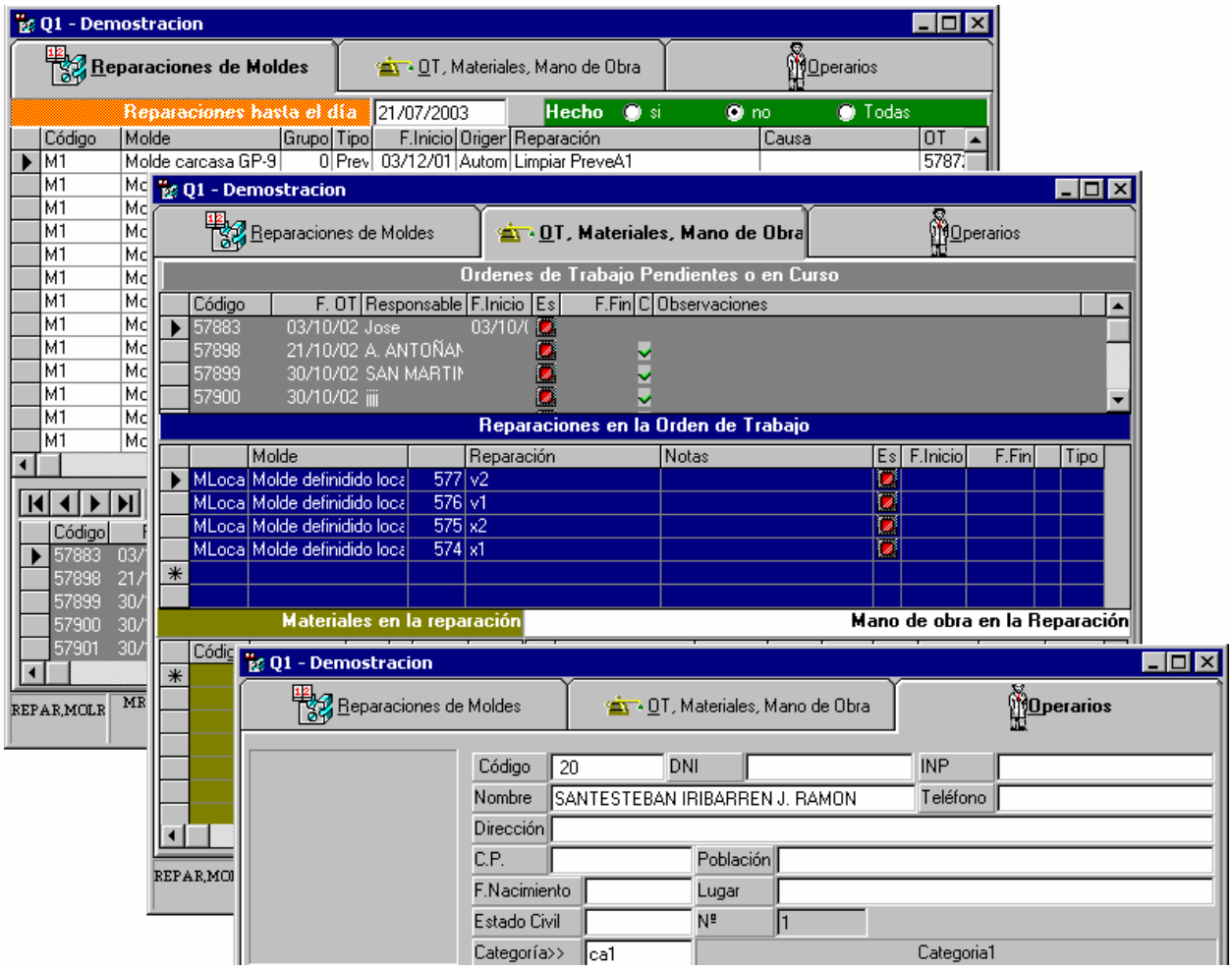
Las propuestas ser pueden convertir desde aquí mismo en trabajos pendientes a realizar en el Taller de moldes. Existe la posibilidad del VºBº de ingeniería de Moldes y/o de Procesos vía firmas electrónicas...

TALLER DE MOLDES

El sistema dispone también de un módulo que permite la gestión de las OT's de un taller de moldes.

A este módulo llegan no solamente los mantenimientos preventivos automáticos a ser realizados por el taller, sino también las propuestas de correctivos que se deseen enviar desde el módulo descrito anteriormente.

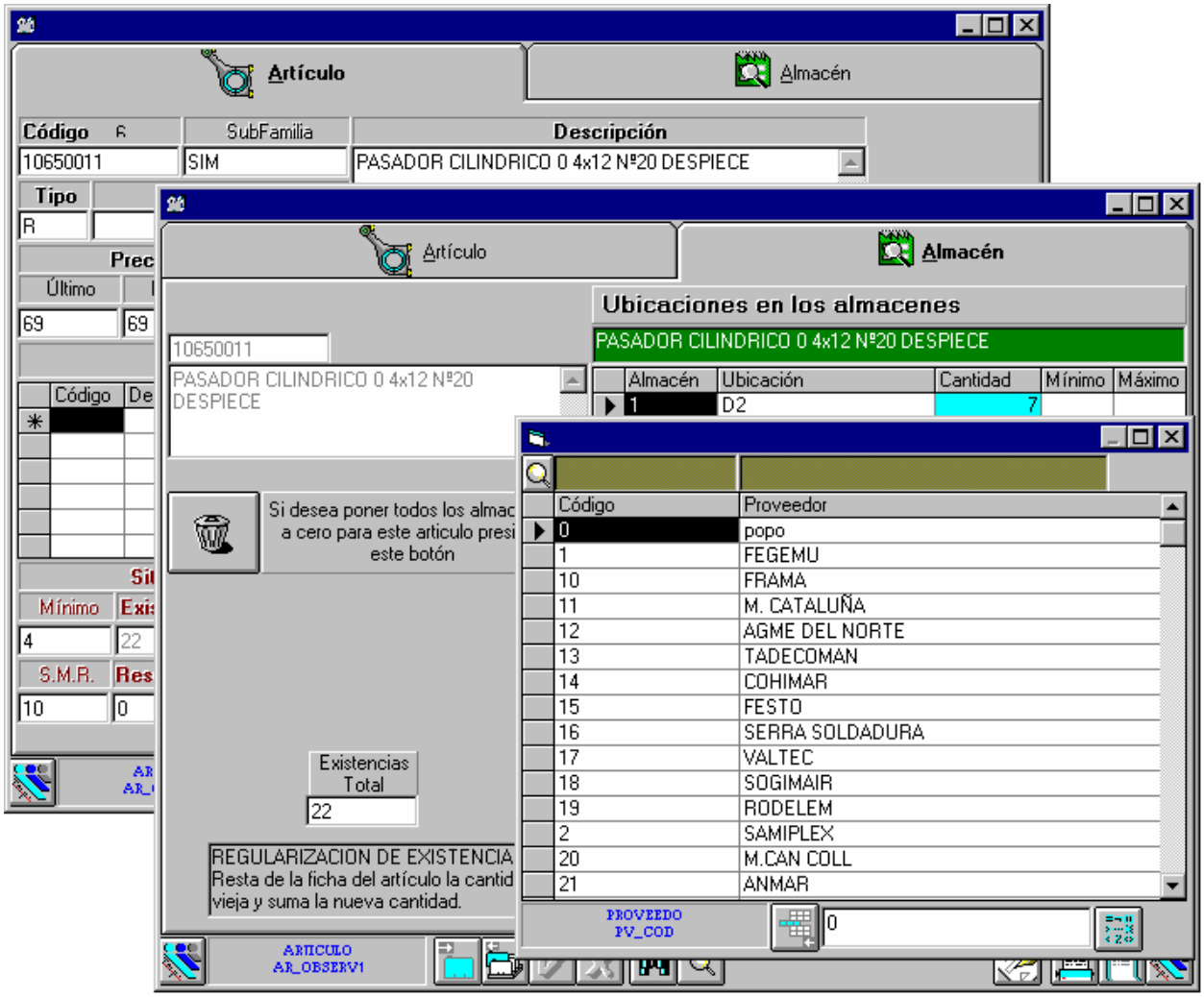
Además durante las etapas de validación en el Montaje, las Incidencias y en el Desmontaje del molde también se pueden generar **correctivos** que llegarán también a este módulo y que figurarán como trabajos pendientes para la reparación de moldes.



