

Sistema para la Gestión de Alarmas en Instalaciones bajo Tele-Mantenimiento. Aplicación a una empresa del Sector del Frío y la Climatización

Juan E. Pardo Froján¹, Antonio García Lorenzo¹

¹ Dpto. de Organización de Empresas y Marketing. E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Vigo. Campus Lagoas-Marcosende, 36200 Vigo (Pontevedra). glorenzo@uvigo.es, jpardo@uvigo.es

Resumen

La presente comunicación se enmarca dentro la problemática del mantenimiento de aquellas instalaciones y equipos que precisan de un funcionamiento ininterrumpido o en las que el tiempo de respuesta ante cualquier eventualidad debe ser muy corto para evitar que se incurra en importantes pérdidas. Basándose en los dispositivos de control que incorporan los equipos e instalaciones de Frío y Clima, se ha llevado a cabo el diseño y desarrollo de un sistema de tele-mantenimiento, integrado a su vez en el sistema de gestión de la empresa. Este sistema permite conocer cuál es el estado de las instalaciones y equipos en tiempo real y gestionar las alarmas que puedan ocurrir. Esta solución se enmarca dentro de un convenio de colaboración entre el equipo investigador de la Universidad de Vigo al que pertenecen los autores y una empresa gallega del sector del Frío y la Climatización.

Palabras clave: Tele-mantenimiento, Gestión de Alarmas, Sector del Frío y la Climatización

1. Introducción

La presente comunicación recoge los aspectos más relevantes del sistema de Tele-Mantenimiento desarrollado para dar una respuesta de calidad a la exigencia de aquellas instalaciones y/o dispositivos que han de operar con un alto grado de eficiencia y sin interrupción a lo largo del tiempo. A grandes rasgos, el objetivo principal del sistema es que la empresa donde ha sido implantado, perteneciente al sector del Frío y la Climatización, pueda desarrollar una estrategia que le permita extraer la información de las instalaciones de sus clientes, su registro y en último caso lanzar ordenes de trabajo que sean transmitidas a los equipos de mantenimiento para una intervención inmediata que impida la parada e incluso, poder actuar sobre las instalaciones y/o equipos de manera remota a través del sistema de tele-control y poder subsanar la anomalía. La solución aquí presentada está integrada con el sistema de gestión de mantenimiento de la empresa y también puede operar a través de dispositivos móviles tipo PDA.

2. Descripción General del Sistema

La complejidad y diversidad de instalaciones con las que ha de interactuar el sistema, ha llevado al desarrollo de una solución que abarca diferentes niveles para su implantación efectiva, cada uno de los cuales responde a una serie de objetivos, pero sin perder de vista la operabilidad de las instalaciones y/o equipos de manera ininterrumpida. Con estas ideas en

mente se ha desarrollado un sistema cuya base está compuesta por los dispositivos físicos que controlan las instalaciones y/o equipos. Estos dispositivos envían la información hacia el sistema central a través del establecimiento de un protocolo de comunicaciones entre las instalaciones de los clientes y el sistema de Tele-Mantenimiento de la empresa. El sistema también es capaz de establecer comunicaciones con las instalaciones para recoger cierta información o simplemente determinar cual es el estado en el que se encuentran las mismas. Asimismo, el sistema es capaz de registrar todo lo que ocurre en una base de datos para, con posterioridad, realizar el análisis oportuno y actuar en aquellas situaciones que sea necesario y que evite la aparición de un problema.

Así pues, entrando con los que serían los niveles, en el nivel uno se sitúan aquellos módulos que proporcionan la capacidad de interacción en tiempo real con las instalaciones y/o equipos presentes en lo clientes. Estos módulos han de ser parametrizables para establecer los parámetros de control más adecuados y también de registrar y enviar la información necesaria para su análisis y, en su caso, poder proceder a una actuación remota.

