

7 Pruebas, robustez del sistema.

Debido a la complejidad del sistema, las pruebas o testeo del producto se realizó en tres fases. A su vez como cualquier proyecto realizado en la empresa se realizó una primera fase de test por parte del programador y posteriormente una fase de test a cargo de un beta-tester.

Las tres fases que se realizaron fueron:

- Verificación equipo.
- Verificación aplicación PC.
- Verificación equipo vs. aplicación de PC.

Para la realización de la verificación del equipo se configuró este con la configuración básica y se añadió un equipo de cada familia (un MR3 o expansor de entradas/salidas, un lector de proximidad y un teclado). Mediante esta prueba se comprobó que el equipo comunicaba correctamente con el PC, la aplicación de PC estableció la comunicación con el equipo y pudo configurarlo. También se comprobó que las comunicaciones en el bus RS-485 eran correctas puesto que comunicaba con todos los equipos. Por último se comprobó que los lectores devolvían accesos concedidos o denegados según lo configurado y que las salidas digitales o relés se activaban cuando correspondía.

El siguiente paso consistió en verificar los elementos comunes de cualquier aplicación de PC. Ventanas de edit's con limitaciones correctas, se verificó el acceso a las funcionalidades desde los menús y botones. Se comprobó que todo era funcional y que no se producían cierres inesperados en la aplicación.

Una vez finalizadas las verificaciones aisladas de los componentes del sistema se procedió a verificar el sistema en conjunto. Para ello se marcó una planificación de test según los siguientes puntos:

- Configuración de diferentes horarios semanales, diarios hasta llegar al máximo permitido de 16.
- Configuración de diferentes accesos a los lectores y teclados hasta los 16 máximos.
- Configuración de los dispositivos máximos y validación de correcto funcionamiento.
- Realización de cambios horarios automáticos actualizando el reloj del equipo.
- Se generó una configuración con el número máximo de usuarios (2000) y se envió al equipo. De esta configuración disponíamos de 10 tarjetas reales con las que se realizaron pruebas de rapidez siendo estas correctas (estábamos alrededor de un tiempo de acceso de 1.5 segundos).
- Descarga de los eventos y comprobación de que los eventos descargados eran los que se habían producido realmente.

- Copia y exportación de marcajes.
- Importación y exportación de configuraciones.
- Pruebas con diferentes tipos de comunicaciones:
 - Comunicación vía RS-232 directo. Este tipo de comunicación se dio por buena puesto que era la que lleva el equipo por defecto.
 - Comunicación vía módem. Se realizaron pruebas de comunicación con equipos conectados remotamente tanto vía módem GSM³⁸ como analógico. Se guardaron las configuraciones de los módems para añadirlos al manual del equipo. Se constató que en líneas digitales (RDSI³⁹) por problemas derivados de los anchos de banda variables y compresión de datos no funcionaba correctamente.
 - Comunicación vía Ethernet. Existe la posibilidad de añadir un conversor ethernet al sistema y comunicar mediante lo que se denomina puerto serie virtual. Si utilizamos este dispositivo (comunicará vía TCP/IP) el software ve el equipo como si estuviera conectado directamente a un puerto serie accesible desde el ordenador.

El beta-tester volvió a realizar las pruebas anteriores y además también comprobó el restablecimiento de la conexión en el caso de fallos de comunicaciones vía RS-232 o Ethernet. En el caso de los módems el equipo no puede ser accesible nuevamente (el icono superior derecho queda rojo marcando un fallo de comunicaciones) y debemos reiniciar el software nuevamente.

Para finalizar se procedió a realizar pruebas en los distintos sistemas operativos todavía en uso:

- Windows 98, modificación de instalación para añadir paquetes necesarios.
- Windows 2000, modificación de instalación para añadir paquetes necesarios.
- Windows XP, instalación por defecto.
- Windows 2003, instalación por defecto en caso de que la versión del sistema operativo sea superior a SP1.
- Windows Vista, no se realizaron pruebas por no existir este sistema operativo. En la actualidad se han realizado pruebas dando por bueno el producto.

³⁸ GSM, Sistema Global para comunicaciones Móbiles.

³⁹ RDSI, Red digital de servicios integrados.

Robustez del sistema.