A las OT's generadas se le pueden imputar costes tanto de mano de obra como de materiales utilizados durante la reparación de los moldes.
Esto permitirá conocer **estadísticas de coste de reparación de cada uno de los moldes**.

ALMACEN DE ARTICULOS DEL TALLER DE MOLDES

Cada vez que se utiliza un material, éste se descuenta del módulo de artículos de almacén permitiendo un **control sobre los repuestos**, con avisos incluidos cuando un repuesto se queda bajo mínimos.



CONTROL DE MOLDES EN PRODUCCION

Hemos visto hasta ahora que es posible generar de forma automática mantenimientos preventivos dependiendo de la cantidad de piezas fabricadas o de la cantidad de inyecciones. Sin embargo el control en el uso de un molde va mucho más allá de unos mantenimientos preventivos.

Nuestro sistema parte de la base, que la evaluación del control de la calidad en el uso de un molde, se debe controlar también las piezas fabricadas por un molde, así como el estado de dicho moldes en diferente momento de la fabricación.

Por ello dividimos la evaluación del uso de un molde en diferentes **fases** durante el proceso productivo. A cada una, de estas fases, podremos asociarle una **pauta de control**, en la cual se indiquen los diferentes aspectos que se desean controlar en ese momento.

Estas fases y sus objetivos de verificación son típicamente las siguientes:

Montaje del molde en máquina	Verificar el correcto estado del molde antes de empezar a fabricar. Verificar la correcta instalación del molde en la máquina.
Inicio de Serie	Verificar las primeras piezas fabricadas. VºBº para la fabricación.
Autocontrol Control Volante	Verificación rutinaria durante la fabricación de las piezas.
Fin de Serie	Verificar las últimas piezas fabricadas.
Desmontaje del molde de la máquina	Verificar el correcto estado del molde para almacenarlo o enviarlo al taller para un correctivo.
Inicio de Incidencia y Fin de Incidencia	Reportar las incidencias que pueden ocurrir durante la fabricación. Usillo en mal estado, Avería del molde, Tapar cavidades, etc.

Q1-Quality One dispone de un módulo para definir planes de control según las normas ISO-9000, VDA, QS-9000, TS-16949,… Utilizando este módulo podemos definir las diferentes pautas de control para una de las fases mencionadas anteriormente.

En principio estas fases son habitualmente realizadas incluso por entidades diferentes dentro de una fábrica. Las fases de Inicio de Serie, Autocontrol/Control Volante, Fin de Serie son realizadas por personal de **Control de Calidad**, mientras que las fases de montaje, incidencias y desmontaje de moldes son realizadas por personal de **Producción y/o Mantenimiento**.

Por ello Q1-Moldes divide las evaluaciones de estas fases en dos módulos:

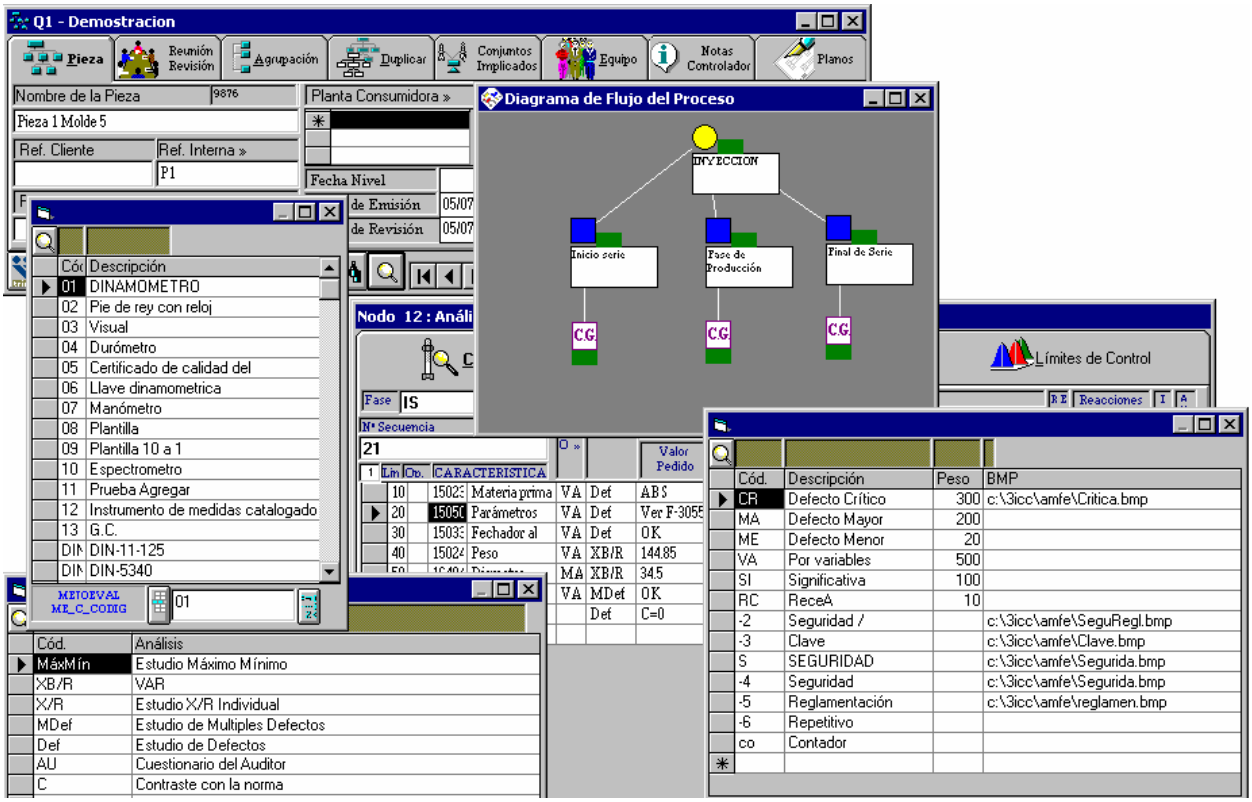
CONTROL DE CALIDAD : Control en Inicio de Serie, Producción/Control Volante y Fin de Serie

CONTROL DE PRODUCCIÓN : Control en Montaje y Desmontaje de moldes

La definición de las pautas se realiza desde el mismo módulo de **Planes de Control de Q1-Quality One**. Mientras que la evaluación de las pautas se realiza desde dos módulos diferentes: uno para el **personal de calidad** y el otro para el **personal de producción**.

