

2011

Estudio del Departamento de Servicios de Siemens S.A.



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

Autor: Borja Calatayud Soriano

Director: Bernardo Tormos Martínez

22/06/2011

Prefacio

Este es un Trabajo para la **Universidad Politécnica de Valencia** de final del **Máster en la Ingeniería del Mantenimiento**, cursado después de haber obtenido la diplomatura de **Ingeniero Técnico Industrial Especializado en Mecánica**.

Se ha realizado el periodo de prácticas en la empresa **SIEMENS S.A.** la cual y teniendo en cuenta la situación económica actual, se plantea diversas estrategias administrativas, entre ellas centralizar el departamento de organización y gestión del servicio técnico, de la parte de industrias, para toda España. Con estas premisas se decidió realizar este estudio para proponer mejoras en la misma, en el sector de servicio técnico y mantenimiento, estudiando su eficiencia. Pudiendo demostrar así, los conocimientos sobre todo a nivel organizativo adquiridos a lo largo de la formación del máster.

Teniendo en cuenta que la empresa ya dispone de sistema organizativo altamente eficiente, sería importante aclarar hasta qué punto se puede mejorar o no la eficacia del departamento, para que la dirección pueda tener un punto de vista enfocado hacia la correcta gestión del mantenimiento, que no es más que encontrar el equilibrio entre el correcto control y funcionamiento de las instalaciones y el coste del mantenimiento.

1. Índice

Prefacio	2
1. Índice	3
2. Presentación	4
3. Siemens	5
3.1 Introducción	5
3.2 Delegación de Valencia	6
3.3 SBT	9
3.4 Mantenimiento /servicio Técnico	10
3.4.1 tipo de instalaciones a mantener.	13
3.4.2 Planificación. Grupos de trabajo.....	20
3.4.3 Contratos (BAU).....	23
3.4.4 software.....	27
3.5 Normativa para Siemens	30
4. Gestión del Mantenimiento.....	32
4.1 La estructura y organización de mantenimiento	33
4.2 La logística de mantenimiento industrial.....	36
4.3 Información y documentación	41
4.4 Clasificación y Codificación de Equipos.....	43
4.5 Los Costes del Mantenimiento	45
5. Análisis y aportes.....	47
-ISLA INGENIERIA	48
-PRL.....	55
-LISTAS.....	60
6. Aspectos económicos.....	64
7. Conclusiones.....	69
8. Bibliografía.....	72
ANEXOS	73
Anexo 1.....	73
Anexo 2.....	77
Anexo 3.....	83
Anexo 4.....	85
Anexo 5.....	90

2. Presentación

La regulación y control de los quipos comprende un campo cada día más amplio y complejo. El rápido desarrollo de los microprocesadores y autómatas industriales ha provocado su inclusión, imprescindible ya en muchísimos ámbitos de nuestra vida cotidiana, o en las instalaciones industriales hasta el punto por ejemplo de que todos los equipos de climatización actuales, sean pequeños o grandes necesitan de este tipo de componentes.

El fin del presente es realizar un estudio al departamento de mantenimiento y servicio técnico del departamento de automatización industrial de Siemens compañía en la que realice el periodo de prácticas, y durante el cual estuve en contacto directo con el departamento en cuestión, y del que se pudieron observar las funciones que realiza así como analizar los métodos de trabajo empleados así como los software usados para gestionarlo.

Se analizará la forma de trabajo, desde la organización, el trato con los clientes, y la gestión en general de los contratos de mantenimiento, hasta como el equipo se desenvuelve con el sistema de gestión usado por la compañía. Con el fin de analizar y evaluar este equipo de trabajo, desde un punto de vista analítico, estudiando sus procedimientos y procesos, estudiando la eficiencia o el rendimiento del departamento.

A lo largo de este trabajo podremos observar el alto nivel organizativo y de procesos ya implantado en la empresa y se intentara explicar qué mejoras se han planteado y como se ha procedido a su desarrollo e implantación.

En las diversas tablas que aparecen a lo largo de este trabajo en las que aparecen datos sensibles relativos a la empresa o a sus clientes se han ocultado estos en cumplimiento con la LOPD (Ley Orgánica de Protección de Datos) vigente.

3. Siemens

Lo primero es entender bien qué tipo de empresa es Siemens y a que se dedica, de forma general y luego ya concretaremos que operaciones realiza la oficina de Paterna y más concretamente el departamento de servicio técnico de la sección de industrias, a continuación pasaremos a explicar más detalladamente.

3.1 Introducción

Sobre Siemens

Siemens es una empresa mundial líder en electrónica e ingeniería eléctrica, que opera en los sectores industrial, energético y de salud. Desde hace más de 160 años, Siemens ha apostado por la innovación y la calidad, y hoy está presente en más de 190 países con cerca de 400.000 empleados de los cuales, unos 30.000 empleados son de I+D+i lo que se traduce en un ratio de 35 inventos al día. En el ejercicio 2007, Siemens obtuvo una facturación de 72.400 millones de euros.

La compañía que se encuentra en más de 190 países se acaba de organizar en 20 clúster a nivel mundial. España pertenece al del Suroeste de Europa. Francisco Belil, Consejero Delegado de Siemens en España, ha sido nombrado, asimismo, CEO de este clúster que incluye Albania, Andorra, Bélgica, Chipre, España, Francia, Grecia, Italia, Liechtenstein, Luxemburgo, Macedonia, Malta, Portugal y Suiza.

En España, el Grupo Siemens cuenta con más de 4.000 empleados que operan en las áreas de energía, automatización industrial y logística, transporte ferroviario, salud y componentes; sistemas de gestión de edificios y seguridad electrónica, tecnologías de la información e iluminación. Durante el ejercicio fiscal 2007, obtuvo unas ventas cercanas a los 4.500 millones de euros.

Para saber más sobre Siemens y su historia, en el *anexo I* del documento se han explicado cosas interesantes sobre la historia de Siemens pero que no son peculiarmente relevantes para este documento.

3.2 Delegación de Valencia

“Siemens refuerza su compromiso con la Comunidad Valenciana. Siemens espera desempeñar un papel importante en el desarrollo de la economía valenciana en los próximos años Belil (Consejero Delegado de Siemens S.A.) ha subrayado el alto potencial del mercado valenciano, uno de los más importantes de la compañía en España, en el que está presente desde 1918 y donde tiene una plantilla de 146 empleados. Un ejemplo de la permanencia de Siemens en Valencia ha sido su participación destacada en grandes proyectos como la Central de Ciclo Combinado de Sagunto, la Conexión por cable con las Islas Baleares o la instalación de buena parte de los equipos de diagnóstico por imagen y tratamientos oncológicos de la Comunidad.”

“Extracto de la web oficial de SIEMENS S.A.”

Como vemos **el objetivo** de la compañía es acercarse todavía más a los clientes y tener un papel importante en los principales proyectos de la región.

En las fechas de este estudio Siemens España está dividida en tres grandes áreas (aunque ya se escuchen noticias de una nueva área, como gran multinacional Siemens esta en continuo crecimiento y cambio) : Sanidad, Industria y Energía cada una de las cuales está integrada por una serie de subsectores como son:

- Funciones corporativas (RRHH, Movilidad y logística, Secretaria General, etc.)
- Oficiales (Tecnología, Exportación, etc.)
- Fábricas (Cornellá y Getafe)
- Oficinas Regionales (Entre las que se encuentra la de Levante que es sobre la cual se realiza el estudio de esta Tesina).

Además, la compañía cuenta con dos áreas de negocio transversales: Tecnologías de la Información (SIS) y Servicios Financieros (Siemens Renting), que son independientes de estas tres grandes áreas.

Esto lo vemos claramente en esquema de la **Figura 1** a continuación:

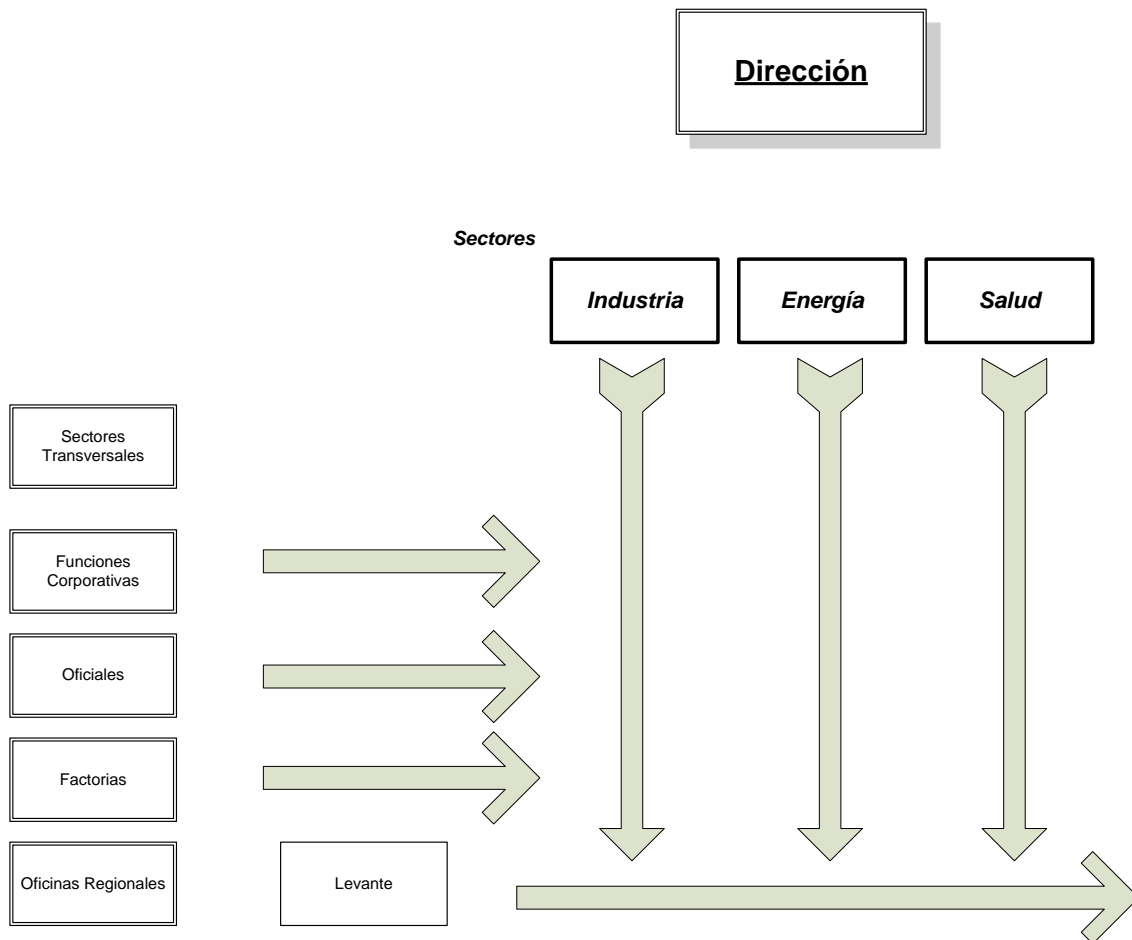


Fig.1: Esquema de la organización de la compañía.

Valencia tiene un importante potencial en los sectores en los que Siemens desarrolla su negocio como la automoción, la siderurgia, las infraestructuras, la energía y el medio ambiente o la salud .La oficina comercial de la delegación de Siemens en Levante y Baleares están en Valencia. Su director general es Luis Dueñas y el delegado regional es Ramón Albors.

En el sector de salud, Siemens es la única compañía integrada del mercado que combina soluciones y servicios de diagnóstico por imagen, diagnóstico in Vitro, tratamientos oncológicos por radioterapia y sistemas de información para hospitales.

En cuanto al **Agua** destaca por sus soluciones en el tratamiento de aguas potables, residuales y lodos. Respecto al negocio de la **Energía** cuenta con la última tecnología y una amplia experiencia en las grandes centrales de generación de ciclo combinado y en el área de energías renovables como la solar, eólica o biomasa. En **transporte ferroviario** ofrece la última tecnología para toda la infraestructura y maquinaria en proyectos emblemáticos como el AVE, metros, tranvías y cercanías.

En **construcción** desarrolla su actividad en la **automatización y climatización de edificios, seguridad electrónica y sistemas de protección contra incendios**. En este sentido, la estación del AVE, o la Central Nuclear de Cofrentes son ejemplos de

oferta integrada de servicios y soluciones de Siemens, entre otros, en seguridad electrónica, iluminación, auto facturación y automatización logística, **(en el servicio técnico de este departamento es donde se realizara el estudio de esta Tesina, es decir quien se encarga de organizar el mantenimiento de estas instalaciones).**

En el ámbito industrial, Siemens dispone de la última tecnología para la automatización con la que responder a las necesidades de los fabricantes con su propuesta.

La **división financiera de Siemens** centra su actividad en el renting y su Know-How es especialmente alto en los mercados de electro medicina, Tecnologías de la Información (TI) y comunicaciones, impresión, máquinas de herramientas, seguridad, vending y automoción.

El área de Tecnologías y Sistemas de Información de SIS cuenta con una amplia oferta de servicios y soluciones tecnológicas con las que ofrecer respuestas a todos los sectores industriales.

3.3 SBT

El departamento del estudio SBT (Siemens Building Technology) de la oficina regional de levante (que sería la correspondiente al sector industrial en esta oficina) consta aproximadamente de 25-30 empleados, entre comerciales, técnicos, proyectistas, gestores de obra ,servicios, PRL, etc.

En el siguiente esquema (*Figura 2*) podemos ver el organigrama del departamento organizado obedeciendo a la jerarquía de los puestos.

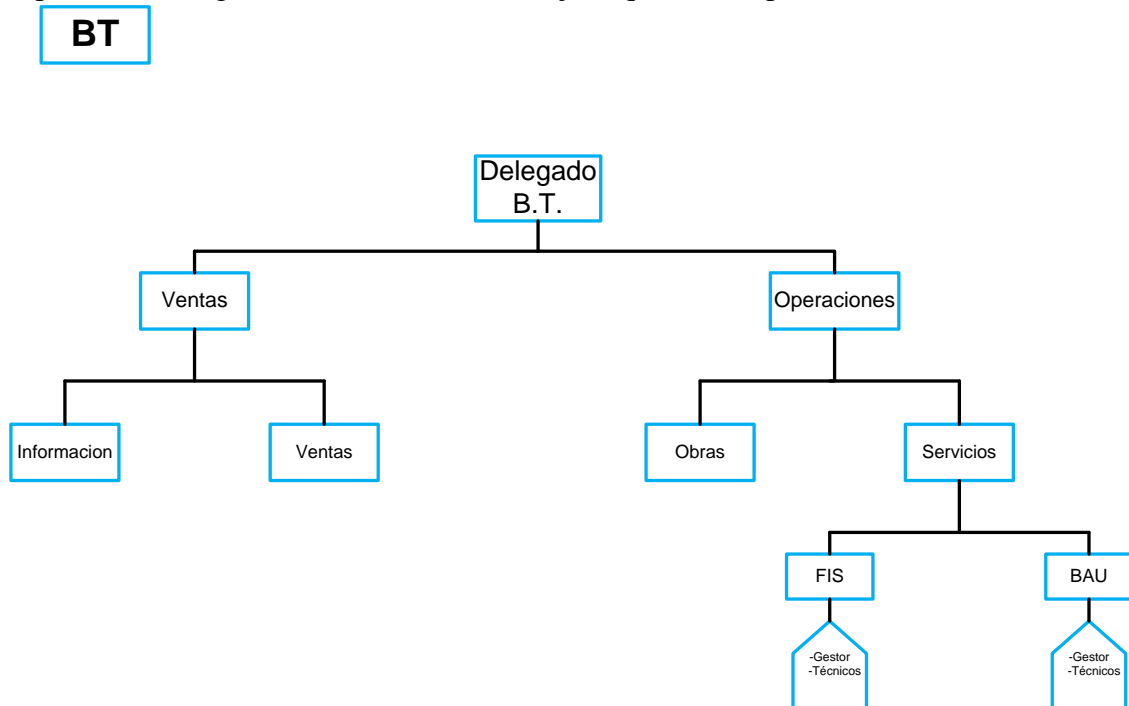


Fig.2: División jerárquica departamental de Siemens B.T.

Pero también existe una gran división en el departamento referida al tipo de producto con el que tratan, estos grupos de trabajo serian Antiincendios (FIS o Fire Safety) y Clima y Control de edificios (BAU o Building Automation), debido a la gran diferencia de productos con los que tratan.

Más adelante explicara mejor cada uno de estos dos departamentos principales.

3.4 Mantenimiento /servicio Técnico

Lo que a este trabajo corresponde es el estudio de la parte dedicada a la organización y la gestión del servicio técnico o departamento de mantenimiento de la instalación. Es decir “TIEMPO POSTERIOR A LA ENTREGA DE LA OBRA” de las instalaciones Siemens, obras que en nuestro caso las ha proyectado y ejecutado el departamento de Obras de SBT.

Objetivos del Mantenimiento: El diseño e implementación de cualquier sistema organizativo y su posterior informatización debe siempre tener presente que está al servicio de unos determinados objetivos. Cualquier sofisticación del sistema debe ser contemplada con gran prudencia en evitar, precisamente, de que se enmascaren dichos objetivos o se dificulte su consecución.

En el caso del mantenimiento su organización e información debe estar encaminada a la permanente consecución de los siguientes objetivos

- Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- Disminución de los costos de mantenimiento.
- Optimización de los recursos humanos.
- Maximización de la vida de la máquina.
- Evitar, reducir, y en su caso, reparar, las fallas sobre los bienes precitados.
- Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.
- Evitar detenciones inútiles o para de máquinas.
- Evitar accidentes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Balancear el coste de mantenimiento con el correspondiente al lucro cesante.
- Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.
- El mantenimiento adecuado, tiende a prolongar la vida útil de los bienes, a obtener un rendimiento aceptable de los mismos durante más tiempo y a reducir el número de fallas.
- Decimos que algo falla cuando deja de brindarnos el servicio que debía darnos o cuando aparecen efectos indeseables, según las especificaciones de diseño con las que fue construido o instalado el bien en cuestión.

Para poder ver como gestionan todo esto y cuales son exactamente las instalaciones a mantener debemos conocer bien el departamento en cuestión:

El departamento de servicio técnico es el responsable del mantenimiento de las instalaciones Siemens, las cuales normalmente han sido diseñadas y montadas por el departamento de obras, por lo que se poseen los documentos de la obra, como cálculos, planos y componentes de cada instalación.

-La parte humana de este departamento consta de:

Gestores de servicios (uno para BAU y otro para FIS)

Son los empleados dedicados a la gestión y organización de las tareas de mantenimiento, refiriéndonos al servicio técnico que ofrece Siemens a sus clientes. Su labor es el principal estudio de este trabajo ya que se encargan de la organización de la operación de mantenimiento, desde que llega la incidencia, ya sea en forma de aviso o por contacto directo de los clientes, hasta la facturación de la misma, determinando que tipo de intervención es quien se encarga de realizarla y cuando.

Técnicos (soporte técnico, tanto en obra, técnicos instaladores, como en la oficina, propios o subcontratados)

El trabajo de los técnicos es solventar las incidencias que surgen en las diversas instalaciones, que la empresa ha vendido, en ocasiones pueden realizar parte del trabajo en la oficina de forma online, (cuando se trata de incidencias de software) pero por lo general tienen que desplazarse a la instalación en concreto y realizar allí la intervención. Es necesario pues llevar consigo el material o las herramientas de trabajo necesarias para la incidencia.

-Y la parte física de:

PC u ordenadores portátiles (gestores)- En muchas ocasiones los gestores se desplazan a las instalaciones y en muchos casos el poder llevar la información y el Software que sea necesario con ellos es imprescindible.

PDA: herramienta de trabajo también fundamental para que exista una buena comunicación entre los miembros del equipo (especialmente para los técnicos, que es de la forma que reciben las incidencias, mediante software específicos de Siemens para estas tareas. En estas los técnicos tienen instalados diversos software tanto de avisos como de gestión de incidencia, para agilizar el proceso ya que pueden recibir los avisos, rellenar el parte y enviarlo en cualquier lugar y momento

Herramientas de los técnicos: destornillador, alicates, o cualquier herramienta que necesiten los técnicos.

Ordenador Portátil de Técnico: portátiles al igual que el de los gestores para poder desplazarse, pero además con los elementos necesarios para poder conectarse a los diversos dispositivos electrónicos (controladores por ejemplo), imprescindibles para poder conectarse in situ con la instalación y comprobar el software o las consignas como superadministrador.

Software: la empresa dispone de varios software específicos (algunos encargados, otros creados por Siemens e incluso algunos creados en la misma oficina) para una buena gestión del departamento, además de los necesarios para programar, y comprobar la parte informática de las instalaciones a mantener.

Incluyendo diversos programas convencionales de ofimática, como pueden ser el pack de office, editor de PDF, u otros más técnicos para la realización o comprobación de datos de los proyectos como el Autocad. Y programas propios también de cálculo de válvulas o cálculos de tuberías, bombeos, o de instalaciones eléctricas.

3.4.1 tipo de instalaciones a mantener.

El departamento SBT se divide claramente dos tipos de instalaciones, FIS y BAU dentro de las cuales existen diferentes tipos de instalaciones, pero existe una clara separación entre estos dos tipos, de tal modo que existen gestores especializados para cada uno de estos campos, (en la parte de servicio técnico también se puede ver esta división de estos dos campos de trabajo)

Si bien es verdad que con esta división no podemos agrupar bien todos los campos, o todas las soluciones que los clientes demandan, por ejemplo Intrusión o seguridad, mejora de rendimiento de las instalaciones, etc. Estas se llevan entre ambos como ayuda a pequeños grupos de trabajo dedicados a estos sectores en concreto.

BAU (Building Automation)

Sus principales campos son control de clima y luz.

Definimos el sistema de control como el que actuando sobre partes de una instalación de climatización, mantiene determinadas variables ajustadas a los valores prefijados. Más abajo en la *Figura 3* vemos de forma esquemática el proceso o el funcionamiento de uno de estos sistemas.

Cabe destacar que **todos** los elementos descritos a continuación son **susceptibles al mantenimiento**

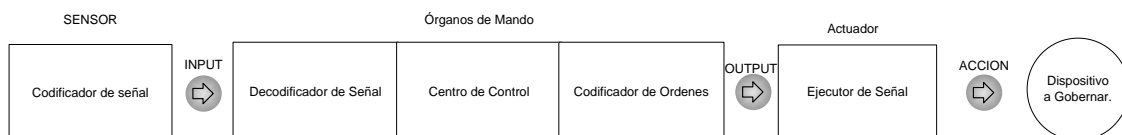


Fig.3: Flujo de la información en un sistema de control de clima

A continuación expondremos un listado de componentes genéricos de instalaciones de este tipo, con una breve descripción

- Sensor: elemento sensible a la variable controlada, también llamado captor, detector o sonda. Por ejemplo: termómetros, manómetros, amperímetros, voltímetros, caudalímetros, etc.
- Dispositivo gobernado: parte de la instalación operativa sobre la que se actúa. Por ejemplo: válvulas, ventiladores, compresores, etc.
- Órgano de mando: receptor de información procedente de los sensores, que compara el valor de la variable controlada con el valor de consigna dado (valor deseado), y decide la orden a adoptar, mandándola al dispositivo que la ejecuta. También se denomina regulador o comparador. Por ejemplo: termostatos, presostatos, etc.
- Actuador: dispositivo que recibe las órdenes del órgano de mando, y las ejecuta accionando el dispositivo gobernado de la instalación operativa. Por ejemplo: servomotores, contactos eléctricos, contactores, etc.

Los parámetros Generales: sobre los que se basa el control de la instalación, que se usan para ajustar el valor real con el deseado:

- Valor medido: valor real, en cualquier momento dado, de la variable controlada.
- Punto de consigna: valor al que hay que mantener la variable controlada, y que se fija en el órgano de mando.
- Tiempo real: cuando la variable se lee de forma continua, o con lecturas consecutivas por el sistema de control, es decir sin esperas o intervalos grandes entre muestras.

En el **Anexo 2** encontraremos los tipos de dispositivos, que se utilizan en las instalaciones según los principios que utilizan.

Control mediante ordenador:

En grandes instalaciones centralizadas agua-aire, agua-agua, o de distribución de refrigerante, se utilizan sistemas de control centralizado con un ordenador conectado en exclusiva al sistema.

Normalmente es un ordenador personal que ejecuta un programa de control con:

- Lectura de valores de los terminales remotos.
- Envío de órdenes a los terminales.
- Programación de horarios, temperaturas, etc.
- Grabación de históricos de funcionamiento.
- Aviso de averías o de parámetros fuera de rango.
- Conexión con puertos exteriores como impresoras..

Fig.4: Ordenador que gestiona el sistema de control



FIS (Fire Safety)

La protección contra incendios es indispensable para la seguridad de personas y bienes en toda empresa. Siemens ofrece sistemas completos, adaptables a cada tipo de edificio y a cada necesidad, desde pequeñas construcciones a complejas plantas industriales.