Al haber pasado por un proceso de validación completo podemos asegurar con certeza que el sistema es totalmente robusto. A pesar de todo y debido a la diversidad de sistemas operativos en los que puede correr creo conveniente separar este último estudio en dos:

- **Hardware:** El hardware con el que hemos realizado este proyecto puede considerarse muy robusto. Esta afirmación proviene de la experiencia aportada en el uso por parte de otros firmware's de control de acceso y en concreto por este del que se han vendido una gran cantidad de unidades y de la que todavía estamos vendiendo. El sistema funciona como un autómata de manera circular en un bucle infinito, a cada vuelta de dicho bucle se procesa la información proveniente del bus de lectores y teclados y se actúa según los parámetros programados. El único agente externo que puede interferir en dicho proceso es la aplicación que se ha desarrollado a medida por lo que los errores que pueden producirse son mínimos.
- **Software:** La problemática con el software proviene de dos agentes externos, el sistema operativo sobre el que corre la aplicación y el usuario que hace servir la aplicación. Respecto al primer agente nos hemos encontrado llamadas a funciones del sistema que dan problemas cuando el sistema operativo está sobrecargado o fallos derivados de la interacción con el hardware. Respecto al segundo agente el problema es claro, el beta-tester no puede probarlo todo y siempre se escapa alguna cosa que ha pasado por alto tanto al programador como al beta-tester.

De todas maneras el sistema ha sido y es lo suficientemente robusto como para que el volumen de ventas haya hecho este producto rentable.

8 Seguimiento del proyecto.

8.1 Desarrollo.

8.1.1 Estimaciones.

Tal y como quedó reflejado en el informe previo presentado con anterioridad el proyecto inicialmente quedo dividido en dos grandes bloques diferenciando los dos niveles de trabajo firmware del equipo y software o aplicación de PC. Al estar realizado por una única persona dichos bloques se planificaron de manera secuencial aunque al final pudo comprobarse que realmente muchas veces se trabajaba en ambos de manera conjunta debido a que funcionalidades de la aplicación dependían del equipo y a la inversa.

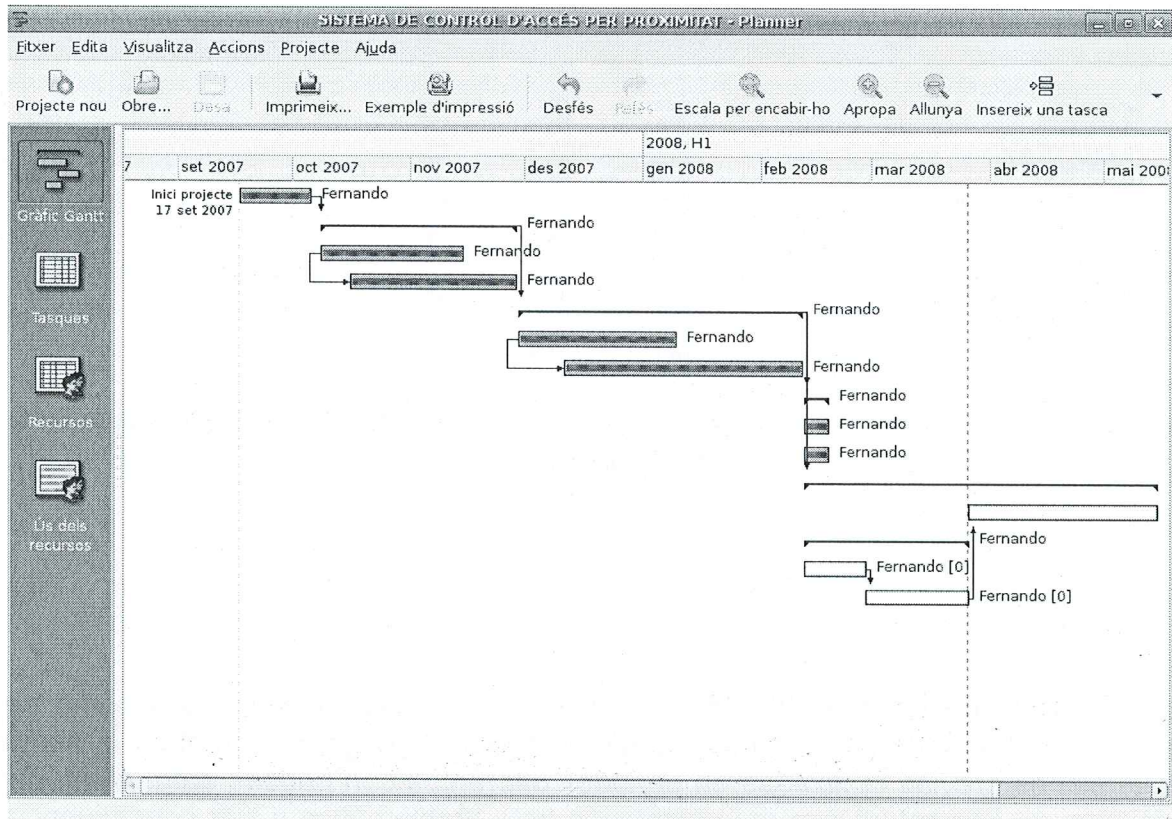
Por otro lado se establecieron las siguientes fases de proyecto:

- Estudio previo. La realización del estudio previo consiste en el análisis de aplicaciones ya existentes o proyectos que resuelvan la problemática generada. Esta etapa nos permitirá decidir si podemos aprovechar código existente o si por el contrario debemos desarrollar toda la aplicación desde cero. Además dicho estudio nos permitirá definir mejor el alcance, casos de uso y funcionalidades que nos facilitará encasillar el proyecto dentro de los ya existentes.
- Diseño. En esta fase se definirá el alcance del sistema a partir del estudio previo y de la ideas que hayamos ido generando, así como el objetivo final del proyecto. También se decidirán todos los aspectos relacionados con el diseño del sistema. Como última etapa del diseño deberá decidirse el lenguaje de programación en que se realizará, atendiendo a criterios de legibilidad, portabilidad, eficiencia, etc. Así como el entorno de desarrollo.
 - Diseño firmware equipo. Esta es uno de los apartados del diseño en el que se ha dividido por definición del proyecto. Deberemos decidir también lenguajes de programación, entornos, etc.
 - Diseño aplicación. Esta es uno de los apartados del diseño en el que se ha dividido por definición del proyecto. Deberemos decidir también lenguajes de programación, entornos, etc.
- Implementación. En esta fase se procederá a realizar la implementación propiamente dicha de los dos subproyectos en el lenguaje y entorno que se hayan decidido en el diseño anteriormente.
 - Implementación controlador.
 - Implementación aplicación.
- Pruebas y test. Mediante esta fase estableceremos la calidad del sistema. Marcaremos la validación del equipo y del software consiguiendo así un proyecto con

el mínimo de errores y que abarque la totalidad de los casos de uso establecidos en el estudio previo.

- Documentación. Dentro de este apartado se generará la documentación tanto del proyecto como el manual de usuario a entregar

En el diagrama de Gantt adjunto puede verse la planificación estimada para el proyecto. Cabe tener en cuenta que como quedaba reflejado en el estudio previo ya entregado esta aplicación se realizó en una empresa y consta de varias versiones comerciales por lo que este diagrama de gantt es un reflejo del tiempo total de desarrollo sin tener en cuenta los espacios o huecos temporales entre versiones.



Estimación mediante diagrama de gantt

SISTEMA DE CONTROL D'ACCÉS PER PROXIMITAT

Company: Circontrol S.A.
 Manager: Fernando Velázquez Jiménez
 Start: September 17, 2007
 Finish: May 14, 2008
 Report Date: March 25, 2008

Gantt Chart

WBS	Name	Work	Week 39, 2007							Week 40, 2007							Week 41, 2007							Week 42, 2007							Week 43, 2007						
			17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Estudio previo	15d	Fernando																																		
2	Diseño	55d																																			
2.1	Diseño Controlador	25d																																			
2.2	Diseño aplicación	30d																																			
3	Implementación	60d																																			
3.1	Implementación Controlador	20d																																			
3.2	Implementación Aplicación	40d																																			
4	Pruebas y testeo	10d																																			
4.1	Testeo Controlador	5d																																			
4.2	Testeo Conjunto sistema	5d																																			
5	Generación documentación	40d																																			
5.1	Documentación PFC	40d																																			
5.2	Documentación clases																																				
5.2.1	Controlador																																				
5.2.2	Aplicación																																				