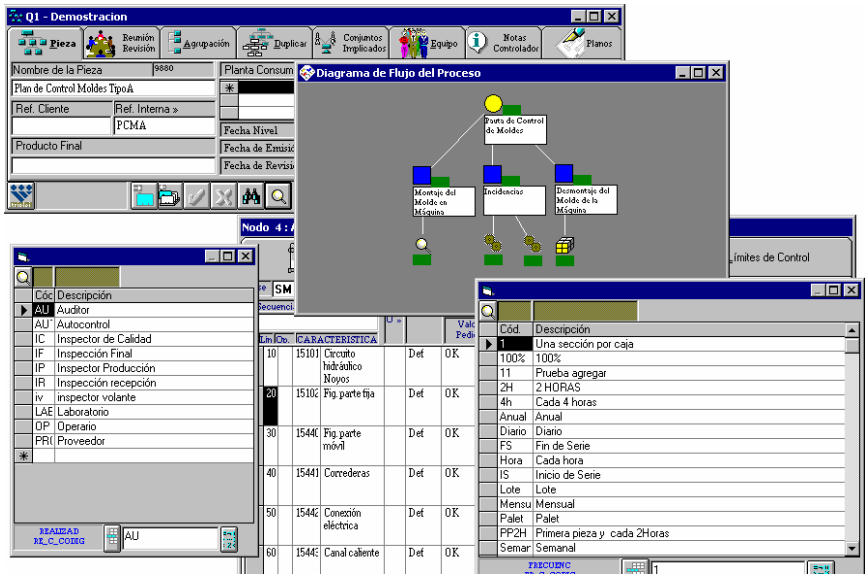
PAUTAS DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS PIEZAS FABRICADAS

Desde el módulo de Planes de Control también se definen las pautas de verificación para el Inicio de Serie, Autocontrol/Control Volante y Fin de Serie



PAUTAS DE CONTROL DE MONTAJE Y DESMONTAJE DE MOLDES.

Desde el módulo de Planes de Control es posible definir las pautas de verificación en las fases Montaje, Incidencias y Desmontaje del molde en máquina.



Un mismo plan de control de montaje, incidencias y desmontaje de moldes puede ser utilizado para varios moldes.

EVALUACION DE LAS PAUTAS DE CONTROL

La evaluación de las pautas, definidas anteriormente, se realiza a través de dos módulos diferentes:

CONTROL DE MOLDES PARA PERSONAL DE CALIDAD

CONTROL DE MOLDES PARA PERSONAL DE PRODUCCION

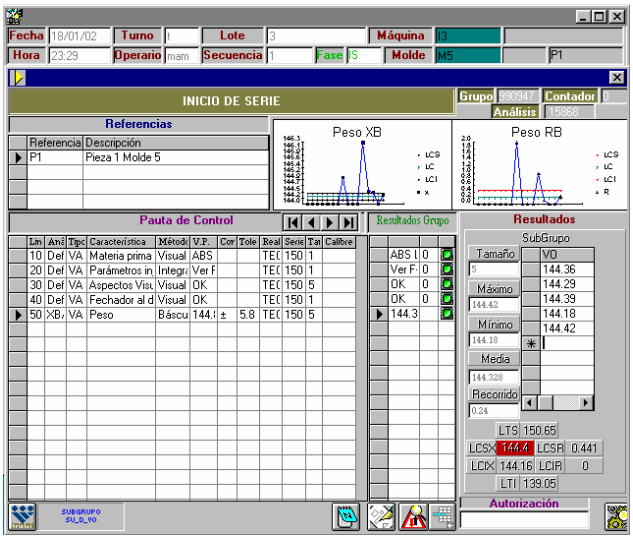
La primera aplicación permite la evaluación de las pautas de Inicio de Serie, Autocontrol/Control Volante y Fin de Serie, mientras que la segunda permite la evaluación de las pautas de Montaje, Incidencias y Desmontaje de moldes

CONTROL DE CALIDAD DE PIEZAS FABRICADAS

Este módulo permite evaluar las piezas fabricadas desde el punto de vista del **control de la calidad**.

La primera fase de control es verificar las primeras piezas fabricadas una vez montado el molde en la máquina. La pauta a utilizar corresponde a la definida en el plan de control en la fase Inicio de Serie y en principio esta evaluación es realizada por el personal de Control de Calidad.

El sistema registra dichas evaluaciones quedando ligadas a una orden de fabricación concreta, para un molde concreto y una pieza concreta.



Además es posible obtener gráficos de SPC de las diferentes características a controlar respecto a las diferentes veces que se ha realizado un inicio de serie de este molde con para fabricar dicha pieza.

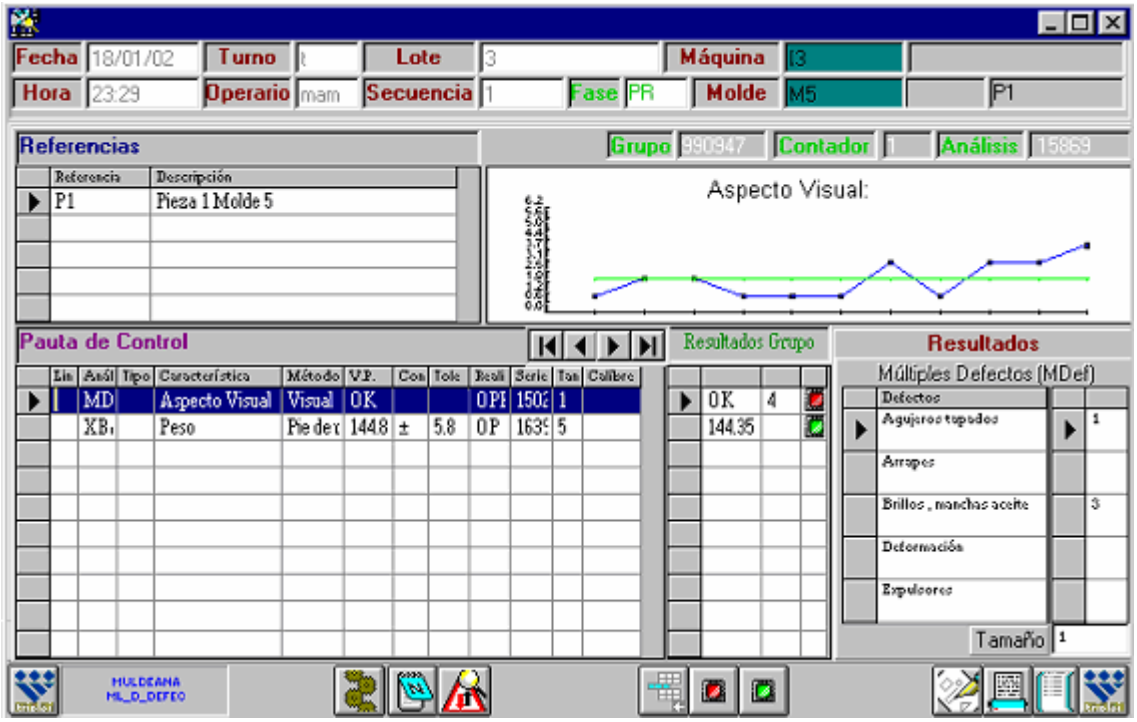
De forma similar se realizan la evaluación de las siguientes pautas de control para las fases

Autocontrol / Control volante

Fin de Serie

Permitiendo también obtener gráfico de SPC para las características evaluadas.

Vale la pena destacar la posibilidad que tiene el sistema de repercutir los límites de tolerancia obtenidos para algunas características en la fase de inicio de serie, como especificaciones de dichas características para las fases de Autocontrol/control Volante.