Haciendo frente a todo tipo de riesgo de incendio gracias a la tecnología más moderna. Para esto se basa, p. ej., en la detección segura y a prueba de fallos, el rápido procesamiento de señales y el funcionamiento sencillo. Y la total posibilidad de conexiones a red y de ampliación.

Soluciones que van desde la protección hasta la extinción y los servicios, durante todo el ciclo de vida de un edificio:

- Detección de incendios
- Evacuación
- Extinción de incendios
- Servicios de Protección contra incendios
- Gestión de Peligros

A continuación una breve explicación, con sus esquemas (Figuras 5 y 6) de uno de los tipos de soluciones de extinción de incendios que se tendrían que mantener para mostrar nuevamente la complejidad de las instalaciones a mantener y la alta cantidad de elementos susceptibles al mantenimiento:

Sinorix TM 1230

Sistemas de extinción de incendios mediante Novec-1230

La jurisdicción europea marca los criterios de diseño y los materiales necesarios para realizar una extinción mediante agente extintor seco Novec 1230. Que, asociado a un sistema de detección precoz, permite de una forma rápida, limpia y eficaz la extinción del incendio, sin dejar residuos, y minimizando la interrupción del negocio.

Aplicaciones

- Salas de control de ordenadores y equipos electrónicos.
- Centros de procesamiento de datos.
- Telecomunicaciones.
- Museos.
- Archivos.
- Bienes de alto valor.

Aspectos a destacar:

- Seguro para su uso en áreas ocupadas.
- Penetración rápida y eficaz en el área a proteger.
- No genera residuos y minimiza los daños a la propiedad y equipos de alto valor.

- Es el agente químico más respetuoso con el medio ambiente de todos los existentes en el mercado.
- Efecto nulo de reducción de la capa de ozono.
- Efecto nulo de calentamiento global.

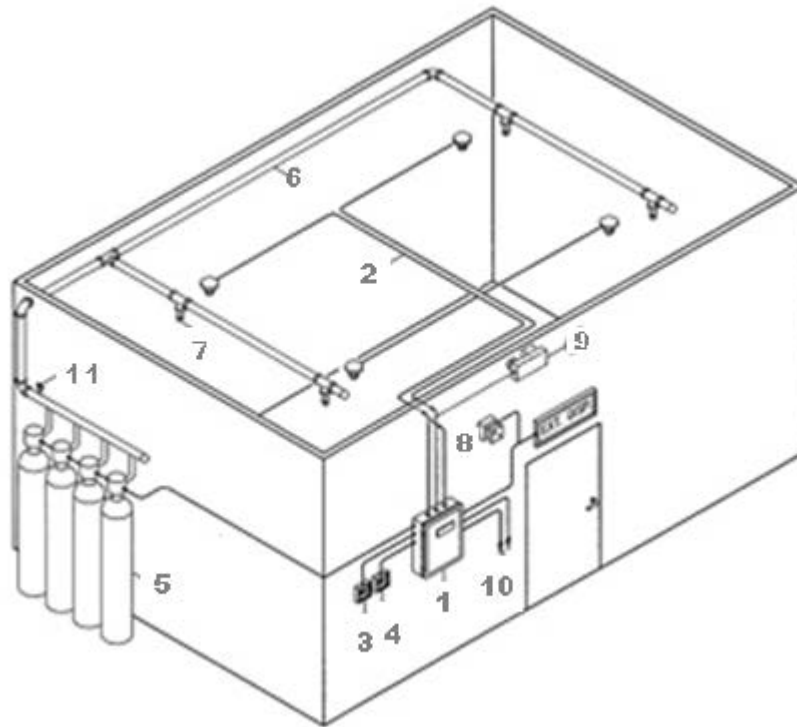


Fig.5: Ejemplo diseño instalación antiincendios.

- 1.- Central de extinción
- 2.- Sistema de detección cruzada
- 3.- Pulsador de disparo
- 4.- Pulsador de bloqueo de la extinción
- 5.- Batería de cilindros
- 6.-Red de tubería para la descarga
- 7.- Boquilla difusora
- 8.-Sirena de alarma
- 9.- Letrero de extinción disparada.
- 10.- Salidas de la central para parada de ventilaciones, cierre de compuertas...
- 11.-Interruptor de descarga.

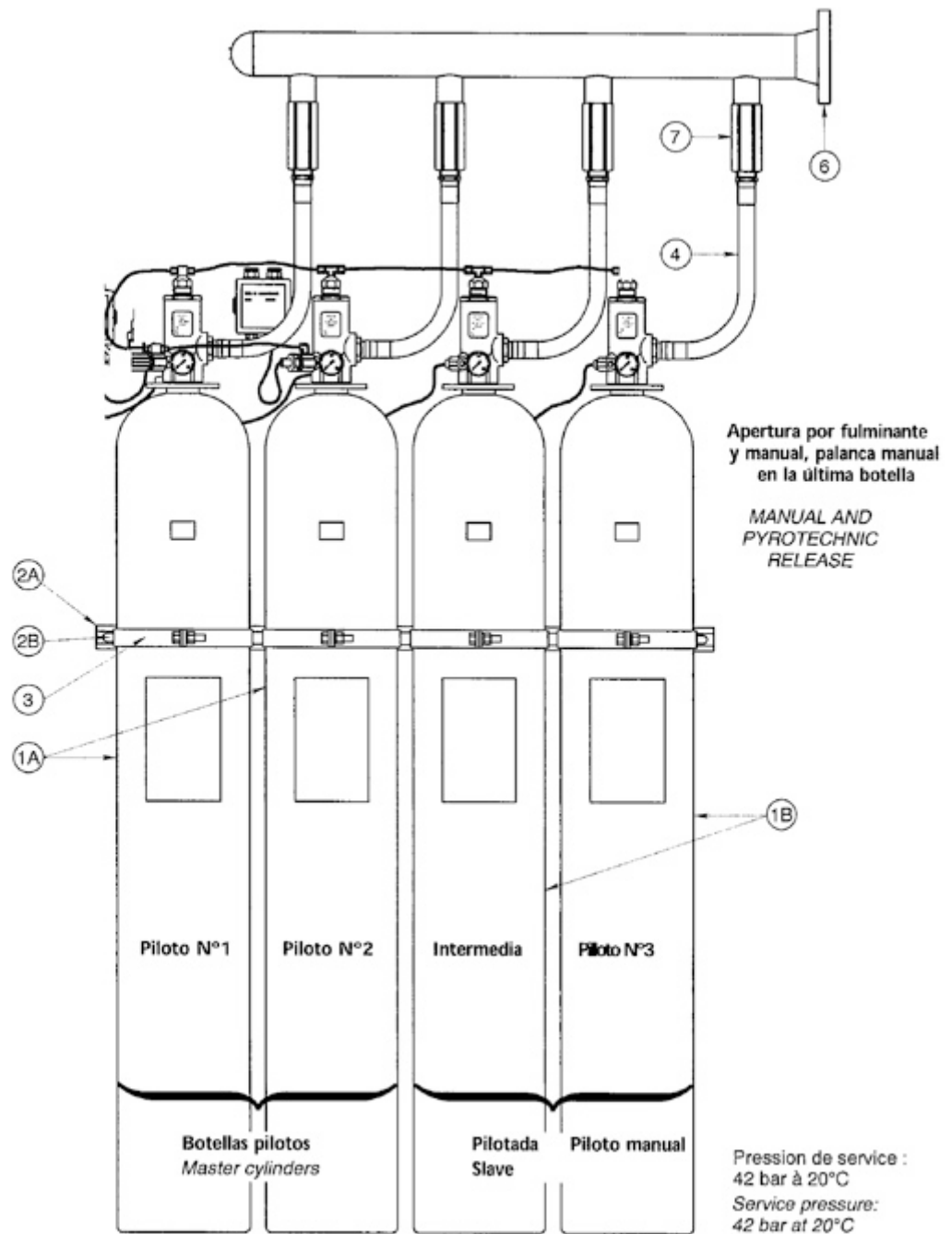


Fig.6: Esquema del diseño de la batería de cilindros, descarga de extinción de incendios.

- Los cilindros piloto (1A), están conectados a la central de incendios mediante la caja de disparo, y están equipados con un solenoide o un fulminante que será el encargado de activarlas.
- Los cilindros esclavos o pilotados (1B), se activarán neumáticamente mediante latiguillos de conexión y cabezales neumáticos.
- Existe un cilindro de activación manual, que incluye una palanca de disparo manual.
- Una vez disparados los cilindros, el gas sale a través de los latiguillos de descarga (4) y pasa a través de unas válvulas anti retorno (7), hasta descargarse por el colector de descarga (6) en la red de boquillas.

instalaciones a mantener (por el alto número de componentes y la alta complejidad de estos) y la alta preparación necesaria tanto de los técnicos como del resto de empleados, los cuales están siempre bajo formación, de todo tipo (tanto técnica como administrativa o de seguridad) a través de cursillos organizados por la compañía.

3.4.2 Planificación. Grupos de trabajo

Recordemos que para un buen programa de mantenimiento, es necesario, ante todo, emprender una serie de pasos que están asociados a la actividad de administrar el mantenimiento. Esto significa que debemos definir objetivos particulares de la organización de mantenimiento que se encuentren en sintonía con los objetivos generales de la empresa, diseñar un plan de trabajo que descomponga los objetivos en objetivos parciales, actividades, tareas y metas, para luego definir programas de acción en los cuales se asignan las responsabilidades, los recursos y los plazos de ejecución de tales actividades y tareas.

La planificación es quizás el punto más importante, dentro de las actividades que se realizan para organizar el mantenimiento. Una buena planificación es la clave del éxito de la gestión de mantenimiento, y su objetivo básico es hacer que los recursos necesarios y la información requerida lleguen al lugar exacto, en el momento apropiado, para ejecutar el trabajo concreto en la forma correcta.

Además, en la planificación se fijan las metas que luego servirán para la función de control, la cual ayudará a determinar el grado de calidad alcanzado en la ejecución y gestión del mantenimiento.

Como multinacional para Siemens la planificación es una de de las partes más importantes del proceso, está muy presente en la compañía, toda esta planificación , pero enfocada al departamento de servicios es la que intentaremos explicar a lo largo de este trabajo.

Como ya hemos visto en la organización de esta delegación y en concreto del departamento de industria, los grupos de trabajo se dividen de la siguiente forma:

- Obra
- Mantenimiento o servicio técnico

Y dentro de cada uno de estos grupos, podemos observar también por una parte:

- Clima
- Antiincendios

El departamento de servicios de industria de la delegación de Levante de Siemens, cuelga claramente del departamento de operaciones al igual que el departamento de obras, teniendo la misma importancia, y está compuesto, por Gestores (2) y Técnicos (unos fijos además de subcontratas) al igual que el departamento de obras, diferenciado entre los tipos de instalaciones, FIS y BAU.

Esta división es funcional, de forma que los gestores o técnicos de BAU podrían realizar tareas de FIS si fuese necesario y viceversa, no siendo tan eficientes porque no es su campo de trabajo diario.

Para entender esto mejor podemos volver al organigrama de la *figura 2* donde se veía claramente estas divisiones.

En el caso de la delegación de Valencia como ya hemos comentado consta de 2 gestores (FIS y BAU) y un número variable de técnicos, ya que Siemens pese a que posee técnicos de este departamento en plantilla, en ocasiones se usa de subcontratas para gestionar su carga de trabajo (ya sea por aspectos de tiempo, localización geográfica u otras causas).

a) En Oficina (Gestores).

El puesto del gestor es uno de los primordiales de este estudio ya que son las personas que se encargan de gestionar las intervenciones ya sean correctivo o preventivo, los contratos de mantenimiento, pedidos de material, las intervenciones de los técnicos etc.

En el siguiente cuadro (*figura 7*) se muestra de una forma esquemática la relación entre el comercial, el equipo técnico y el administrador, con las diversas funciones que tienen que realizar.

Proceso de gestión de consultas e intervenciones `post-venta`:

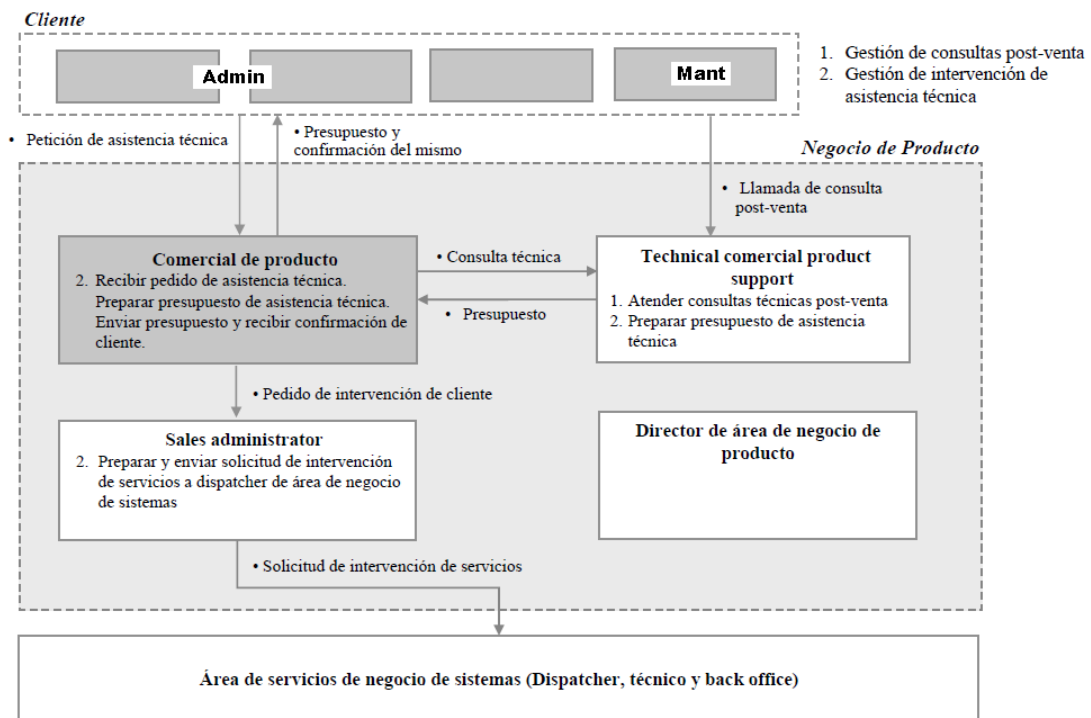


Fig. 7: Proceso de Servicio de Producto para SBT.

Funciones que en la mayoría de los casos realiza el gestor de mantenimiento realizando las 4 sub-tareas.(Recibir pedido , atender consulta, preparar presupuesto y el envío de la solicitud de intervención de servicio.)

Así como la gestión de los diversos contratos de mantenimiento, es este puesto el que planifica las tareas y las revisiones de mantenimiento contratadas que han de realizar los técnicos, el que trata con el cliente, el que maneja los software de gestión utilizados en el protocolo de la compañía, además de gestionar el almacén (pedido de material, envío de ítems rotos o defectuosos, etc)

b) En la instalación(técnico)

Los técnicos, cuya labor es dar solución a las averías o fallos de la instalación, y rellenar correctamente el formulario de incidencia, para poder llevar una correcta gestión (con un correcto historial) de las instalaciones.

Al técnico le llega la incidencia a la PDA, en forma de aviso, (los programas usados tanto en la PDA con en el portátil se analizan después), los partes de trabajo(ya sean en papel o en formato informático).

Reciben, trabajan, y tramitan la incidencia finalizada.

3.4.3 Contratos (BAU)

Siemens ofrece una gran gama de contratos de mantenimiento para satisfacer las necesidades de sus clientes, y los tiene perfectamente agrupados y definidos.

De forma que combinando los módulos de mantenimiento puede ofrecer un contrato completo que satisfaga todas las necesidades del cliente.

Donde se ofrece:

- Formación continuada, durante las revisiones, del personal técnico responsable.
- Asesoramiento en las posibles soluciones técnicas a los problemas de control de las distintas instalaciones, para mejora en el funcionamiento de las mismas y la optimización del ahorro energético.
- Revisión de todos los sistemas de control incluidos en la lista de equipos mantenidos, siendo orientativamente los trabajos a realizar los siguientes:

a) Control Hardware

- Comprobación del buen funcionamiento general del sistema (estabilidad y precisión de los bucles de control, secuencias y horarios de arranque parada, test de alarmas, inicialización de los programas que éstas provoquen).
- Verificación de medidas analógicas.
- Verificación de entradas digitales.
- Verificación de las salidas analógicas y digitales.
- Verificación y restablecimiento de las posibles anomalías observadas por los operadores.
- Verificación de la comunicación entre la unidad central y los módulos de control.
- Test de funcionamiento de la unidad central.
- Test de funcionamiento de los controladores.
- Test de funcionamiento y comunicación de los terminales, etc. .

b) Control Software

- Verificación de la integridad de la base de datos.
- Verificación del software de la aplicación.
- Verificación del disco duro.
- Verificación de los errores de funcionamiento.
- Limpieza de todos los ficheros modificados después de su salvaguarda.

c) Control Mecánico

- Auto test de impresora
- Verificación del buen conexionado de los módulos de control.
- Verificación del funcionamiento de los interfaces y de la comunicación.
- Asesoramiento en la verificación del correcto funcionamiento, tanto mecánico como electrónico de todo el equipo periférico (válvulas, servomotores, etc.) de regulación.

- Asesoramiento en la verificación de los ajustes.
- Recalibraciones eventuales.
- Modificación de reglajes, si el personal de mantenimiento lo considera necesario.

Estos son algunos de los módulos ofrecidos:

- MEW - Garantía expandida
- MIN - Inspección
- MPA - Auditoria de prestaciones
- MPO - Optimización de prestaciones
- SOR - Supervisión remota
- MGR - Tiempos de respuesta garantizados
- MEI - Intervenciones de emergencia, cobertura limitada
- MEI - Intervenciones de emergencia, cobertura ilimitada
- MPI - Repuestos incluidos (según lista adjunta)
- THL - Soporte “Hot-Line”
- SBU - Software Backup
- MTC - Asesoría tecnológica.
- MES - Servicio de emergencia 24 horas (724)

A continuación se expone una breve explicación de algunos de ellos

Inspección MIN.

Según los términos de este módulo Siemens S.A. realizara inspecciones visuales programadas de todos los componentes instalados de la marca Siemens S.A..Estas intervenciones ayudarán a preservar la integridad de los equipos y evitar fallos prematuros.

Dichas inspecciones se realizaran en horario laboral, y las actividades de mantenimiento correctivo se facturarán de acuerdo con la lista de precios vigente.

Beneficios:

- Detección defectos de corrosión y envejecimientos antes de la falla.
- Medición de todas las variables controladas, en comparación con los puntos de consigna.
- Evaluación del estado tecnológico de cada componente de la instalación.
- Informe detallado de los defectos detectados y posibles acciones correctivas y de mejora tecnológica si procediese.

Auditoria de Prestaciones MPA

Comprobación por medio de pruebas (no solo visual) de funcionamiento de todos los componentes instalados de la marca. Con el propósito de preservación del valor y del correcto funcionamiento de las instalaciones.

Estas acciones se realizan en horario laboral y toda medida de mantenimiento correctivo, requerirá el aprobado explícito del cliente y se facturarán de acuerdo con la lista de precios vigente (a menos que esté contratado el módulo de mantenimiento correctivo).

Optimización de Prestaciones MPO

Prueba de diagnóstico de los equipos instalados de la marca. Sobre la base de resultados de las pruebas se optimizará el funcionamiento del sistema buscando el confort, la efectividad energética y de costes y el impacto medioambiental.

También realizado en horario laboral.

- Comprobación de puntos de consigna y comparación con los valores originales.
- Comprobación de los parámetros de control, con los equipos especiales, con el objeto de optimizar el funcionamiento del sistema.
- El reajuste de los parámetros del sistema para obtener un óptimo funcionamiento y gravar los puntos de consigna.
- Informe que cuantifique el funcionamiento de conjunto del sistema y proponga posibles mejoras.

Intervención de emergencia MEI

Servicio de emergencia *in situ* entre visitas de mantenimiento preventivo para restablecer la integridad del sistema (siempre en instalaciones de la marca).

La intervención se realizara en las siguientes 16 horas laborables después de la notificación de incidencia.

- Atención telefónica en horario laborable.
- Constante disponibilidad de ingenieros en el horario establecido.
- Intervención *in situ* en el horario establecido.

Soporte “Hot Line” THL

Línea directa a un número de teléfono especial con los ingenieros cualificados de la empresa. Que realizara un soporte técnico en temas de explotación, mantenimiento, gestión y control.

Horario laborable y registro de todas las llamadas y consultas realizadas.

Software Backup SBU

El Backup o salvaguardada de datos es esencial como protección de las inversiones en software y para evitar problemas en tiempo y dinero que representan la restauración de datos. Según los términos de este contrato se realizaran regularmente de forma personalizadas y para que el cliente pueda poseer la copia, además de guardarse en la caja fuerte ignifuga de siemens.

Asesoría Tecnológica MTC

Siemens S.A. proporciona asesoría tecnológica para ayudarle en la planificación e implementación de edificios o instalaciones inteligentes, con hincapié en reducción de costos.

- Al día en la tecnología de control de edificios
- Asesoramiento e información sobre, los sistemas, costes, explotación y mantenimiento de los mismos.
- Plan de modernización del edificio.

Soporte Operación Remota SOR

Siemens, S.A. establecerá una conexión “on line” del Sistema de Gestión Centralizada que maneja las instalaciones del edificio, con el Centro de Operación Remota. Esta conexión permitirá una comunicación rápida y eficaz que hará posible que, los operadores mas expertos faciliten la resolución de fallos en sus instalaciones o en el sistema de control, anticipen información relevante de alarmas o eventos que minimicen sus efectos, ayuden a modificar o crear parámetros y consignas del programa, o a customizar la aplicación.

3.4.4 software

a) Desde oficina (Gestor)

Además de la complejidad en sí que conlleva llevar una correcta gestión del mantenimiento de tantas instalaciones diferentes, estas mismas son de un alto nivel de sofisticación por lo que es necesario manejar una gran cantidad de programas para una correcta gestión.

Por esto mismo haremos una división de software usados para que sea más sencilla su comprensión:

- a. Ofimática (Outlook, Pack Office, Pdf editor, etc)
- b. Facturación y Presupuestos (programa propio)
- c. Innova (PDAs)
- d. Diseño y Calculo (Autocad, Visio, programas de cálculo)
- e. Programación
- f. Otros

a) Ofimática

Agruparíamos aquí los solfeares imprescindibles para cualquier oficina, para poder gestionar la información, como son:

Pack Microsoft office

Excel, Word, Project, PowerPoint, Outlook, Visio y Access. Cuyo uso es el habitual, redactar informes, y/o proyectos, preparar exposiciones, contactar con los clientes, almacenamiento de datos, bases de datos, organización etc.

También muy utilizado el editor de pdf.

b) Facturación y Presupuesto

Para este tipo de gestiones, en la oficina se usan diversos programas propios, como SAP, que se comparten con el departamento de ventas, aplicaciones creadas en la misma oficina con Access, e incluso programas online que están colgados en la intranet de siemens como para el envío de material o Shipping al que se accede desde un simple link siempre que tengas acceso a la intranet.

c) Innova

Es el programa usado por los técnicos en la PDA y es con el que pueden gestionar su trabajo. El gestor debe conocer también el programa para una correcta comunicación con sus técnicos.

Este programa se enlaza con la base de datos de SAP actualizando sus listados y tablas cada vez que el técnico se conecta a la VPN.

Mas adelante con los partes de trabajo se explica algo más de este software

d) Diseño y Calculo.

En el departamento de servicios también necesitan acceder a prácticamente todos los archivos que genera el departamento de obra, tanto planos en Autocad normalmente, esquemas eléctricos (también Autocad, Visio o incluso algún programa propio de siemens) así como a los cálculos de las instalaciones (por ejemplo volumen y presiones de tanques para la extinción de incendios) para lo que se usan programas propios enfocados directamente al tipo de instalaciones a diseñar , por lo que son programas específicos.

e) Programación de la instalación (Parte blanda de la instalación)

Muy parecido al caso anterior, se necesita acceso a la programación de las instalaciones para poder realizar un correcto mantenimiento, al igual que en caso anterior no es necesario un alto nivel de manejo (para el gestor) en este tipo de software ya que serán los técnicos los que se encarguen de mantenerlo, pero si que es necesario un cierto nivel de conocimiento para poder realizar una correcta gestión.

f) Otros

Aplicaciones normalmente sencillas creadas con Access, o cuadros hechos simplemente con Excel, para una mejor comunicación y gestión entre los distintos grupos del departamento, a través de los cuales se tiene acceso a informaciones necesarias sin tener que contactar con el otro grupo de trabajo. Estas son bases de datos y aplicaciones que están en la red compartida para que cada uno actualice lo que le corresponda y que todos sepan en tiempo real cual es la situación

b) En la instalación (técnico)

Como hemos comentado antes los técnicos necesitan tener acceso en muchas ocasiones a los planos de las instalaciones y a los cálculos para comprobaciones, reposiciones o incluso revisión de los cálculos si se desconoce el motivo de la falla. Pero donde sí que necesitan un nivel de experto, es en los solfeares de programación. Para comprobar las instalaciones, hacer cambios e incluso en algunos casos reeditar parte o toda la programación.