En un segundo nivel tenemos los módulos (software) necesarios para la explotación de la información recibida a través de los módulos del nivel uno. A través de estos módulos el sistema permitirá una correcta gestión de las alarmas, aspecto éste de vital importancia.

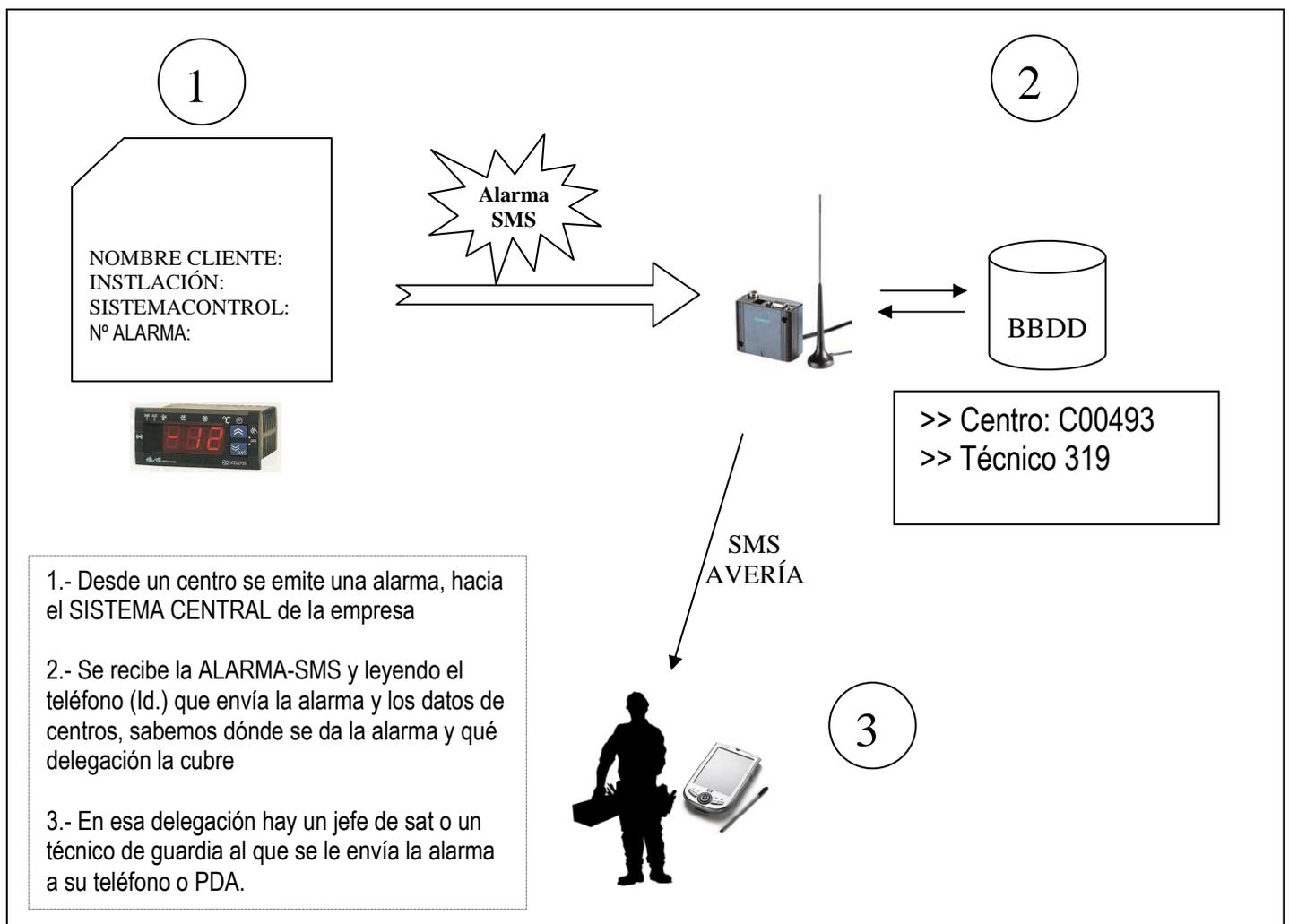


Figura 1. Esquema de funcionamiento del Sistema.