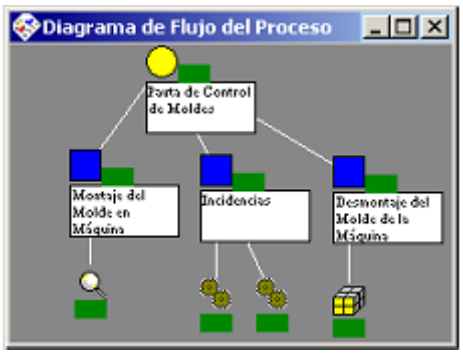


CONTROL DE CALIDAD EN AUTOCONTROL/CONTROL VOLANTE

CONTROL DE CALIDAD EN EL FIN DE LA SERIE

CONTROL DE MOLDES: MONTAJE – INCIDENCIAS – DESMONTAJE

Esta aplicación esta orientada a registrar los eventos que ocurren con un molde durante su uso en el proceso de fabricación



Los cuatro botones de la aplicación están en relación directa con las pautas de control definidas para el molde que se va controlar:

corresponde con Montaje del molde

corresponde con un inicio de incidencia

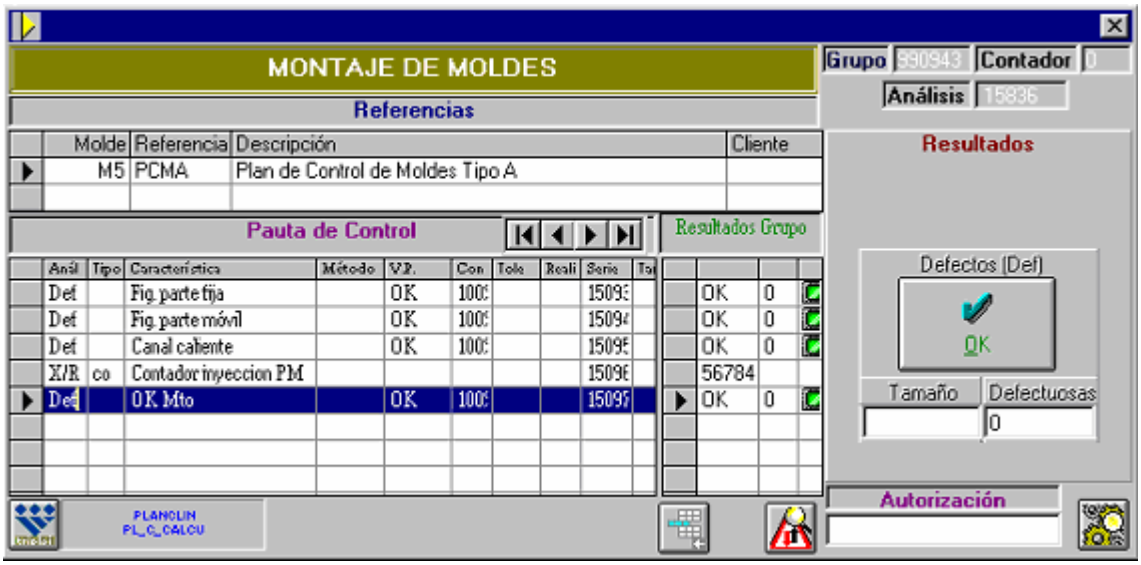
corresponde con fin de incidencia

corresponde con desmontaje del molde

En el uso de cualquiera de estas cuatro fases el sistema mostrará siempre la siguiente pantalla

Esta pantalla muestra el estado de las cavidades del molde en su último evento (Montaje, Inicio Incidencia, Fin Incidencia, Desmontaje) de forma tal que el operario puede marcar alguna cavidad que como producto del evento se halla tenido que tapa, así como catalogar el tipo de suceso o incidencia que ocurrió para su posterior análisis estadístico. En la pantalla se puede ver que de las 20 cavidades del molde, la cavidad 2 y la cavidad 13 han sido tapadas en el transcurso montaje del molde (Fase PM.

CONTROL DE MONTAJE MOLDE



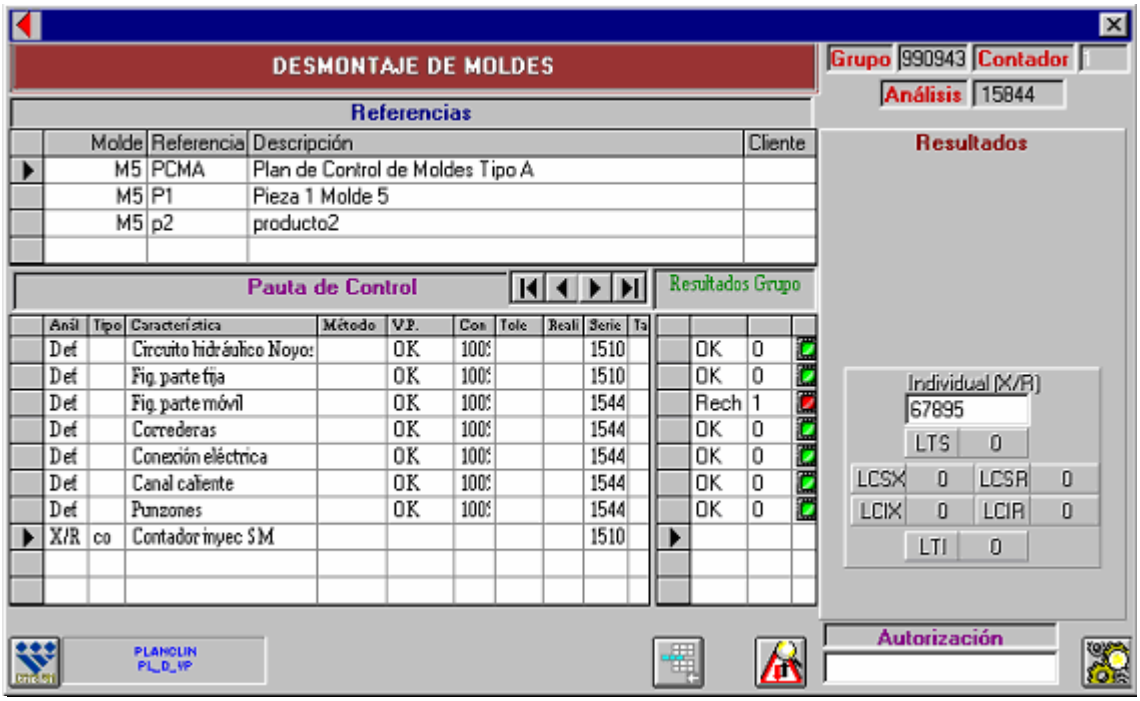
Permite evaluar las diferentes características indicadas en la pauta de control en el momento de montar el molde en la máquina. Dicha evaluación queda ligada a una orden de fabricación precisa.
El sistema permite un acceso a firmas electrónicas vía pass Word para el VºBº del montaje en la máquina, así como la identificación de la persona que ha evaluado la pauta y certificado el estado del molde.
En caso que alguna de las características de la pauta no estuviese OK se genera automáticamente un mantenimiento **correctivo** para el taller de moldes.

Además, en caso de haberse realizado algún mantenimiento en el taller de moldes, el VºBº en esta fase de montaje registra también un VºBº de esa ultima reparación del molde realizada por el taller de moldes.