El programa que usan en la PDA, para gestión del trabajo:

Innova

Una vez conectada la PDA al servidor actualiza las tablas que importa de SAP para poder consultar los avisos pendientes y gestionarlos. Especificando todo tipo de datos, como:

- Inicio fin del trabajo, con pausa si procede.
- La gestión del viaje a la instalación.
- Las dietas, que se incluyan.

- Gestión de almacén.
- Horas improductivas.
- Generación de informes.

Es necesario que los técnicos rellenen estos datos para facilitar los trámites, tanto de facturación como para los históricos de las instalaciones.

Aquí sería importante comentar, que en los casos de los técnicos subcontratados, estos, no tienen, ni PDA, ni ordenador portátil.

La explicación es que no tienen necesidad, puesto que si necesitan algún documento de la instalación se les facilita impreso, y la política de siemens es que solo sus técnicos tocan la parte blanda de las instalaciones (la programación), las subcontratas solo son en el caso de exceso de carga de trabajo y solo se pueden ocupar de la parte física de la instalación.

Por lo que el parte que deberían rellenar en la PDA lo deben hacer en papel y hacerlo llegar a la oficina y asea en mano o por fax (mas adelante volveremos a ver más detalladamente estos documentos).

3.5 Normativa para Siemens

Certificaciones Siemens

Siemens SA apuesta por la mejora continua de los procesos y por adaptarse a las necesidades y expectativas de los clientes, empleados, accionistas y sociedad en general. En este sentido, se relacionan a continuación todos los certificados ISO de Siemens para Calidad, Medio Ambiente, Prevención, Accesibilidad, Innovación, etc.

Los beneficios inmediatos de implantar un sistema de calidad se pueden resumir en beneficios económicos, ya que se detectan retrocesos, repeticiones, duplicidades y rechazos en general, y el prestigio que supone para la empresa exhibir una marca que garantice la calidad de sus servicios, concedida por una entidad líder reconocida tanto en el ámbito nacional como en el internacional.

Certificados de siemens:

Certificado conjunto AENOR ISO 9001

Certificado conjunto IQNet ISO 9001

Certificado AENOR ISO 14001

Certificado IQNet ISO 14001

Certificado AENOR ISO 9001/14001 Fábrica de Cornella

La adopción de las Normas Internacionales facilita a los proveedores basar el desarrollo de sus productos en el contraste de amplios datos de mercado de sus sectores, permitiendo así a los industriales concurrir cada vez más libremente y con eficacia en muchos más mercados del mundo.

Ahorro de costes: la ISO 14001 puede proporcionar un ahorro del coste a través de la reducción de basuras y un uso más eficiente de los recursos naturales tales como la electricidad, el agua y el gas. Organizaciones con certificaciones ISO 14001 están mejor situadas de cara a posibles multas y penas futuras por incumplimiento de la legislación medioambiental, y a una reducción del seguro por la vía de demostrar una mejor gestión del riesgo.

Reputación: como hay un conocimiento público de las normas, también puede significar una ventaja competitiva, creando más y mejores oportunidades comerciales.

Involucración del personal: se mejora la comunicación interna y puede encontrar un equipo más motivado a través de las sugerencias de mejora medioambiental.

Mejora continua: el proceso de evaluación regular asegura se puede supervisar y mejorar el funcionamiento medioambiental en las empresas.

Cumplimiento: la implantación ISO 14001 demuestra que las organizaciones cumplen con una serie de requisitos legales. Esto puede mitigar los riesgos de juicios.

Sistemas integrados: ISO 14001 se alinea con otras normas de sistemas de gestión como la ISO 9001 o la OHSAS 18001 de seguridad y salud laboral, que proporciona una más efectiva y eficiente gestión de sistemas en general.

Además refuerza a la compañía desde un punto de vista organizativo, obligándola a seguir procesos para cada acción que ocurra en la compañía.

En el *anexo 4* podemos saber algo más sobre las normas que cumple Siemens



Fig. 8: Sellos de las normas que cumple Siemens S.A.

Otras:

Certificados de innovación ISO 166.002

Certificados de accesibilidad ISO 177.001-2

Queda bien presente pues el estricto control organizativo, y el gran número de procesos que ya existen en una compañía multinacional del tamaño de Siemens S.A. En las que está muy presente la importancia del mantenimiento haciendo especial hincapié en la parte organizativa y administrativa.

4. Gestión del Mantenimiento.

Con lo explicado hasta ahora podemos apreciar, lo conscientes que son en Siemens de la importancia de un correcto uso del mantenimiento para el correcto funcionamiento de instalaciones de cualquier tipo.

Y de hecho, como iremos observando a continuación la empresa Siemens tiene ya los procedimientos preparados para poder llevar a cabo el mantenimiento.

Por otra parte es importante incidir que para el sector del estudio, en que la vida útil de un equipo de conexión electrónico (ECE) está determinada por la temperatura y por la tasa de fallos de los componentes electrónicos en servicio. Los sobrecalentamientos extremos pueden destruir en corto tiempo los componentes. Las temperaturas demasiado elevadas conducen a que el equipo quede fuera de servicio prematuramente.

La tasa de fallos de un componente electrónico y su sollicitación térmica (o eléctrica) están relacionadas de manera exponencial.

Sin embargo, en los equipos de alta calidad se deben considerar aun otros puntos. La selección a conciencia de cada componente individual asegura que la carga eléctrica sea muy inferior al valor límite admisible, y ello en todos los estados de funcionamiento.

Siemens utiliza componentes de especial calidad y, por ello, también caros.

Los costes para el recambio anticipado de ECE defectuosos superan los costes de adquisición con holgura, y a ello deben sumarse además los costes de evolución o de eliminación como residuos. Es por ello que habría que evitar todo fallo, para lograr menores costes de funcionamiento: La tasa de fallos debe mantenerse, por lo tanto, lo más baja posible.

4.1 La estructura y organización de mantenimiento

Ya conocemos la estructura de la oficina y como el departamento de servicios cuelga de dos ramas distintas (FIS y BAU) y depende directamente del departamento de obras, desde el punto de vista que todas las instalaciones a mantener pasan primero por el departamento de obra, y de este departamento deberían llegar los documentos necesarios para una correcta gestión del mantenimiento, por lo tanto es muy importante también que fluya muy bien la información a través de los dos departamentos.

Recordemos que para introducir un programa de mantenimiento preventivo, es necesario, ante todo, emprender una serie de pasos que están asociados a la actividad de administrar el mantenimiento.

La planificación es quizás el punto más importante, dentro de las actividades que se realizan para organizar el mantenimiento. Una buena planificación es la clave del éxito de la gestión de mantenimiento, y su objetivo básico es hacer que los recursos necesarios y la información requerida lleguen al lugar exacto, en el momento apropiado, para ejecutar el trabajo concreto en la forma correcta.

Además, en la planificación se fijan las metas que luego servirán para la función de control, la cual ayudará a determinar el grado de calidad alcanzado en la ejecución y gestión del mantenimiento.

Recordemos que el departamento de servicios de de industria de la delegación de Levante de Siemens, dentro del departamento de operaciones al igual que el departamento de obras, está compuesto, por Gestores (2) y Técnicos (unos fijos además de subcontratas) al igual que el departamento de obras, diferenciado entre los tipos de instalaciones, FIS(Fire Safety) BAU(Building Automation))

Y con lo referente a la organización del mantenimiento existen procesos, para cada acción con unos pasos claramente estipulados, el orden y quien los tiene que realizar, para cualquier tipo de incidencia, desde la llamada telefónica del cliente o el aviso (online si se dispone) de una incidencia en una instalación con contrato de mantenimiento o no, hasta que esta queda cerrada realizando la facturación incluido si es necesario.

A continuación mostramos en las *figuras 9 y 10* un ejemplo de esto con el proceso de gestión de consultas e intervenciones `post-venta. Como podemos ver en el gráfico siguiente:

Descripción de procesos roles y actividades, hitos indicadores de gestión, herramientas y formularios.

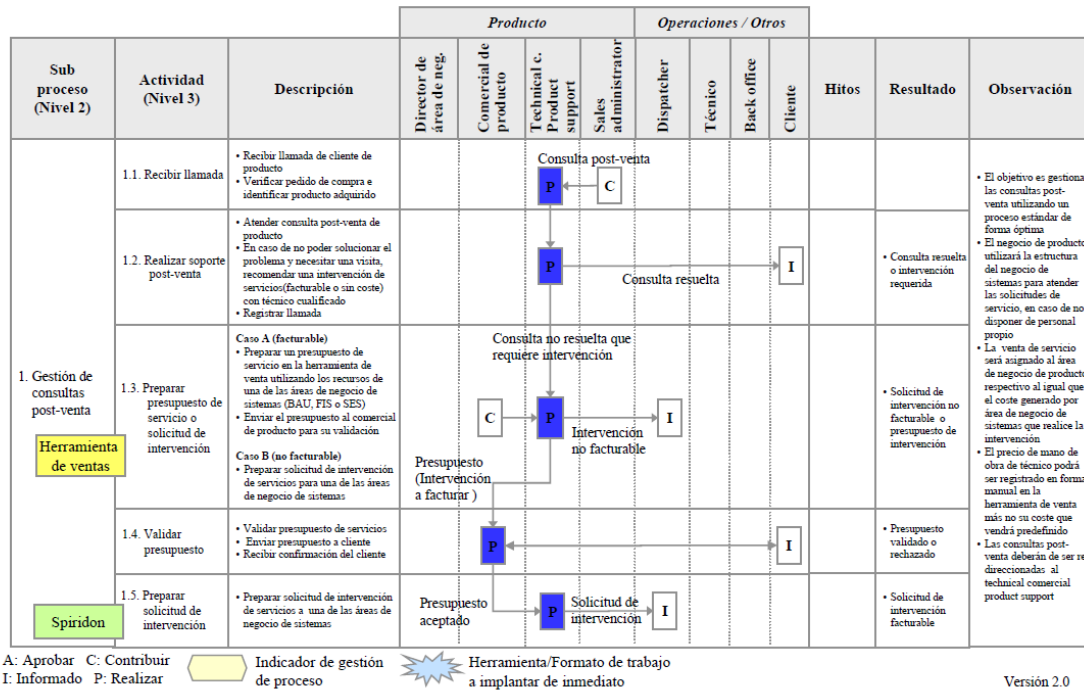


Fig. 9: Procesos SBT: Servicios SBT (1/2)

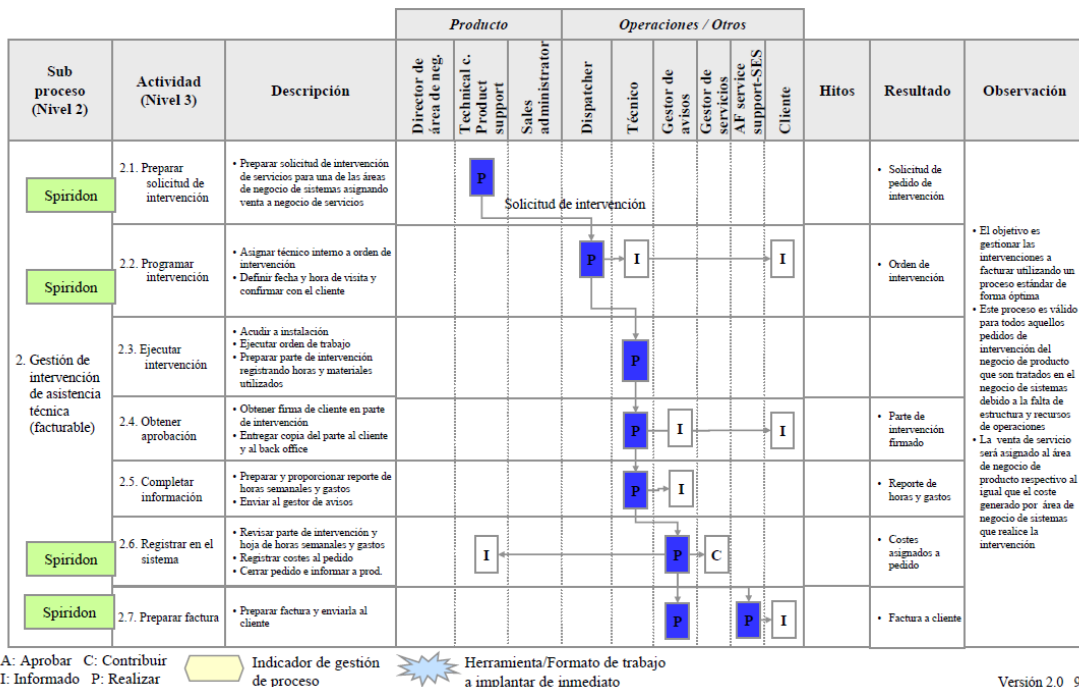


Fig 10: Procesos SBT: Servicios SBT (2/2)

Donde indican los paso a seguir para un proceso de gestión de una consulta de post-venta en el primer caso una intervención de asistencia técnica, indicando la según

la actividad que suponga, una pequeña descripción, los pasos a seguir, software utilizado (en el caso de que sea necesario), quien debe gestionar cada parte del proceso y el resultado esperado al que se debería llegar, o incluso observaciones sobre el objetivo o los procesos.

De este tipo de tabla de procesos existen para todo tipo de incidencia, según la agrupación que ellos mismos han realizado, ya sean; Gestión de avisos(para intervención en garantía y factura, Planificación de Servicios(para contratos de asistencia técnica) ,Ejecución de servicios o Cierre de servicio(para garantías, intervenciones a facturar y contratos de asistencia técnica).

Donde muestra de una forma esquemática la relación de las distintas partes del departamento entre sí y con el cliente, quien se encarga de recibir y gestionar las incidencias y el área en que se encuentra.

4.2 La logística de mantenimiento industrial.

Toda empresa persigue un objetivo, cuyo logro depende de cuán efectivo sea el sistema global de la organización. Es sabido que la disponibilidad de los equipos y de las instalaciones, depende directamente del grado de fiabilidad de los mismos (características constructivas y funcionales) y de la efectividad de las operaciones de mantenimiento, representada por la mantenibilidad.

En el caso del estudio es función del departamento de servicio técnico proveer al técnico todo lo que necesite (tanto material como formación) para un rápido y correcto mantenimiento y conseguir así la satisfacción del cliente.

En el caso de Siemens cada técnico gestiona su pequeño almacén que lleva consigo en su vehículo (Car Stock), almacén que van reponiendo del almacén situado en la oficina, todo bajo su procedimiento, y pasando por la revisión del gestor de manteniendo, que son los que se encargan de gestionar el almacén de la oficina.

A su vez el almacén de la oficina se repone del almacén central que es el que provee los diferentes almacenes situados por Europa.

No obstante la logística industrial debe responder objetivamente y en forma técnica a dos interrogantes fundamentales: ¿cuánto comprar? y ¿cuándo comprar?.

La cantidad a comprar y el momento adecuado en el cual se debe realizar la compra, están ligados a procesos de carácter aleatorio (ya que la vida útil de las instalaciones no va solo ligada al mantenimiento y buen uso de las instalaciones) que, en forma general, se relacionan directamente con las características de funcionamiento de las instalaciones y /o equipos.

Debe existir un equilibrio entre cantidad de piezas disponibles y la necesidad económica de mantener en niveles aceptables los costos de almacenamiento. Un inventario sobredimensionado significa capital inmovilizado que pudiera ser destinado a otras iniciativas productivas y como ya hemos explicado nuestro caso es uno de los más críticos en este aspecto debido a la alta cantidad de ECE que componen las instalaciones a mantener.

En forma general, la cantidad económica o lote económico a comprar, es función de los costos de ordenar o pedido (costo administrativo para emitir una orden de compra, desde el momento en que se hace la requisición, hasta la remisión de la solicitud al proveedor), del costo de mantener los repuestos en almacén (incluye el costo financiero, o de capital, el costo operativo del almacén, del costo de obsolescencia y de seguros, impuestos y otros rubros menores), del precio del artículo y de su dinámica de uso (cantidad de salidas o requisiciones de almacén en un periodo determinado).

En el sector al cual se dedica la empresa, la gestión del almacén es complicada, debido al gran número de componentes (s sofisticados la mayoría de ellos) a mantener y al alto coste de estos, además de su rápida evolución,(Como ya hemos comentado en capítulos anteriores)

De hecho y debido a todo lo comentado la tendencia del stock del almacén de la oficina regional de valencia es a no tener almacén (tiende a 0) debido al precio, la

obsolescencia, y la difícil predicción de que elemento se va a necesitar, puesto que una parte importante de los recambios son debidos a accidentes , humanos o naturales (como tormentas).

Orden y Parte de trabajo

Avisos o solicitudes del cliente, avisos que vienen asociados al servicio de mantenimiento contratado, reparaciones, etc.

Según su origen y/o su uso final, la orden de trabajo puede asumir diferentes nombres y formatos. En algunos casos adquiere las funciones de solicitud de intervención, para que se realice una acción de mantenimiento correctivo, o de mantenimiento preventivo programado, o tal vez de inspección o mantenimiento rutinario, o bien para realizar algunas actividades preparatorias en el caso de los mantenimientos capitales (overhauls). También puede asumir el papel de orden de fabricación o recuperación de piezas (reparación), o servir de vehículo a disposiciones de carácter normativo, para la implementación de normas de seguridad e higiene industrial.

El proceso de obtención, generación y registro de la información asociada a una orden de trabajo, se activa y se desarrolla paralelamente a las etapas de procesamiento de la orden, desde su elaboración, hasta su ejecución y cierre.

El proceso del departamento de servicios de Siemens tiene muy claramente estipulado los procesos a seguir en cada momento, y para cada situación en concreto, y se encargan en formar a sus empleados de modo que puedan seguir estos mapas de procesos a la perfección.

Los gestores preparan los partes y los envían en formato electrónico ya sea a través de la PDA , o por email según el tipo de técnico y si posee los medios o no(normalmente los subcontratados no tienen). Con el programa de la PDA gestiona las tareas del técnico desde la orden de trabajo, mostrándole los avisos.



Fig. 11: Captura del programa de gestión mCompanion_pda, mostrando los avisos de tareas pendientes de un técnico.

Mostrándoles además todos los datos necesarios de las instalaciones.

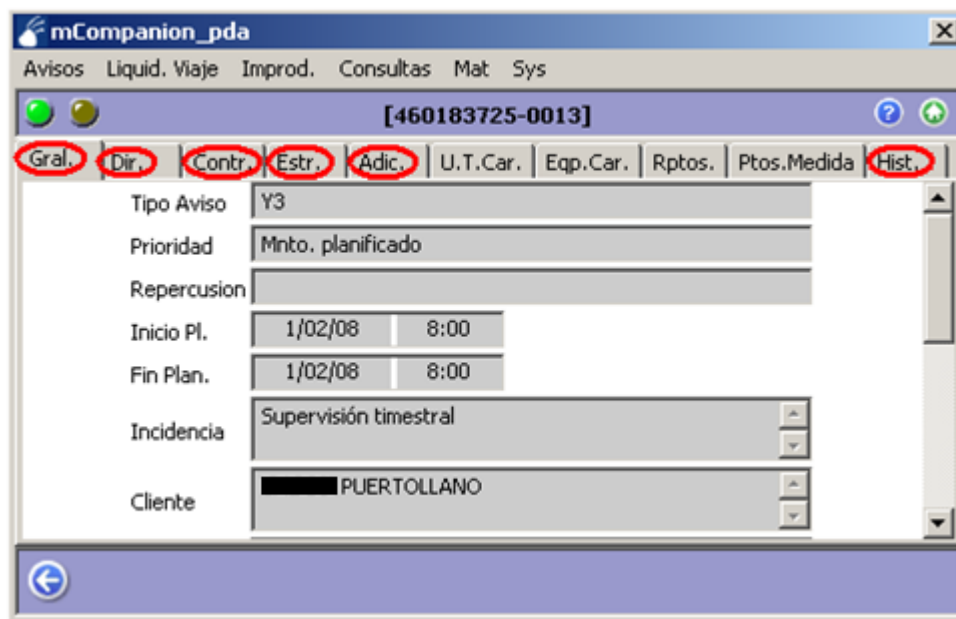


Fig. 12: Captura mCompanion de un aviso cualquiera abierto.

Incluyendo viajes dietas y demás gestiones que necesita realizar el técnico, como la gestión de almacén, consulta del calendario hasta la tramitación del parte de trabajo finalizado.

Los partes de trabajo también están claramente definidos, y los genera automáticamente el programa de gestión de los técnicos, al hacerles rellenar un formulario, y este lo envía directamente al email del gestor de mantenimiento pertinente.

Todos estos procedimientos tienen sus pasos y los programas sus manuales de uso para una óptima utilización de sus usuarios.

A continuación en la **figura 13** vemos el ejemplo de la revisión de una instalación antiincendios la parte referente a los rociadores de agua, podemos observar que es un libro en Excel y que cada hoja es un tipo de elemento de la instalación. Donde constan los pasos a hacer para la comprobación de cada elemento según el tipo de revisión si es anual, trimestral, o cualquiera que sea.

	A	B	C	D	E	F	G
1	N°	T	S	A	Q	Descripción Cliente	Descripción Técnico
2	169	T		A			
3	170	T		A		INSTALACIÓN DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS	ROCIADORES AUTOMÁTICOS
4	171	T		A		Sistema:	Sistema:
5	172	T		A		Húmedo	Húmedo
6	173	T		A		Seco	Seco
7	174	T		A		De acción previa.	De acción previa.
8	175	T		A			
9	176	T		A		La válvula de corte del puesto de Control, ¿está abierta?	Válvula corte de puesto Control abierta?
10	177	T		A		Las válvulas auxiliares del Puesto de Control, ¿están en posición correcta?	Válvulas aux Control posición correcta?
11	178	T		A		¿El compresor funciona adecuadamente? (en un sistema de acción previa o seco)	Compresor correcto? (acc previa/seco)
12	179	T		A		¿Funciona adecuadamente el sistema de transmisión de alarma por baja presión de aire? (en sistemas de acción previa o seco)	Alarma baja presión aire correcta? (acc previa/seco)
13	180	T		A		La presión de aire en las tuberías es ≥ 2 bar. (en sistemas de acción previa o seco)	Presión tuberías ≥ 2bar(acc previa/seco)
14	181	T		A		¿La válvula de prueba del sistema está accesible y en buen estado?	Válvula prueba accesible/buen estado?
16	183	T		A		En puesto de control: actuando en válvula prueba, funciona alarma hidráulica	Control: Actua válv prueba, func alarma
17	184			A		Desde el punto de prueba: actuando en válvula de prueba, funciona alarma hidráulica en menos de 3 minutos	En punto de prueba: actuando válvula prueba, funciona alarma hidráulica < 3min
19	186	T		A		Con las pruebas anteriores: el fluxostato y/o presostato han transmitido la alarma al panel Central	En pruebas anteriores: fluxostato/presostato transmiten alarma a panel?
21	188	T		A		¿Todos los rociadores están en buen estado y libres de obstáculos a la descarga del agua?	Rociadores buen estado/libres de obstáculos?
23	190	T		A		Precintar en posición abierta la válvula de corte.	Precintar en pos abierta válvula corte
24	191	T		A		Comprobar el funcionamiento de los manómetros.	Comprobar manómetros
25	192	T		A		Abrir por completo la válvula de drenaje principal del puesto de control	Abrir todo válvula drenaje princip control
26	193	T		A		Presión dinámica bar _____	Presión dinámica bar _____
27	194	T		A		Cerrar válvula de drenaje.	Cerrar válvula de drenaje
28	195	T		A		Presión estática bar _____	Presión estática bar _____
29	196			A		Cerrar parcialmente la válvula de corte del puesto de control ¿se transmite la alarma al panel central?	Cerrar parcialmente válvula corte puesto control ¿se transmite la alarma?
31	198			A		Cerrar completamente la válvula de corte del puesto de control (solo sistema de acción previa)	Cerrar totalmente válvula corte control (solo acción previa)
33	200			A		Activar apertura automática de válvula de control mediante:	Activar apert automat válvula control:
34	201			A		La detección automática	La detección automática
35	202			A		Actuador manual de emergencia	Actuador manual de emergencia
36	203			A		Rearmar válvula de control	Rearmar válvula de control
37	204			A		Aspecto externo del puesto, pintura, identificación, etc..	Aspecto, pintura, identific correcta?
38	205			A		Comprobar si hay corrosión o daños mecánicos en soportes y tuberías	Soportes/tuberías sin corrosión/daños?
39	206			A		Comprobar si hay modificaciones de diseño en la instalación	Hay modifíc diseño en instalación?
40							

Fig. 13: Modelos protocolos de revisión.

En el caso de no poseer los medios informáticos para realizar esta gestión (la PDA) también existen partes en papel que solucionan el problema, estos normalmente se envían escaneado y/o directamente en la oficina.