Tasks

WBS	Name	Start	Finish	Work	Priority	Complete	Cost
1	Estudio previo	Sep 17	Oct 5	15d		100%	4,800
2	Diseño	Oct 8	Nov 28	55d			17,600
2.1	Diseño Controlador	Oct 8	Nov 14	25d		100%	8,000
2.2	Diseño aplicación	Oct 16	Nov 28	30d		100%	9,600
3	Implementación	Nov 29	Feb 11	60d			19,200
3.1	Implementación Controlador	Nov 29	Jan 9	20d		100%	6,400
3.2	Implementación Aplicación	Dec 11	Feb 11	40d		100%	12,800
4	Pruebas y testeo	Feb 12	Feb 18	10d			3,200
4.1	Testeo Controlador	Feb 12	Feb 18	5d		100%	1,600
4.2	Testeo Conjunto sistema	Feb 12	Feb 18	5d		100%	1,600
5	Generación documentación	Feb 12	May 14	40d			12,800
5.1	Documentación PFC	Mar 26	May 14	40d		0%	12,800
5.2	Documentación clases	Feb 12	Mar 26				
5.2.1	Controlador	Feb 12	Feb 28			0%	
5.2.2	Aplicación	Feb 28	Mar 26			0%	

Resources

Name	Short name	Type	Group	Email	Cost
Fernando Velázquez Jiménez	Fernando	Work		fvlazquez@circontrol.com	40

Tiempo previsto de dedicación.

8.1.2 Realidad.

La duración real del proyecto ha diferido poco del estimado debido, tal y como se ha reiterado en varios apartados de esta memoria, a que el proyecto actual es la suma de varias versiones previas realizadas en periodos diferentes con pausas entre ellas. En las conclusiones se comentará con más extensión esta problemática y sus consecuencias a corto y largo plazo.

La duración del proyecto ha quedado marcada en 9 meses divididas en jornadas laborables de 40 horas semanales.

Finalmente la separación en fases se ha cumplido con la única diferencia de haber añadido una fase de generación de instalación.

- Estudio previo.
- Diseño.
 - Diseño firmware equipo.
 - Diseño aplicación.
- Implementación.

- **Implementación controlador.**
- **Implementación aplicación.**
- **Pruebas y test.**
- **Documentación.**
- **Instalación.**

También cabe destacar que deberá añadirse una pequeña fase dedicada a la preparación de la presentación pública que hasta ahora no se ha llevado a cabo.

El tiempo dedicado a las diferentes fases y sus fechas de inicio y final son las siguientes:

Fase	Fecha Inicio	Fecha Fin	Tiempo
Estudio previo	17-09-2007	05-10-2007	120 h
Diseño	08-10-2007	19-11-2007	384 h
Implementación	20-11-2007	11-02-2008	536 h
Pruebas	12-02-2008	18-02-2008	80 h
Documentación	12-02-2008	14-05-2008	320 h
Varios Instalaciones			40 h
TOTAL	17-09-2007	14-05-2008	1480 h

Duración de las fases

8.2 Análisis económico.

Si queremos calcular el coste económico real de este proyecto debemos tener en cuenta los diversos actores que entran parte en el desarrollo del sistema. Entre ellos debemos sumar además de las horas de programación y análisis también el mobiliario, alquiler de oficina, gastos comunes de luz, agua, material informático tanto ordenadores como software, material electrónico, etc.

Personal	1260 h
Aplicaciones necesarias	5 h
Mobiliario	1 h
Alquiler y gastos comunes	7 h
Equipos pruebas	0 h
Equipos informáticos	3 h
TOTAL	1276 h

Para realizar los cálculos de amortización de elementos se han tenido en cuenta el Reglamento del impuesto de sociedades (BOE, 24-abril-1997).

Una vez realizado el cálculo en horas estimado de la aplicación podemos pasar a realizar el cálculo teniendo en cuenta que el precio /hora del proyecto será de 40€ por hora. Así pues el coste real del proyecto será de 51040 €.