3. Administración y Gestión de Alarmas

Uno de los principales módulos del sistema es de de la monitorización y gestión de las alarmas. Éste es capaz de recibirlas en tiempo real cuando un dispositivo presenta un funcionamiento que puede no ser correcto o simplemente se produce un evento que puede ser el desencadenante de un problema futuro. Como el número de instalaciones que tienen que ser monitorizadas es elevado y disperso y los recursos para atender las alarmas son limitados es muy importante que el proceso de administración de alarmas sea muy eficiente en todas las fases del proceso, por ello el sistema dispone de una serie de filtros para evitar el procesamiento de aquellos mensajes que no obedecen a un problema real en las instalaciones y/o equipos. Asimismo, el sistema dispone de varios modos de funcionamiento y una caracterización de los grupos de usuarios para que, de acuerdo con un protocolo, el sistema pueda interactuar con éstos de manera que reciban la información necesaria para ejecutar las acciones de dirección y ejecución que sean necesarias.

ID AVISO	CENTRO	ALARMA	FECHA	REENVADO	ORDEN
319	6300006	05.06.06 23:07:14 020:020 HALEYLALIN - OBR.PESCADERIA --- HighTemp air (1)	16/06/2005 23:36:35		
318	6300006	05.06.06 20:54:49 020:020 HALEYLALIN - OBR.PESCADERIA --- HighTemp air (0)	16/06/2005 23:31:07		
320	6030	No se ha identificado la avería	16/06/2005 18:16:26		
316	647396392	O BURGO: CAMARA CONGELADOS: Inicio Alarma de alta sonda 1 06/06/05 20:13:17	29/07/2005 23:50:26		
317	647396392	O BURGO:	29/07/2005 23:49:34		
315	6300006	05.06.06 19:21:26 020:020 HALEYLALIN - OBR.PESCADERIA --- HighTemp air (1)	06/06/2005 19:16:47		
314	6300006	05.06.07 23:34:19 020:074 HALEYLALIN - M.LACTEOS-N4 Temp. Aire Alta A (0)	07/06/2005 23:29:42		
313	6300006	05.06.07 21:40:41 020:074 HALEYLALIN - M.LACTEOS-N4 Temp. Aire Alta A (1)	07/06/2005 21:36:06		
312	6300006	05.06.07 18:06:14 020:091 HALEYLALIN - ALARMA-SONORA Alarm Dig (0)	07/06/2005 18:01:40		OT
311	6300006	05.06.07 17:54:02 020:091 HALEYLALIN - ALARMA-SONORA Alarm Dig (1)	07/06/2005 17:49:25		OT
310	647396392	O BURGO: ISLA CONGELADO N72: Fin Alarma de alta sonda 3 06/06/05 22:08:50	06/06/2005 22:08:37		
309	647396392	O BURGO: ISLA CONGELADO N72: Inicio Alarma de alta sonda 3 06/06/05 20:54:11	06/06/2005 20:51:14		
308	647396392	O BURGO: ISLA CONGELADO N72: Fin Alarma de alta sonda 3 06/06/05 14:47:48	06/06/2005 14:44:29		
307	647396392	O BURGO: ISLA CONGELADO N72: Inicio Alarma de alta sonda 3 06/06/05 14:37:25	06/06/2005 14:34:27		
306	6300006	05.06.05 22:58:13 020:020 HALEYLALIN - OBR.PESCADERIA Communication OK (DANE)	05/06/2005 22:54:06		
305	6300006	05.06.05 22:58:13 020:019 HALEYLALIN - CAMARA-BACALAO Communication OK (DAN)	05/06/2005 22:54:04		
304	6300006	05.06.05 22:58:03 020:017 HALEYLALIN - CAMARA-FRUTA Communication OK (DANB)	05/06/2005 22:53:59		
303	6300006	05.06.05 22:56:01 020:051 HALEYLALIN - ALARMA-SONORA Alarm Dig (0)	05/06/2005 22:51:47		

Figura 2. Panel de monitorización de alarmas del sistema.