A continuación mostramos la apariencia del parte de trabajo en formato de papel

SERVICIO ASISTENCIA TÉCNICA Building Technologies
Parte de Trabajo

Delegaciones:
Madrid, Barcelona, Bilbao,
Valencia, Sevilla, Palma de Mallorca,
Santiago de Compostela y León

Parte Trabajo N.º:
Instalación N.º:

Departamento: Área Servicio: Contrato N.º: Tipo Inst.: Tipo Central: Elemento: Responsable: Técnico: Fecha Prevista: N.º Pedido:	Nivel Contrato: Centro Costa: Referencia: Cód.: Cód.:	Cliente: Teléfono: Contacto:																																													
INST FACT																																															
Información Técnica:																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Trabajos</th> <th>Sub Elem.</th> <th>Fecha</th> <th>Horas Trabajo</th> <th>Horas Desplaz.</th> <th>Kms.</th> <th>Horas Extras</th> <th>Noct./Festiv.</th> <th>Finalizado S/N</th> <th>%</th> <th>Facturar S/N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			Trabajos	Sub Elem.	Fecha	Horas Trabajo	Horas Desplaz.	Kms.	Horas Extras	Noct./Festiv.	Finalizado S/N	%	Facturar S/N																																		
Trabajos	Sub Elem.	Fecha	Horas Trabajo	Horas Desplaz.	Kms.	Horas Extras	Noct./Festiv.	Finalizado S/N	%	Facturar S/N																																					
Texto:																																															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Material a reparar</th> <th colspan="3">Material stock utilizado</th> <th>Fact. S/N</th> <th>Importe Unitario</th> <th>Importe Total</th> </tr> <tr> <th>Cant.</th> <th>Código</th> <th>Descripción</th> <th>Cant.</th> <th>Código</th> <th>Descripción</th> <th> </th> <th> </th> <th> </th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			Material a reparar			Material stock utilizado			Fact. S/N	Importe Unitario	Importe Total	Cant.	Código	Descripción	Cant.	Código	Descripción																														
Material a reparar			Material stock utilizado			Fact. S/N	Importe Unitario	Importe Total																																							
Cant.	Código	Descripción	Cant.	Código	Descripción																																										
Enviar Material (S/N): _____ Información (S/N): _____																																															
Gastos: Días: _____ Euros Kilometraje: _____ Euros (Kms. _____) Compra material: _____ Euros Otros: _____ Euros Total Gastos: _____ Euros		Firma Cliente: _____ Nombre Cliente: _____ Total Materiales: _____ Euros Varios: _____ Euros Kilómetros: a _____ Euros Horas: a _____ Euros Horas extras: a _____ Euros Horas noct./festivas: a _____ Euros I.V.A. _____ Euros																																													
CONTABILIZAR → ARCHIVO																																															
TOTAL FACTURA																																															

Fig.14: Parte de trabajo en formato para papel.

Como es obvio pues, no solo existe un formato o modelo para los partes, existen tipos de plantilla para cada tipo de instalación (Fis y Bau) y para cada tipo de contrato(Anual, Trimestral), así como de intervención(Revisión, Reparación...).

4.3 Información y documentación

Recordemos que el sistema de mantenimiento recibe y genera una masa importante de Información, que es necesario registrar, organizar, y conservar adecuadamente, para poder utilizarla en forma conveniente, en beneficio de los integrantes de la organización de mantenimiento y de empresa en general.

Uno de los aspectos a resaltar, respecto a la organización, se encuentra relacionado con la recuperación de los datos más actualizados, para satisfacer los variados requerimientos que plantean las distintas áreas de responsabilidad del mantenimiento, los cuales, por lo general, se dirigen fundamentalmente hacia la toma de decisiones.

Este podría ser uno de los puntos críticos de cualquier sistema de gestión, en este caso, como ya hemos comentado toda la documentación necesaria para la gestión de una instalación en concreto llega del departamento de obras donde se monta la instalación que tendremos que mantener.

Una vez el proceso de traspaso a servicio se ha completado (también estipulado el proceso, ver en *anexo 5* hay que mantener una buen historial de las instalaciones y aun mas porque hay que tener en cuenta que durante el mantenimiento se realizan modificaciones de planos y/o de las programaciones, el tener siempre la última versión de ambos es muy importante para una correcta y eficaz gestión del mantenimiento. De otro modo puede haber complicaciones en futuras intervenciones.

La oficina tiene plantillas para cada tipo de instalación, para facilitar a sus empleados la realización de este proceso, y disminuyendo así la posibilidad de cometer un error.

En la página siguiente podemos ver el ejemplo para la revisión de una instalación de un fan-coil montado a 2 tubos (*figura 15*). Donde se muestran todos los elementos de la instalación y las diversas casillas de verificación para su correcta gestión del trabajo y de la documentación. De forma que el técnico deja muestra de su trabajo.

INSTALACIÓN :				Página: <input style="width: 50px;" type="text"/>			
ELEMENTO - REF: Fan-coils a dos tubos				SITUACIÓN:			

Señales controladas por el sistema							
Valores del	Reg. N°	Bus N°	Contro. N°	Dispone	Verificado	Estado	Observ.
Marcha-parada y estado del ventilador							
Salida válvula de frío-calor Señal:							
Posición en frío o calor del equipo							
Presencia (Sonda o Interruptor)							
Comunicación con el bus							
Valores analógicos				Dispone	S-Valor-P	Estado	Observ.
Temperatura ambiente () retorno ()							
Corrector del valor de consigna							
Estado de conservación de los periféricos							

Valores del	Reg. N°	Bus N°	Contro. N°	Dispone	Verificado	Estado	Observ.
Marcha-parada y estado del ventilador							
Salida válvula de frío-calor Señal:							
Posición en frío o calor del equipo							
Presencia (Sonda o Interruptor)							
Comunicación con el bus							
Valores analógicos				Dispone	S-Valor-P	Estado	Observ.
Temperatura ambiente () retorno ()							
Corrector del valor de consigna							
Estado de conservación de los periféricos							

Valores del	Reg. N°	Bus N°	Contro. N°	Dispone	Verificado	Estado	Observ.
Marcha-parada y estado del ventilador							
Salida válvula de frío-calor Señal:							
Posición en frío o calor del equipo							
Presencia (Sonda o Interruptor)							
Comunicación con el bus							
Valores analógicos				Dispone	S-Valor-P	Estado	Observ.
Temperatura ambiente () retorno ()							
Corrector del valor de consigna							
Estado de conservación de los periféricos							

Observaciones:

Fig.15: Parte del proceso de una revisión para una instalación tipo de fan-coil

Para que no hayan problemas de duplicado o perdidas de documentos la compañía cuenta con el Share Point, que es el servidor donde se deben subir siempre las últimas modificaciones de cada instalación para que posteriormente se puedan organizar en su sitio, y realizar las modificaciones pertinentes, como eliminación de planos antiguos.

Realizando todos las implementaciones de documentación desde el mismo punto se reducen bastante estos problemas.

4.4 Clasificación y Codificación de Equipos

Una decisión es más acertada cuando está soportada por información de mayor calidad, y la calidad de la información depende directamente de su pertinencia y coherencia, así como de la posibilidad de obtenerla en tiempo útil, es decir oportunamente. Una buena organización de la información, mediante el uso de códigos de clasificación permite su recuperación en más breve tiempo que con cualquier otro método. Si este es un aspecto importante para todo sistema, se convierte en un factor imprescindible cuando el sistema de mantenimiento se apoya en el uso de medios automatizados.

En todas las organizaciones, se ha generalizado el empleo de códigos con la finalidad de lograr una estructura uniforme de identificación. Sin embargo, existen algunos requisitos que cumplir para que un sistema de codificación sea realmente efectivo.

Nº MTO	Nº MTO SPIRIDON	EQUIPO	INSTALACION	MES	HORAS IN SITU	MTO COR
M-0241	S348300241	500000081036		ABRIL	32	29-mar
M-0108	S940005641	500000139203		ABRIL	16	30-mar
M-0586	940008105	500000176040		JUNIO	40	01-jun
M-0587	940008106	500000141641		MAYO	40	03-may
M-0013	S348300013	500000080871		JUNIO	32	02-jun
M-0243	S348300243	500000081037		SEPTIEMBRE	32	30-ago
M-0120	940036315	500000080950		FEBRERO	32	01-feb
M-0014	S348300014	500000080872		FEBRERO	10	02-feb
M-0524	940009957	500000191397		NOVIEMBRE	40	

Fig.16: Ejemplo codificación Siemens.

El fin es identificar inequívocamente los elementos de la planta, incluyendo todos los equipos y sistemas tecnológicos. Para esto además del número de contrato de mantenimiento y el número asignado por el programa de gestión, también se organizan por equipo, instalaciones y clientes. Ya que una instalación puede tener varios equipos y un equipo o instalación puede cambiar de cliente. De esta forma se puede tener una gestión bastante eficiente de la información.

Es común encontrar en las empresas industriales como en este caso un sistema de clasificación, estructurado en base a códigos de identificación que reflejan, entre otros aspectos, la posición de los equipos y componentes dentro del esquema tecnológico, según el orden que determina el flujo de proceso de dicho sistema.

Y una vez codificados se deberían usar estos códigos para gestionar los mantenimientos. Ya en diferentes tablas según sus usos y con ayuda de gráficas y/o colores para facilitar de un golpe de vista la información necesaria.

Como ejemplo mostramos una tabla de mantenimientos con los códigos y ayudas de colores para conocer el estado de dichos mantenimientos.

INSTALACION	H PREVENTIVO	H CORRECTIVO	COM	TECNICO	2008-2009	2009-2010	2010-2011	CTO
	32	16+16		SI				940037106 5
	24	8+16				16		940001642 5
	6	6						S348300474 5
BIOPANTA	32	16+16	2 VISITAS					940052164 5
	32	16+16	1 VISITA					S940000833 5
	48	32+16		SI				940018220 5
	120	40+40+40		SI		88		S348300179 5
	80	32+16+16+16		SI		56		S348300146 5
	75	27+24+24	24 H	SI		19		S348300147 5
	32	16+16	2 VISITAS	SI		16 + 16		
	24	8+8+8	TODAS					S348300424 5
	16	8+8				PENDIENTE RENOVACION		S348300414 5
	8	8						S348300406 5
	40	40	TODAS	SI				940009967 5
	64	32 + 32	2 VISITAS					S348300168 5
	10	10						S348300014 5
	40	40		SI				940008106 5
	16	16		SI				S348300147 5
	32	16		SI				S348300241 5
	40			SI				940008105 5
	32			SI				S348300243 5
	32			SI		OK COR PTE 32H IN SITU		S348300013 5
NORTE	16	8+8					8	S348300326 5

Fig. 17: Ejemplo codificación para mantenimiento.

4.5 Los Costes del Mantenimiento

No es fácil establecer cuál debe ser el nivel de gastos apropiado para mantenimiento. Lo que puede ser conveniente para un gerente puede no serlo para otros. En el caso de una empresa que se dedica a ofrecer el servicio de mantenimiento, es algo diferente, es el cliente el que decide el tipo de contrato que quiere contratar, y es la empresa la que intenta vender la mejor aplicación posible.

Sin embargo desde el punto de vista del cliente, lo interesante es lograr mejorar el desempeño de los equipos (aumentar el tiempo de aprovechamiento) y de la organización de mantenimiento (mayor efectividad en las acciones y mejor utilización de los recursos). Esto significa que la cantidad de mano de obra y el costo de materiales deben llevarse y mantenerse a un nivel que sea compatible con la calidad de la producción, conservando la instalación en buen estado operacional.

Ello obliga a determinar cuál es el costo real del mantenimiento y en qué nivel se coloca el costo óptimo.

Los costos de mantenimiento son los que se refieren a:

- Mano de obra (personal técnico, administrativo y obrero de mantenimiento).
- Materiales (materiales de consumo, partes y repuestos).
- Trabajos y servicios de mantenimiento contratados a terceros.
- Depreciación y amortización de equipos e instalaciones utilizadas para mantenimiento
- Pequeñas inversiones destinadas a optimizar el mantenimiento.

Desde el punto de vista de la organización de mantenimiento, el reporte de costos debe servir a los siguientes requisitos específicos:

- La supervisión de los técnicos necesita medir la efectividad de su funcionamiento respecto al empleo de fuerza de trabajo y de material.
- La dirección o gerencia de mantenimiento necesita indicaciones sobre las tendencias generales, con un nivel de detalle que permita descubrir áreas que requieren atención especial, para poder informar al cliente de la realización de alguna mejora para evitar futuros fallos. Información que envían los técnicos al gestor que la prepara para remitírsela al cliente, para que este pueda tomar decisiones.
- La Ingeniería de mantenimiento requiere información que destaque los equipos o aplicaciones de equipos que causan costos anormales de mantenimiento y requieren su atención, con el mismo fin que el anterior.
- La supervisión de producción debe conocer sus costos de mantenimiento por producto o por tipo de equipo.

Bajo estas premisas, el sistema de control de costos deberá estar en condiciones de proporcionar a la organización de mantenimiento, información relacionada con la eficiencia de la mano de obra, la incidencia de los costos de suministros, gastos

generales y otros factores que forman parte del costo de mantenimiento. Por otra parte deberá también poder suministrar a la gerencia superior, un reporte conciso sobre las tendencias más que de los costos de mantenimiento y su relación con los factores externos que los condicionan, de las tendencias de los contratos de mantenimiento y de la satisfacción de los diversos clientes, ya que en nuestro caso se estructura como una empresa de servicios.

Y como empresa de servicios, lo más importante es que cuando una obra esté acabada, hay que conseguir que el cliente contrate un módulo de mantenimiento (de esto se encargan los comerciales). Y por supuesto mantener una buena satisfacción del cliente para que este mantenga el contrato, o incluso lo mejore.

Para la gestión del mantenimiento Siemens España consta con un departamento central llamado COR o Centro de Operaciones Remotas. Una oficina con un gran poder informático donde se solucionan muchas incidencias a online conectándose directamente desde allí a las instalaciones. Ofreciendo así una importante mejora en la atención al cliente (tanto en rapidez como en precio ya que se soluciona con una simple llamada sin la necesidad de que se desplace ningún técnico).

Los técnicos reportan sus horas en el SAP y dejando así un histórico útil por un lado para conocer lo que cuesta solucionar una incidencia, y a su vez para conocer la eficiencia de un técnico.

5. Análisis y aportes.

Habría que destacar la impresionante labor organizativa y de gestión que hay implantada en la compañía, posee las características de una multinacional organizada y con sedes por todo el mundo, la cual tiene que tener muy bien cumplimentados todos los procesos así como las pertinentes normas nacionales e internacionales.

Como tal el departamento de servicio técnico tiene una excelente gestión y eficacia, de hecho el departamento es uno de los más eficientes (económicamente hablando) de la oficina. Incluso en este periodo de crisis económica con su consecuente reducción de la industria (sector de actuación de la compañía), consigue llegar a los objetivos propuestos todos los años. Es importante destacar que el mantenimiento es un factor muy importante en la economía de una empresa y más en estos momentos, por lo que realizar un mantenimiento apropiado es crucial para cada empresa. Por otra parte es también en épocas de crisis cuando los clientes se hacen más exigentes y es cuando hay que demostrar que el mantenimiento es correcto, ya que sino estos pueden llegar a plantearse cambiarlo o reducirlo lo cual obviamente no interesa. Por todos es sabido que el mantenimiento más caro no es siempre el más adecuado y una buena gestión de este para tener bien informado al cliente es crucial en estos casos. El COR del que hemos hablado antes es un claro ejemplo de cómo Siemens consciente de la importancia de una buena gestión de las instalaciones ha realizado el esfuerzo de crear un departamento especializado en la gestión remota de las instalaciones y así dar una mejor atención al cliente.

Durante la primera parte del periodo de prácticas en la compañía se realizó el estudio del departamento de servicios, la labor de este trabajo se ha resumido en los apartados anteriores, donde se ha podido observar la gran complejidad de la organización del departamento así como de las instalaciones a mantener.

A lo largo de este documento se ha estudiado la empresa desde un punto de vista del mantenimiento, partiendo del modelo teórico, repasando los diferentes procesos de la compañía y comparándolos entre sí, para tener un punto de vista analítico de la situación.

Una de las tareas que se me encomendaron durante mi periodo de prácticas fue la creación de diversos software de gestión en SQL a través del Microsoft Access cuya principal función era facilitar el flujo de información, a continuación explicaremos mejor estas aplicaciones:

- Isla Ing.
- PRL
- Listas

-ISLA INGENIERIA:

Las peticiones de tareas en la oficina (preparación de documentación, modificación de planos, traspaso a servicios, cálculos et.) se realizaban de forma oral, sin ningún tipo de histórico, ni registro. Eran los gestores o comerciales los que encargaban directamente a los proyectistas las tareas a realizar, teniendo estos (los proyectistas) a menudo varias tareas pendientes de forma simultánea y eran ellos los que establecían el orden de prioridades según su propio criterio.

Es cierto que de esta forma de funcionamiento era bastante satisfactoria, y prácticamente todas las tareas se realizaba a tiempo. El problema es, que al no existir un histórico de los procesos en marcha, en ocasiones las tareas se priorizaban más atendiendo a una urgencia momentánea que a una orden de prioridad real basada en la fecha de entrega acordada para el conjunto de las ordenes; por ejemplo las tareas de mantenimiento se solicitaban (como es normal ya que un buen mantenimiento se basa en una correcta organización y planificación) con bastante tiempo, por esta razón se priorizaban otras, más urgentes dando como resultado que algunas tareas de mantenimiento acaben haciéndose incluso después de la fecha acordada debido a esta falta de organización. Como vemos en la figura siguiente (**Fig.18**) el proceso seguía un esquema lineal.

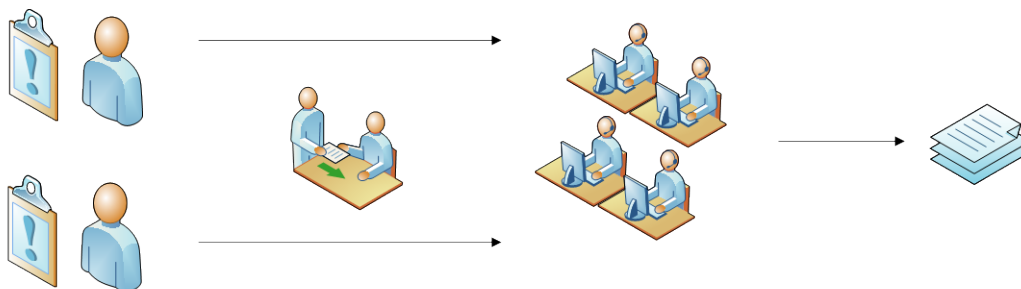


Fig.18: Antigua estructura del proceso de las peticiones de tareas.

Un inconveniente adicional a los ya mencionados causado por que la petición de tareas se hiciese de forma meramente oral era el hecho que ni se crease ni existiese un histórico de las tareas donde se reflejara por ejemplo la fecha en la que fue tramitada la petición, a quien se hizo responsable de ella o la fecha límite para su realización.

El gestor del departamento de industrias me hizo responsable de solventar estas deficiencias mediante una aplicación informática. Haciendo especial hincapié en la creación de un registro de históricos, muestra de que ya desde Siemens apreciaban la necesidad de contar con una aplicación de este tipo para:

- Mejorar la comunicación entre departamentos.
- Asegurar que las tareas encomendadas se realicen a tiempo.
- Mejorar la productividad de los proyectistas al poder estos centrarse en una tarea hasta su finalización al tener previamente definidas las prioridades.
- Contar con un registro de históricos para tener un mejor control de las tareas realizadas en la oficina.

-Ayudar a hacer un mejor uso de los RRHH al conocer la carga de trabajo de cada miembro de la oficina y poder redistribuirla en caso necesario.

Para esto se creó ISLA Ing. Una base de datos en SQL (programada a través de Microsoft Access) que daba solución a estos problemas de comunicación y control. A continuación pasaremos a explicar más en profundidad el funcionamiento de esta aplicación.

Esta aplicación gestiona las peticiones de tarea enviando además un mail al encargado de realizarlo cuando cursamos una petición de tarea, así como otro mail al que ha solicitado el trabajo cuando este está finalizado, con fechas de peticiones y de entregas reales y deseadas, de forma que además se crea un histórico de la relación de trabajos entre departamentos (**Fig.19**).

Ofrece además fluidez al trabajo en la oficina ya que no tenemos un proceso lineal como en la **fig. 18**. Cerrando el ciclo con el email de aviso de tarea finalizada es el ordenador el que gestiona la BD priorizando las tareas y enviando los avisos de forma automática.

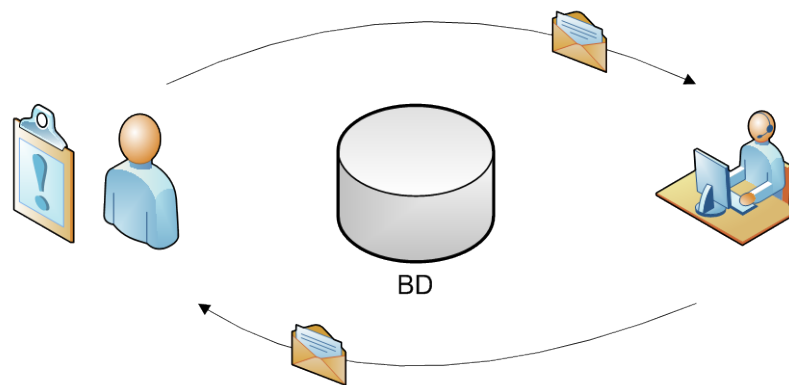


Fig.19: Estructura del proceso de petición de tareas usando Isla Ing.

El nombre de la aplicación está basado en que la versión beta del programa era solo para el trabajo en la mesa(o isla, ya que es una mesa de grandes dimensiones que engloba varios puestos de trabajo) de ingeniería, pero finalmente la aplicación debido al éxito cosechado se extendió a todo el departamento de industria.

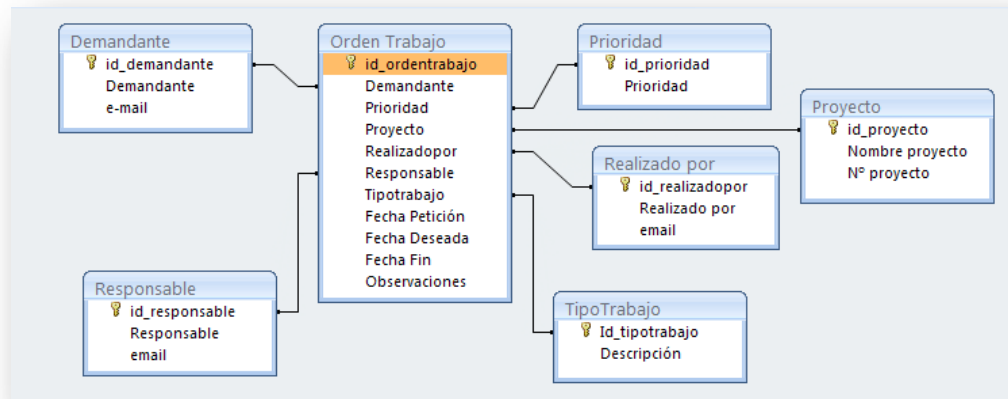


Fig.20: Relaciones entre las tablas de Isla Ing.

La aplicación consta de 8 tablas, de las cuales se crearon 5 ya determinadas, como la tabla “Prioridad” que solo tiene 3 elementos:

- 1 Alta
- 2 Media
- 3 Baja

“Demandante” y “Realizado Por” son tablas practicante iguales como podemos apreciar en la **Fig.20**) ya que son una simple lista de los empleados que trabajan en la oficina, lo mismo ocurre con la tabla “Responsable” en las que lo único que cambia son los nombres que allí constan.

Es decir, son prácticamente la misma tabla pero cambia su función. No es lo mismo ser el demandante que el responsable que la persona que realiza la tarea.

“Tipo de trabajo “es la última de estas tablas determinadas (estas no pueden ser modificadas desde la interfaz, únicamente se pueden cambiar desde el editor) de la aplicación y contiene varias generalizaciones de los trabajos que se realizan en la oficina, como: revisión de esquemas eléctricos, modificación de planos, preparación de la documentación, traspaso a servicios, etc.

También existen tablas como “Proyecto” en la que se introducen los datos de los proyectos en curso, esta es actualizada semanalmente, más adelante explicaremos como se realizaba este proceso (con la siguiente aplicación informática), esta tabla se creó para tener conocimiento de que proyecto lleva asociadas más tareas que los otros y quien es el responsable real.