A continuación pasaremos a detallar cada uno de los elementos anteriormente comentados.

Personal:

Se han considerado dos baremos diferentes en el coste del personal dependiendo del tipo de trabajo realizado. Para no complicar más el cálculo se ha establecido únicamente estos dos niveles pudiendo ampliarse a casi uno por fase.

Fases de análisis, diseño y programación:

1040 h

Fase de pruebas, documentación y generación de la instalación

440 h de un beta-tester. Teniendo en cuenta que el precio por hora de esta persona es de la mitad del precio /hora entonces realmente estamos cargando 220 horas al proyecto.

Total 1040h + 220h = 1260h

Equipos Informáticos:

Para la realización del proyecto se ha hecho servir un ordenador Dell Dimension E520 valorado en 719€. Debido a que en la actualidad este ordenador tiene un año y siguiendo los porcentajes de amortización de materias comunes (equipos para el tratamiento de la información) del impuesto de sociedades:

1er año	$0,25 \times 719\text{€} = 179,75$
2º año	$0,25 \times 539,25 = 134,8125$

Por lo tanto el coste real sería de 134 € lo cual significaría el cargo de 3 horas al proyecto.

Equipos pruebas:

Para el desarrollo del proyecto ha sido necesario el uso de material de pruebas que a continuación se describe. Este material no se añadirá al cálculo general porque dicho material ha sido prestado y será devuelto a la empresa una vez finalizado el proyecto para su puesta en condiciones de venta nuevamente.

CA4kLT	840€
TC + Cirprox + CP-E	445€
MR3	167€
Fuentes de 12Vcc y 24Vcc	130€
Cable	10€
10 Tarjetas de prueba	18,5€
Total	1610€

Alquiler y gasto comunes (luz, agua y teléfono).

Para el cálculo de gastos del proyecto se ha tenido en cuenta el uso de una oficina estándar situada en una población próxima a mi lugar de residencia (no en Barcelona capital). También se añade el uso de luz, agua y teléfono a dichos gastos:

$$9 \text{ meses de desarrollo} \times 650 \text{ € / mes} = 5850\text{€}$$

Cabe decir que el uso de estas instalaciones no es único del proyecto y no puede imputarse totalmente a él. En el caso concreto del CA4kLT podemos concluir que únicamente el 5% de este gasto podría deberse al uso de estas instalaciones y el resto a otros proyectos, comerciales, etc. Por lo tanto el gasto total quedaría reducido a:

$$5850\text{€} \times 0.05 = 292,5\text{€}$$

Este coste se correspondería con 7h de cargo al proyecto.

Mobiliario

Dentro del mobiliario necesario se ha tenido en cuenta la amortización que marca el impuesto de sociedades (la tabla correspondiente marca un 10% con amortización de 20 años). Se añade el uso de una mesa y su correspondiente silla, aproximadamente con coste 300€.

$$300\text{€} \times 0.1 = 30\text{€}$$

Con lo que añadiríamos 1h al proyecto.

Aplicaciones necesarias

Como se comentó en el informe previo uno de los puntos a tener en cuenta fue el uso de herramientas ya bajo posesión de la empresa tales como Visual Studio 2005 o licencias de Windows XP. A pesar de todo se incluyen en el cálculo de amortización que marcan las tablas correspondientes al impuesto de sociedades 33% con periodo de amortización de 6 años.

Licencia de XP Profesional	150€
Licencia de Microsoft Visual Studio 2005 Profesional	300€
Licencia Microsoft Office	300€

El resto de aplicaciones necesarias no se incluyen al ser distribuidas bajo licencia GPL, no distribuyéndose en ningún caso (Open Office, CygWin, gcc, etc.)

$$650 \text{ €} \times 0,33 = 214,5 \text{ €}$$

Con lo que el proyecto vería incrementado su coste en 5 horas.

9 Conclusiones.

9.1 Conclusiones generales.

Según se ha podido comprobar a lo largo de toda la memoria el sistema funciona y ha funcionado perfectamente desde su presentación hasta el día de hoy. Se ha conseguido situarlo dentro del mercado que se pretendía encontrando un equipo intermedio que consiguiera llegar al mercado que hasta ahora la empresa no había llegado.

A su vez también se ha conseguido la amortización del hardware. Desde la puesta en funcionamiento del equipo se han vendido aproximadamente unos 400 controles de acceso que aun precio de venta al público de 840€ nos da la cifra de 336.000€. Esto sin contar el beneficio aportado respecto a teclados, lectores, tarjetas y otros derivados del uso por parte de integradores, tema del que hablaremos en el punto siguiente.

También este equipo ha marcado un punto de inflexión en los controles de acceso de la empresa. A raíz suyo comenzó a valorarse el hecho de que teníamos las gamas descompensadas y quizás no debíamos buscar un punto intermedio sino rebajar las pretensiones del grande simplificándolo y añadir una gama muy superior orientada a grandes corporaciones a las cuales hasta ahora tampoco se había llegado debido a las limitaciones de memoria.

Para finalizar personalmente este proyecto me aportó varias cosas y aún ahora he podido aprovecharlo para mejorar aspectos del departamento.

- En concreto me sirvió para trabajar a fondo en programación basada en microprocesadores. En la carrera había trabajado en asignaturas del departamento de ESAll que hacían mucho hincapié en estos términos pero nunca había tenido la posibilidad de aportar a un producto comercial mis conocimientos.
- Por otro lado me permitió desarrollar un proyecto desde casi cero uniendo el desarrollo del firmware y el software.
- Durante mi estancia en la universidad no había podido trabajar en proyectos grandes que conllevarán el uso de herramientas tanto de hardware como de software. El PFC me ha servido para juntar todos los conocimientos adquiridos consiguiendo un producto que realmente ha tenido una salida comercial aceptable.
- Ampliar conocimientos en lenguajes de programación basados en entornos Windows.
- En el momento actual y tal como he comentado con anterioridad se ha aprovechado este proyecto para hacer que el departamento implante una **Guía de estilo de programación en C/C++**. Unos meses antes de presentar esta memoria se inició en Circontrol un proceso de adaptación de las aplicaciones “vivas” a un estándar interno de programación cuyo ejemplo fue el código de la aplicación QA-LT y el controlado Ca4k-LT. También se ha aprovechado para implantar la utilización los comentarios dentro del código fuente que permitan generar documentación automáticamente a partir de herramientas como **Doxygen**. También ha permitido valorar el uso de compartición de código mediante herramientas como **subversión**.

9.2 Situación del equipo en la empresa.

El equipo CA4k-LT actualmente está retirado de catálogo, decisión tomada a principios de este año 2008. Dicha decisión se tomó como consecuencia de que su sustituto CA-WEB⁴⁰ había salido al mercado y comenzaba a despegar.

De todas maneras que se haya retirado del catálogo no implica su desaparición. Las razones básicas son las siguientes:

- El hueco que rellenó CA4k-LT teniendo en cuenta el controlador ha sido sustituido por el equipo CA-WEB pero este conlleva una complejidad que para el tipo de persona al que inicialmente fue encaminado sigue existiendo. Aunque su sustituto sigue teniendo toda la configuración dentro este es vía web y por lo tanto requiere de una configuración que para este tipo de personas es difícil.
- El equipo causó una buena impresión dentro del departamento comercial, no ha aportado grandes problemas ni revisiones de software. Debido a esto el comercial que conseguía solucionar un problema con el equipo ahora continúa haciéndolo de la misma manera.
- Sigue existiendo un equipo superior con el mismo hardware (se está trabajando en su sustituto aunque todavía no se ha conseguido) y el paso de un equipo CA4k a un equipo CA4k-LT es fácil.
- Actualmente existen integradores que han utilizado el sistema para realizar controles de acceso propios, sin el software QA-LT, y que una vez ha desarrollado una solución y dedicado recursos tanto económicos como personales necesitan amortizarla. Por ello y ante la facilidad del sistema se han decantado por continuar ampliando sus sistemas con equipos CA4k-LT.

Por lo tanto y debido a los puntos anteriores el equipo CA4k-LT sigue vivo y creo que todavía lo estará por algún tiempo.

9.3 Futuro del equipo.

Respecto al futuro del equipo cabe diferenciar entre las posibles ampliaciones a realizar dentro de este proyecto y el futuro real en la empresa.

Existen posibilidades de ampliación dentro de este proyecto y producto. Sobre todo sería necesario llevarlo de la mano para introducirlo en el mundo de las redes. El bus RS-232 ha quedado obsoleto y es muy complicado encontrar ordenadores con dicha conexión en placa. Por contra las conexiones ethernet están cada vez más a la orden del día, son más seguras y permiten velocidades cada vez más grandes. Una posible solución sería utilizar conversores como el TCP2RS de Circontrol S.A. que permitan una pasarela entre RS-232

⁴⁰ CA-WEB, equipo de control de acceso autónomo con servidor web incorporado de Circontrol S.A.

y ethernet pero sin emuladores de puertos como el ComPortRedirector⁴¹ necesario por ahora. Deberían dar la posibilidad en el software de igual que hacemos con las conexiones vía módem dar de alta conexiones remotas vía ethernet.

Por otro lado también sería bueno ampliar el campo de lectores a nuevos lectores biométricos con reconocimiento de huellas digitales, cara, venas, etc. Esto pasaría por utilizar uno de los buses RS-485, llamados de controlador, para estas conexiones y realizar el tratamiento de los nuevos datos.

También existiría una posibilidad muy interesante que sería la realización del tratamiento de los eventos descargados del equipo. Actualmente dichos marcajes únicamente se permiten copia y pegar en un documento abierto o exportarlo a un fichero plano de texto. Estas funcionalidades ya cumplen con los requisitos iniciales pero una buena opción sería poder realizar búsquedas, agrupaciones de eventos y otras muchas funcionalidades que hasta ahora no se habían planteado por falta de recursos tanto de personal como de tiempo.

Respecto al futuro dentro de la empresa este es negro. El equipo tal y como se ha comentado en el punto anterior ha sido sustituido por otro similar pero con conexión directa ethernet y servidor web integrado (es el mismo hardware que el TCP2RS de Circontrol S.A.). Nada más existe la posibilidad de que alguno de los clientes exija una modificación y que comercialmente sea rentable hacerla. En ese momento se realizará un estudio previo y se valorará su validez.

9.4 Valoración personal.

El sistema de control de acceso QA-LT con controladores CA4k-LT es el que se ha intentado describir en la memoria, disponiendo o no de futuro comercial, existiendo todavía posibilidades de ampliación o mejora.

Pueden criticarse muchas cosas pero debemos respetar que ha sido un producto fácilmente vendible dentro de la problemática de los controles de acceso. Un control de acceso no es un producto de masas y es normalmente el primer gasto del que prescinde una empresa. Por otro lado no ya el producto final sino el procedimiento que se ha seguido en su desarrollo si que es criticable.

En una empresa privada la decisión de lanzar un producto normalmente es una decisión comercial y pocas veces se valora su rentabilidad. En este caso inicialmente no fue así sino que a partir de una primera versión ya comercialmente válida se fue ampliando caprichosamente siempre con la única finalidad de contentar a un cliente concreto.

Trabajando de esta manera aunque un primer análisis y diseño fueran buenos el proyecto final degenera hasta hacerse impracticable.

Con esto quiero concluir que, como actualmente se está llevando a cabo en la empresa Circontrol S.A., es necesario implantar un buen procedimiento de análisis y diseño que conlleve una mejora en la compartición de información, reutilización de recursos y

⁴¹ CommPortRedirector, software que permite trabajar con ethernet emulando un puerto virtual rs-232.

reducción del tiempo de implementación. Esto es difícil porque conlleva ampliar el tiempo que desde dirección se ve como de “pensar sin picar”.

10 Bibliografía.

- H8/3067 Series, H8/3067 F-ZTATTM Hardware Manual.Documentation Group UL Media Co., Ltd.
- Métrica. Versión 3, Metodología de Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de sistemas de información.
- Apuntes de Ingeniería del software Disseny I. Edicions UPC.
- Reglamento del impuesto de sociedades (BOE, 24-abril-1997).
- Microsoft Msdn subscriptions Library Ed. July 2001.
- Wikipedia, RFID. <http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>
- Catálogo general empresa Circontrol S.A.
- Catálogo general empresa Kimaldi S.A.
- Tags activos, www.viat.es