Mediante los distintos filtros existentes en el panel de control (centro, fecha, reenvío) se permite seleccionar la información más interesante en cada momento.

Cualquier alarma que se reciba se incorpora al sistema en periodos de X segundos (configurable). Asimismo, se indica cuántas alarmas se han recibido desde el último acceso de los usuarios a la aplicación.

Interactuando con las alarmas recibidas, podemos ver la información de los SMS reenviados e incluso generar directamente una orden de trabajo contra la alarma recibida.

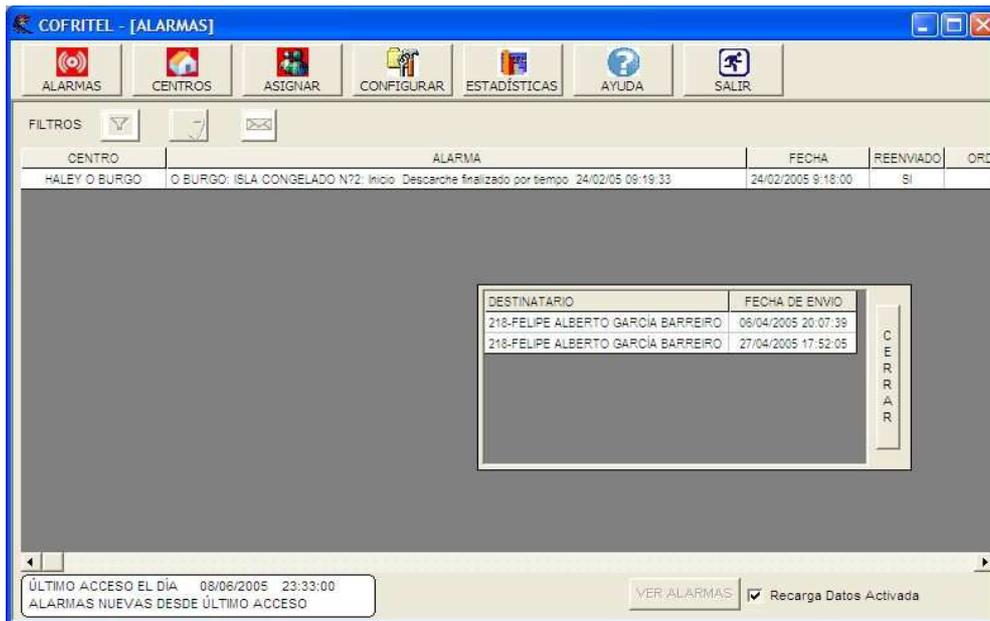


Figura 3. Filtros del Panel de monitorización de alarmas del sistema.

3.1. Modos de funcionamiento

Como se ha dicho, cada vez que se recibe una alarma, el sistema de tele-mantenimiento puede actuar bajo tres modos de funcionamiento que pueden ser parametrizables y programados en el sistema.

- **Modo Automático:** Cuando se reciba un SMS de un centro asignado a una delegación que tenga establecido este modo de funcionamiento se reenviará de manera automática el SMS a los responsables con los perfiles: 1 y 3
- **Modo Manual:** Cuando se reciba un SMS de un centro asignado a una delegación que tenga establecido este modo de funcionamiento se reenviará de manera automática el SMS a los responsables con el perfil 1. En este caso será el piloto del sistema quién decida el reenvío del mensaje y las personas a quienes se debe reenviar.
- **Modo Desvío:** Cuando se reciba un SMS de un centro asignado a una delegación que tenga establecido este modo de funcionamiento se reenviará de manera automática el SMS a los responsables con los perfiles 1 y 2. A los otros técnicos asignados será el piloto del Sistema quién decida su reenvío.