La tabla”Orden de trabajo” así como es la piedra angular de la aplicación y es donde se relacionan todas las tablas anteriores y donde se almacena la información relevante, podemos verla a continuación:

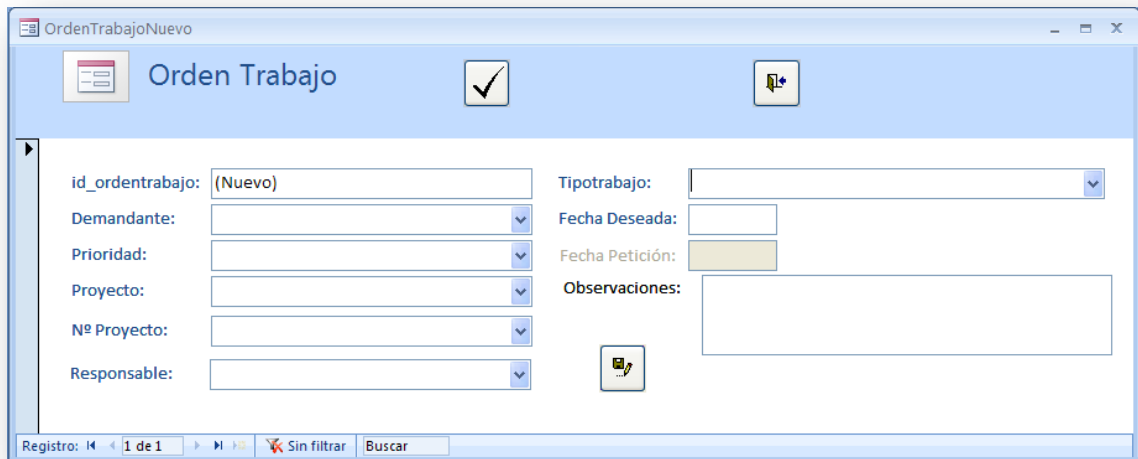


Fig.21: Formulario para rellenar tabla orden de trabajo de Isla ing.

En la imagen anterior podemos ver el formulario perteneciente a la tabla, en el cual se introduce una nueva orden de trabajo, como podemos observar casi todos los elementos son cuadros combinados donde podremos elegir el elemento necesario sin tener que introducir los datos por teclado, con el consiguiente ahorro de tiempo para el usuario.

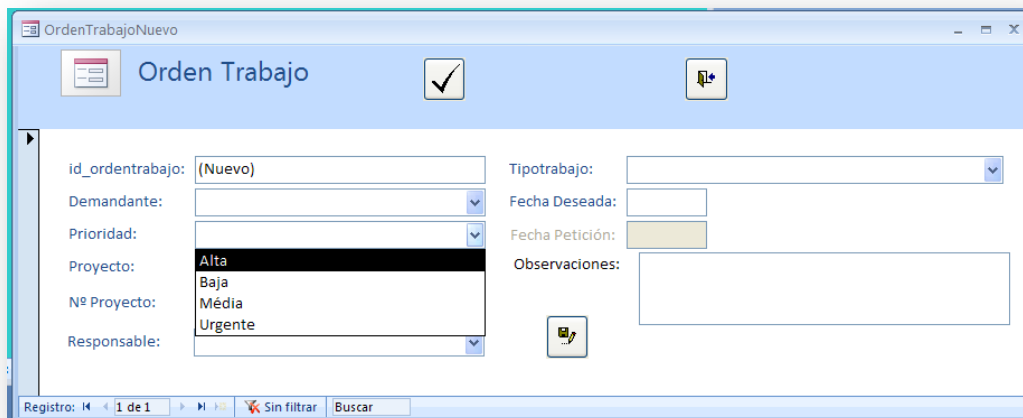


Fig.22: Detalle de los despleables con la información de las tablas

Además la aplicación contiene dos campos automáticos: “Fecha de Petición” que asigna el valor del día actual , y la “id_ordendetrabajo”, que inicialmente se creó solo como ayuda para la programación pero a petición de los responsables ha terminado siendo visible porque es un indicador del uso que se le da a la aplicación, se le asigna automáticamente un número, de modo que si a la nueva orden que creamos se le asigna el numero 25 significaría que hay ya creadas otras 24 tareas (finalizadas o no) filtrando por fechas los listados podríamos saber incluso el uso que se le da a la aplicación trimestralmente.

Es en el campo de texto “Observaciones” donde podemos introducir una pequeña descripción de la tarea realizada.

Por último al aceptar o guardar la nueva orden el programa enlaza con el Microsoft Outlook (presente en todos los ordenadores de la oficina) y abre directamente un correo, con destino al responsable de la tarea, como asunto figura “tienes una nueva petición de tarea en ISLA Ing.” y como cuerpo el texto que haya sido introducido en “observaciones” si es que existe.

La persona que lee el email accederá entonces a la aplicación (que está en la red local a la que todo el mundo tiene acceso) y comprueba más detalladamente la petición de tarea(aunque no tiene porque ser necesario, ya que si se ha detallado bien las observaciones, con leer el email es suficiente para saber la tarea a realizar).

A continuación mostramos brevemente cómo funciona la aplicación Isla Ing.

En el menú principal de la aplicación podemos; o bien crear una nueva orden como hemos explicado antes o comprobar la lista de tareas pendientes entre otras cosas, como vemos en la **Fig.23**:

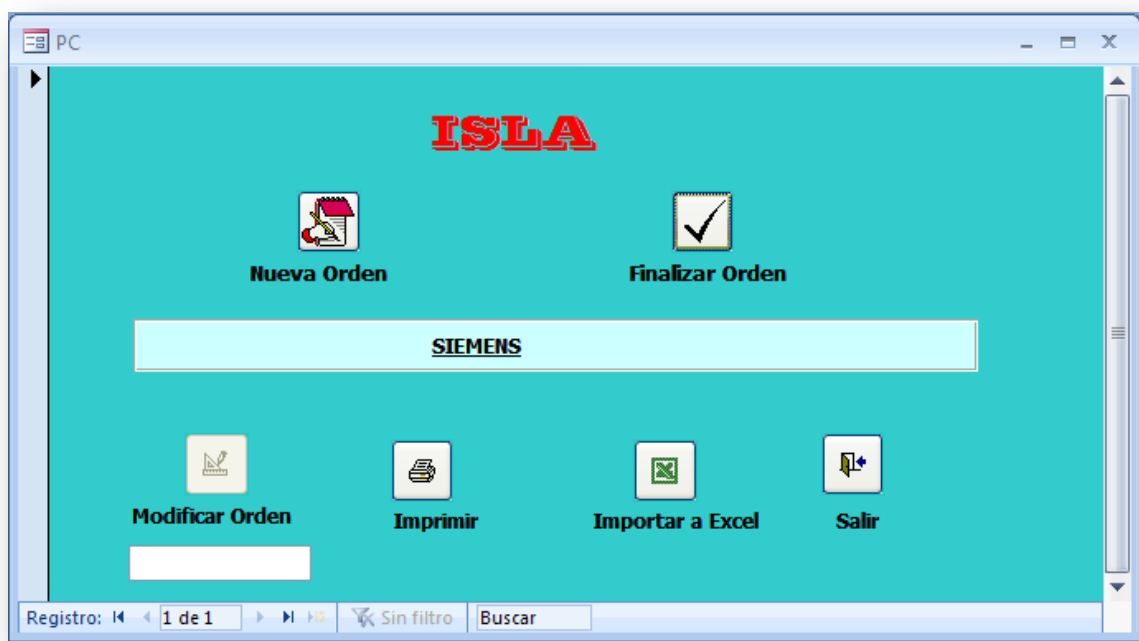
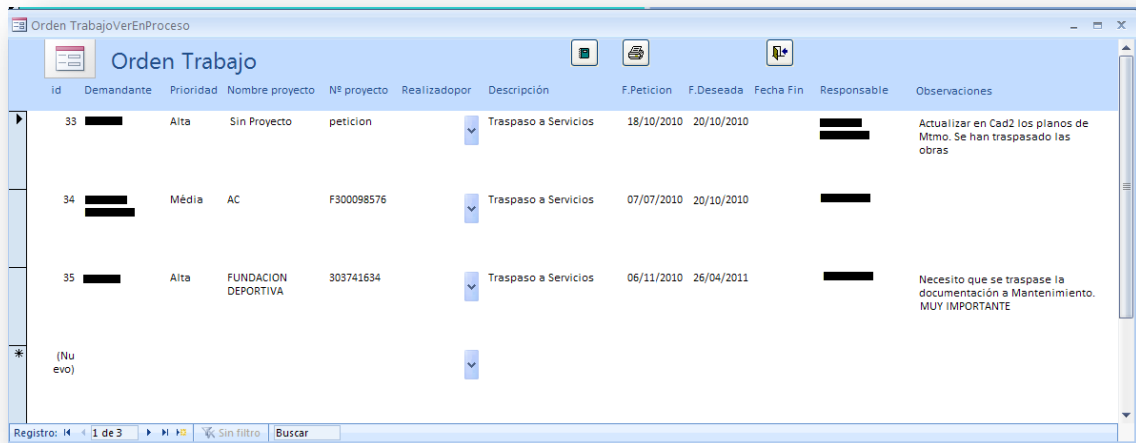


Fig.23: Menú de inicio de la aplicación Isla Ing.

Al hacer “clic” en el icono “Nueva Orden” aparece el un formulario como el de la **fig.22** preparado para ser rellenado con una nueva orden, y al guardar o salir aparece el email que ya hemos comentado, listo para ser enviado.

Una vez realizada la tarea, tenemos que confirmarlo en la aplicación para ello abrimos de nuevo la aplicación en el menú principal.

Seleccionaríamos “Finalizar orden” para ver todas las órdenes que hay pendientes en ese momento en la oficina.**Fig.24**:



id	Demandante	Prioridad	Nombre proyecto	Nº proyecto	Realizado por	Descripción	F.Peticion	F.Deseada	Fecha Fin	Responsable	Observaciones
33	[Redacted]	Alta	Sin Proyecto	peticion	[Redacted]	Traspaso a Servicios	18/10/2010	20/10/2010		[Redacted]	Actualizar en Cad2 los planos de Mtm. Se han traspasado las obras
34	[Redacted]	Média	AC	F300098576	[Redacted]	Traspaso a Servicios	07/07/2010	20/10/2010		[Redacted]	
35	[Redacted]	Alta	FUNDACION DEPORTIVA	303741634	[Redacted]	Traspaso a Servicios	06/11/2010	26/04/2011		[Redacted]	Necesito que se traspase la documentación a Mantenimiento. MUY IMPORTANTE
(Nu evo)					[Redacted]						

Fig.24: Listado de tareas pendientes en Isla Ing.

Desde allí mismo haciendo doble clic en la petición deseada se abre el formulario, donde indicaremos quien ha finalizado la orden y se pondrá automáticamente la fecha actual, al realizar esta acción se enviara de nuevo un email esta vez al solicitante original indicándole que su petición de tarea ha sido finalizada.

La orden finalizada desaparece de este listado, de forma que solo aparecen las ordenes pendientes y es mucho más fácil trabajar. Para los gestores es importante poder tener conocimiento de todas las peticiones y de disponer de datos y fechas para sus cálculos, en el menú principal (*fig.23*) también encontramos un botón que nos exportará estas listas a una hoja de Excel para poder trabajar cómodamente con los datos.

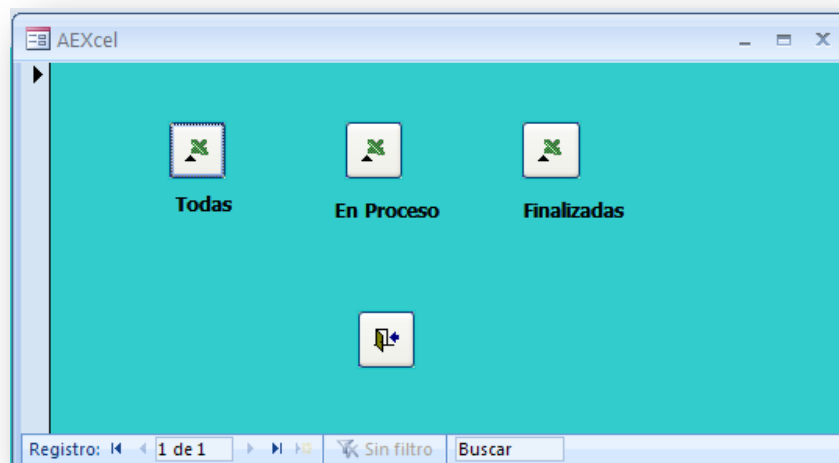


Fig.25: Posibilidades de exportación a Excel con Isla Ing.

También esta aplicación constaba de diversas opciones de impresión rápida para en un momento dado poder filtrar las tareas de un solo proyecto (por ejemplo) e imprimirlas, sin necesidad siquiera de verlas, de forma que se podrían por ejemplo mostrarlas en una reunión o adjuntarlas a algún documento si fuera necesario.

En caso de querer modificar una orden una vez guardada ya sea debido a un error en los datos introducidos o a otras causas, se le tiene que solicitar al administrador del programa (en este caso yo), pues es necesaria una contraseña para evitar modificaciones en las fechas de entrega o solicitud.

Existe una tabla “Swichboar Item” más y algunos otros elementos como formularios e informes o macros que existen simplemente para que el programa funcione y se puede viajar entre pantallas de una forma sencilla y agradable.

-PRL

En nuestros días y más en una multinacional como Siemens es muy importante la gestión de los PRL (Prevención de Riesgos Laborales), de hecho todas las personas que trabajan en la oficina, tienen algún tipo de relación con este.

Esta situación implica que la persona designada como gestor de PRL sea requerida constantemente, para conocer qué permisos, cursillos o incluso que ropa especial van a necesitar los técnicos o cualquier persona que visite una instalación (u obra) para poder tener acceso a esta, así como quien posee ya determinados permisos o quién no.

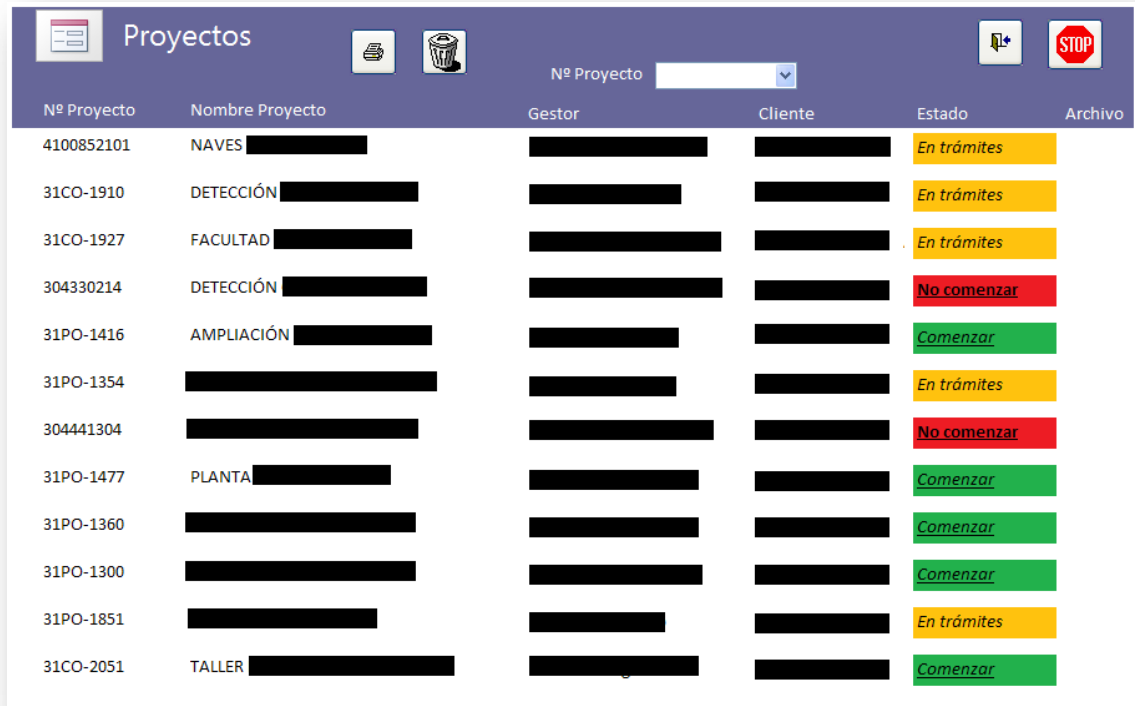
Ha llegado a darse el caso en el que el técnico después de haberse desplazado hasta una instalación, no haya podido revisar una parte o incluso la totalidad de esta por carecer de determinado cursillo o permiso de formación

Ante esta situación se me encomendó la tarea con la supervisión y ayuda del gestor de PRL de diseñar y desarrollar una aplicación informática que permitiera a cualquier persona de la oficina, conocer la situación de PRL de las personas y las obras (tanto del departamento de obras como del de servicios), de forma que fuera fácil saber quien poseía los permisos necesarios para acceder a determinada instalación o que obras podían ser visitadas.

Desde el inicio teníamos claros 2 objetivos:

- Debido a que esta aplicación es utilizada por todo el personal de la oficina teníamos que conseguir que fuese muy sencillo acceder a la información deseada. Esto se ha conseguido colocando la aplicación en la red local, a la cual cualquier ordenadores de la oficina tiene acceso y además se ha incorporado una clasificación atendiendo a un código de colores para facilitar más aun la búsqueda (verde=ok, rojo =prohibido, y naranja=acceso parcial), de forma que de un golpe de vista podamos saber cuál es el personal que puede visitar determinada instalación (*fig.26*).

- La otra condición necesaria a tener en cuenta en el desarrollo la aplicación fue, la necesidad de introducción de contraseña para introducir o modificar los datos; de esta forma cualquiera puede chequear el estado de las obras pero únicamente el gestor puede modificarlo.



Nº Proyecto	Nombre Proyecto	Gestor	Cliente	Estado	Archivo
4100852101	NAVES			En trámites	
31CO-1910	DETECCIÓN			En trámites	
31CO-1927	FACULTAD			En trámites	
304330214	DETECCIÓN			No comenzar	
31PO-1416	AMPLIACIÓN			Comenzar	
31PO-1354				En trámites	
304441304				No comenzar	
31PO-1477	PLANTA			Comenzar	
31PO-1360				Comenzar	
31PO-1300				Comenzar	
31PO-1851				En trámites	
31CO-2051	TALLER			Comenzar	

Fig.26: Imagen del formulario de proyectos

Una vez definidos estos dos objetivos procedimos a la programación de la aplicación que originalmente se concibió únicamente como un indicador de estado donde solo debían figurar las obras y las personas organizadas con un código de colores para conocer su estado.

Un problema que surgió al probar la versión beta de esta aplicación fue que en la práctica en lugar de facilitar el trabajo del gestor de PRL, se cargo a este con una nueva tarea diaria que consistía en rellenar los datos necesarios para actualizar esta aplicación. A partir de aquí se inflo el programa de forma que tuviese además de su utilidad inicial, las mismas que las tablas Excel que se utilizaban con anterioridad para el control de la PRL, de forma que la PRL podía trabajar directamente con esta nueva base de datos y además se solucionaba el problema del constante requerimientos de la persona encargada de esta tarea.

La constante supervisión del gestor fue fundamental para crear una aplicación personalizada a las necesidades de la oficina.

La mayor complicación apareció al intentar adaptar los datos y las funciones de las hojas Excel que se usaban anteriormente a la aplicación, pero con la ayuda del gestor se consiguió creando una aplicación muy útil para todos y de la cual, la persona que utiliza la parte más compleja de la aplicación (introducir los datos de todas las instalaciones y obras, y administrar los semáforos) no necesita formación ya que es una aplicación a medida.

A continuación vamos a explicar más detalladamente la mejora del control del estado de las obras en referencia a las actas y permisos (gestión de PRL) con la

aplicación Access (PRL Siemens) desarrollado bajo la premisa de que tuviese un carácter eminentemente visual, lo cual se consiguió parcialmente utilizando semáforos de estado.

Esta aplicación a pesar de estar integrada únicamente por 7 tablas es mucho más compleja que la anterior debida a las posibles combinaciones que existen entre ellas.

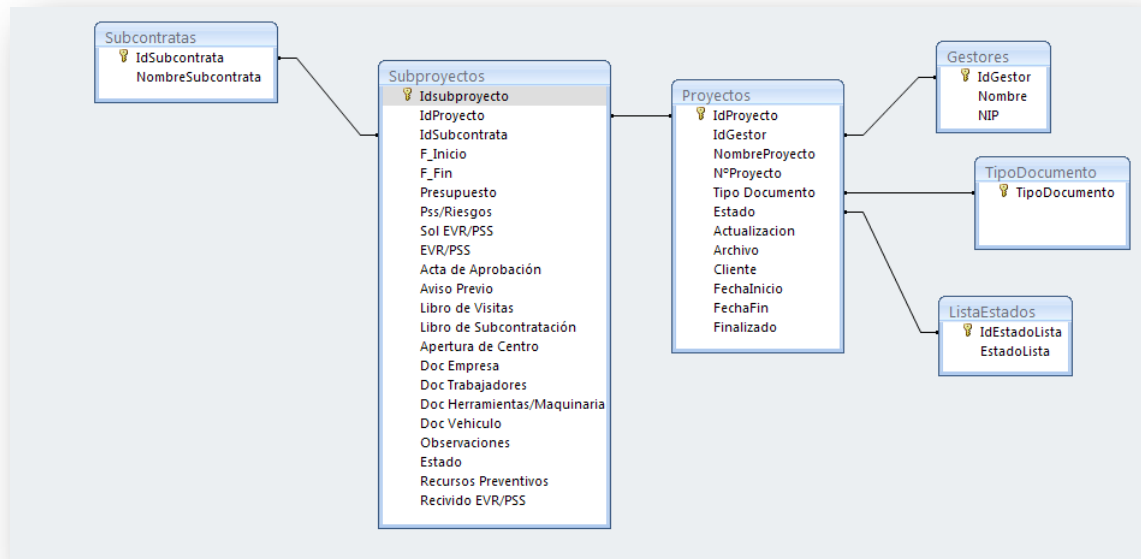


Fig.27: Relaciones entre las tablas de PRL Siemens

La complicación al ampliar esta aplicación para unificar la versión Beta de la misma y las hojas de cálculo ya comentadas (estos datos son los que podemos ver en la tabla “subproyectos” de la **Fig.27**) residía en la relación existentes entre las tablas(tipo de documento, subproyectos , proyectos y subcontratas) ya que varias están colocadas a modo de subformulario dentro del formulario superior (**Fig.29**) de modo que un solo proyecto puede tener diversas subcontratas y estas a su vez pueden trabajar en diversos proyectos.

Para un correcto funcionamiento de la aplicación lo que hay que hacer en primer lugar es introducir el proyecto así con todos sus campos pertinentes, los cuales podemos ver a continuación:

- Gestor
- Nombre del Proyecto
- Nº Proyecto
- Tipo de documento
- Cliente
- Fechas
- Etc.

Así mismo no podemos olvidar a las subcontratas que participaran en el proyecto, en el formulario que vemos a continuación (**Fig.28**, el cuadro inferior a la izquierda).

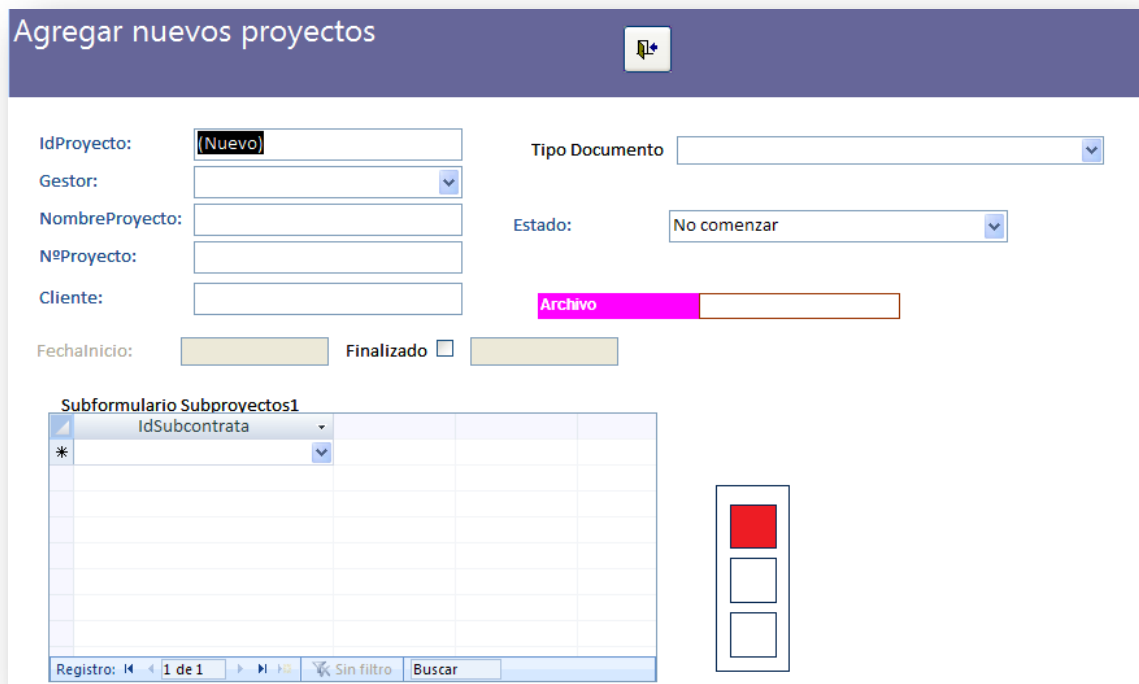


Fig.28: Formulario para agregar un proyecto nuevo en PRL Siemens

Además de los campos anteriores en esta pantalla podemos encontrar el semáforo de estado a la derecha de las pestañas dedicadas a las subcontratas, este semáforo se utiliza para indicar el estado de toda la obra, de forma que en **rojo**, nadie podría visitar la obra todavía, normalmente ocurre cuando se acaba de abrir y se están comprobando todos los permisos aun. **Amarillo** indica que aún quedan permisos pendientes o técnicos que carecen de acceso, pero que ya es accesible para parte del personal (en este caso tendríamos que ver que personas tienen acceso y cuáles no). Y finalmente **verde** que obviamente indicaría que ya está totalmente operativa (siempre hablando a nivel de PRL ver **fig.26**).