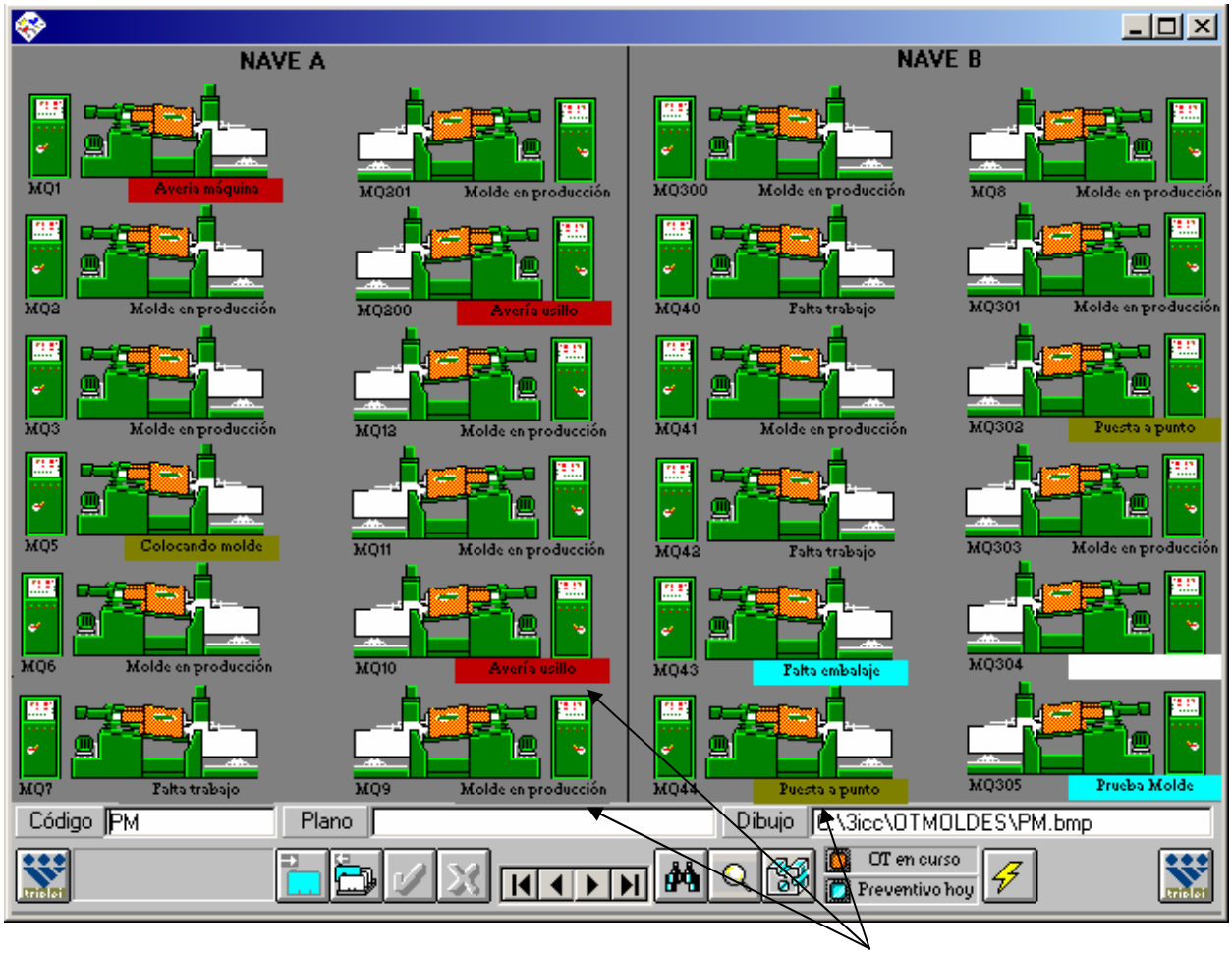
CONTROL AL DESMONTAR EL MOLDE DE LA MAQUINA

Finalmente se llega a la fase de desmontar el molde la máquina y evaluar por consiguiente las condiciones en las cuales dicho molde se encuentra.

Para ello se evalúan las características indicadas en la pauta de desmontaje del molde. En caso de que algunas de las características no este OK se genera automáticamente un mantenimiento **correctivo** para el taller de moldes.
También aquí el sistema permite un acceso a firmas electrónicas vía pass Word para conocer quién ha realizado el desmontaje del molde de la máquina y ha evaluado la pauta certificando el estado del molde.



EL LAY-OUT DE LAS NAVES



Es posible visualizar el lay -out de las naves y en tiempo real nos irá dando información sobre el estado en que se encuentra. Además seleccionando una máquina nos puede decir que

eventos han ocurrido y para un evento concreto cuando ocurrió y que cavidades estuvieron tapadas.

El sistema desarrollado bajo **WINDOWS** (95, 98, 2000, XP, NT) en una arquitectura Cliente/Servidor es compatible con la mayoría de las Bases de Datos: Access, Oracle, Informix, NetWare SQL, dBase, SQLServer, AS/400 (SQL/400), DB2, Paradox...

5 REQUISITOS DE DISEÑO.

Describiré a continuación las bases y datos de partida establecidas por:

- El cliente:

Nuestro cliente establece las siguientes exigencias;

1. La realización del proyecto de fabricación debe ser de un periodo inferior a 90 días desde el momento de la recepción de la oferta de producción hecha por el cliente.
2. El pedido íntegro una vez aprobada la fabricación será la fabricación de un millón de piezas anuales, a lo largo de un periodo de cinco años.
3. Se realizará una preserie que constará de 1000 piezas que serán enviadas al cliente para verificar su correcta fabricación y montaje en sus instalaciones de Martorell (España).
4. Los pagos del cliente se realizaran cada lote de 100.000 unidades a través de transferencia bancaria, en un periodo inferior a 5 días transcurridos a partir del momento de su recepción.
5. El porcentaje máximo permitido de piezas defectuosas por parte del cliente es de un 3%, cuando el porcentaje sea mayor se aplicará una tasa de recargo por su parte a la hora del pago.
6. El cliente podrá realizar, en el momento que consideré oportuno una verificación de los procesos de fabricación para la comprobación del seguimiento de las normativas especificas de calidad de producto.
7. Las normativas de obligado cumplimiento por parte del fabricante se basaran en los criterios internacionales de calidad: ISO 9000, Qs-9000, Ts-16949 y VDA.

- Las derivadas de la legislación vigente :

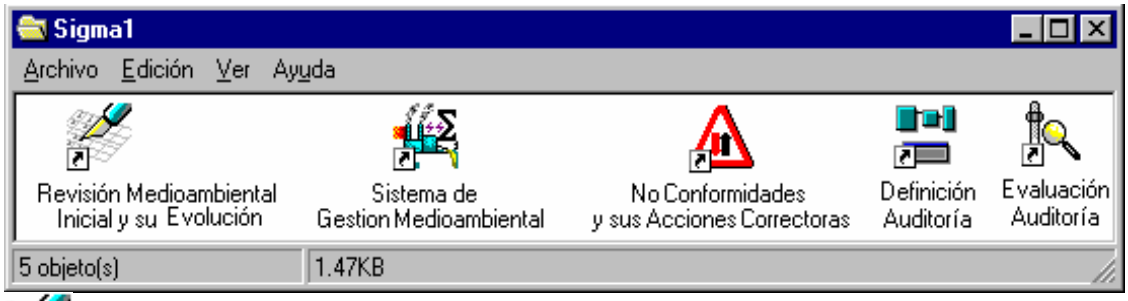
1. Respetando la normativa de medioambiental UNE-EN-ISO-14001.

Para este propósito la empresa aplicará el programa de gestión medioambiental Sigma 1, que a continuación es descrito:

Σ1 - Sistema Informático de Gestión del Medio Ambiente

UNE-EN-ISO-14001 EMAS

Σ1: SIGMA 1 es un sistema integral de **Gestión del Medio Ambiente, Gestión de No Conformidades con sus Acciones Correctoras y Gestión de las Auditorias Medioambientales**. Además el sistema se puede integrar con el sistema informático de **Mantenimientos Preventivos, Correctivos**, etc. de todos los focos contaminantes, así como el de **Control de Calibres**.



- ***RAI: Revisión medioambiental Inicial y su evolución***

  Permite identificar y registrar la situación medio ambiental inicial así como determinar que aspectos medioambientales son significativos y su evolución tras las acciones correctoras.

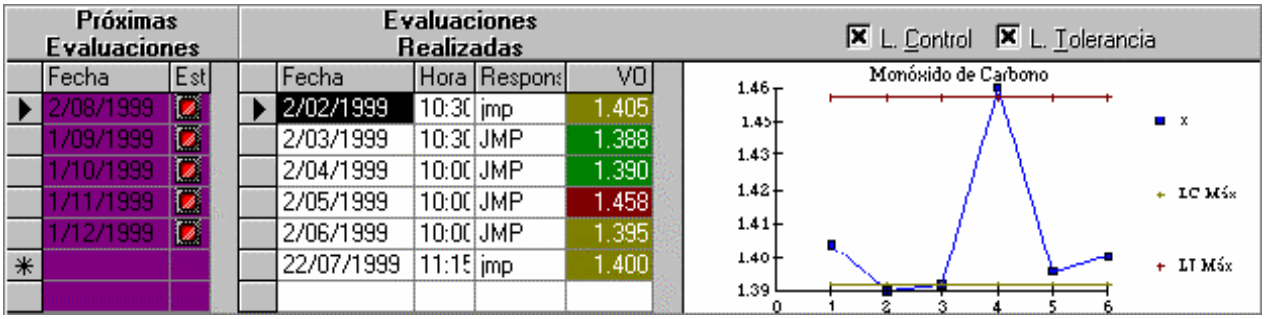
- ***SGMA: Para cada foco se puede incluir todos los parámetros a controlar, los requisitos legales, los efectos que se pueden ocasionar, así como un seguimiento de los objetivos SGMA***

Cada parámetro puede ser especificado con sus Límites de Tolerancia Legislativa y sus Límites de Control propios del usuario. Además se puede indicar el calibre a utilizar (enlazable con el sistema de Gestión de Calibres), la cadencia de análisis y los actos que se deben realizar ante las condiciones fuera de control. Cada parámetro puede tener asociadas No Conformidades y sus Acciones Correctoras, pudiendo de forma muy sencilla controlar la reincidencia.

- ***Programación automática de las evaluaciones de los parámetros según sus cadencias***

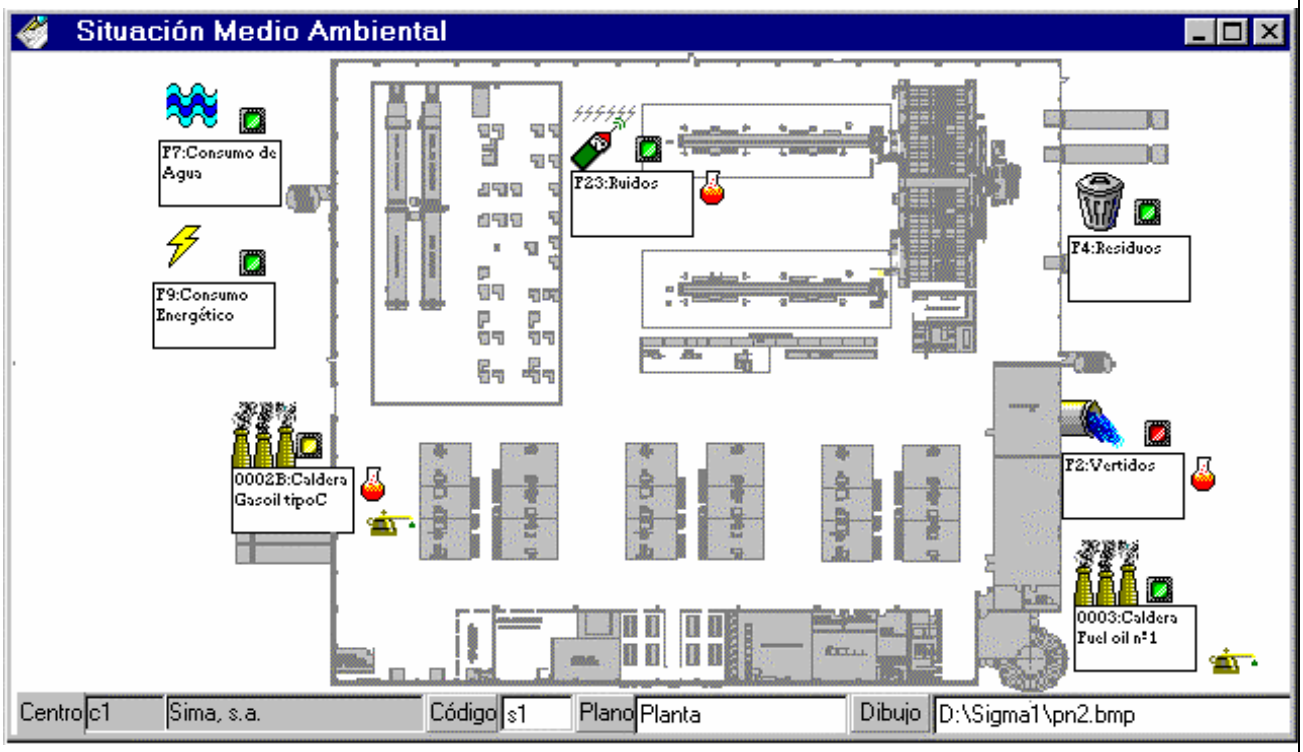
Se pueden programar automáticamente las evaluaciones a realizar, esto permitirá tener un sistema de avisos de evaluaciones pendientes.

- ***Para cada parámetro se puede registrar las evaluaciones y controlarlo a través de los Límites de Tolerancia Legislativa, así como los Límites de Control propio del usuario***



- ***Realizar las Evaluaciones de las Auditorias Medioambientales previa definición del Cuestionario***

Un aspecto muy destacable del sistema es que permite visualizar el plano de la fábrica (o planos de cada sección, si se desea) con la ubicación de los focos a controlar. Para ello se dispone de una caja de herramientas configurable por el usuario que permite ubicar los focos sobre los planos.



El sistema de forma automática proporciona información en tiempo real de la **Situación Medioambiental**, es decir asociados a **cada foco** pueden aparecer los siguientes iconos:

Uno o varios parámetros están **fuera de los límites de tolerancia legislativa**

Uno o varios parámetros están **fuera de los límites de control del usuario**

Todos los parámetros están **dentro de los límites de control del usuario**

Hay alguna **evaluación programada pendiente** respecto a la fecha actual

Hay algún **mantenimiento preventivo sin realizar** respecto a la fecha actual

El sistema desarrollado bajo **WINDOWS** en una arquitectura Cliente/Servidor es compatible con la mayoría de las Bases de Datos: Access, Oracle, Informix, NetWare SQL, dBase, SQLServer, AS/400 (SQL/400), DB2, Paradox...
Es posible enlazar nuestro sistema **Sigma1** con nuestros sistemas de **Mantenimiento** y **Control de Calibres** lo que permite una gestión integrada de todos los elementos involucrados en las mediciones y controles.

- El emplazamiento y su entorno socio-económico y ambiental:

A continuación describiré a la empresa y su entorno para establecer las bases de partida de fabricación.

6 ANALISIS DE SOLUCIONES.

Con el propósito de generar un sistema de fabricación lo más eficiente posible se han tenido que evaluar diferentes opciones y elegir entre ellas las más adecuadas a las posibilidades de la empresa, teniendo muy en cuenta los requisitos de diseño y calidad impuestos por nuestro cliente.

El proceso de fabricación consta de los siguientes procesos:

El primer proceso ha sido la elaboración y redacción del proyecto. Las diferentes alternativas existentes posibles son;

a. El encargo de realización del proyecto a una ingeniería externa a la empresa.
b. La realización del proyecto por parte del departamento de ingeniería de procesos de nuestra empresa.

El encargo a una ingeniería externa del proyecto probablemente supondría una carga menos de trabajo para la empresa a un coste asumible por esta.

Debido a los criterios de secreto industrial impuestos por nuestro cliente esta solución no es viable y por tanto la realización ha de ser propuesta por parte de la empresa.

La compra de materiales podía realizarse a proveedores propuestos por nuestro cliente Volkswagen, pero debido a nuestras relaciones con proveedores habituales se ha podido realizar una compra de materiales más barata por descuentos que estos nos han aplicado debido al gran volumen de materias adquiridas.

El diseño de utillajes podía haberse delegado en una empresa externa, pero debido a nuestra infraestructura de fabricación y maquinaria de alta precisión en mecanizados, este proceso se ha determinado en nuestro centro de producción en mecanizados (Alumec S.L.) sección de mecanizados de la empresa.

Los moldes al igual que los utillajes podrían realizarse en una empresa externa en este caso debido a las exigencias del cliente y a nuestra infraestructura en procesos de mecanizado se ha optado por la fabricación en nuestro centro de moldes y afines ICMA S.A.

El conformado de las piezas por fusión y moldeo se llevará acabo en nuestras instalaciones especialmente adecuadas para estos procesos en Ruffini S.A. Allí disponemos de la maquinaria especial que requieren estos procesos como son la fusión del aluminio en lingotes para su posterior inyectado a alta presión en las cavidades del molde. Debido a nuestras instalaciones y maquinaria especializada, no hemos tenido que realizar inversiones en maquinaria inyectora, tan solo adecuar la maquinaria existente a las condiciones de fabricación de la nueva referencia.

Una vez inyectadas las piezas, pasan posteriormente a realizarse los procesos de acabados de precisión. Para ello, estas pasan a nuestra sección de mecanizados Alumec S.L. División de mecanizados creada especialmente debido a las exigencias de

nuestros clientes en cuanto a la configuración de los procesos de fabricación. Es aquí donde hemos tenido que determinar si utilizar para su mecanizado maquinaria especial de tipo transfer, con la cual se obtendría una más alta producción debido a sus caracteríticas a cambio de tener una menor flexibilidad, ya que este tipo de maquinaria únicamente se aprovecha para fabricar una referencia exclusiva y no sirve para otra. O por el contrario utilizar una maquinaria CNC, con la que se obtiene una producción algo menor pero a cambio se posee una gran flexibilidad a la hora de cambios en el sistema productivo.
Es por esto que la empresa ha preferido realizar una inversión en la compra de nueva maquinaria de este tipo y se ha determinado que la fabricación se realizará con este tipo de maquinaria.

7 RESULTADOS FINALES.

El resultado final es un producto que se adecua a las exigencias de nuestro cliente en cuanto a sus parámetros dimensionales así como de calidad general.

La pieza está realizada íntegramente en aleación de aluminio L-2630, la cual presenta unas características mecánicas muy adecuadas para su fabricación por fusión y moldeo, y a la vez se ajusta perfectamente a las solicitaciones mecánicas a la que estará sometida una vez sea montada en el conjunto mecánico al cual pertenecerá. De todas maneras el estudio por elementos finitos de los esfuerzos a los cuales estará sometida ha sido llevado a cabo por nuestro cliente y quedan fuera del alcance de este proyecto.

La pieza queda totalmente definida en el plano nº 1 con referencia RE – 2250. Están expresadas todas sus dimensiones después de todos los procesos así como sus acabados superficiales, sus tolerancias dimensionales y geométricas etc.…

En los planos nº 2 y nº 3 se definen las dos partes del molde de fabricación de esta referencia, pero todas sus medidas están sobredimensionadas un 1.25%, debido a que el material al pasar

de un estado líquido a uno sólido se contrae a esta razón según las tablas de propiedades de la aleación suministradas por el fabricante-proveedor de materias primeras para la fabricación.

El proceso de fabricación que finalmente se llevará a cabo constará de los siguientes procesos de fabricación:

a. Fabricación de las partes del molde en acero H13 que es un material excelente para moldes de este tipo que trabajaran a una temperatura aproximada a la de fusión de la aleación de aluminio, que son aproximadamente unos 600 ºC. Este proceso de fabricación se llevará a cabo por procesos de arranque de viruta en maquinaria de CNC, para obtener unos acabados superficiales adecuados a las exigencias de calidad superficial. Se llevarán a cabo en nuestra sección de moldes ICMA S.A. que posee la infraestructura adecuada para este tipo de proceso.

b. Los moldes ya acabados y verificados se llevaran a nuestra sección de inyección de materiales Ruffini S.A. Aquí se montaran los moldes en la maquinaria inyectora de alta presión, y se llevará a cabo el proceso de fusión y moldeo del producto.

c. Una vez inyectadas las piezas se llevan a la sección de mecanizados Alumec S.L. donde con la maquinaria CNC adecuada para ello, se llevaran a cabo los procesos de acabado de precisión. Quedaran las piezas verificadas y se limaran las rebabas procedentes tanto del proceso de moldeo como de los procesos de arranque de viruta.

d. Finalmente, y una vez que la pieza está completamente acabada y verificada se hará entrega al cliente de los lotes de producción a medida que estos vayan quedando listos para su entrega.

8 PLANIFICACION.

Con el propósito de que los procesos de fabricación se ajusten lo mejor posible a las exigencias demandadas y se pueda llevar un control de los procesos cumpliendo los plazos de entrega previstos, este estudio de fabricación incluye una planificación de los procesos a llevar a cabo en el tiempo. Para ello se han estudiado al detalle todos y cada uno de los procesos que se llevaran a cabo y se han implementado en un diagrama de tipo Gantt. Con el se podrá controlar los procesos críticos de fabricación con lo que podremos ajustarnos mejor a los plazos de entrega de producto acabado.

El estudio de los procesos nos ha establecido la siguiente relación de procesos:

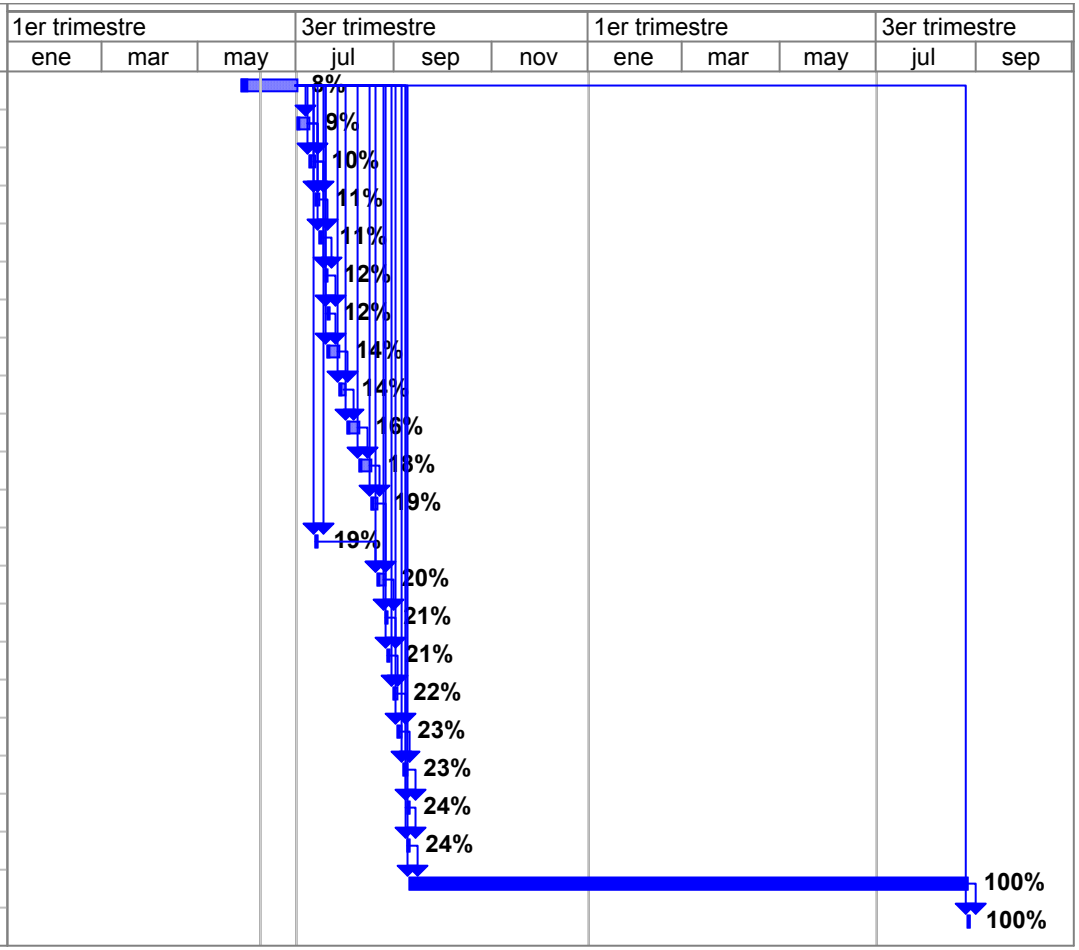
-ESTUDIO Y REALIZACION DEL PROYECTO
-COMPRA DE MATERIALES A PROVEDORES
-RECEPCION DE MATERIALES Y ALMACENAMIENTO
-PREPARACION Y MONTAJE DE UTILLAJES
-MECANIZACION DEL MOLDE
-VERIFICACION DEL MOLDE
-MONTAJE DEL MOLDE EN MAQUINAS INYECTORAS
-REALIZACION DE 1ª PRESERIE DE PIEZAS INYECTADAS
-VERIFICACION DE 1ª PRESERIE DE PIEZAS INYECTADAS
-CORRECCION Y SOLUCION DE PROBLEMAS EN EL MOLDE
-REALIZACION DE 2ª PRESERIE DE PIEZAS INYECTADAS
-VERIFICACION DE 2ª PRESERIE DE PIEZAS INYECTADAS
-PREPARACION Y MONTAJE DE UTILLAJES PARA MECANIZACION
-REALIZACION DE 1º PRESERIE DE PIEZAS MECANIZADAS
-VERIFICACION DE 1ª PRESERIE DE PIEZAS MECANIZADAS
-CORRECCION Y AJUSTE DE COTAS EN PROGRAMAS CNC
-REALIZACION DE 2ª PRESERIE DE PIEZAS MECANIZADAS
-VERIFICACION DE 2ª PRESERIE DE PIEZAS MECANIZADAS
-PROCESOS DE ACABADO LIMADO DE REBABAS DE MOLDE

-APROBACION DE PRODUCCION EN SERIE POR LA EMPRESA
-VERIFICACION Y APROBACION DE PIEZAS ACABADAS POR CLIENTE
-PRODUCCION EN SERIE DE LOTES DE PIEZAS
-ENVIO DE PIEZAS AL CLIENTE

A partir de estos procesos se realiza el diagrama Gannt, en el cual se observaran la duración de cada proceso así como la relación existente entre cada uno de ellos. A partir de este gráfico podremos observar cuales son los procesos críticos en la realización del proyecto, y así tenerlos muy en cuenta para que no se alargue la duración máxima del proyecto.

ESTUDIO DE FABRICACIÓN RE – 2250

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	ESTUDIO Y REALIZACIC	30 días?	jue 27/05/04	mié 30/06/04
2	COMPRA DE MATERIALI	7 días	jue 01/07/04	jue 08/07/04
3	RECEPCION DE MATER	2 días	vie 09/07/04	lun 12/07/04
4	PREPARACION Y MONT	3 días	lun 12/07/04	mié 14/07/04
5	MECANIZACION DEL MC	2 días	jue 15/07/04	vie 16/07/04
6	VERIFICACION DEL MOI	1 día	lun 19/07/04	lun 19/07/04
7	MONTAJE DEL MOLDE E	1 día	lun 19/07/04	lun 19/07/04
8	REALIZACION DE 1ª PRE	7 días	mar 20/07/04	mar 27/07/04
9	VERIFICACION DE 1ª PR	3 días	mié 28/07/04	vie 30/07/04
10	CORRECCION Y SOLUC	7 días	lun 02/08/04	lun 09/08/04
11	REALIZACION DE 2ª PRE	7 días	lun 09/08/04	lun 16/08/04
12	VERIFICACION DE 2ª PR	3 días	mar 17/08/04	jue 19/08/04
13	PREPARACION Y MONT	2 días	lun 12/07/04	mar 13/07/04
14	REALIZACION DE 1º PRE	4 días	vie 20/08/04	mar 24/08/04
15	VERIFICACION DE 1ª PR	2 días	mié 25/08/04	jue 26/08/04
16	CORRECCION Y AJUSTE	1 día	vie 27/08/04	vie 27/08/04
17	REALIZACION DE 2ª PRE	4 días	lun 30/08/04	mié 01/09/04
18	VERIFICACION DE 2ª PR	2 días	jue 02/09/04	vie 03/09/04
19	PROCESOS DE ACABAD	3 días	lun 06/09/04	mar 07/09/04
20	APROBACION DE PROD	1 día	mié 08/09/04	mié 08/09/04
21	VERIFICACION Y APROE	1 día	jue 09/09/04	jue 09/09/04
22	PRODUCCION EN SERIE	300 días?	vie 10/09/04	jue 25/08/05
23	ENVIO DE PIEZAS AL CL	1 día	vie 26/08/05	vie 26/08/05



8. ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS BASICOS.

Frente a posibles discrepancias, se establece a continuación el orden de prioridad de los documentos básicos del proyecto. El orden de prioridad será el siguiente:

1. Planos
2. Pliego de condiciones.
3. Presupuesto.
4. Memoria.