3.2. Perfiles de los usuarios asignados

Asimismo, en el sistema es posible establecer diversos perfiles o grupos de usuarios/técnicos. Con este aspecto se pretende gestionar de forma diferenciada el reenvío de los mensajes recibidos de acuerdo con el modo de funcionamiento establecido. Por defecto el sistema trabaja con tres tipos de perfiles.

Perfil 1: Está pensado para usuarios del sistema que se corresponden con responsables o jefes de departamento a los que siempre debe llegar la notificación de cualquier alarma.

Perfil 2: Este segundo perfil está pensado para usuarios del sistema, suplentes de un centro, a los que se les desvía el servicio cuando los usuarios habituales (perfil 3) no están disponibles por diversas razones: festivos, descanso, etc.

Perfil 3: El perfil 3 está pensado para los usuarios habituales del sistema que están asignados a dicho centro. Es decir, el personal técnico encargado de acudir ante una incidencia.

De esta manera, se podrá indicar la asignación de un responsable a cada centro, de modo que toda alarma recibida de este centro (y que cumpla con los parámetros indicados) será reenviada al responsable indicado de manera automática.

Es posible incorporar un reenvío a terceros, mientras que la cantidad de reenvíos es ilimitada.

CENTRO	TLF-CENTRO	TIPO-TMTO	RESPONSABLE	TLF-RESPONS	REENVIO	ACTIVO
HALEY LALIN	0030	Televis Net - SMS	FELIPE ALBERTO GARCÍA BARREIRO	018525719	SI	SI
HALEY O BURGO	+34847395392	Televis Net - SMS	FELIPE ALBERTO GARCÍA BARREIRO	018525719	SI	SI

Figura 4. Panel de asignación de responsables a centros.

3.3. Parámetros de control

Un aspecto muy importante, dentro de la gestión del tele-mantenimiento, está en disponer de un listado detallado de aquellos parámetros a gestionar dentro de cada centro a través de los sistemas de traen integrados las instalaciones y los equipos.

Por tanto, mediante el entorno visual en el que se pueden examinar SMS y relaciones entre responsables y centros, también se podrá determinar el conjunto de parámetros de los que se tiene control mediante los dispositivos que incorporan las propias instalaciones y equipos.

Partiendo de un CENTRO se puede obtener el conjunto de INSTALACIONES y EQUIPOS, que según su tipo y características tendrán un conjunto de parámetros de interés para su correcto funcionamiento.

Cada EQUIPO ha de disponer de una serie de parámetros con un margen predeterminado de funcionamiento, de modo que un valor fuera de dicho rango o margen supone una alarma.

El entorno visual ha de servir como herramienta para documentar estos parámetros, de los que posteriormente se recibirán datos en los SMS de alarma.

Como concepción básica, se ha de crear una tabla que ligue los equipos existentes en cada centro con los parámetros que controlan su funcionamiento, estando dichos parámetros definidos de forma independiente.

3.4. Plantillas de mensajes

Dado que muchos de los SMS recibidos por el sistema no se corresponden con avisos reales, son SMS originados por desajustes de los sistemas de control, SMS de testeo, etc. Para cada centro, se ha creado una tabla en la que se pueden definir 'plantillas' con los contenidos de ciertos mensajes que se han programado para ser enviados por los centros, pero que no son alarmas (son SMS de verificación). Lo que se pretende es que cuando se reciba un SMS, se compruebe si el texto del mensaje se corresponde con el texto de los mensajes programados (plantillas) y, en este caso, aunque el mensaje se reciba y se registre en la tablas del sistema, pueda ser filtrado marcándolo con el estado 'd' y que, además, no se proceda a su reenvío. En definitiva, lo que se pretende es que los mensajes que lleguen al panel de monitorización sean alarmas propiamente dichas para de esta manera facilitar las operaciones de gestión de las mismas por parte de las personas encargadas de su supervisión.

3.5. Trazabilidad de los avisos

Con el objeto de poder responder e informar al cliente el trabajo realizado sobre las alarmas recibidas, se ha vincular cada alarma que necesite de la intervención de los servicios de SAT con la orden de trabajo que se desencadena a través del sistema de telegestión, gracias a la integración de éste con el Sistema de Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador (GMAO). Desde el panel de control del sistema de tele-mantenimiento es posible saber cual es el estado en el que se encuentra cada alarma a través del seguimiento de la orden de trabajo. Esto le permitirá a la empresa tener una trazabilidad asegurada de los mensajes de alarma recibidos e informar al cliente de manera precisa el estado en el que se encuentran las acciones que se están llevando a cabo sobre sus instalaciones y/o equipos.

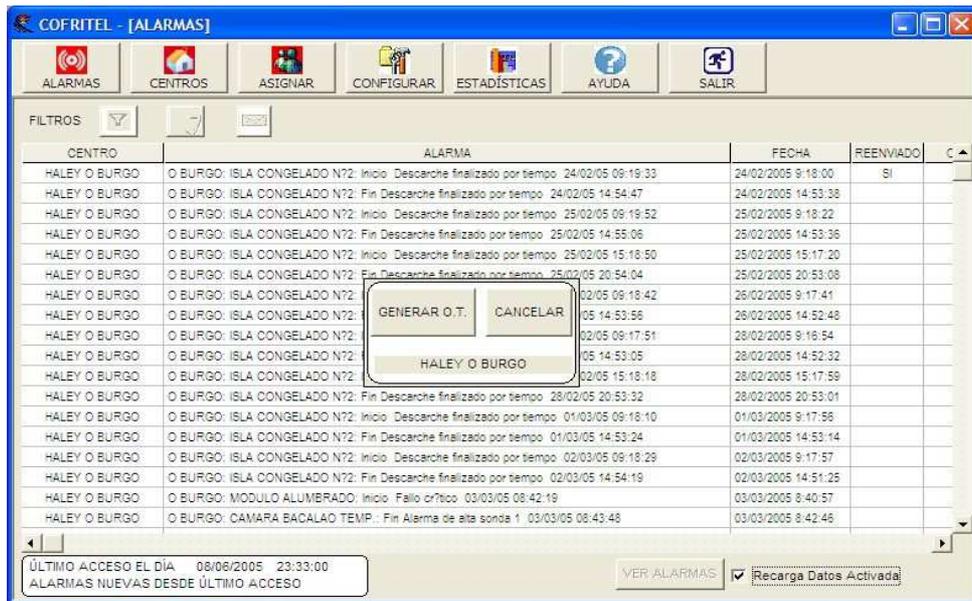


Figura 5. Panel lanzamiento y seguimiento de OT's.

3.6. Estadísticas e Informes

Bajo configuración a medida, se dispone de una serie de estadísticas e informes sobre todas las alarmas recibidas que el sistema enviará de manera automática y con la frecuencia establecida, vía SMS o E-mail, a las personas que se hayan especificado en el sistema. Estas personas pueden ser tanto internas como externas (clientes) a las que se desea que lleguen determinados informes.

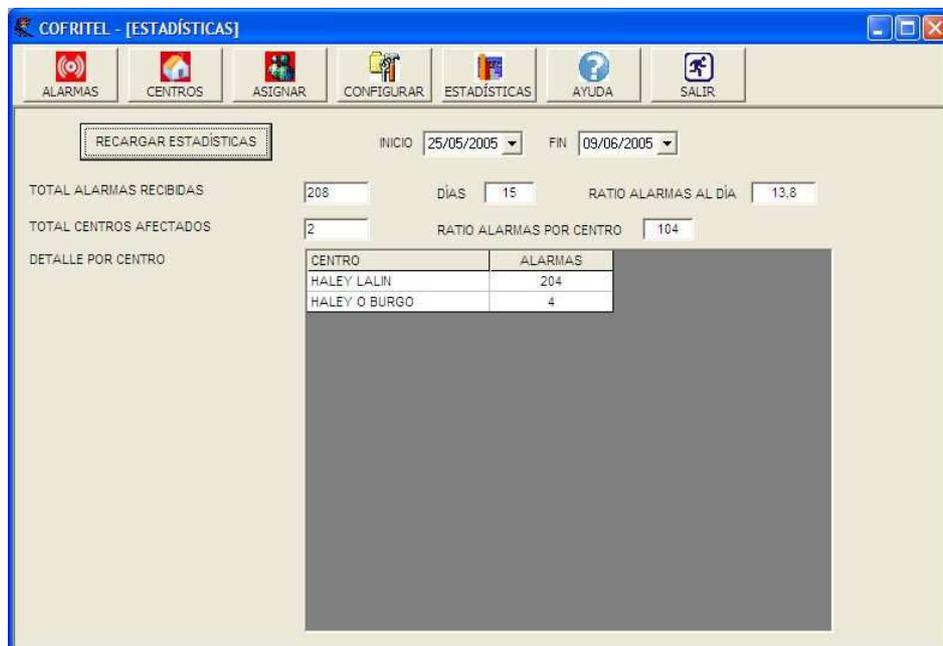


Figura 6. Panel de estadísticas e informes.

4. Ventajas del Sistema

Entre las principales ventajas que se derivan del sistema de tele-mantenimiento propuesto, cabe señalar las siguientes:

- Registro informático de cada SMS/E-mail, etc. de alarma e histórico del mismo
- Facilidad en la parametrización de los dispositivos a controlar por el sistema
- Lectura de SMS vía aplicación informática en un PC
- Control de todas las alarmas presentes y el encargado de las mismas
- Documentación sobre el personal de guardia para ALARMAS
- Eliminación de riesgo en pérdida de SMS
- Posibilidad de reenvío automático a terceros de las alarmas recibidas
- Generación automática de las estadísticas e informes sobre las incidencias en las distintas instalaciones.

5. Resultados y conclusiones

En las sociedades modernas y desarrolladas, el sector del Frío y la Climatización se caracteriza por la existencia de unas altas exigencias en el funcionamiento de los equipos e instalaciones destinadas a mantener en el mejor estado productos tan importantes como los alimentos. Un mal funcionamiento puede suponer una importante pérdida económica y una mala imagen para la empresa. Por ello, es importante que estas instalaciones funcionen de manera continuada y dentro de unos parámetros que no afecten a los productos con los que interactúan.

En este contexto, se aporta una solución que, basada en los dispositivos de control que proveen las instalaciones y equipos y aprovechando los sistemas de comunicación, permite controlar cual es el estado las mismas y actuar antes de que se produzca un problema que pueda ocasionar su parada y la consiguiente pérdida del producto. Asimismo, esta solución está integrada con el Sistema de Gestión de Mantenimiento (GAMO) para un correcto desarrollo del despliegue de los recursos que se han de gestionar (personas y materiales).

Por último, no hay que olvidar que, si bien la herramienta desarrollada aporta grandes ventajas, no exime del buen desarrollo y despliegue de todas las actividades inherentes a la gestión del mantenimiento, así como una gestión del personal destinado a las labores de mantenimiento (técnicos de SAT).

Referencias

Pardo, J.E.; García, A. (2004). HEGEMO: Una Herramienta para la Gestión del Mantenimiento Asistida por Ordenador. *VIII Congreso Nacional de Ingeniería de Organización*.

Pardo, J.E.; García, A. (2005). Desarrollo de una solución para la Gestión del Mantenimiento bajo Dispositivos Móviles (PDA). *IX Congreso Nacional de Ingeniería de Organización*.