Después de esto abrimos el proyecto para actualizarlo o modificarlo, y allí se introducen todos los datos pertinentes a las subcontratas. Este proceso puede ser largo largo en el tiempo, porque depende de la documentación enviada y recibida entre las subcontratas, Siemens y el cliente.

En muchas ocasiones el técnico tiene que estar formado en diversos cursillos para poder acceder a parte de la instalación o incluso en toda ella. Hasta que el técnico no realizase el cursillo pertinente no se debería rellenar ese campo.

Para introducir todos estos datos es necesaria contraseña (parte inferior **Fig.29**) de forma que solo el responsable de PRL es el que puede modificar los estados. Así el resto del personal puede realizar sus consultas sin modificar ningún dato ni tener que recurrir al gestor.

Finalmente hemos creado un hipervínculo (que podemos encontrar también en la parte inferior junto a la celda destinada a la contraseña **Fig.29**) que está relacionado a la carpeta de la obra y en la cual se almacenan todos los documentos necesarios o que puedan ser de interés.

IdSubcontrata	EVR/PSS	Acta de Aprobación	Recibi EVR/PSS	Aviso Previo
Siemens	02.07.2010	NO PROCEDE	OK	NO PROCEDE
		NO PROCEDE	OK	NO PROCEDE

Fig.29: Formulario para rellenar los datos de un proyecto en PRL Siemens

Como vemos en la **Fig.29** y puesto que era muy importante que la aplicación fue muy visual, se colocó el semáforo que indica el estado de la obra (de forma global como hemos explicado anteriormente) asimismo también se identificó mediante un código de colores los nombres de las subcontratas (incluyendo a Siemens como una subcontrata, ya que para este programa de gestión no deja de ser una subcontrata más) de forma que sabemos exactamente qué grupo de trabajo tiene los permisos en orden y cual no.

Para facilitar aun más la utilización de la aplicación esta cuenta con diversos menús de búsqueda (**Fig.30**) para encontrar la información requerida de forma sencilla y rápida. Asimismo es de resaltar su sencillez para moverse entre menús ya sea mediante con botones o haciendo doble clic en el apartado que nos interesa. En la **Fig.26** vemos el formulario de búsqueda por proyecto.

La aplicación posee al igual que en la aplicación anterior (Isla Ing.) diversas opciones de impresión y de exportación al Excel para poder almacenar datos e históricos también aquí.



Fig.30: Búsquedas PRL Siemens

-LISTAS

Esta es la última de las tres aplicaciones creadas sobre Access que se me encomendó crear o modificar para el departamento de servicios de Siemens durante el periodo de prácticas de dicha empresa. Esta aplicación “LISTAS” se creó en un principio para gestionar las instalaciones y contratos de mantenimiento, mediante una actualización de la aplicación existente, la cual debido al crecimiento de la empresa y del tipo de instalaciones a gestionar se había transformado demasiado y ya no era funcional. Asimismo deberíamos procurar también que generase listados de históricos de las instalaciones, de forma automática. Sin embargo acabó convirtiéndose en una poderosa herramienta para los gestores de obra al darles un acceso inmediato a todos los datos relativos a una obra. Un ejemplo de la utilidad de esta aplicación remodelada sería que al producirse una llamada por parte de un cliente al que se le ha producido una avería el gestor podría rápidamente y sin necesidad de pedir datos como el número de contrato etc. identificar no solo al cliente y la obra sino también el equipo que ha sufrido una avería. Esto supone un significativo ahorro de tiempo y de molestias para nuestros clientes frente a la anterior forma de proceder en la que con frecuencia para identificar una obra o equipo teníamos que solicitar numerosos datos al cliente tales como nº de contrato o las referencias de cada equipo afectado.

En el caso de esta aplicación la organización del departamento por el que era utilizada había cambiado de forma importante y sin embargo y al ser esta una aplicación creada por el propio departamento que por lo tanto no contaba con el respaldo del departamento de informática de Siemens encargado de actualizar las aplicaciones que utiliza la compañía bien por falta de tiempo en el departamento, o porque la persona que la creó ya no trabaja allí, al final acabó no siendo útil para casi nadie.

Debido a la cantidad de datos y de tablas que contiene es una aplicación grande (pesada) alrededor de 10 Mb lo cual es bastante para este tipo de aplicaciones, sin embargo la anterior versión que no funcionaba ocupaba 120 Mb debido a la duplicidad de tablas al no coincidir por ejemplo la codificación entre instalaciones antiguas y nuevas. El problema ligado a esa aplicación no funcional se heredó al adquirir Siemens una empresa existente, algunos de cuyos contratos de mantenimiento aún estaban vigentes, por lo que en lugar de crear una aplicación nueva se continuó usando esta misma durante algunos años.

De esta manera la forma real en la que se estaba usando la aplicación era meramente para acceder manualmente a las tablas que contenía, las cuales sí que estaban actualizadas. Mi tarea ha consistido en lograr que volviera a funcionar de forma correcta, realizando los cambios que viéramos pertinentes en colaboración con el gestor de servicios que es la persona que utiliza dicha aplicación.

Este problema de codificación se resolvió con una más o menos compleja relación, en la que son necesarias cuatro tablas para poder registrar una instalación, de esta forma cada instalación tiene sus equipos, su contrato, las renovaciones de este, y sus revisiones. En este caso en lugar de las relaciones entre las tablas a continuación mostramos un esquema explicativo para ayudar a un mejor entendimiento del funcionamiento de la aplicación:

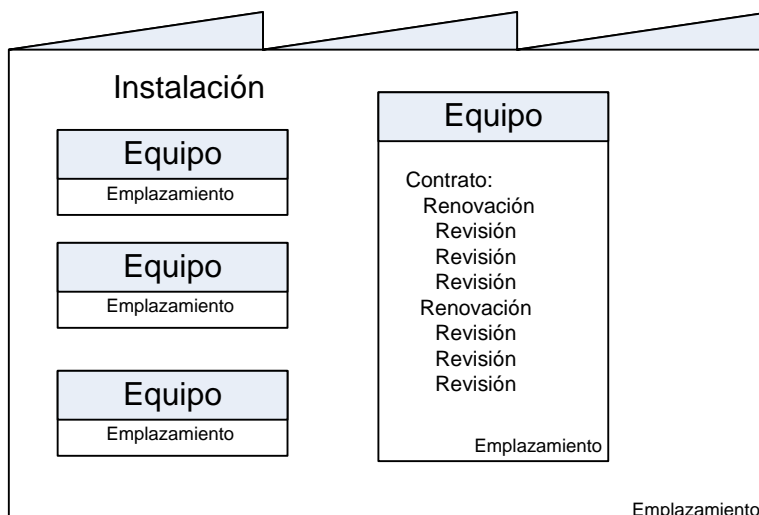
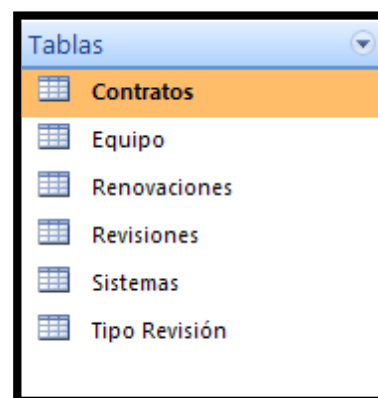


Fig.31: Esquema de la relación entre tablas en Listas

Vemos claramente en la **Fig.31** como una instalación puede tener varios equipos, para los cuales (o solamente una parte) se haya realizado un contrato de mantenimiento. Estos contratos constan de renovaciones del contrato (si el cliente vuelve a contratar el servicio). Por supuesto también visualiza las revisiones planeadas ya sean anuales, semestrales, trimestrales, etc. en cada renovación del contrato. Además cada instalación y equipo en particular llevan asociados sus respectivos emplazamientos dentro de una obra para que no existan confusiones a la hora de identificarlos.

El hecho de contar con esta relación es muy importante en esta aplicación ya que el principal uso al que va destinada esta es para realizar consultas. De hecho el punto más importante para el gestor de servicios, (principal usuario de esta aplicación) era poder realizar búsquedas de forma rápida y sencilla. Para poder lograr este objetivo se nos pidió desde el primer momento de la implementación del programa que existiesen diversas formas de búsqueda, por fecha, por contrato, por equipo, por costes, por totales, etc.



Esto que puede parecer sencillo en un principio exige tener claramente separados los contratos de los equipos y de sus renovaciones, para ser capaces de realizar búsquedas tan complejas como todas las renovaciones de alguna fecha en concreto independientemente de los equipos y contratos afectados.

Fig.32: Tablas en Listas

La tabla de la **Fig.32** que no hemos comentado hasta el momento es una tabla predeterminada (solo la podemos modificar desde el modo edición) y contiene el listado de sistemas antiincendios y su codificación, de esta manera en lugar de tener que introducir por teclado estos datos para cada instalación, podemos seleccionarlos rápidamente utilizando el ratón y de esta forma no solo ahorrar tiempo sino también disminuir la posibilidad de error.

En la pantalla inicial seleccionaremos que tarea queremos realizar bien consultar datos de una obra ya existente o introducir nuevos elementos u obras.



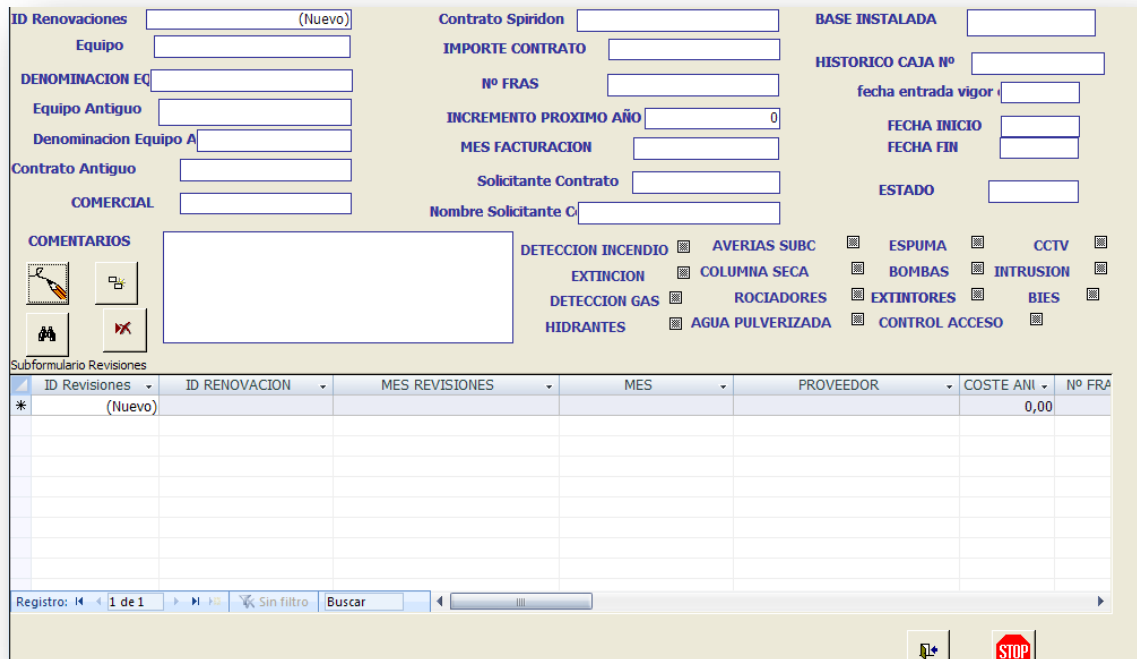
Fig .33: Pantalla inicial de la aplicación Listas

En el caso de tratarse de una instalación totalmente nueva o bien de la creación introducción de un nuevo equipo en una instalación ya existente el esquema de trabajo seguido seria descendente, creando primero la instalación o equipo y a continuación pasaríamos a detallar el contrato. Una vez finalizado esto introduciríamos las renovaciones asociadas al contrato con el cliente y por último la información referente a estas.

Al seleccionar cualquiera en de las opciones de esta ventana principal entramos en otro formulario, en el que realizaremos la consulta pertinente o la edición de un nuevo elemento.

A continuación podemos hemos querido mostrar uno de estos formularios en este caso hemos elegido el formulario de renovaciones *Fig. 34* en el que se han creado todos los campos requeridos por el gestor, a modo de subformulario encontramos las revisiones de las renovaciones para facilitar las búsquedas.

Además de lo explicado con anterioridad, hemos creado cuatro botones con las opciones de: **Búsqueda, Duplicado, Eliminar y Crear Nuevo** relativas a los registros, para facilitarle la tarea al usuario a la vez que conseguimos que el uso de la aplicación sea más intuitivo.



The screenshot shows a software interface for editing revisions. It includes several sections:

- Contract and Equipment Details:** Fields for 'ID Renovaciones' (Nuevo), 'Equipo', 'DENOMINACION EQ', 'Equipo Antiguo', 'Denominación Equipo A', 'Contrato Antiguo', 'COMERCIAL', 'Contrato Spiridon', 'IMPORTE CONTRATO', 'Nº FRAS', 'INCREMENTO PROXIMO AÑO' (0), 'MES FACTURACION', 'Solicitante Contrato', and 'Nombre Solicitante C'.
- Installation Details:** Fields for 'BASE INSTALADA', 'HISTORICO CAJA Nº', 'fecha entrada vigor', 'FECHA INICIO', 'FECHA FIN', and 'ESTADO'.
- COMENTARIOS:** A large text area for notes, accompanied by icons for adding, deleting, and printing.
- Checkboxes for Features:** A grid of checkboxes for various safety and detection features:
 - DETECCION INCENDIO, EXTINCIÓN, DETECCION GAS, HIDRANTES
 - AVERIAS SUBC, COLUMNA SECA, ROCIADORES, AGUA PULVERIZADA
 - ESPUMA, BOMBAS, EXTINTORES, CONTROL ACCESO
 - CCTV, INTRUSION, BIES
- Subformulario Revisiones Table:** A table with columns: ID Revisiones (Nuevo), ID RENOVACION, MES REVISIONES, MES, PROVEEDOR, COSTE ANI (0,00), and Nº FRA.
- Navigation and Search:** A footer area with 'Registro: 1 de 1', 'Sin filtro', and a search box.

Fig.34: Ventana de edición de revisiones en la aplicación Listas

En la imagen anterior (**Fig.34**) podemos ver una casilla a la izquierda, a la que hemos llamado “equipo antiguo”, esta casilla fue creada debida a la necesidad de poder incluir las instalaciones antiguas con distinta codificación en el mismo listado que las actuales y que se pudieran unir para las consultas de totales, así como para facilitar las búsquedas al usuario.

También querríamos resaltar que existe una diferenciación importante entre casillas atendiendo a la forma de introducir los datos en la aplicación, podríamos establecer 2 grandes grupos en el que en el primero de ellos (donde se encontraría el ejemplo anterior) introduciríamos los datos por teclado de forma manual mientras que el segundo comprendería las casillas de validación como por ejemplo detección de incendios, extinción, detección de gas etc. Este último grupo se creó con la idea de facilitar posteriormente las búsquedas atendiendo al tipo de instalación o elementos que comprende.

Evidentemente y como en los ejemplos anteriores todas las casillas colocadas en los diversos formularios tiene su función asignada ya sea para facilitar la búsqueda o porque son datos relevantes para confeccionar los históricos de las instalaciones, sin embargo y debido a la complejidad de esta aplicación no pasaremos a explicar cada una de estas en profundidad al no ser necesario para un correcto entendimiento del funcionamiento del programa.

6. Aspectos económicos

El problema que se nos plantea en este capítulo es complejo de analizar, tanto el coste estimado de la aplicación, como la valoración de su implementación a nivel económico. Empecemos pues por el primero de estos puntos, el coste del producto. En primer lugar es difícil estimar con precisión cuantas horas se invirtieron en la realización de la programación, ya que esta tarea se realizó de forma intermitentemente al combinarse con otras tareas, ya que esta no fue mi principal función y había tareas más prioritarias que realizar. Este modo de trabajar es menos eficiente que el haber realizado la aplicación con dedicación completa ya que en ocasiones se emplea tiempo simplemente en recordar ciertos aspectos de la programación.

No obstante al ser la misma persona el autor de la programación y este estudio, se puede hacer una aproximación bastante certera de lo que costaría realizar las aplicaciones que hemos comentado.

El precio de la hora de diseño o análisis suele ser mayor que el de la programación propiamente dicha ya que es en el análisis donde se tiene que dar solución al problema planteado y estructurar toda la aplicación.

Precio de la hora de diseño/análisis: 65€

Precio de la hora de programación: 42€

También hay que tener en cuenta la forma en la cual se ha estado trabajando para la creación de las aplicaciones, ya que al estar el programador en la misma oficina que los usuarios directos, ha sido una aplicación hecha totalmente a medida al existir una interacción constante con los usuarios de la aplicación a medida que se desarrollaba esta (sirva como ejemplo que incluso los colores de las pantallas fueron elegidos por los usuarios), esto de haberse realizado por personal externo a la oficina hubiese supuesto un encarecimiento del precio por hora de diseño y/o análisis, resultando un precio de la hora bastante alto .

Este precio se ha estimado teniendo en cuenta la situación del mercado actual si bien es cierto que también podríamos encontrar programadores a precios más asequibles que funcionan como autónomos, donde el precio de la hora estaría alrededor de 20€-25€ sin embargo en el caso de una empresa como Siemens raramente se recurriría a los servicios de este tipo de profesionales, más bien la alternativa consistiría en que fuese desarrollada por el departamento de informática de Siemens cuyos costes reales serían similares a estos. En el estudio económico de las aplicaciones vamos a utilizar como referencia estos precios, si bien en el caso de que la realización de alguna de estas aplicaciones no parezca del todo interesante desde un punto de vista económico, habríamos de tener en cuenta que realmente han sido realizadas por un alumno en prácticas con un coste por hora sensiblemente inferior al citado.

Las aplicaciones informáticas comentadas en el capítulo anterior, en caso de que las hubiese facturado una empresa de software a medida tendrían un coste estimado de alrededor de 7000-8000€ a continuación pasaremos a desglosamos un poco este presupuesto:

- Isla Ing. 1490€ Aproximadamente 20 horas de un profesional con experiencia, unos 840€ en la Base de Datos y la programación, y aproximadamente 10 horas 650 € para el diseño.
- PRL 2407 € Alrededor de 31 horas de programación, con una base de datos ya bien definida y sus correspondientes semáforos suponen 1302€ así como otros 1105 € de las 17 horas de análisis para definir la mejor solución.
- Listas 3064 € El análisis de esta aplicación fue bastante complejo con unas 20 horas totales para su diseño(1300€) y después otras 42 horas de programación , unos 1764€
- Los últimos 500-1000€ que restan comprenderían la unión de los proyectos con una base de datos común para evitar la duplicidad de estos.

Como podemos observar hemos simplificado mucho los cálculos, separando por ejemplo las horas de programación y las de diseño, lo cual no debería de hacerse en este caso ya que al contar con la supervisión constante de los encargados de utilizarla, la aplicación ha ido evolucionando, de modo que las versiones que se utilizan actualmente de estas aplicaciones son del orden de la sexta o séptima.

De haber sido hechas por una empresa externa de programación estas remodelaciones de las versiones hubieran sido incluidas en el apartado de la depuración de las diferentes aplicaciones a lo largo de los primeros meses de uso de las mismas. En caso de haberse optado por esta solución, un mantenimiento de este estilo y teniendo en cuenta el precio de las aplicaciones, podría costar del orden de unos 1500 € al mes. El valorar este servicio se nos antoja también complicado, ya que algunas de las aplicaciones han cambiado tanto que no se parecen a las primeras versiones. Este es el caso por ejemplo de la aplicación “PRL”, es este caso hemos supuesto que la solución correcta se propuso desde un principio y para compensar este hecho hemos sobreestimado ligeramente las horas necesarias para su diseño. Es debido a esta aproximación que 3 horas más en el diseño de la aplicación “Listas” conlleve 10 horas más en programación que “PRL”

Como comentábamos al principio del capítulo la valoración del resultado a nivel económico de esta inversión es muy difícil de cuantificar ya que de forma similar al mantenimiento, la utilización o no de esta aplicación no influye directamente en el proceso de ventas (ya sea de contratos de mantenimiento o de nuevas obras). Sin embargo sí que supone una importante mejora para el flujo de información en la oficina, y esto debería de verse reflejado en la productividad.

Para poder estimar si realmente ha sido rentable o no esta inversión deberíamos estudiar detenidamente las ventajas de aplicar estos métodos de trabajo en lugar de los que se venían utilizando hasta el momento, haciendo hincapié en la eficiencia de la oficina mediante un comparativo entre el proceso anterior y el actual.

Es importante tener en cuenta que en el caso de una multinacional como Siemens que ya ha realizado numerosos estudios económicos y de productividad, normalmente el conseguir incluso una pequeña mejora en esta resulta frecuentemente

bastante complicado o caro, al haberse implantado con anterioridad cuantas posibles mejoras se han detectado.

A lo largo del estudio hemos visto como han ido surgiendo y como hemos podido reconocer estas mejoras para poder llevarlas a cabo, ha sido muy importante también el apoyo recibido por parte del gestor que ha sabido reconocer estas oportunidades y plantear una solución al problema detectado.

Ahora pasaremos a centrarnos más específicamente en cada aplicación en concreto para ver hasta qué punto son eficientes o ha sido rentable la inversión que supondrían.

Incluso en el caso de la primera aplicación “Isla Ing.” que como hemos visto hubiese sido la más económica de implementar debido a su sencillez, ya supone numerosas ventajas organizativas para la oficina, ya que con el nuevo sistema de gestión de tareas además de facilitar las mismas a los empleados podemos obtener un histórico de los trabajos(o tareas) realizadas en la oficina, lo cual ya nos proporciona varias ventajas respecto a la forma anterior de proceder.

Gracias a la utilización de esta aplicación la comunicación entre los diferentes departamentos a ganado en fluidez, asegurando que las personas interesadas sean conscientes del estado de las diversas tareas (ya sean preparación de planos, cálculos, presupuestos, o simplemente la preparación de documentos) gracias a la utilización de avisos por email.

Asimismo las personas encargadas de realizar las tareas también deberían ver reflejada esta mejora en su productividad, ya que dicha aplicación muestra claramente las fechas de entrega y las prioridades de cada tarea pendiente y en función de estas dos variables organiza automáticamente las tareas proponiendo un orden de ejecución a los encargados de realizarlas.

Por último aunque no por ello menos importante, deberíamos de resaltar que actualmente gracias al empleo de esta nueva aplicación disponemos de un histórico de las tareas realizadas en la oficina, con lo que podemos conocer exactamente las tareas que realiza o solicita cada empleado, del mismo modo podemos conocer la cargas de trabajo de estos, e incluso la forma de trabajar de cada individuo, conociendo quien pide o realiza las tareas de forma organizada y con tiempo, lo que conlleva conocer la productividad y la eficiencia de cada empleado.

Gracias a las ventajas que hemos comentado con anterioridad deberíamos ser capaces de reducir drásticamente los retrasos en las entregas, esto que en un principio puede no parecer muy significativo en el conjunto de las operaciones llevadas a cabo por una oficina como la de Siemens en Valencia, es sin embargo altamente apreciado por los clientes, lo que contribuye no solamente a mejorar la relación diaria con estos sino que también puede ayudar a fidelizarlos como clientes a largo plazo. Cabría todavía la posibilidad de que se produjesen retrasos en las obras, sin embargo y gracias al uso de esta nueva aplicación estos retrasos pueden ser únicamente achacables a dos motivos:

- O bien se deben a causas externas no imputables directamente a Siemens (por ejemplo por falta de una completa documentación que deba ser entregada por el cliente).
- O bien puede deberse a una excesiva carga de trabajo, que pueda llegar a desbordar momentáneamente un determinado departamento, lo cual y de nuevo gracias al registro de históricos de la aplicación, deberíamos ser capaces de prever y solventar a tiempo. Esta última ventaja podría aplicarse también al caso contrario, en el que frente a una bajada de la carga de trabajo seamos capaces de cerciorar la necesidad de prescindir de algún empleado, para optimizar la productividad de la oficina.

En el caso de PRL la segunda de las aplicaciones, su principal ventaja radica en aliviar al gestor de parte de su carga de trabajo, puesto que en lugar de tener que informar a cada empleado que lo requiera de forma independiente ahora se limitará a actualizar periódicamente esta aplicación, la cual al encontrarse en la red local de la oficina es accesible como ya hemos comentado a todos los empleados de la misma. De esta forma nos aseguramos de que todos los empleados puedan conocer el estado de las instalaciones en referencia al PRL, para saber si son accesibles o qué técnicos ya sean de Siemens o de alguna subcontrata tienen todos los permisos o quiénes carecen de ellos. De este modo el gestor tiene más tiempo para realizar sus tareas ya que su labor no es interrumpida por este tipo de cuestiones.

Además la tarea a realizar se simplifica y agiliza ya que con esta aplicación no solo se agrupan los elementos a rellenar de la forma que el gestor estimó más eficiente, sino que evitamos pérdidas de información al disponer de un hipervínculo donde guardamos el resto de datos relevantes. Además de esto podemos evitar desplazamientos innecesarios a las instalaciones por desconocimiento del estado de la obra como hemos comentado en el capítulo anterior ahorrando gastos innecesarios.

La codificación de colores y los semáforos facilitan la obtención de respuesta en las búsquedas ya que de un simple vistazo podemos conocer el estado de cualquier instalación activa, a la vez que podemos ver con más detalle una instalación en concreto para saber cuál es exactamente el motivo de que esta tenga un estado u otro. Todas estas funciones de la aplicación hacen innecesaria la interacción de forma verbal con el gestor de PRL para cuestiones relativas a conocer el estado en que se encuentra una obra, haciendo eficiente el trabajo también de los demás empleados que requieran esa información al evitar posibles esperas innecesarias en el caso (por ejemplo) de que el gestor de PRL no fuese accesible en un determinado momento.

La facilidad con la que hemos conseguido que se realicen las búsquedas unido a que en el diseño se siguieron estrictamente las indicaciones del gestor de PRL, que es la persona encargada de rellenar los datos en la aplicación, (tarea que es algo más complicada), los empleados de la oficina no necesitaron prácticamente formación en el uso del programa, por lo que su implantación hacerse de forma inmediata.

Es importante comentar aquí el último punto del desglose de los 1200-1500 € donde hablamos de la comunicación entre las bases de datos, ya que de la forma en la que se estructuraron las diferentes aplicaciones es la tabla de proyectos de la base de datos de esta aplicación (PRL) la que se usa como principal, ya que es en la aplicación PRL donde se introducen por primera vez las instalaciones, y son estos proyectos los que luego se migran a la aplicación Isla Ing. de modo que esta posee siempre todos los proyectos, sin necesidad de ir agregándolos de nuevo manualmente, con lo que evitamos muchos errores de duplicidad de proyectos.

Finalmente la última de las aplicaciones descritas, que fue la realizada para el departamento de servicios (LISTAS), es una herramienta de gestión, cuya principal ventaja, frente al anterior sistema de gestión radica en que hemos sido capaces de unir las instalaciones actuales con las más antiguas que estaban codificadas de forma distinta. El principal beneficiario de la utilización de esta nueva utilidad es el gestor de servicios ya que finalmente ha conseguido unificar todos los contratos de las diferentes instalaciones pudiendo realizar consultas globales incluso sumatorios en los que aparezcan ambos tipos de instalaciones en una sola consulta, mientras que anteriormente tenían que realizarse dos consultas una en el sistema de gestión y otra en la antigua base de datos(que recordemos no funcionaba correctamente) para luego sumar los totales manualmente.

Además y habiendo marcado esta premisa el gestor de servicios, se creó la aplicación con una base de datos muy sólida y refinada, para poder realizar la infinidad de consultas de todo tipo que el gestor utiliza para el control de las diferentes instalaciones, un ejemplo de estas búsquedas complejas que antes suponían una importante inversión de tiempo puede ser el rédito obtenido en el último mes de las instalaciones de extinción seca y por hidrantes de todos los equipos instalados en valencia. Es decir podemos agrupar la información deseada en función de cualquiera de los datos usados para rellenar la base de datos. Además de las citadas ventajas, una mejora adicional radica en que gracias a esta flexibilidad a la hora de realizar una búsqueda seremos capaces de mejorar la relación con el cliente. Es el caso por ejemplo de recibir una llamada telefónica de un determinado cliente, y poder identificarlo a pesar de contar únicamente con los pocos datos proporcionados durante los primeros minutos de la conversación, sin necesidad de pedirle número de contrato o código de equipo, de esta forma se da una mejor imagen al cliente, al ser siempre capaces de transmitir que conocemos la instalación de cada cliente y aparentando ser más cercanos a los mismos, con todo esto pretendemos colaborar a la fidelización de los diferentes clientes que utilizan este servicio.

A lo largo de este capítulo hemos visto las diversas ventajas que proporciona el uso de estas aplicaciones y como se verían reflejadas en la productividad así como en la relación con el cliente. Como resumen del estudio del interés desde el punto de vista económico de crear estas aplicaciones sería importante resaltar que teniendo en cuenta el coste que supondría implementarlas respecto al volumen medio estimado de facturación de cualquiera de las obras gestionadas, consideramos que cualquier mejora que pudiesen aportar compensaría con creces la inversión realizada.

7. Conclusiones

Desde el inicio de mi periodo de prácticas en empresa me fue encomendada la labor de desarrollar las aplicaciones anteriormente descritas y así conseguir mejorar ciertos aspectos del sistema de gestión empleado hasta la fecha. Y es que aun en una empresa como Siemens en la que los procesos se encuentran ya claramente estipulados y en la que existe un importante control de las tareas a realizar, el flujo de toda esta información no se realizaba de forma óptima y algunas tareas necesitaban de varios pasos para su correcta ejecución que ahora hemos conseguido agrupar en uno solo.

Además los dos departamentos (Obras y Servicios) ese encuentran demasiado distantes entre sí, y a pesar de que ya existían procesos para un correcto flujo de la información entre los departamentos de obra y servicio estos no resultaban todo lo eficientes que podrían ser.

El conseguir unir aun más los dos departamentos ha supuesto parte de los resultados obtenidos, además al cerciorarnos de esta necesidad se propusieron como medida adicional reuniones semanales entre los dos departamentos para mejorar la comunicación.

No obstante cada departamento tiene sus necesidades y sus recursos para solventarlas siendo totalmente independientes de los del otro ya que los dos departamentos son totalmente independientes entre sí.

Este hecho lleva a que cada departamento desarrolle sus propias aplicaciones para mejorar su eficiencia, esto independiza el trabajo, cosa que no debería ocurrir. Al contrario habría que conseguir que todos los datos estuvieran almacenados en una misma aplicación en la medida de lo posible. Aún en el caso de que esto no fuera posible, al menos sería deseable que las aplicaciones tuviesen una base de datos común para evitar errores debidos a la existencia de duplicidad o pérdida de información, los cuales desafortunadamente son más corrientes de lo que deberían.

Las dos aplicaciones Isla Ing. y PRL que hemos visto con anterioridad, no comparten la base de datos principal, aunque sí una que se actualiza a partir de la base de datos de la otra, ya que los proyectos que se introducen en PLR son en los que posteriormente se realizan las solicitudes de tarea a través de ISLA Ing. Esta actualización es sencilla de realizar ya que ambas trabajan sobre la tabla de proyectos que es la que migraremos semanalmente por ejemplo.

Otro ejemplo de que cada departamento desarrolla sus propias aplicaciones es la aplicación Listas, la cual había sido desarrollada por el departamento de servicios (mantenimiento) y que era utilizada exclusivamente por este, utilizando otros departamentos aplicaciones similares para realizar estas tareas. De esta forma la información estaba disponible de diversas formas y en diversos formatos, lo cual puede dar lugar a que se cometan errores de duplicado o pérdida de información.

Otra de las tareas que realicé durante mi periodo de formación fue la de preparar los documentos de las obras para ser almacenados en servicios, este proceso es llamado “el traspaso de las obras a servicios” (*anexo 5*).

Es necesario transferir todos los documentos, asegurándose de hacerlo con la última versión de estos, por ejemplo en el caso de que se cambie una parte de la instalación habría que añadir esta modificación a los planos generales, a pesar de que es posible que a la hora de realizar la instalación o inspección únicamente se utilicen los planos de detalle de la sala y no los planos generales. Es necesaria también una nueva codificación de los documentos para hacer una diferenciación entre obra y servicio.

El listado de los materiales colocados en una nueva instalación, (los cuales obviamente son los mismos sobre los que realizaremos el mantenimiento) existe y se traspa pero no siempre tiene el formato más eficiente para el técnico de mantenimiento por ejemplo, y este prefiere trabajar con otro extraído de los esquemas eléctricos o de la programación. Aunando las bases de datos o los programas de gestión (algo similar a lo comentado anteriormente respecto a las dos aplicaciones que comparten una de sus tablas, para que ambas contengan los mismos proyectos), obtendríamos listados eficientes para ambos departamentos y de mas fácil manejo (tanto listados de materiales como otro tipo de documentos, como planos o programación). Esto facilitaría sin duda aun más al técnico su labor administrativa.

Como hemos dicho el técnico rara vez usa estos listados, en su lugar usa uno de la programación o de los planos de la instalación, lo que indica que en cierto modo se realizan varias versiones de un mismo listado, que no tienen por qué ser necesarias o si realmente son útiles en otras aéreas de trabajo se deberían poder crear de forma automática, para evitar la duplicidad de tareas.

Cada material o cada elemento de la instalación tiene su nombre propio (ya que es imprescindible para su programación, que también se debe almacenar) de este modo si toda la gestión estuviera unida en un único software, el mismo técnico en la instalación podría decir qué elemento exactamente está dañado, de forma casi automática marcándolo en un listado. De esta forma la realización del pedido podría tramitarse con mucha más eficacia, y en el caso que el cliente tuviese un contrato total de mantenimiento o que el material se encontrase aun en garantía el pedido podría ser incluso automático.

Este soporte informático esperaría a que la obra estuviera finalizada como tal para preguntar si se ha contratado algún tipo de mantenimiento y así proceder al traspaso en los casos en que fuera necesario, o simplemente para almacenarla a la espera de que ocurriese alguna incidencia para poder ser abierta como contrato de mantenimiento, o ampliación de obra.

El registro de históricos podría agruparse de una forma más eficiente también por tipo de instalación y registrando los tipos de fallos, mostrando frecuencias, y tiempos de reparación, incluso por elementos, independientemente de donde estén estos instalados.

Y al tener estos datos bien organizados el gestor de servicios podría tener a la vista (si estuviese enfrente del ordenador) un listado de las instalaciones, los históricos, los técnicos y responsables que tiene el cliente que le está llamando en ese momento, sabiendo también el estado de su contrato de mantenimiento. Además en las instalaciones importantes y con un buen contrato de mantenimiento se podría hacer una conexión remota para conocer el estado del sistema en tiempo real.

Es decir unir los diversos software usados en la gestión en uno solo, mejoraría la fluidez de información, mejorando aun más la relación con los clientes, ya que con una mejora en la fluidez de información y de la visualización de esta seríamos capaces de poner a disposición del cliente una mayor información del estado de su instalación de una forma más rápida, por ejemplo de los históricos de manteniendo realizados, o datos relativos a las instalaciones.

8. Bibliografía.

Cabria destacar que la mayor parte de la bibliografía de este documento se ha extraído de la red interna de siemens en forma de formularios, procesos, catálogos, y demás documentos que han sido necesarios para realizar el estudio. Además de los mencionados se ha requerido de la siguiente bibliografía para realizar el estudio.

- Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador.
(SPUPV Ref.2003.063)
- Apuntes Herramientas Informáticas para el Mantenimiento.
(Máster Ingeniería del Mantenimiento)
- Ruiz Miguel: Gerencia Estratégica de Mantenimiento, 2003
- ACCESS 2010 (Manuales Avanzados) ,Charte, Francisco,

ANEXOS

Anexo 1

Historia

Uno de los primeros y más importantes grupos dedicados al desarrollo tecnológico en ingeniería eléctrica y electrónica. Durante 110 años ha venido marcando la senda de la innovación en el mercado (también en el español)

Periodo 1862 - 1910

Primer telégrafo larga distancia de Siemens
Las actividades empresariales de Siemens en España, se remontan al año 1862, cuando Siemens & Halske, quince años después de su fundación en Berlín, realiza el primer suministro: un telégrafo.



FigA1.1:Primer Telégrafo

Sin embargo, la fecha oficial de la fundación de Siemens en España es el año 1895, cuando se instala en Madrid la primera representación de Siemens & Halske para España y Portugal.

En 1910 Siemens Schuckert se incorpora al incipiente entramado industrial al adquirir La Industria Eléctrica, S.A. con su fábrica de maquinaria ubicada en la localidad barcelonesa de Cornellá (Barcelona).

Dicha factoría sigue siendo hasta hoy día la más importante de Siemens en España, y juega un papel primordial en el desarrollo del proyecto del tren de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Francia.

Periodo 1910 - 1957

Entrada principal de Fábrica Cornellá (años 20) (*Fig. A1.2*)

Posteriormente, Siemens-Reinigerwerke abre filial en España con el nombre de Siemens Electro médica, S.A. y en 1927 adquiere la firma Industria Latina de Electricidad Aplicada, S.A. (ILDEA) dedicada a la Electro medicina. Esta primera etapa de expansión concluye en 1930, con la unión de las actividades de Siemens & Halske y Siemens Schuckert bajo el nombre de Siemens Industria Eléctrica, S.A.



FigA1.2

El desarrollo industrial español de la década de los cincuenta, favorece el crecimiento económico del país, y en 1957 Siemens Industria Eléctrica, S.A. emprende en Getafe (Madrid) la construcción de la fábrica de cuadros de maniobra, en la que hoy se producen entre otros, aparatos de electrónica industrial y electro medicina.

Periodo 1957 - 1974

En el año 1959 Siemens presenta Simatic en Paris

En 1970, la Compañía cambia su nombre por el de Siemens, S. A., y cuatro años más tarde, en 1974, bajo la misma denominación, se constituye una empresa única, como resultado de la fusión de las sociedades que hasta entonces ejercían sus actividades como empresas de Siemens: Siemens, S.A (Madrid) con las fábricas de Cornellá y Getafe, Siemens Electro médica Española, S.A. (Madrid).

Tras este proceso, Siemens en España quedó constituida por tres grandes centros de producción: Cornellá, Getafe y Málaga, así como por una red de venta, distribuida ampliamente por todo el país.

Fábrica Málaga pertenece hoy a la empresa participada EPCOS, líder mundial en el sector de componentes electrónicos.

Periodo 1974 - 1996

En 1979 Siemens adquiere TECOSA S.A. y en 1993 adquiere Controlmatic Ibérica S.A.

En 1980 se inicia la fabricación de sistemas de electrónica en la planta industrial de Getafe. Durante los años siguientes, la electrónica está en auge, lo que motiva que Siemens se destaque en la corriente internacional de fomento de la Investigación y Desarrollo en este campo. De este modo, Siemens se incorpora paulatinamente a nuevas áreas de actividad industrial.

En 1979 Siemens adquiere una participación de Telecomunicación, Electrónica y Conmutación, S.A. (Tecosa), y en 1989 una participación de Controlmatic Ibérica, S.A., de Barcelona, para el desarrollo de proyectos e instalación de sistemas de automatización.

En 1993 Siemens, S.A. adquiere el 100% de Controlmatic Ibérica S.A. y de Tecosa y en 1996 se funda Siemens Elasa, S.A. tras la compra del 80 % de Amper Elasa. Al mismo tiempo se adquiere el 10% de Amper Datos.

Durante los últimos años de la década de los 90, el Área de Información y Comunicaciones se transformó en una de las más activas del grupo, como suministrador de las más importantes compañías que operan en la telefonía fija, móvil, redes y cable, llegando a representar más del 40% del volumen del grupo Siemens en España.

Desde la instalación inicial de la tecnología GSM para Airtel (actualmente Vodafone) hasta el despliegue de la red de telefonía móvil de tercera generación UMTS de Amena, Siemens ha adquirido también una posición relevante como fabricante de terminales móviles.

Periodo 1996 - Hasta nuestros días

Detalle de la ampliación del aeropuerto Madrid-Barajas (T4)(FigA1.2)

Como consecuencia de la adquisición de Atecs Mannesmann AG por Siemens AG en el año 2001, dos nuevas compañías se agregaron al Grupo Siemens en España. La primera, Siemens Dematic, S.A., es el proveedor líder a nivel mundial de logística y de equipamiento de automatización de fábricas. Siemens Dematic instaló el sistema de transporte y clasificación de equipaje (SATE) para la nueva terminal del aeropuerto de Barajas (Madrid). Y Tecosa, empresa del Grupo Siemens, líder en seguridad



aeroportuaria y en inspección de equipajes, ha instalado la Seguridad Integral del Control de Accesos del Plan Barajas (SICA) en la nueva terminal del aeropuerto de Madrid.

FigA1.2

La segunda, Siemens VDO Automotive, S.A., es uno de los líderes mundiales en fabricación de componentes de electrónica, electricidad y mecatrónica para la industria de automoción.

En los comienzos del nuevo milenio, en el sector de la energía se inició un importante proyecto "llave en mano" de una central de ciclo combinado de generación de energía con turbina de gas para Nueva Generadora del Sur (Cádiz), sociedad participada al 50% por UNION FENOSA y CEPSA, que recientemente ha realizado con éxito las pruebas de arranque y funcionamiento de los sistemas de su primer grupo. En el sector del transporte, Renfe adjudicó el suministro de 16 trenes de alta velocidad AVE S 103 para la línea Madrid- Zaragoza - Barcelona- Francia y también 40 trenes de Cercanías cada uno al grupo formado por las empresas CAF-Siemens y a la empresa Alstom.

Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA) adjudicó en diciembre de 2003 a Siemens Dematic la implantación del Sistema Automatizado de Tratamiento e Inspección de Equipajes del Aeropuerto de Palma de Mallorca con un presupuesto de casi 25,5 millones de euros. El grupo BSH Electrodomésticos España ha sido galardonado con el Premio Nacional "Empresa y Medio Ambiente" 2003 que concede el Ministerio de Medio Ambiente.

AVE S-103 cubriendo la ruta Madrid-Barcelona Siemens fue seleccionado en enero de 2004 como suministrador de infraestructura de red UMTS para Telefónica Móviles en España. Este despliegue servirá para dar cobertura a la oferta comercial de productos y servicios de Tercera Generación de Telefonía Móvil. Y en marzo de 2004, Siemens fue adjudicataria del concurso convocado por Renfe para la fabricación y mantenimiento de 40 trenes. Siemens fue elegida por UNIÓN FENOSA en febrero de 2005 como la encargada del suministro y del montaje de los equipos principales para una central de generación de ciclo combinado 1.200 MW en Sagunto (Valencia). Además, en septiembre de 2005 se inauguró una central eléctrica en Arrúbal

(La Rioja). Siemens fue la responsable de la instalación y puesta en marcha de todos los sistemas que componen la central y actualmente se encarga de la operación y mantenimiento de la misma. El Consejo de Administración de Renfe acordó en enero de 2006 adjudicar la fabricación y mantenimiento de 40 trenes Civia de cinco coches cada uno para los servicios de Cercanías al consorcio CAF / Siemens.

Por lo que hemos podido ver Siemens es una compañía multinacional que ha conseguido permanecer como una gran compañía durante más de 100 años, lo que hace referencia a su buena organización desde sus inicios.

Anexo 2

Elementos en las instalaciones de clima

- Dispositivos neumáticos: van accionados por aire comprimido.
- Dispositivos eléctricos: se basan en las leyes de los principios eléctricos.
- Dispositivos electrónicos: se distinguen de los eléctricos por funcionar con tensiones bajas, (5 a 12 V) y por el empleo de componentes en estado sólido (chips).



FigA2.1: Actuador para válvula.

Restricciones al control:

Los sistemas de control tienen por objeto asegurar un funcionamiento continuo y adecuado a las necesidades de los usuarios, pero la instalación tiene unos límites fijados por la normativa que no deben rebasarse, y sobre todo en grandes instalaciones, el sistema de mando no se debe poder desactivar.

Los elementos sensores utilizados en las instalaciones de climatización y ventilación relativos al ambiente son:

Temperatura

- Bulbos con un refrigerante interior, el cual aumenta de presión según la temperatura.
 - Bimetales, que consisten en dos metales diferentes unidos por sus extremos, de forma que al variar su temperatura dilatan en diferente medida, haciendo que el conjunto se curve.
 - Sondas termopar, consisten en una pequeña soldadura de dos metales que producen una tensión eléctrica según la temperatura. Esta tensión se mide y se ajusta en relación con un valor de temperatura. Las sondas termopar normalizadas se llaman PTC-100 (hasta 100° C), PTC-1000 (hasta 1000° C), etc.
 - Resistencias, varían su resistividad al variar la temperatura. Ni-1000 (Níquel).



FigA2.2: Sonda de temperatura en conducto

Presión

- Fuelles metálicos: en contacto con el fluido por una cara, y con un resorte (muelle) en la parte contraria. Se dilatan o contraen según la presión, y se ajustan con la tensión del muelle.
- Discos capacitivos: son dos discos separados por un material dieléctrico y flexible. Por la presión en un disco, disminuye la distancia del dieléctrico, y cambia su capacidad como condensador eléctrico.



FigA2.3: *Sondas de presión de fuelle(izquierda) y capacitivo(derecha)*

Caudal

- Molinetes: sumergidos en el fluido, giran midiendo el número de vueltas por segundo. A cada vuelta emite un impulso. El controlador cuenta los impulsos y calcula la velocidad de giro.
- Tubos de Pitot, y Venturi. Miden el caudal por la variación de la presión del fluido, tomando dos puntos de presión en secciones de paso distintas.
- Electromagnéticos: con dos electrodos, miden la corriente inducida por el agua al atravesar un campo magnético generado por dos bobinas. Son los más precisos y estables.
- Ultrasónicos: utilizan un emisor y un receptor de ultrasonidos, calculando el tiempo que tarda en atravesar el tubo.



FigA2.4: *Caudalímetros*

Humedad

- Sensores de materiales higroscópicos (se dilatan con la humedad).
- Sensores con materiales conductores. Miden la conductividad del aire, que cambia según la humedad.



FigA2.5: *Sondas de humedad*

Otros no tan importantes pero también muy usados, son:

Calidad de aire

- Sensores de iones presentes en el aire.
- Sensores de dióxido de carbono, CO₂.
- Sensores de monóxido de carbono, CO.

Ruido

- Sensores de ruido en dB.
- Sensores de vibración.

Gases

- Detectores de gases refrigerantes.
- Detectores de humos.
- Detectores de fuga de gases combustibles. Propano, Butano...

Y los referidos a los Valores eléctricos

- Intensidad: mediante bobinas toroidales (amperímetro).
- Tensión: mediante voltímetros.
- Comprobación de fases: indica si falta alguna fase, y el sentido de giro (derecha o izquierda). Los elementos sensores pueden desajustarse con el uso, y por ello deben ser calibrados, es decir ajustados con otro sensor patrón o de referencia.

Los elementos de mando son los que permiten al usuario del sistema actuar sobre el control, fijando los parámetros de funcionamiento, de acuerdo con sus necesidades. Por ejemplo, fijando la temperatura deseada en su habitación en el termostato.

Suelen ser del tipo siguiente:

- Botoneras y paneles en equipos autónomos.
- Mandos a distancia fijados en la pared del local.
- Mandos a distancia inalámbricos.

Este mando también puede hacerse de dos formas:

- Manual, por el propio usuario según su criterio.
- Automático, por una programación previa.



FigA2.6: Elementos de mando

Seguidamente describimos cada tipo de control:

Termostatos

- Termostatos ambiente, que controlan la temperatura del aire en el lugar donde se instale el termostato. Se fijan en una pared, a 1,60-1,70 m sobre el suelo (altura de los ojos). Si es posible, fijarlos sobre paneles aislantes, para evitar que la temperatura de la pared (más fría) le afecte.



- Termostatos de bulbo a distancia: controlan la temperatura en el punto de colocación del bulbo. El reloj indicador se coloca a unos metros de distancia. Se usa para insertar en conductos de aire, tuberías de agua, cámaras frigoríficas, etc. El indicador hay que colocarlo de forma que su lectura sea fácil.

- Termostato electrónico a distancia. Controla la temperatura en el lugar de montaje de la sonda. La pantalla puede estar a muchos metros de la sonda.

Fig:A2.7: Termostatos

Presostatos

Control de la presión en una tubería o conducto.

- Presostatos mecánicos con tubo de toma de presión. Utilizados ampliamente en refrigeración y climatización. Constan de un tubo conectado a la tubería a medir, y un fuelle metálico que se hincha según la presión.

- Presostatos electrónicos con sonda a distancia. Tienen un sensor de presión muy compacto, que nos evita los tubos de toma de los modelos mecánicos. Son muy robustos. El controlador es similar al de los termostatos

Humidostatos

- Higrostatos de ambiente: miden la humedad relativa (%) del punto donde se fijan.
- Higrostatos electrónicos con sonda a distancia. Como los termostatos, miden el valor a distancia.

Unidades electrónicas de control

Son cajas con una electrónica interior, capaces de leer cualquier tipo de sonda estándar, y mostrar su valor en un apantalla. Algunos equipos pueden controlar varios sensores a la vez.

- Paneles digitales integrados de visualización y mando.
- Mandos a distancia.

Paneles de mando

Muchos equipos compactos incorporan un panel de mando fijado sobre el aparato, que permite su puesta en marcha, y regulación. Este panel puede llevar botones de marcha-paro, potenciómetros para ajustar valores, etc.

En quipos grandes es muy frecuente que el controlador sea un autómatas industrial diseñado para climatización que, mediante una pantalla digital y un teclado, permite leer y variar los principales parámetros de funcionamiento del equipo. En estos casos es fundamental disponer y consultar el manual del equipo para su mantenimiento.

Ya que los usuarios de las instalaciones pueden acceder a los controladores y cambiar parámetros, una de las causas de un tipo de incidencias que se debe a la desprogramación del sistema no intencionada por un usuario sin demasiados conocimientos.

Mandos a distancia

El auge de los equipos de tipo doméstico y comercial ha popularizado los mandos a distancia en la mayoría de los equipos. Su funcionamiento es mediante la emisión de luz infrarroja codificada, que el aparato recibe en un captor. Su ventaja es la comodidad, falta de cableado, y el poder ocultarlo de manipulaciones por el público. Su desventaja es su pérdida, y los daños por caídas.

Son los elementos que actúan sobre las partes de la instalación objeto de regulación, accionando o variando algún elemento o aparato del sistema.

Los más frecuentes son:

- Servomotores: son motores que accionan un elemento mecánico de la instalación, según un valor indicado por el control. Pueden ser giratorios si hacen girar un eje, o lineales si desplazan una palanca. Son muy usados para accionar compuertas de aire en climatizadores, redes de conductos, etc. También se usan para mover válvulas hidráulicas. Precisan de un controlador que fije su posición, de acuerdo con el valor de la señal de entrada.

- Válvulas de dos vías o solenoides: abren o cierran el caudal de una tubería, como una llave de paso.

- Válvulas de tres vías todo/nada: hacen pasar el caudal por una tubería, o lo derivan por otra tubería lateral. Se usan mucho en baterías de agua, para que pase el agua a su través o se derive por un by_pass.



FigA2.8: Cuerpo de válvula

También para dirigir el caudal a un circuito otro.

- Válvulas de tres vías proporcionales: hacen pasar el caudal por una tubería, y lo suman con parte de otra tubería lateral. Se usan para conseguir una temperatura mezclando dos caudales a temperaturas distintas.

- Compuertas de aire motorizadas: son compuertas accionadas por un servomotor. Se puede ajustar su apertura en %. Se instalan en el interior de conductos o en las rejillas de salida.

- Compuertas de sobre-presión: son compuertas que se abren cuando sube la presión, ajustadas por un contrapeso o un resorte. Se puede fijar la presión de apertura en Pa o mm.c.a. Se utilizan en redes de conductos de caudal variable o VAV.

- Contactores y relés: a partir de una señal eléctrica de baja intensidad, cierran un circuito de potencia, con varios contactos eléctricos y varios auxiliares. Para accionar un motor eléctrico, resistencias, etc.

- Variadores de velocidad: varían la frecuencia de la corriente (normal en 50 Hz) a un valor intermedio. Sirven para ajustar el caudal de compresores, bombas y ventiladores, variando su velocidad de rotación

Anexo 3

Elementos instalaciones antiincendios

Estos son algunos de los elementos de este tipo de instalaciones (también susceptibles al mantenimiento)

Centrales de detección de incendios (*Fig.A3.1*)

Existen pequeñas y compacta, modulares o grandes (y por tanto adaptables a cada caso) las centrales son el corazón del sistema. Ellas procesan todos los avisos del sistema y activan sirenas y controles.

El funcionamiento sencillo y controlado permite realizar una verificación rápidamente en el sistema -in situ o a distancia.



Fig.A3.1

Terminal de control (*Fig.A3.2*)

El terminal hace posibles operaciones remotas de forma paralela a las centrales. Así puede reproducirse el aviso de las centrales que están en otra zona y comunicarse con el terminal (por FCnet).



Fig.A3.2

Indicadores y terminales repetidores de planta (*Fig.A3.3*)

Los mensajes de áreas pequeñas vigiladas, p. ej. unidades de hospitales, son transmitidos por el display repetidor de planta con los mismos textos que se muestran en la central. Además del display permite al personal operar y controlar el sistema sin necesidad de estar frente a la central. Estos dispositivos se comunican y alimentan por medio de FDnet de una central. No se necesita alimentación ni cableado adicional, la instalación de estos dispositivos es muy flexible.



Fig.A3.3

Detectores de incendios

Cuentan con un detector óptico, uno térmico y uno combinado con evaluación inteligente de señales. Completan la gama los detectores de llama, los detectores lineales de humo, los detectores inalámbricos y los dispositivos para áreas con riesgo de explosión, etc.



Fig.A3.4: Detectores de incendios.

Dispositivos de notificación de alarma (Fig.A3.5).

Integrada junto al detector de incendios, para alarmas acústicas y ópticas combinadas con sonido y luz. Estos dispositivos se alimentan y comunican mediante FDnet , sin cableado adicional.



Fig.A3.5

Módulos de entrada/salida

Los módulos de entrada se utilizan para control de estado, p. ej., de las puertas. Con ayuda del módulo de entrada y de salida, se controlan a distancia las puertas cortafuegos y otros equipos. Y el transponder hace posible la interconexión de líneas convencionales, dispositivos de alarma y equipos de áreas con riesgo de explosión.

Aislador de líneas

Todos los dispositivos FDnet cuentan con aisladores de líneas integrados. El aislador de línea se puede utilizar en el caso de una agrupación de varias líneas abiertas, y evitar el fallo en caso de cortocircuito. El aislador debe colocarse en el empalme de varios ramales en paralelo con FDnet.

Controlador sinóptico

El controlador sinóptico de FDnet sirve para controlar un panel de indicadores LED según las especificaciones usuario.

Donde destacamos los elementos de alta tecnología y seguridad, y por consiguiente también en sus costes

Este tipo de instalaciones tienen que cumplir con normativa muy severa de seguridad, ya que son sistemas diseñados para salvar vidas en caso de accidentes o de catástrofes, y tienen que tener una probabilidad de falla muy baja, por lo que este tipo de instalación suele tener un buen contrato de mantenimiento, es más en teoría no deberían fallar nunca puesto que es el sistema de seguridad ante accidentes, por lo que es imprescindible un correcto mantenimiento preventivo-predictivo.

Anexo 4

Normativa

Certificado EMAS Fábrica de Cornellá **Declaración Medioambiental Fábrica Cornellá**

El EMAS (Eco-Management and Audit Scheme, o Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría) es una normativa voluntaria de la Unión Europea que reconoce a aquellas organizaciones que han implantado un SGMA (Sistema de Gestión Medioambiental) y han adquirido un compromiso de mejora continua, verificado mediante auditorías independientes. Las organizaciones reconocidas con el EMAS ya sean compañías industriales, pequeñas y medianas empresas, organizaciones del tercer sector, administraciones y organizaciones internacionales (incluidas la Comisión Europea y el Parlamento Europeo) tienen una política medioambiental definida, hacen uso de un sistema de gestión medioambiental y dan cuenta periódicamente del funcionamiento de dicho sistema a través de una declaración medioambiental verificada por organismos independientes. Estas entidades son reconocidas con el logotipo EMAS, que garantiza la fiabilidad de la información dada por dicha empresa.



EMAS CERTIFICAT DE REGISTRE

El Departament de Medi Ambient i Habitatge certifica que el centre
de l'organització

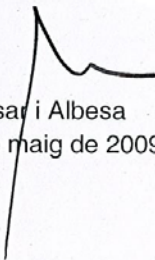
SIEMENS, SA

ubicat al carrer Luis Muntadas, 4 de Cornellà de Llobregat
ha estat registrat amb el número:

ES-CAT-000018

D'acord amb la Resolució de 7 de maig de 2009 de la **directora general de Qualitat Ambiental** i el que preveu l'article 6è del Reglament 761/2001, del Parlament Europeu i del Consell, de 19 de març de 2001, pel qual es permet que les organitzacions s'adhereixin amb caràcter voluntari a un sistema comunitari de gestió i auditoria ambiental EMAS.

El conseller de Medi Ambient i Habitatge


Francesc Baltasar i Albesa
Barcelona, 8 de maig de 2009

Data d'inscripció: 31/08/1999
Data de 3a renovació: 07/05/2009
Validesa del certificat: 07/11/2012



Generalitat de Catalunya
**Departament de Medi Ambient
i Habitatge**

Certificado OHSAS 18001 Sistema de Gestión, Seguridad y Salud en el trabajo
Certificado IQNet OHSAS 18001 Prevención Riesgos Laborales

OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series). OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Management Systems, Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Laboral) se refiere a una serie de especificaciones sobre la salud y seguridad en el trabajo, materializadas por BSI (British Standards Institution) en la OHSAS 18001 y OHSAS 18002.

La Seguridad y Salud en el lugar de trabajo son claves para cualquier organización.

Un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Laboral (SGSSL) ayuda a proteger a la empresa y a sus empleados. OHSAS 18001 es una especificación internacionalmente aceptada que define los requisitos para el establecimiento, implantación y operación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Laboral efectivo.

Para cumplimentar OHSAS 18001, BSI ha publicado OHSAS 18002, la cual explica los requisitos de especificación y le muestra cómo trabajar a través de una implantación efectiva de un SGSSL. OHSAS 18002 le proporciona una guía y no está pensada para una certificación independiente.

La OHSAS 18001 está dirigida a organizaciones comprometidas con la seguridad de su personal y lugar de trabajo. Está también pensada para organizaciones que ya tienen implementadas una SGSSL, pero desean explorar nuevas áreas para una potencial mejora.

Un lugar de trabajo más seguro: Un SGSSL permite identificar peligros, prevenir riesgos y poner las medidas de control necesarias en el lugar de trabajo para prevenir accidentes.

Confianza del accionista: Una auditoría de SGSSL independiente dice a los accionistas que se cumple con un número determinado de requisitos legales, dándoles confianza en una organización en cuestión.

Moral: La implantación de OHSAS 18001 demuestra un claro compromiso con la seguridad del personal y puede contribuir a que estén más motivados sean más eficientes y productivos.

Reduce costes: Menos accidentes significa un tiempo de inactividad menos caro para una organización. OHSAS 18001 además mejora la posición de responsabilidad frente al seguro.

Supervisión: Unas auditorías regulares ayudarán a supervisar continuamente y mejorar el funcionamiento en materia de Seguridad y Salud en el lugar de trabajo.

Integrada: OHSAS 18001 se ha escrito para ser integrada sin problemas con otras normas de sistemas de gestión tales como ISO 9001 e ISO 14001

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación

COPIA



CERTIFICADO DE GESTIÓN DE I+D+I
REGISTERED FIRM CERTIFICATE

ID1-0032/06

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) certifica que el Sistema de Gestión de I+D+I establecido por la Empresa. The Spanish Association for Standardization and Certification (AENOR) certifies that I+D+I management system adopted by the firm.

SIEMENS, S.A

para: for:

INDUSTRIAL DE MÁQUINAS, DE CARBÚN Y DE PULPA DE PAPEL EN PROYECTOS DE TECNOLOGÍA MEDICA, TECNOLOGÍA DE COMUNICACIONES Y SISTEMAS DE ALTA TENSIÓN.

INDUSTRIAL MACHINERY, CARBON AND PULP PAPER PROJECTS OF MEDICAL TECHNOLOGY, TELECOMMUNICATIONS AND HIGH VOLTAGE SYSTEMS.

que se realiza en el/los centro/s de actividades especificado/s en el/los campo/s de actividad.

which is carried out in the center/s of activities specified in the field/s of activity.


con conformidad a la exigencia de la Norma Española UNE 16602:2006 (acción de la I+D+I) Reglamento del Sistema de Gestión de la I+D+I. Complies with the requirements of the Standard UNE 16602:2006 (I+D+I) Management. I+D+I Management System Requirements.

El presente Certificado es válido salvo suspensión o retirada modificada de tiempo por AENOR. The Certificate is valid unless it is cancelled or withdrawn upon AENOR's written notice.

Cualquier reclamación adicional relativa a este certificado debe ser comunicada a la organización. Any further complaints regarding this certificate and its applicability of UNE 16602:2006 requirements must be referred to the organization.

Fecha de emisión: 2006-10-30

Fecha de expiración: 2009-10-30


Ramón Naz
General Manager of AENOR



THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IQNet and AENOR hereby certify that the organization

SIEMENS, S.A.

Sede Central:
AV RONDA DE EUROPA, 5
28760 - TRES CANTOS
(MADRID)

SEE ADDRESSES SPECIFIED IN ANNEX for the following field of activities SPECIFIED IN ANNEX TO THE CERTIFICATE has implemented and maintains a

Quality Management System

which fulfills the requirements of the following standard

ISO 9001:2000

Issued on: 1999-08-01

Renewed on: 2007-11-26

Validity date: 2010-11-26

Registration Number: **ES-0241/1995**




René Wismer
President of IQNet


Ramón Naz
General Manager of AENOR

AENOR

IQNet Partners*:
AENOR Spain AFAG APNOR France AIB-Vigette International Belgium ANCE Mexico APCER Portugal CSQ Italy CQC China CQM China CQS Czech Republic CQC-Cert Croatia DQS Germany IFS Denmark ILDT Greece FCV Brazil FONDONORMA Venezuela IRQA China ICONFEC Colombia IMC Mexico IRAM Argentina JQA Japan RPIQ Korea MSZ Hungary Bureo AS Korea NSAI Ireland PCBC Poland FSI Certification Singapore QMI Canada Quality Assista Assista SR Bureau SAI Global Australia Inspecta Certification Finland SII Israel SIQ Slovakia SGS Switzerland SRAC Romania TEST St Petersburg Russia YUGS Serbia and Montenegro
IQNet is represented in the USA by: AFAG APNOR, AIB-Vigette International, CSQ, CQS, NSAI, QMI and SAI Global
*The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com



THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IQNet and AENOR hereby certify that the organization

SIEMENS, S.A.

Sede Central:
AV RONDA DE EUROPA, 5
28760 - TRES CANTOS
(MADRID)

SEE ADDRESSES SPECIFIED IN ANNEX for the following field of activities SPECIFIED IN ANNEX TO THE CERTIFICATE has implemented and maintains a

Environmental Management System

which fulfills the requirements of the following standard

ISO14001

Issued on: 2004-11-28

Renewed on: 2007-11-26

Validity date: 2010-11-26

Registration Number: **ES-2004/0475**



THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IQNet and AENOR hereby certify that the organization

SIEMENS, S.A.

Sede Central:
AV RONDA DE EUROPA, 5
28760 - TRES CANTOS
(MADRID)

SEE ADDRESSES SPECIFIED IN ANNEX for the following field of activities SPECIFIED IN ANNEX TO THE CERTIFICATE has implemented and maintains a

Environmental Management System

which fulfills the requirements of the following standard

ISO14001

Issued on: 2004-11-28

Renewed on: 2007-11-26

Validity date: 2010-11-26

Registration Number: **ES-2004/0475**




René Wismer
President of IQNet


Ramón Naz
General Manager of AENOR

AENOR

IQNet Partners*:
AENOR Spain AFAG APNOR France AIB-Vigette International Belgium ANCE Mexico APCER Portugal CSQ Italy CQC China CQM China CQS Czech Republic CQC-Cert Croatia DQS Germany IFS Denmark ILDT Greece FCV Brazil FONDONORMA Venezuela IRQA China ICONFEC Colombia IMC Mexico IRAM Argentina JQA Japan RPIQ Korea MSZ Hungary Bureo AS Korea NSAI Ireland PCBC Poland FSI Certification Singapore QMI Canada Quality Assista Assista SR Bureau SAI Global Australia Inspecta Certification Finland SII Israel SIQ Slovakia SGS Switzerland SRAC Romania TEST St Petersburg Russia YUGS Serbia and Montenegro
IQNet is represented in the USA by: AFAG APNOR, AIB-Vigette International, CSQ, CQS, NSAI, QMI and SAI Global
*The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com




René Wismer
President of IQNet


Ramón Naz
General Manager of AENOR

AENOR

IQNet Partners*:
AENOR Spain AFAG APNOR France AIB-Vigette International Belgium ANCE Mexico APCER Portugal CSQ Italy CQC China CQM China CQS Czech Republic CQC-Cert Croatia DQS Germany IFS Denmark ILDT Greece FCV Brazil FONDONORMA Venezuela IRQA China ICONFEC Colombia IMC Mexico IRAM Argentina JQA Japan RPIQ Korea MSZ Hungary Bureo AS Korea NSAI Ireland PCBC Poland FSI Certification Singapore QMI Canada Quality Assista Assista SR Bureau SAI Global Australia Inspecta Certification Finland SII Israel SIQ Slovakia SGS Switzerland SRAC Romania TEST St Petersburg Russia YUGS Serbia and Montenegro
IQNet is represented in the USA by: AFAG APNOR, AIB-Vigette International, CSQ, CQS, NSAI, QMI and SAI Global
*The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

Certificado del Sistema de Gestión Ambiental



GA-2004/0475

AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación, certifica que la organización

SIEMENS, S.A.

dispone de un sistema de gestión ambiental conforme con la norma UNE-EN ISO 14001:2004

para las actividades: DETALLADAS EN EL ANEXO AL CERTIFICADO

que se realizan en: Sede Central: AV RONDA DE EUROPA, S. 28760 - TRES CANTOS (MADRID)

VER DIRECCIONES INDICADAS EN EL ANEXO

Fecha de emisión: 2004-11-26
 Fecha de renovación: 2007-11-26
 Fecha de expiración: 2010-11-26

Certificado del Sistema de Gestión de la Calidad



ER-0241/1995

AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación, certifica que la organización

SIEMENS, S.A.

dispone de un sistema de gestión de la calidad conforme con la Norma UNE-EN ISO 9001:2000

para las actividades: DETALLADAS EN EL ANEXO AL CERTIFICADO

que se realizan en: Sede Central: AV RONDA DE EUROPA, S. 28760 - TRES CANTOS (MADRID)

VER DIRECCIONES INDICADAS EN EL ANEXO

Fecha de emisión: 1995-07-25
 Fecha de renovación: 2007-11-26
 Fecha de expiración: 2010-11-26

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación
 C/Alfonso XIII, 36 - 28014 Madrid, España
 Tel: 902 102 203 - www.aenor.es
 Entidad acreditada por ENAC con nº 014-MAC03
 AENOR es miembro de la RED IFCER (Red Internacional de Certificación)

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación
 C/Alfonso XIII, 36 - 28014 Madrid, España
 Tel: 902 102 203 - www.aenor.es
 Entidad acreditada por ENAC con nº 014-SC003
 AENOR es miembro de la RED IFCER (Red Internacional de Certificación)

Certificado del Sistema de Gestión Seguridad y Salud en el Trabajo



SST-0077/2006

AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación, certifica que la organización

SIEMENS, S.A.

dispone de un sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo conforme con la especificación DIN EN ISO 18001:2007

para las actividades: la construcción, montaje, instalación, puesta en marcha, mantenimiento y servicio post-venta de productos, sistemas e instalaciones relativas a generadores, distribuidores y transporte de energía. El diseño y desarrollo de sistemas e instalaciones de alta y media tensión; gestión de energía y otros relacionados. La operación y mantenimiento de centrales térmicas de ciclo combinado.

que se realizan en: RD DE EUROPA, S. 28760 - TRES CANTOS (MADRID)
 CL ARBOLERA, S. 46020 - BURJASSOT (VALENCIA)
 CL SANJA PERAZA, 1. 02940 - BARCELONA
 P.O. DE LAS HIGUAS, 504 - 41010 - SEVILLA
 POLIGONO INDUSTRIAL EL SECO, S/N. 28250 - ARRIBAL (JA) (MADRID)
 AV SEPTIMO, 66-68 - 40022 - VILHENA

Fecha de emisión: 2006-05-30
 Fecha de renovación: 2007-11-30
 Fecha de expiración: 2010-11-30

AENOR Asociación Española de Normalización y Certificación
 C/Alfonso XIII, 36 - 28014 Madrid, España
 Tel: 902 102 203 - www.aenor.es
 Entidad acreditada por ENAC con nº 014-SC003
 AENOR es miembro de la RED IFCER (Red Internacional de Certificación)

CERTIFICADO



DQS GmbH
 Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen
 certifica por la presente que la empresa

Siemens AG
 División Automation and Drives
 Área de negocio Large Drives, ASD LD
 Vogelsheiderstraße 5-25
 90441 Nürnberg
 Alemania

por el objeto

Desarrollo, fabricación, distribución y servicio post-venta de: Motores eléctricos, accionamientos y sistemas de convertidores de alta tensión y sus correspondientes componentes

con las sucursales indicadas en el anexo:
 ASD LD en Nürnberg y Berlin, Alemania
 Fábrica de Cometa en Barcelona, España
 Sykotec en Erlangen, Alemania

ha implantado y aplica un

sistema de gestión de la calidad y medioambiental.

A través de auditorías, documentadas en un informe, se demostró que este sistema de gestión cumple las exigencias de las siguientes normas:

DIN EN ISO 9001 : 2000 edición de diciembre de 2000
EN ISO 14001 : 2004 edición de noviembre de 2004

Este certificado es válido hasta el 2009-05-20

Número de registro del certificado 002241 QM LM

Frankfurt am Main 2006-05-21

As. Ger. M. Dreher DIRECTOR
 Dir.-Ing. S. Heinrich



Anexo 5

Building Technologies

Lista de traspaso de Ejecución de Proyectos Servicios (ventas)

Nombre de cliente:			
Descripción de proyecto:			
Tipo de sistema:			
Ubicación de la instalación:			
Código de cliente:		Número de proyecto:	
Comercial:		Gestor de proyecto:	
Número de oferta / fecha:		Valor final de venta:	BAU > 25.000 € ó con PC

No.	Documentación requerida	Obligatorio	Entregado	Si no, ¿Cuándo?	¿Por Quién?
1.	Contrato y cláusula de garantía				
	Copia de contrato / pedido (incluido cláusula de garantía)	<input checked="" type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/>		
	¿Existe retención por garantía?	<input checked="" type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/>		
2.	Contrato de asistencia técnica				
	¿Es una venta mediante Renting? ¿Cuántos años incluye de mantenimiento?	<input checked="" type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/>		
	¿Existe oferta de contrato de asistencia técnica? (en caso afirmativo, adjuntar copia de la oferta)	<input checked="" type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/>		
	¿Existe ampliación de garantía? ¿Por cuántos años?	<input checked="" type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/>		
3.	Documentación final (Obligatorio para la garantía)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Arquitectura de sistema / diagrama de bloques	X		<input type="checkbox"/>	
	Memoria funcional / descripción de maniobras			<input type="checkbox"/>	
	Lista de materiales	X	X	X	<input type="checkbox"/>
	Planos de ubicación / planos de canalización y cableado		X	X	<input type="checkbox"/>
	Esquemas eléctricos			<input type="checkbox"/>	
	Lista de puntos	X		<input type="checkbox"/>	
	Software y programación completa		X	X	<input type="checkbox"/>
	Detalles de integración			<input type="checkbox"/>	
	Especificación de materiales de terceros			<input type="checkbox"/>	
4.	Documentación al/del cliente				
	Acta de entrega de instalación firmada por el cliente	X	X	X	<input type="checkbox"/>
	Certificado final de Obra Visado por Colegio Oficial Ingenieros		X	X	<input type="checkbox"/>
	Especificaciones de small job del cliente (sólo si lo hay)		X	X	<input type="checkbox"/>
	Especificaciones de servicios del cliente (sólo si lo hay)		X	X	<input type="checkbox"/>
5.	Otros				
	Datos de contacto durante proyecto (edificio, cliente, usuario final)	X	X	X	<input type="checkbox"/>
	Datos de contacto para Servicio	X	X	X	<input type="checkbox"/>
	¿Participó usuario final en la entrega?		X	X	<input type="checkbox"/>
	¿Realizó empresa de terceros pruebas de calidad?		X	X	<input type="checkbox"/>
	¿Existió una inspección de la obra con servicios? (En caso de afirmativo, Indicar quién y cuando)		X	X	<input type="checkbox"/>

Lista de traspaso de Ejecución de Proyectos Servicios (ventas)

Coordinador de Small job	Gestor de servicios:		
<u>Observaciones / comentarios:</u>	<u>Observaciones / comentarios:</u>		
Fecha de inicio de la garantía:		Fecha de fin de la garantía:	

Para traspaso de información del sistema para ofertar servicio y la garantía:

 Gestor de proyectos
 Nombre:

 Gestor de servicios
 Nombre: