

ATICA 2009

I Jornadas Nacionales sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas

12 y 13 de Febrero
de 2009

I Jornadas Nacionales sobre Aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas (ATICA 2009)

Organizadas por:



**Actas de las
I Jornadas Nacionales sobre Aplicación de las
Tecnologías de la Información y Comunicaciones
Avanzadas (ATICA 2009)**

**Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Universidad de Alcalá
Alcalá de Henares (Madrid)
12 y 13 de Febrero de 2009**

Coordinadores de la presente edición:

Pedro Antonio de Alarcón Marín
Roberto Barchino Plata
Luis Bengochea Martínez
José Antonio Gutiérrez de Mesa
José María Gutiérrez Martínez
José Ramón Hilerá González
José Javier Martínez Herraiz
Salvador Otón Tortosa

El contenido de este libro no podrá ser reproducido,
ni total ni parcialmente, sin el previo permiso escrito del editor.
Todos los derechos reservados

@ Universidad de Alcalá
Servicio de Publicaciones
Plaza de San Diego, s/n
28801 Alcalá de Henares
www.uah.es

ISBN: 978-84-8138-814-5

Depósito Legal: M-6664-2009

Impresión y encuadernación: Imprenta UAH
Impreso en España

Presidencia de honor

Virgilio Zapatero Gómez (Rector de la Universidad de Alcalá)
Octavio Granado Martínez (Secretario de Estado de la Seguridad Social)

Presidencia institucional

Michel Heykoop Fung-a-You (Vicerrector de la Universidad de Alcalá)
Eladio Quintanilla Rojo (Gerente de Informática de la Seguridad Social)

Presidencia de las Jornadas

José Ramón Hilera González (Universidad de Alcalá)
Andrés Elhazaz Molina (Seguridad Social)

Comité de Organización

Presidentes:

Luis Bengochea Martínez (Universidad de Alcalá)
Pedro Antonio de Alarcón Marín (Seguridad Social)

Miembros:

Roberto Barchino Plata (Universidad de Alcalá)
José Antonio Gutiérrez de Mesa (Universidad de Alcalá)
José María Gutiérrez Martínez (Universidad de Alcalá)
José Ramón Hilera González (Universidad de Alcalá)
Luis de Marcos Ortega (Universidad de Alcalá)
José Javier Martínez Herraiz (Universidad de Alcalá)
Salvador Otón Tortosa (Universidad de Alcalá)
Juan Antonio Rodrigo Yanes (Universidad de Alcalá)
Blanca Menéndez Olías (Universidad de Alcalá)
Ana María Privado Rivera (Fundación General de la Univ. de Alcalá)
Mónica Almonacid Fernández (Fundación General de la Univ. de Alcalá)
Olga Carazo López (Seguridad Social)
Isabel Serna Yagüe (Seguridad Social)
M^a Pilar Ordoño Álvarez (Seguridad Social)
M^a José Martínez Sánchez (Seguridad Social)

Comité Científico

Presidentes:

José Antonio Gutiérrez de Mesa (Universidad de Alcalá)
Francisco Delgado Azuara (Seguridad Social)

Miembros

Alfonso López Baca (Universidad de Alcalá)
Andrés Hermoso Arnaez (Seguridad Social)
Ángel Fernández Álvarez (Universidad de Alcalá)
Angel Francés (Universidad de Zaragoza)
Angel José Perez Izquierdo (Seguridad Social)
Antonio Moratilla Ocaña (Universidad de Alcalá)
Apolonia Martínez Nadal (Universidad Islas Baleares)
Carlos Corral Mata (Seguridad Social)
Carmen Pagés Arévalo (Universidad de Alcalá)
David Castro Esteban (Universidad de Alcalá)
Eladio Domínguez (Universidad de Zaragoza)
Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara Asesores Jurídicos)
Eugenio Bezares Ruiz (Seguridad Social)
Francisco Javier Bueno Guillén (Universidad de Alcalá)
Gertrudis López López (Univ. Central de Venezuela)
Javier Alonso García (Seguridad Social)
Javier De Pedro Carracedo (Universidad de Alcalá)
Javier Fernández Fernández (Seguridad Social)
José Amelio Medina Merodio (Universidad de Alcalá)
José Antonio de Frutos Redondo (Universidad de Alcalá)
José Antonio Pámies Guerrero (Universidad de Alcalá)
José Carlos Holgado (Universidad de Alcalá)
José Javier Martínez Herráiz (Universidad de Alcalá)
José Luis Cuadrado Garcia (Universidad de Alcalá)
José María Gutiérrez Martínez (Universidad de Alcalá)
José Raul Durán Diaz (Universidad de Alcalá)
Juan José Cuadrado Gallego (Universidad de Alcalá)
Llorenç Huget Rotger (Universidad Islas Baleares)
Luis Bengochea Martínez (Universidad de Alcalá)
Luis Fernández Sanz (Universidad de Alcalá)
Luis de Marcos Ortega (Universidad de Alcalá)
Luis Usero Aragones (Universidad de Alcalá)
M^a Antonia Zapata (Universidad de Zaragoza)
M^a Concepción Antón García (Seguridad Social)
M^a Jesús Lapeña (Universidad de Zaragoza)
Manuel Pérez Santander (Universidad de Alcalá)

Mario Triguero Garrido (Universidad de Alcalá)
Miguel Angel Davara (Davara & Davara Asesores Jurídicos)
Miguel Angel Navarro Huerga (Universidad de Alcalá)
Oscar Rebollo Martínez (Seguridad Social)
Pedro Valcarcel Lucas (Seguridad Social)
Rafael Cambralla Diana (Universidad de Alcalá)
Rafael Rico López (Universidad de Alcalá)
Salvador Gómez Pedraz (Universidad Carlos III)
Sonia Miraut Martín (Seguridad Social)

Prólogo

Como fruto de la colaboración entre la Universidad de Alcalá y la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, surgen estas “**I Jornadas Nacionales sobre Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas (ATICA 2009)**”, con el objetivo de presentar y poner en común trabajos y experiencias en el ámbito de la aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs), que puedan ser de utilidad a los asistentes, aportando ideas y soluciones a problemas reales relacionados con diferentes aspectos de la utilización de estas tecnologías en entornos de gestión, en general, y de gestión de la Seguridad Social, en particular.

Las áreas de interés de las Jornadas incluyen las siguientes, aunque no están limitadas a ellas: la Ingeniería del Software, la Ingeniería Web, las comunicaciones y redes de ordenadores, la administración de sistemas informáticos, la dirección y gestión Informática, y la aplicación de las TICs en el ámbito de la Seguridad Social.

En relación con el área de la Ingeniería del Software, en este libro de actas se recoge la descripción de trabajos de desarrollo de aplicaciones reales en los que se han utilizando herramientas, métodos y tecnologías para la automatización de las actividades de análisis, diseño, construcción, implementación, pruebas e implantación de los productos software presentados por sus autores. Además de aplicaciones de gestión para su ejecución en un entorno de escritorio, también pueden encontrarse en el libro complejas aplicaciones Web basadas en las tecnologías más avanzadas, que nada tienen que ver con las clásicas páginas Web, y para cuyo desarrollo los autores han seguido un enfoque de ingeniería, aplicando la metodología de Ingeniería Web más adecuada en cada caso.

Otros trabajos están relacionados con las comunicaciones y la construcción, gestión, configuración y verificación de redes de ordenadores; así como con la administración de sistemas informáticos, tanto en lo que respecta a la instalación, configuración y mantenimiento de sistemas operativos, como de gestores de bases de datos. Finalmente, se han seleccionado valiosas aportaciones vinculadas a casos prácticos sobre dirección y gestión informática, especialmente relacionados con la gestión de la calidad, seguridad y la auditoría informática.

Aunque los trabajos incluidos en este libro de actas pueden ser de aplicación en cualquier ámbito, la mayor parte de ellos pueden orientarse al contexto de la gestión informática de la Seguridad Social, entidad colaboradora en la organización de estas jornadas. El objetivo de las propuestas y estudios realizados por los diferentes autores es que sus trabajos puedan servir de referencia y aportar nuevas ideas en relación con la aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el ámbito de la Seguridad Social. Para ello, en algunos casos se ha recurrido a plantear supuestos utilizando información y escenarios (organizaciones, unidades o departamentos de informática) ficticios, pero suficientemente realistas, por lo que es posible que el lector pueda asociarlos, por pura coincidencia, a otros conocidos.

Estas jornadas han sido una realidad gracias a la estrecha colaboración entre la Universidad de Alcalá y la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, que se ha plasmado a través de la Gerencia de Informática de la Seguridad Social. Y que tuvo su origen en el convenio marco de colaboración suscrito por el Rector de la Universidad y el Secretario de Estado de la Seguridad Social el 5 de diciembre de 2006; y que, con toda seguridad, permitirá la realización de nuevas actividades conjuntas tan enriquecedoras como ésta para los profesionales de ambas entidades.

Los presidentes de las jornadas ATICA 2009.

José Ramón Hilera González
Departamento de Ciencias de la Computación
Universidad de Alcalá

Andrés Elhazaz Molina
Gerencia de Informática de la Seguridad Social
Secretaría de Estado de la Seguridad Social

Índice de Contenidos

Prólogo	
<i>Hilera González, José Ramón; Elhazaz Molina, Andrés</i>	9
Conferencia invitada	
Demanda y oferta en el Gobierno TI: Particularidades del sector público	
<i>Folgueras Marcos, Antonio</i>	17
Ponencias	
Sistema para la gestión del almacenaje de cajas con expedientes. Aplicación Azeta	
<i>Alcázar Gómez del Moral, José Antonio</i>	27
Aplicación Web para el manejo y control de citas previas	
<i>Alhambra Chaparro, Ángel; Rodríguez Revuelta, Fernando</i>	37
Implementación de máquinas virtuales para la instalación de aplicaciones que se ejecutan bajo diferentes sistemas operativos	
<i>Ayuso Campos, María Inmaculada</i>	43
Proyecto de implementación de una red que combina entornos WAN y LAN	
<i>Bouza González, Rocío; Pérez Redondo, José Antonio; Sánchez Mancebo, Ángel</i>	51
Sistema de Gestión de Directorio de Personal	
<i>Casillas Carrillo, Juan Manuel ; Ochando Gallego, José Antonio</i>	59
Virtualización de Aplicaciones con Sistema Operativo UBUNTU	
<i>Cobo, Alberto; Eizmendi, Arantza</i>	67
Sistema de gestión de citas e historias clínicas	
<i>Colodro Jiménez, Juan María</i>	77
Sistema de gestión de vacaciones	
<i>Enríquez Martín, José Manuel ; Revuelta Ibáñez, Jesús; Rubio Escudero, Antonio</i>	85
Sistema de Atención al Cliente	
<i>Fernández Ares de Parga, José María</i>	91
Control de pago de los documentos denominados “R”	
<i>Fernández del Toro, Antonio Ángel; Fernández Martí, María José; García Viel, Silvia</i>	99
Plan de Seguridad Informática (PlansiG)	
<i>Fernández Fernández, Francisco</i>	107

Sistema de representación Geográfica de Datos <i>de la Fuente Domínguez, Juan A.</i>	119
Modelo EFQM para organizaciones intensivas en Software <i>Gil Hernández, Teresa; Martínez Rodríguez, Pablo Dámaso</i>	127
Gestión de las tablas residentes en el Mainframe <i>Gómez Jácome, Javier</i>	137
Red WAN del Departamento de Educación de una Comunidad Autónoma <i>González Ortega, Alberto</i>	145
Dynamips/Dynagen-GNS3: Emulación de redes Cisco en entornos de laboratorio y formación <i>Guillén García, Alejandro</i>	153
ICARO, un sistema de ayuda a la navegación deportiva <i>Lozano Mulero, José Luis</i>	165
Sistema de Gestión de Vacaciones <i>Ortiz Castillo, M^a Isabel</i>	173
Auditoría de Seguridad Informática en Galicia <i>Pampín Crespo, Jesús Domingo; Castro Trigueros, Marco Aurelio</i>	181
Proceso de desarrollo de un sistema informático para gestionar pedidos de libros <i>Pedrajas Pavón, Rafael</i>	191
Migración de red local a tecnología switch <i>Pérez Díaz, Luis Antonio</i>	203
Sistema de Gestión de Vacaciones (SGV) <i>Pérez Martín, Luis Javier; Moragues Lladonet, Joan</i>	209
Implantación ToIP sobre una Red de datos <i>Picazo del Rey, Rafael; González Cedrón, Cesar; Acebo Feito, Trinidad</i>	219
Diseño de un modelo de red inalámbrica segura y su implementación en las oficinas de una empresa pública de ámbito nacional <i>Rodríguez Carballo, Justo Javier; Miguel Martínez, Juan Carlos</i>	227
Diseño de un plan de calidad para una Unidad de Informática <i>Ruiz de Salazar González, Elena</i>	239
Sistema de Gestión de Incidencias <i>Ruiz Fernández, Corpus</i>	247
Sistema de Gestión de Personal de Centros de Atención <i>Sedeño Márquez, Jesús</i>	257
Proyecto de implantación de red informática en una empresa de ámbito nacional <i>Souto Martín, Juan José</i>	265
Sistema de Gestión de Solicitudes de Compras en un entorno WEB con .NET <i>Valero Ariza, Juan Antonio</i>	271
Sistema de Gestión de Directorio de Personal (SGDP) <i>Vílchez Ledesma, Antonio Ramón</i>	279
La virtualización <i>Zúmel Chao, Víctor José</i>	285

Presentaciones orales

Establecimiento de Protocolo de Intercambio de Documentos Archivados en Formato Digital <i>Ayora del Olmo, Juan José</i>	295
Aplicación informática para la gestión de los usuarios de un Sistema de Envío de Documentos <i>Corral Garrido, Alberto</i>	295
Auditoría de accesibilidad de la aplicación de cálculo de prestaciones <i>Estoquera Fernández, Ignacio</i>	295
Política y Plan de Seguridad de una Entidad <i>Freire Gato, Francisco; Arias Carrera, Modesto</i>	295
Gestión de las Charlas de revalorización <i>Higueras Utrera, Ildfonso</i>	295
Sistema de gestión de un convenio de colaboración <i>López Domínguez, José Luis; Caballero Díaz, Juan Antonio</i>	295
Gestión del Conocimiento Calidad <i>Pérez Reina, Antonio Jesús</i>	295
Gestión de la Seguridad Informática <i>Pérez Salgado, Francisco Manuel</i>	295
Sistemas de Información de la Prestación de Jubilación <i>Plaza Varga, José Carmelo</i>	295
Aportación al proceso de actualización e implantación del Software <i>Royo Urbano, Marisa</i>	295
Gestión de consultas para la atención telefónica en el ámbito de un Sistema de Envío de Documentos <i>Santana Ruiz, Antonio</i>	295
Gestión de documentos archivados <i>Sebastián Marco, Esteban</i>	295

Conferencia invitada

Demanda y oferta en el Gobierno TI: Particularidades del sector público

Antonio Folgueras Marcos¹

¹ Universidad Carlos III de Madrid, Departamento de Informática,
Avenida de la Universidad 30, 28911 Leganés, España.

Resumen. En el presente paper se muestra un modelo de última generación para el gobierno de las tecnologías y los sistemas de información (TI) en las organizaciones. Actualmente hay estándares y metodologías de carácter internacional que cubren en detalle los diferentes aspectos críticos del gobierno de las Tecnologías de la Información tales como CobiT, Itil, ISO20000 y Balanced Scorecard para TI. El presente modelo parte del conocimiento adquirido en los estándares mencionados así como en los modelos de Gobierno TI comerciales y propone unas técnicas para realizar de una forma completamente integrada el gobierno y la planificación estratégica de todas las actividades de un departamento de sistemas de información. El modelo aquí presentado está ordenado en cinco dominios y veintidós áreas. Dentro de los dominios se encuentran: Dominio de mejora continua, dominio de planificación estratégica, dominio de gobierno de objetivos & acciones, dominio de gobierno de servicios & procesos y dominio conductor del gobierno TI. El presente modelo es llamado IG4 (Information Governance Four Generation) debido a que incorpora importantes mejoras sobre los modelos de gobierno de TI clásicos, no tratándose de una solución de diseño, sino de un planteamiento novedoso de realizar el gobierno de las TI.

1 Introducción

El Gobierno de las Tecnologías de la Información (TI) es un área relativamente nueva pero que cuenta con interesantes modelos y herramientas que proveen buenas prácticas para cubrir cinco aspectos básicos:

1. Seguimiento y auditoria de los procesos internos de TI por medio de métricas, modelos de madurez y mejores prácticas. El nivel al que se limita es el ejecutivo o estratégico, pues el control diario de las operaciones o la planificación táctica (por ejemplo la gestión de incidencias o el diseño de los niveles de servicio) excede el alcance de las herramientas de gobierno de TI.

2. Alineación o mejor dicho integración en una triple vertiente: Integración entre negocio y tecnologías, integración mediante técnicas que aseguren el traslado de las decisiones estratégicas al resto de las áreas internas (de análisis y operaciones) como externas (subcontratación). La tercera integración es el gobierno integrado del ciclo de vida de los servicios TI que evite los clásicos problemas e ineficacias entre desarrollo y operación.

3. Procesos de planificación estratégica y simulación que partan de las directrices marcadas por el gobierno de la demanda TI y por el cumplimiento de las normativas y políticas (tanto internas como externas).

4. Técnicas de valoración de inversiones y de análisis de decisiones para gestionar eficaz [21] y eficientemente tanto las adquisiciones de soluciones software ya desarrolladas, como los programas y proyectos a acometer [9].

5. Control en todo momento de los riesgos TI tomando las medidas necesarias para minimizarlos y asegurando el cumplimiento de la legislación y políticas internas existentes.

El alcance de la presente publicación se circunscribe al gobierno de las TI tomando muy en consideración, por su importancia, uno de los procesos del gobierno de las TI que es el que trata de la planificación estratégica de las TI. Por ello es bueno empezar a definir lo que se entiende por Gobierno de las TI, para ello se parte de la siguiente definición: Una estructura de relaciones, estructuras y procesos para dirigir y controlar el departamento TI con el objeto de alcanzar los objetivos de la empresa y añadir valor mientras se balancean los riesgos versus el retorno sobre TI y sus procesos. [3]

El problema que pretende resolver esta publicación es proporcionar un modelo de Gobierno TI a las organizaciones del siglo XXI que sea óptimo desde el punto de vista de aportación de valor al negocio a través de un óptimo gobierno del departamento TI. El gobierno de las TI es un área descuidada en las organizaciones españolas pues si analizamos los estándares empleados en España la mayoría de la empresa española no cuenta con modelos avanzados o elaborados de Gobierno TI (estudio realizado con la ayuda de itSMF España y que recoge la opinión de 189 responsables de informática).

En la figura I se muestra como son cubiertas las necesidades de gobierno TI por el modelo IG4 mediante el empleo de dominios, áreas y procesos.

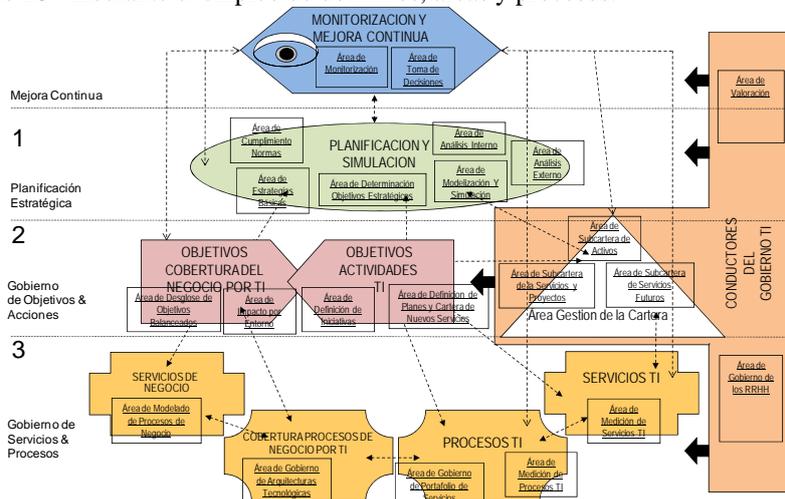


Fig.1. Esquema general del modelo IG4 propuesto con sus dominios y áreas de gobierno TI.

Otros modelos de gobierno que se han analizado se han detectado las siguientes deficiencias:

1. Se dejan algunos requisitos o áreas claves de gobierno TI sin cubrir.
2. Se obliga a utilizar múltiples soluciones con gran dispersión de soluciones no permitiendo la trazabilidad y congruencia de los datos del Gobierno de las TI.
3. Se exigen elevados esfuerzos de adaptación por parte de los departamentos de TI. No es el objetivo último del trabajo de Director de Informática el particularizar o adecuar dichas herramientas de gobierno.

2 Antecedentes

El comienzo del Gobierno de las TI vino dado por la concepción de la contabilidad analítica clásica en que las áreas de informática eran consideradas centros de coste de estructura en donde se imputaban unas naturalezas de gasto las cuales mediante métodos de reparto se procedía de una forma más o menos artificiosa a la asignación a los productos, servicios o a los gastos de estructura. Un importante avance a esta visión tradicional vino dado por los métodos ABC (Activity Based Costing) muy apropiados para áreas con un importante nivel de gastos indirectos como es el caso de los departamentos de informática. Esta forma de repartir los costes mediante unas actividades permite una asignación más fina (mediante definición de actividades y cost-drivers) de los gastos del departamento de informática a las diferentes unidades de negocio, productos y cuentas de resultados.

A la anterior insuficiente propuesta de gobierno de TI, continua un interesante planteamiento orientado a asegurar el seguimiento de la dirección estratégica mediante técnicas de alineación. Dichos métodos se basan en versiones del Balanced Score Card de Kaplan y Norton con sus cuatro perspectivas: innovación, interna, cliente y financiera [12]. Los dos puntos fuertes de los cuadros de mando integrados para TI son una completa alineación de la estrategia de TI con las operaciones de TI y una posterior alineación mediante cascada de cuadros de mando integrados con los negocios.

De forma coetánea en el tiempo a los cuadros de mando integrales se encuentran las diferentes teorías que dan soporte a la planificación estratégica de los TI. Los modelos de planificación son claves para el gobierno de las TI dado el alto importe de las inversiones en aplicativos y la necesidad de amortizarlas durante bastantes años. Sin embargo dichos modelos no son suficientes para un gobierno de las diferentes actividades de un departamento de TI: falta de definir como obtener valor, no proporciona información de control o de auditoría, no aseguran el cumplimiento de normas y políticas y presentan carencias a la hora de desplegar la estrategia.

Una tercera generación de modelos y metodologías para el gobierno de TI viene dada por una evolución de diferentes métodos de auditoría y control de TI entre los que están CobiT [3], Itil [11] y Coso [4]. Dichos métodos por su profundidad dan un gran nivel de detalle y han sido completados hasta lograr altos niveles de rigurosidad y por lo tanto han ido evolucionando hacia los modelos de gobierno con ciertas particularidades: Itil enfocado al servicio, Cobit al control a un nivel más estratégico y Coso al control interno de los negocios.

Con el método IG4 aquí presentado se da un nuevo avance al gobierno de los TI mediante una herramienta que elimina cualquier rastro de gestión TI centrándose en

el gobierno TI. Asimismo dicho modelo integra de forma forzada los requisitos necesarios de planificación / simulación, auditoría / control, mejores prácticas / valoración y alineación / demanda, dando el mismo peso a todo el ciclo de vida de servicios TI. Otro de los aspectos diferenciadores del presente acercamiento es la existencia de un dominio de valoración que funciona a modo de calculadora de valor de todos los dominios y que en todo momento formula el crecimiento del valor por nuevos negocios y la optimización de la eficiencia y la eficacia.

3 Descripción general del modelo propuesto

Dada la importancia que han tomado en las empresas el área de sistemas como parte esencial de supervivencia o como parte diferenciadora de negocio o incluso creadora de nuevo negocio, el gobernar el área de TI creando valor y disminuyendo los riesgos no es una tarea fácil y requiere del modelo de Gobierno TI cuyos dominios y principales áreas se describe a continuación.

3.1 Dominio de monitoreo del gobierno de los sistemas de información: Es la cabina de mando del modelo IG4 donde se recoge toda la información relevante de los restantes dominios del modelo. Cubre la información relevante tanto de control de las desviaciones mensuales (que puedan comprometer aspectos ejecutivos huyendo del excesivo detalle), de auditoría y seguimiento de normas y políticas y de seguimiento de la estratégica del cambio en sistemas de información.

3.2 Dominio de planificación estratégica de los sistemas de información: El presente nivel es donde se realiza la planificación de los sistemas a futuro (de tres a cinco años) [20]. Es un dominio crítico si se considera que las decisiones en TI conllevan importantes inversiones a amortizar en largos periodos de tiempo [17][18]. Asimismo las TI requieren de herramientas de simulación que permitan analizar diferentes alternativas para determinar cómo influyen decisiones actuales (por ejemplo seleccionar un COTS o una herramienta CASE) en la generación de nuevo valor y beneficios o la una disminución de costes futuros a medio / largo plazo. Este dominio se apoya en una herramienta de planificación y simulación dinámica de sistemas. El nivel de detalle al ser a cinco años es menor que el de los dominios que soportan la información de gobierno de los procesos y servicios.

Este dominio, como se muestra en la figura II, se compone de las siguientes áreas de gobierno:

1. *Área de gobierno de la demanda:* Se sustituyen los clásicos análisis internos y externos empleados en los procesos estratégicos por un gobierno de la demanda que analiza las líneas de servicio a proponer de acuerdo a la evolución de los mercados, de las tecnologías y de las necesidades y carencias internas [1][5].

2. *Área de cumplimiento de estándares y normas:* Los modelos de cumplimiento son críticos en sectores como la banca o las telecomunicaciones a la hora de definir los objetivos estratégicos TI. Adicionalmente el modelo propone mediante empleo de autoevaluaciones el completar el análisis de la demanda con el análisis del cumplimiento de los principales estándares de TI por parte de la organización a analizar.

3. *Área de determinación de las estrategias básicas:* En el modelo propuesto, se simulan las estrategias básicas para ver qué escenario es el más propicio. Así se

pueden simular diferentes grados de subcontratación TI y diferentes estructuras organizativas del departamento TI. Dentro de la estrategia básica de espacios de mercado se definen diferentes combinaciones de arquetipos de servicios y de activos de servicios. Dentro de la estrategia básica de valor se define si se apuesta por estrategias de valor (alta formación, soluciones “best of the breed”, etc) o se opta por otras soluciones enfocadas al ahorro de costes (software libre, soluciones paquetizadas de uso masivo, personal con poca experiencia y poca remuneración, etc) al decidir las inversiones TI [19].

4. *Área de modelización y simulación:* Un modelo es una representación simplificada de un sistema en un momento determinado de tiempo con el que se pretende facilitar el entendimiento del sistema real. Los modelos son requeridos cuando tratamos con múltiples variables, que se relacionan con otras variables, con posibilidades de retardos y formulas y, además, presentan retroalimentación. Las retroalimentaciones y retardos impiden solucionar este tipo de problemas con ecuaciones matemáticas. Mediante la simulación se optimiza la estrategia básica a elegir [8].

5. *Área de definición de los objetivos estratégicos:* A partir de todos los aspectos mencionados en los apartados anteriores se definen unos factores críticos de cambio (CCF) los cuales se posicionan y clasifican en matrices DAFO particularizadas por el modelo. A partir de las matrices DAFO el modelo proporciona las técnicas para asociar los FCC a objetivos estratégicos optimizados para nuestra organización TI [14].

3.3 Dominio del gobierno de los objetivos y de las acciones: La principal misión del dominio de Gobierno de los Objetivos y de las Acciones es ayudar a desplegar los objetivos estratégicos TI, asegurar el cumplimiento de la estrategia y asegurar la integridad entre las necesidades de negocio y las coberturas de los sistemas de información [10]. Este dominio parte de los objetivos estratégicos y proporciona: objetivos con metas y métricas así como acciones agrupadas en planes y líneas de servicios. Para conseguir dichos objetivos se cuenta con tres áreas de gobierno TI:

1. *Área de desglose de objetivos balanceados:* El funcionamiento es similar a los Balanced Scorecard (BSC) desarrollados por Kaplan y Norton en cuanto a diagramas causales pero se diferencian de estos en que siguen una estructura cíclica de oferta y demanda que considera más el entorno y están particularizados a las necesidades de los departamentos TI eliminando las cascadas de cuadros de mando entre los negocios y TI para poder integrar de forma efectiva las TI en el negocio [7].

2. *Área de definición de iniciativas, programas y planes:* No es suficiente en los modelos de gobierno de las TI quedarse en el QUE se quiere cambiar y es necesario gobernar el COMO cambiarlo. Para ello y sin salir del área de gobierno se debe disponer de una lista de las acciones por objetivo (iniciativas) y su agrupación en programas y planes con indicación de los principales datos de estos. El detalle de gestión de proyectos excede el ámbito de gobierno TI.

3. *Área de definición de la nueva cartera de servicios:* Bajo una visión de las TI que ofrecen servicios TI al negocio se requiere que las iniciativas se agrupen en programas y planes que ayuden a determinar el cómo se van a llevar a cabo el cambio, pero también cuales van a ser las líneas de servicio nuevas que se van a generar con los planes que se proponen [14].

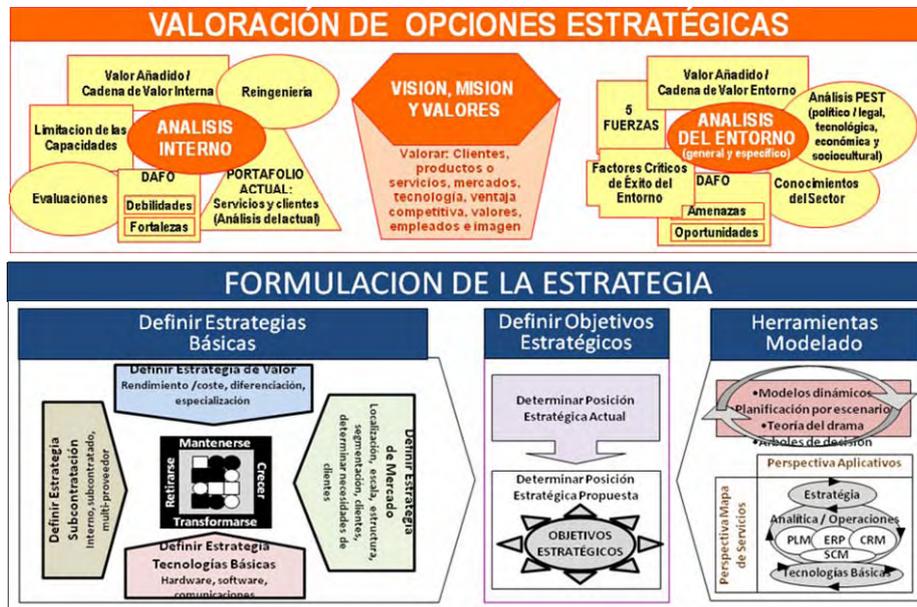


Fig.2. Áreas del dominio de planificación y simulación.

3.4 Dominio del gobierno de los procesos y de los servicios: El presente modelo de gobierno de las TI tiene sus límites en el área de los Sistemas de Información y en el nivel del gobierno de las TI. Así no es el objetivo del gobierno de las TI analizar las estrategias o los procesos de negocio, pero sí que es objetivo del presente modelo analizar como los sistemas de información dan cobertura a las necesidades y procesos de negocio mediante el mapa de aplicaciones. Debido a ello el modelo IG4 soporta dos grandes grupos de mapas de procesos: los procesos de negocio para analizar su cobertura por parte de TI y procesos propios de los departamentos de TI. Para cubrir todo lo anteriormente mencionado el Modelo de Gobierno IG4 dispone de cuatro áreas de gobierno:

1. *Área de modelado de procesos de negocio:* Se toma como información de base los mapas de procesos aplicación a haciendo una división entre procesos básicos comunes a la generalidad de los sectores de negocio y funcionalidad / procesos que son particulares de sectores específicos [16].
2. *Área de gobierno de los procesos de TI:* Siguiendo el mismo esquema de oferta / demanda que con los procesos de negocio se procede a gobernar los procesos y las actividades del área de TI. Aquellos procesos que así lo requieran llevan un detalle de sistema a sistema (ejemplo procesos de operación) o plan a plan (ejemplo procesos de desarrollo).
3. *Área de gobierno de las Arquitecturas Tecnológicas:* En este dominio se analizan a un nivel de detalle de aplicativo y principales módulos tanto los sistemas corporativos (COTS y legacy) como los sistemas basados en tecnología Internet. Se contempla también el Gobierno de las arquitecturas tecnológicas básicas

4. *Área de gobierno de los servicios TI:* En esta área se dispone de los servicios TI a nivel de información ejecutiva y se realiza un seguimiento frente a lo presupuestado utilizando: métricas [13], niveles de madurez y factores críticos de éxito.

3.4 Dominio conductor del gobierno TI: Todos aquellos procesos y actividades que son comunes al modelo de Gobierno TI es positivo realizarlos de forma homogénea e integrada en un dominio propio. El dominio conductor del gobierno TI da servicio al resto de los dominios y mediante unos mismos algoritmos procede en una de sus Áreas a valorar el resto de dominios / áreas / procesos, siendo esta valoración detallada en cuanto a valor, coste, flexibilidad y riesgo.

El cálculo del valor se necesita disponer durante diferentes momentos del ciclo de vida del gobierno de servicios TI [2]. En el modelo se han identificado tres momentos: en el período de planificar el cambio, en el momento de llevar a cabo el cambio y en el periodo de tiempo de controlar el cambio realizado. También se incluye un área de Gobierno de los RRHH (ver figura 3)

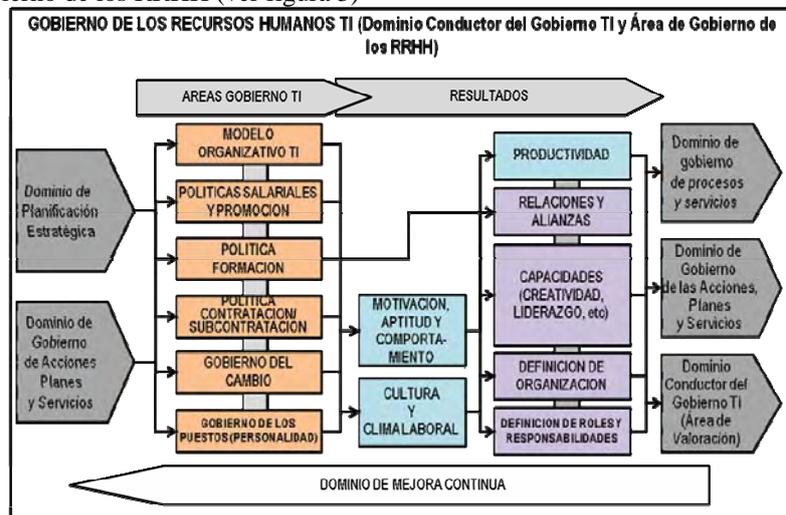


Fig.3. Áreas del Gobierno de los RRHH.

4 Aspectos diferenciadores del modelo propuesto

La presente publicación es el resultado de cuatro años de investigación para proponer un modelo de gobierno TI que contemple las mejores técnicas y que ayude a los responsables de informática a obtener valor con sus decisiones. Tal y como se ha mostrado a lo largo de la presente publicación el modelo IG4 aquí presentado toma lo mejor de las teorías y estándares existentes procediendo a incorporar entre otras las siguientes mejoras:

1. Enfoque integrado y pragmático de las mejores prácticas existentes en la actualidad sobre Gobierno de las TI.
2. Integración de todos los requisitos a contar en un modelo de Gestión y Gobierno de las TI mediante cinco dominios: monitorización y mejora continua, planifi-

cación y simulación, gobierno de los objetivos y las acciones, gobierno de los servicios y procesos TI y dominio conductor del gobierno.

3. Cuadros de Mando Integrados en donde la vista financiera, último paso del diagrama causal, es sustituida por un método de conductor del gobierno TI completo y detallado que a la vez da servicio a todos los dominios del sistema.

4. Análisis pormenorizado de la cobertura de los negocios por las TI con una visión innovadora de los procesos siguiendo el ciclo de oferta / demanda lo que además facilita un completo paralelismo con el dominio de planificación estratégica.

Referencias

1. Amabile, Teresa M., 1989. How Work Environments Affect Creativity. IEEE 1989.
2. Carr, Nicholas G. (2003). TI Doesn't Matter. Harvard Business Review.
3. CobiT. (2005). CobiT 4.0. Control Objectives / Management Guidelines / Maturity Models. TI Governance Institute.
4. COSO. June 2006. Internal Control over Financial Reporting – Guidance for Smaller Public Companies. Executive Summary.
5. Davenport, T., 1998. Putting the Enterprise into the Enterprise Systems. Harvard Business Review.
6. Drucker, P.F., August 2002. The Discipline of Innovation. Harvard Business Review.
7. Folgueras, A.; García, A. and Ruiz, B., 2007. A Proposal of Integration between TI Governance and Business Balanced Scorecard. 2007 IRMA International Conference.
8. Forrester, J.W., 1961. Industrial Dynamics. MIT Press, Cambridge, MA.
9. Hitt, L. and Brynjolfsson, E., June 1996. Productivity, Profit and Consumer Welfare: Three Different Measures of Information Technology's Value. MIS Quarterly.
10. TI Governance Institute. (2003). Board Briefing on TI Governance. Second Edition. TI Governance Institute.
11. itSMF. An Introductory Overview of ITIL. Versión 2.0. April 2004.
12. Kaplan, R.S. and Norton, D.P., March 2006. How to Implement a New Strategy Without Disrupting Your Organization. Harvard Business Review.
13. Metrics for TI Service Management. itSMF Library. (2006) . Van Haren Publishing.
14. Mintzberg, H., 1994. The Rise and Fall of Strategic Planning. New York: The Free Press.
15. Porter, M.E. Competitive Strategy. Techniques for Analyzing Industries and Competitors, 1980. First Free Press Edition.
16. SAP. (2005). Solution Composer. Quick Guide. SAP Business Maps & Engagement Tools. November 2005.
17. Scott, J.E., 1995, February. The measurement of information systems effectiveness: evaluating a measuring instrument. Data base advances. Vol.26. No 1.
18. Senge, P.M., 1990. The Fifth Discipline. The Art and Practice of the Learning Organizations.
19. Toffler, Third Wave, 1980. New York: Willian Alvin. The Morrow.
20. Ward, J. And Peppard, J., 2002. Strategic Planning for Information Systems. Third Edition. John Wiley & Sons, LTD.
21. Zojwalla, Shaheen. (August 2006). The Total Economic Impact™ Of The Forrester TEI Multicompany Case Study. Forrester Consulting.

Ponencias

Sistema para la gestión del almacenaje de cajas con expedientes. Aplicación Azeta

José Antonio Alcázar Gómez del Moral
Unidad Provincial de Informática de Ciudad Real

dedaimiel@yahoo.es

Resumen. El presente proyecto consiste en la creación de una aplicación tipo Web, que permita la gestión del almacenaje de las cajas de documentación, que los diferentes departamentos envían al almacén para su archivo. El programa permitirá asignarle a las cajas un código de localización y unas coordenadas para una fácil recuperación de las mismas. A través de la aplicación se gestionará también la solicitud, envío y recuperación de cajas en préstamo a los diferentes departamentos. Los usuarios dispondrán de un sistema de búsqueda por código identificador o por contenido. Se implementará también la gestión del expurgo de documentos. La aplicación será gestionada por el departamento de archivo, pero como es lógico será utilizada por todos los departamentos que se encuentran distribuidos en diferentes edificios y localidades de la Provincia; de ahí, de la idoneidad de una aplicación Web, que no precisará la instalación de software adicional en los puestos de los clientes, sino el único requisito de disponer de un navegador.



1 Situación de partida.

En la actualidad el proceso para envío y recuperación de expedientes del archivo es el siguiente:

1.- El departamento de origen introduce los documentos en cajas de archivo AZ, asignándoles un número identificador, y comunica telefónicamente o mediante correo electrónico a Asuntos Generales, que tiene cajas para recoger indicándoles el contenido de las mismas. Cada departamento de origen suele tomar nota de las cajas que ha

enviado a almacén utilizando diferentes medios: hojas de calculo Excel, base de datos, o en papel.

2.- El departamento de asuntos generales recoge las cajas y las lleva al almacén, ubicado en un edificio distinto y las sitúa en un determinado estante de la nave.

3.- La situación de la caja: Bloque de estante y nº. de estante, se anota en una hoja de calculo Excel. Junto con su número identificador y resumen del contenido.

4.- Cuando un departamento necesita recuperar un documento ya almacenado, tiene que comunicar a un servicio especial la caja que quiere recuperar mediante teléfono o correo electrónico. La forma de identificación de la caja es por el número que se le asignó originariamente.

5.- Una vez que la caja ha sido entregada al departamento que la solicitó se hace una anotación, generalmente en papel, del departamento que la solicitó, que se mantiene hasta que la misma es devuelta de nuevo a almacén.

En cuanto al expurgo de expedientes. Las diferentes unidades comunican a almacén cuando pueden expurgarse una caja determinada, por haber prescrito su contenido. Este proceso suele realizarse, en muchas ocasiones, a petición de los propios responsables de almacén, que instan a los departamentos para que les indiquen las cajas que pueden expurgar, para de esta forma ganar espacio de almacenaje.

2 Escenario tras la implantación de la aplicación

El objetivo es crear una aplicación tipo Web, para que de esta forma, sea fácilmente accesible desde los diferentes edificios de la D. Provincial y agencias, y que permita gestionar de una forma ágil y centralizada el envío, archivo, préstamo y devolución de los expedientes almacenados.

El nuevo esquema de trabajo propuesto es el siguiente:

1.- El departamento gestor accederá a la aplicación Web desde donde dará de alta una nueva caja de archivo indicando su contenido y fecha prevista de expurgo. El sistema automáticamente asignará el número identificador correspondiente dependiendo del departamento de origen.

2.- El departamento de almacén podrá visualizar en tiempo real, las solicitudes de alta de nuevas cajas-registro que han entrado desde los diferentes departamentos, para pasar a recogerlas.

3.- Una vez archivada en el almacén, se anotará el bloque y estante que le ha correspondido. Situación que podrá consultarse on-line por el departamento correspondiente.

4.- Cuando un departamento quiera solicitar una caja para consultar físicamente el expediente, realizará dicha petición a través de la misma aplicación, quedando dicha caja en estado de “solicitada”. A la vista de dicho cambio, los responsables de almacén enviarán la caja al departamento solicitante.

5.- Una vez el departamento quiera devolver la caja a almacén cambiará el estado de la misma a “A devolver”, para que de esta forma los encargados de almacén puedan pasarse a recogerla. Durante este tiempo la caja habrá estado en estado de “En préstamo”.

En cuanto al expurgo de la documentación. El responsable de almacén, podrá llevar a cabo el expurgo de la misma cuando lo crea conveniente, a partir de la fecha indicada por cada departamento en el momento de dar de alta la caja en la aplicación.

3 Especificación de requisitos

A la hora de fijar los requerimientos técnicos y funcionales de la aplicación, se ha tenido en cuenta el entorno informático con que se cuenta, y las necesidades expresadas por el departamento al que principalmente va destinado la aplicación.

3.1 Requerimientos Técnicos

La aplicación se desarrollará para ser ejecutada en un entorno Web, según el patrón MVC (modelo vista controlador). Para ello se ha utilizado tecnología .NET, y como lenguaje de programación el c#. Como gestor datos, para el almacenamiento de la información, se utiliza el gestor de base de datos Microsoft SQL, pero fácilmente podría migrarse a otro sistema de base de datos de los admitidos por la tecnología .NET.

3.2 Requerimientos Funcionales que se han tenido en cuenta

En el sistema se distinguen dos tipos de roles para los usuarios de acceso al sistema: Almacenista y usuario departamental.

Usuario Departamental es potencialmente cualquier usuario, que podrá realizar consultas a la base de datos de la aplicación con el único requisito de haberse autenticado previamente en el sistema de acceso. Cada gestor podrá visualizar las cajas de almacén correspondientes al departamento al que pertenezca.

3.2.1 Funcionalidades del usuario de tipo “departamental”

El sistema permite las siguientes funciones a un usuario de este tipo:

- Consulta por diferentes criterios de las cajas de documentos archivadas por su departamento.

- Solicitar el alta nuevas cajas de documentación para su archivo en almacén.
- Solicitar una caja de documentos a almacén.
- Devolver las cajas solicitadas previamente a almacén, una vez consultados los documentos.
- Ver el histórico de movimientos de cada una de las cajas.

3.2.2 Funcionalidades del usuario de tipo “almacenista”

El almacenista tiene las siguientes funcionalidades:

- Consulta por diferentes criterios de las cajas de documentos archivados de cualquiera de los departamentos.
- Dar de alta nuevas cajas de documentación, asignándoles la ubicación que les corresponda en el almacén.
- Enviar a los departamentos las cajas solicitadas.
- Modificar los datos referentes al archivo de cualquiera de las cajas del almacén.
- Eliminar cajas de la base de datos.
- Expurgar los documentos prescritos según la fecha de prescripción indicada por los departamentos.
- El usuario de tipo almacenista podrá consultar el histórico de movimientos que se han producido referentes a una caja de documentación: Alta, solicitudes, devoluciones, etc.

3.3 Observación referente a la gestión de usuarios

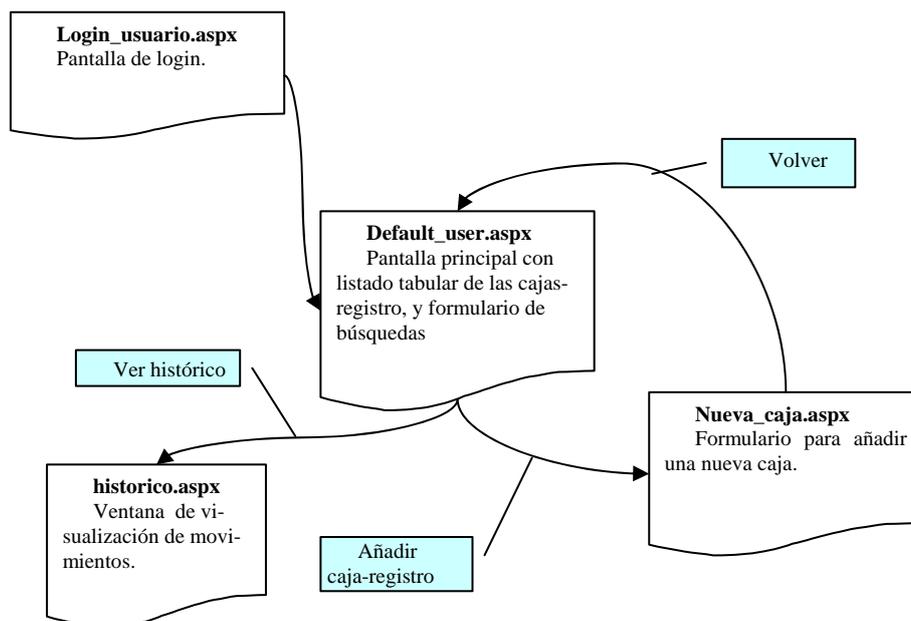
En el desarrollo del proyecto se ha obviado en lo posible la gestión de usuarios: creación, autenticación, autorización, etc. Pues cuando se implante la aplicación, todos estos temas, estarán gestionados en parte por el sistema de acceso, en lo relativo a la autenticación; y en parte, por el entorno de que dispone de una base de datos en un sistema SQL para gestionar la autorización de los usuarios en las diferentes aplicaciones.

4 Interface del usuario

La Interface de usuario se ha procurado que sea lo mas sencilla posible, así como que las páginas tengan poco “peso”, pues hay que tener en cuenta que la aplicación se ejecutará también desde oficinas en las que las comunicaciones no son todo lo buenas que cabría esperar.

4.1 Diagrama del interface del usuario

En la imagen n. 1 se muestra el esquema principal de navegación de la aplicación, que en principio es común para todos los usuarios, aunque con las restricciones propias de los derechos con los que se ha accedido.



Img. 1 Esquema del interface de usuario general de la aplicación.

4.2 Diseño de las páginas/formulario

La aplicación consta básicamente de tres páginas. La página principal: “Default_user.aspx” desde donde se accede a todas las funcionalidades. La página para añadir nuevas entradas: Nueva_caja.aspx. y la página de consulta de histórico de movimientos: historico.aspx.

4.2.1 Página principal “Default_user.aspx” con todas las opciones

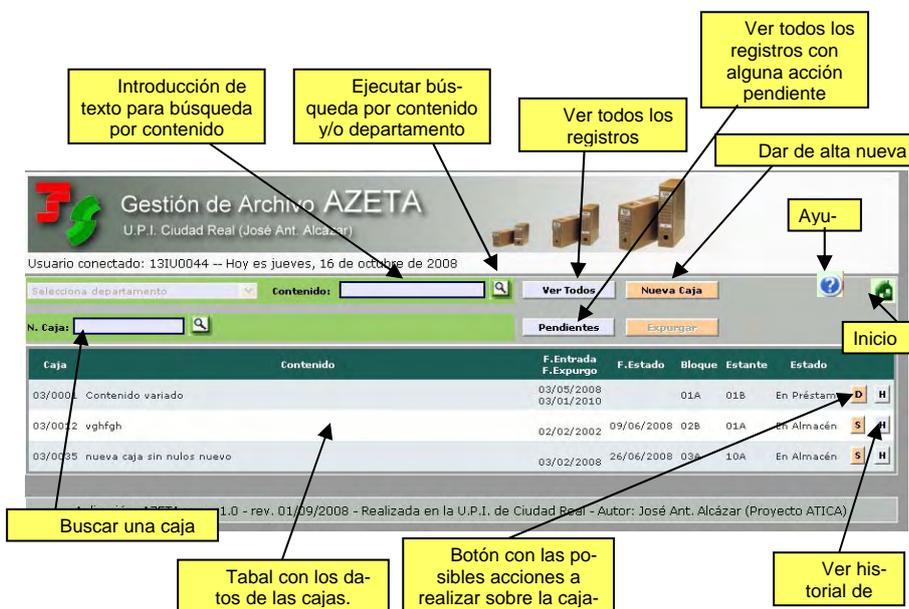
En la imagen 2 se muestra la página principal de la aplicación. En ella están los campos de formulario para realizar las búsquedas, así como los botones para llevar a cabo todas las acciones del programa.

Según el nivel de privilegios del usuario conectado, algunas opciones pueden no estar disponibles, en cuyo caso aparecerán sombreadas, pues la interface es común para todos.

En la parte superior se muestra la identificación de usuario conectado y la fecha del sistema. Más abajo se encuentran las cajas de texto para realizar los diferentes tipos de búsqueda y los botones de acción para ir a las opciones de la aplicación. Y debajo de esta zona, esta la relación tabular con los datos de las cajas-expediente resultado de la búsqueda realizada.

Al lado derecho de los datos de cada caja, en la relación tabular, están los botones con las acciones que podemos realizar con cada caja, dependiendo del estado en que se encuentre.

En la parte superior derecha tenemos un botón de ayuda, que muestra un manual de uso de la aplicación. Este manual es diferente según el nivel de acceso del usuario conectado. Explicando en cada caso, solamente las opciones disponibles.



Img. 2 Página principal “default user” con todas las opciones.

4.2.2 Formulario para añadir nuevas cajas: “nueva_caja.aspx”

Cuando el usuario conectado es un usuario del departamento de almacén y accede a la opción de “alta de nueva caja”, le aparece una pantalla como la que se muestra en la imagen n. 3, en la que se puede indicar directamente cual será la localización física de la caja en el almacén por medio de los campos de “Ubicación bloque” y “Ubicación estante”.

ALTA de una nueva CAJA de ARCHIVO para su envío a ALMACEN

Contenido:

Fecha Expurgo:
 (dd/mm/aaaa)
Poner (01/01/2999) para indicar que el contenido debe conservarse indefinidamente

Departamento: Ubicación Bloque: Ubicación Estante: N. de la Caja:
Selecciona departamento

Aplicación: AZETA - ver. 1.0 - rev. 01/09/2008 - Realizada en la U.P.I. de Ciudad Real - Autor: José Ant. Alcázar (Proyecto ATICA)

Img. 3 Formulario de alta de nuevas cajas: “nueva_caja.aspx”

La aplicación le asignará a la nueva caja el identificador correspondiente dependiendo del departamento de origen. Este identificador será de la forma nn/xxxx, siendo nn el código del departamento, y xxxx un número secuencial independiente para cada departamento.

En caso de tratarse de un usuario departamental, este, solamente debe introducir como contenido obligatorio el contenido de la caja, y la fecha de expurgo, el resto de los campos le aparecerán sombreados, pues son para uso exclusivo del usuario de almacén.

Una vez que el usuario pulsa el botón “confirmar”, para dar de alta la nueva caja, y si todo ha ido correctamente, aparecerá un cuadro informativo en el que se muestra el número de caja que se le ha asignado a la nueva entrada.

5 Funcionamiento General de la aplicación

El uso de la aplicación, tanto para el usuario departamental, como para el almacenista, se ha procurado que sea lo más sencillo posible. Teniendo que limitarse tanto uno como otro, en la mayoría de los casos a pulsar un botón, que cambia el estado de la caja/expediente.

Pero sin duda alguna la mejor forma de entender su funcionamiento, es ver los diferentes estados por los que puede pasar una caja/expediente, desde que se le da de alta en la aplicación; y las posibles acciones que pueden tomarse en cada momento. Todo ello queda reflejado en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla de las diferentes acciones a realizar sobre una caja/expediente			
Estado inicial	Botón acción	Acción a Realizar	Nuevo estado
		Solicitar alta de una nueva caja	Pendiente Alta
Pendiente Alta	A	Dar de alta en Almacén	En Almacén
En Almacén	S	Solicitar Caja a Almacén	Solicitada
Solicitada	P	Prestar – Enviar a departamento	En Préstamo
En Préstamo	D	Devolver Caja a Almacén	A recoger
A Recoger	R	Marcar como recogida	En Almacén

El proceso se inicia con la **solicitud de alta** de una nueva caja con documentos, que la sección correspondiente quiere enviar para su archivo. Al hacerlo, la aplicación le asigna un número identificador, en función del departamento solicitante.

La caja queda en el estado de “**pendiente de alta**”, y así permanecerá, sin que sobre la misma pueda realizarse otra acción, hasta que sea recogida físicamente del departamento de origen y, una vez en el almacén, se le asigne una ubicación, pasando desde ese momento al estado de “**En almacén**”.

Una caja que esta en almacén, puede ser solicitada por el departamento al que pertenece, pasando entonces al estado de “**solicitada**”. Para ayudar a los usuarios de los departamentos a localizar la caja deseada, la aplicación les permite realizar búsquedas textuales por el contenido de la caja; contenido, que previamente, se introdujo al darle de alta.

El “almacenista”, ve en su pantalla de entrada las cajas que han sido solicitadas, y las envía a los departamentos correspondientes, marcándolas en la aplicación como “**En préstamo**”.

Una vez que el departamento ha terminado de realizar las acciones deseadas con los expedientes, y decide devolverlos al almacén marca la caja como “**A recoger**”.

El “Almacenista”, una vez que ha sido recogida la caja, y está de nuevo en su ubicación en el almacén, volverá a ponerla en estado de “**En almacén**”, para que quede como disponible, con lo cual, podría iniciarse de nuevo el proceso.

5 Conclusiones

La aplicación “azeta” permite centralizar y simplificar la gestión del archivo de cajas de expedientes, y facilita su localización en el almacén, cuando estas son requeridas por los departamentos de origen para su consulta física. Se implementa, así mismo, la gestión del expurgo de aquella documentación que tenga fecha de prescripción. El haber sido desarrollada como una aplicación tipo Web, hace que su uso sea posible desde las diferentes sedes, que están situadas en distintas localidades.

Su desarrollo, ha sido facilitado en gran medida gracias al uso de la tecnología .NET, que permite un acceso sencillo y fiable a la gestión de datos, incorporando para ello controles muy avanzados y configurables. Y no menos importantes son las facilidades que dicha tecnología nos brinda a la hora de la depuración, facilidades hasta ahora desconocidas en el desarrollo de aplicaciones Web.

Bibliografía:

1. Thinking in C#; Larry O'Brien and Bruce Eckel; Prentice Hall
2. Visual C#; Fco. Javier Ceballos; Edi. Ra-Ma
3. Beginning ASP. Net. 2.0 in C-Sahrp 2005, From novice to professional; Matthew Macdonald; Apress
4. Professional ASP.NET 2.0; Bill Vejen, Scott Hanselman, Farhan Muhammad, Srinivasa Sivakumar, Devin Arder; Wiley Publishing Inc.

Páginas Web consultadas:

<http://msdn.microsoft.com/es-es/default.aspx> - Página de ayuda de Microsoft.

<http://www.asp.net> – Página web oficial de Microsoft sobre desarrollo .Net.

<http://www.netveloper.com/> - Página sobre desarrollo .Net

<http://www.programar.net/> - Página de recursos .Net con enlaces a diferentes páginas.

<http://www.es-asp.net/> - Artículos y foros sobre programación .Net

<http://www.clikear.com> – Página sobre programación en general con cursos sobre .NET.

Aplicación Web para el manejo y control de citas previas

Ángel Alhambra Chaparro, Fernando Rodríguez Revuelta

Unidad Provincial de Informática - INSS - Sevilla.

1 Introducción

El uso de citas previas es de gran utilidad en el día a día de la atención al público, tanto para el personal funcionario como para el propio público. Entre otros ejemplos, se evitan tiempos de espera innecesarios de las personas que utilizan los servicios de los centros de atención y, por otra parte, el funcionario que atiende, tiene información previa del asunto a tratar con la persona, con lo que se favorece el trato de atención al ciudadano por parte de la Administración de la Seguridad Social.

En la mayoría de los casos, las citas previas se controlan de forma descentralizada, bien llevando el control manualmente, bien usando aplicativos que trabajan en modo local, con lo que no se puede tener un mínimo control a nivel provincial de dichas citas, ya que se trabaja sólo con las citas del propio centro de atención.

Con la aplicación de Citas Previas se pretende unificar y homogeneizar el tratamiento de las citas previas de los distintos departamentos.

2 Entorno y material utilizado

Teniendo en cuenta la dispersión geográfica de los distintos centros de atención, se ha optado por una aplicación Web, aprovechando la infraestructura de la red institucional.

Aprovechando el software y las herramientas de que se dispone comúnmente en una Dirección Provincial, la aplicación se ha realizado utilizando los siguientes elementos de la tecnología .NET de Microsoft:

- **Microsoft .NET Framework 2.0.**
- **Visual Studio 2005** como entorno de desarrollo.
- **C#** como lenguaje de programación.

Como herramienta de análisis se ha utilizado **System Architect**.

Como base de datos se ha utilizado SQL Server 2000, pero con un mínimo cambio en la configuración de la aplicación, se puede usar cualquier versión posterior de dicho producto.

En nuestro caso, tanto la base de datos como la aplicación, residirán en un ordenador con sistema operativo **Windows 2003 Server**, **Internet Information Services** y **Microsoft .NET Framework 2.0**.

Dicho ordenador se ubicará en la Dirección Provincial, por motivos de seguridad, control y salvaguarda de datos.

Los usuarios accederán a la aplicación a través del navegador Internet Explorer, sin necesidad de ningún componente adicional, ya que la aplicación en sí se ejecutará en el servidor de la Dirección Provincial.

La seguridad en el envío y recepción de datos está salvaguardada por un entorno ajeno.

3 Desarrollo de la aplicación

La aplicación se está basada en la arquitectura cliente/servidor. Se ha separado la capa de acceso a datos de la capa de negocio creando para ello objetos adicionales que encapsulan las funcionalidades de los distintos objetos TableAdapter que usa la aplicación (en una aplicación empresarial plenamente funcional, la capa de negocios debería estar en unas librerías diferentes y ajenas a la aplicación).

Se ha añadido la funcionalidad de poder usar transacciones a los TableAdapter que manejan las citas y su histórico para el trasvase de información de una tabla a otra.

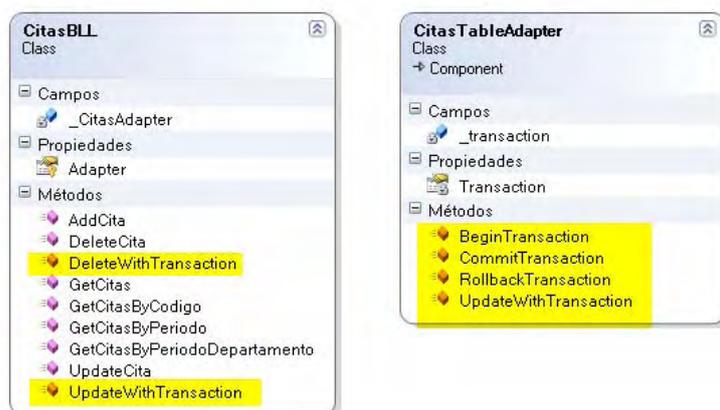


Figura 1: Clase de la capa de negocio que encapsula el acceso a datos de la clase TableAdapter que accede a los datos del activo de citas, al cual se le ha añadido la funcionalidad del uso de transacciones.

Se ha intentado aprovechar al máximo los recursos que ofrece el entorno de desarrollo de Visual Studio 2005, como por ejemplo, página maestra, controles que utilizan el mapa del sitio, temas que se aplican a los objetos que más se usan en la aplicación (controles GridView, DetailsView, botones, etc.), un control de usuario que se utiliza en las pantallas de acceso a los distintos apartados de la aplicación, entre otros.

Se ha utilizado también un fichero CCS donde se controla el aspecto y posición de los controles que se encuentran en los temas y en los demás ficheros de la aplicación.

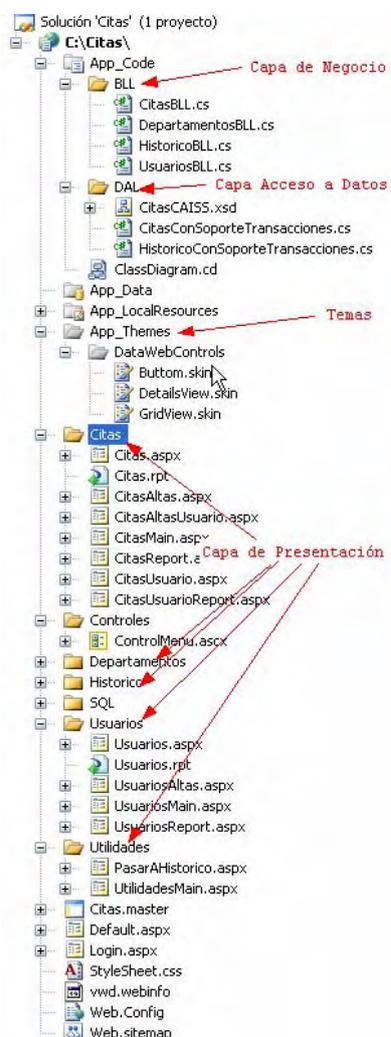


Figura 2: Imagen del explorador de soluciones de Visual Studio 2005 con los distintos componentes de la aplicación.

4 Funcionamiento de la aplicación

4.1.- Acceso

El acceso a la aplicación se hace a través de la pantalla login.aspx, donde se le pide al usuario que introduzca su código SILCON y su contraseña de acceso a la aplicación.



Figura 3: Pantalla de acceso.

4.2.- Pantalla principal

Una vez superado el proceso de autenticación se accede a la pantalla principal. En ella aparecen los datos del usuario y el menú de la aplicación.

Si el tipo de acceso es "Administrador", el usuario tendrá acceso a la totalidad de la aplicación y al mantenimiento de citas de todos los departamentos, mientras que si el tipo de acceso es "Usuario", éste sólo tendrá acceso al mantenimiento de las citas de su propio departamento.

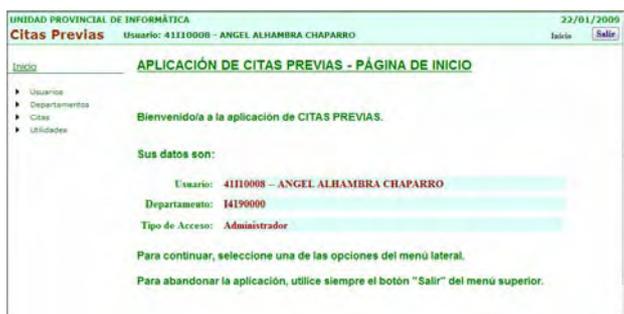


Figura 4: Pantalla principal.

4.3.- Mantenimiento de Usuarios

En este mantenimiento tenemos las opciones de Modificaciones/Consultas, altas e Informe.

En la pantalla de Modificaciones/Consultas, el Administrador, al seleccionar un usuario en el control GridView, aparecerán los datos de éste en la parte superior, donde se podrán editar o dar de baja al mismo.

En la pantalla de Altas la aplicación queda a la espera de que se introduzcan los datos de un nuevo usuario.

En la pantalla Informe, tras elegir el departamento o departamentos de los usuarios que se quieren listar, aparecerá un informe de usuarios clasificados por departamentos.

Una vez que tenemos el informe deseado, se puede generar un fichero pdf que el usuario puede guardar en disco o imprimir.



Figura 5: Pantalla de Modificaciones/Consultas de usuarios con acceso a la aplicación.

4.4.- Mantenimiento de Departamentos

Este mantenimiento tiene la misma funcionalidad y acceso que el de usuarios, pero referido a los departamentos de los usuarios que utilizan la aplicación.

4.5.- Mantenimiento de Citas

Este mantenimiento es el principal de la aplicación. Los datos que se utilizan son los datos del usuario que está manejando la aplicación, el nombre, DNI y teléfono de la persona a la que se da la cita, y dos campos para anotar el motivo de la cita y cualquier observación pertinente sobre la misma.

Aquí podemos hacer lo siguiente:

Al acceder a la pantalla de Modificaciones/Consultas, si el usuario es Administrador, aparecerán las citas de todos los departamentos en el día de la fecha. Si queremos, podemos seleccionar un rango de fechas cualquiera, en el que se manejarán las citas cuya fecha se encuentra en dicho rango.

Tras seleccionar una cita, ésta se puede modificar o bien eliminar, si bien esto último sólo se podrá realizar si la cita no ha caducado.

Si el usuario es no es administrador, éste sólo podrá acceder a las citas de su departamento.

En la pantalla de Altas, el usuario administrador podrá dar de alta una cita en cualquier departamento, mientras que el usuario normal sólo podrá dar citas para su propio departamento.

Al acceder a la pantalla de Informe, aparecerá un informe de las citas de la fecha del día, clasificadas por departamentos, para el usuario Administrador. Este podrá solicitar después un informe de las citas comprendidas en un determinado período de fechas.

El usuario normal sólo tendrá acceso a sacar informes de las citas de su departamento.

El apartado Histórico contiene las opciones de consultas e informes con la misma funcionalidad que los anteriores, pero referido a las citas que ya han caducado y han sido pasadas a la tabla del histórico de la aplicación.



Figura 6: Pantalla de Modificaciones/Consultas del activo de citas.

4.6.- Utilidades

En este apartado tenemos la opción de Paso a Histórico. Dentro de ella, tras seleccionar un rango de fechas, se traspasarán mediante una transacción, las citas comprendidas en el rango de fecha indicado de la tabla de citas a la de histórico.

Para comprobar que el traspaso se ha hecho correctamente, se han añadido los dos campos inferiores de la pantalla, donde veremos que al coincidir los mismos, el traspaso es correcto.

Aunque el número de citas a traspasar sea elevado, esto no supondrá un problema para el tráfico de red, ya que este proceso se realizará por los usuarios de la misma Dirección Provincial, donde también reside el servidor de la aplicación.

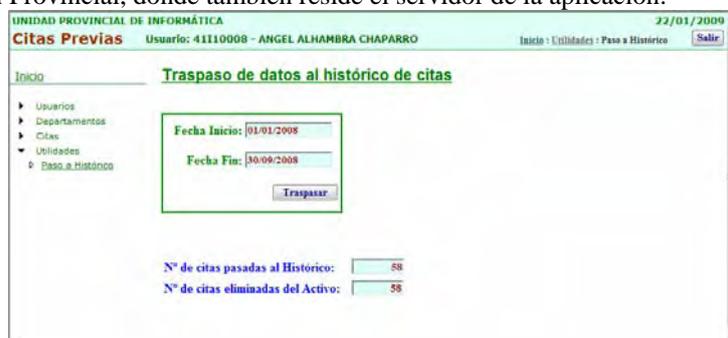


Figura 7: Pantalla de traspaso de datos al histórico.

5 Conclusiones

Con la aplicación de Citas Previas se pretende unificar el mantenimiento de la citas de todos los departamentos, asignando cada departamento sus propias citas y, además, desde la misma Dirección Provincial, un departamento encargado de la atención telefónica de toda la provincia, podrá asignar citas a cualquier departamento y llevar un control estadístico de las mismas, manteniendo los datos unificados y protegidos dentro de un servidor en la red de la Dirección Provincial.

Implementación de máquinas virtuales para la instalación de aplicaciones que se ejecutan bajo diferentes sistemas operativos

María Inmaculada Ayuso Campos

Tesorería General de la Seguridad Social. Dirección Provincial de Almería.
Departamento de Informática.

Resumen. Actualmente se hace cada vez más necesario en el mundo de las tecnologías de la información poder desvincular hardware y software, independizar las aplicaciones de las máquinas en las que se ejecutan, así como maximizar el rendimiento y aumentar la flexibilidad de todos los recursos del sistema informático. Aplicaciones diseñadas para Linux o Windows que, hasta hace unos años debían ser implantadas en máquinas diferentes, ahora, gracias a la “Virtualización” son capaces de coexistir y funcionar perfectamente dentro de la misma máquina, compartiendo recursos y rentabilizando al máximo todos los servicios de un mismo ordenador. Con esta solución es posible simular mediante software un entorno adecuado para la ejecución de software huésped. En estos momentos, numerosas empresas se encuentran en una situación en la que su parque informático es limitado y necesitan ejecutar aplicaciones que funcionan bajo diferentes sistemas operativos. En este artículo se presenta la “Virtualización” como la mejor solución viable para implementar diferentes aplicaciones de Linux o Windows que funcionen en los mismos equipos informáticos.

1 Introducción

En el campo de las tecnologías de la información, al igual que en otros muchos ámbitos, existe una tendencia progresiva a optimizar completamente todos los recursos disponibles, rentabilizando al máximo los sistemas de los que se dispone. En la gran mayoría de los entornos informáticos es una realidad el hecho del desaprovechamiento de los recursos. Las tecnologías de software de *virtualización*, potenciadas por los grandes avances experimentados a nivel de hardware pueden conseguir un cambio en este desaprovechamiento de los recursos mediante la generación de diferentes máquinas virtuales en una única máquina real.

Podemos montar un sistema operativo Linux de forma aislada y totalmente independiente y sobre una máquina con Windows XP Profesional, creando una máquina virtual, o también podemos hacerlo al contrario. Podemos crear un conjunto de máquinas virtuales utilizando una sola máquina real. El límite depende de la mayor o menor capacidad del hardware de la máquina física que actúa de host, por tanto, los continuos avances experimentados por el hardware son determi-

nantes para que la virtualización sea cada vez más una tecnología utilizada en las infraestructuras informáticas, al alcance de todo tipo de usuarios, tanto inexpertos como profesionales.

Para el aumento de rendimiento es imprescindible el multiproceso, abriendo nuevos horizontes en los que es posible que sistemas pequeños de servidores o máquinas individuales puedan proporcionar aplicaciones para los que antes se necesitaban varias máquinas. Esto supone tanto un ahorro en hardware como también un ahorro de energía, y una reducción de costes de administración, así como sistemas de seguridad funcionando en paralelo para proporcionar un sistema informático seguro.

El trabajo en paralelo de varios procesadores no solo puede aumentar el rendimiento sino que también nos abre el aislamiento de diferentes aplicaciones que hagan uso intensivo de CPU. Con varios núcleos podemos correr sistemas operativos virtuales con toda una batería de aplicaciones de uso intensivo de CPU dentro de cada uno de ellos. La forma actual de la informática está cambiando rápidamente y ahora se abren nuevas perspectivas de futuro.

2. Estudio de la problemática

En este artículo presentamos el caso de una gran empresa que posee un parque informático distribuido en diferentes oficinas dentro y fuera de la provincia. Actualmente, toda la estructura informática está montada en equipos que funcionan bajo el sistema operativo Windows XP profesional. La empresa necesita instalar nuevas aplicaciones que funcionan en un entorno Linux. Surge, por tanto, el problema de modificar todo el sistema para que puedan coexistir los dos tipos de aplicaciones.

Estamos ante una situación en la que es indispensable seguir utilizando las aplicaciones que hasta ahora están funcionando bajo Windows XP al igual que las nuevas aplicaciones que corren bajo Linux. La empresa siguiendo la corriente actual pretende rediseñar paulatinamente su sistema informático de manera que todas sus aplicaciones corran en entorno Linux y, de esta manera, incorporarse a la tendencia generalizada de utilización de software libre. Sin embargo la instalación de las aplicaciones Linux debe ser inmediata y no es posible afrontar económicamente la migración a Linux de la totalidad de aplicaciones Windows en un plazo razonablemente admisible, puesto que se dilataría en el tiempo la implementación de las nuevas aplicaciones.

Considerando que todo el personal debe utilizar ambos tipos de aplicaciones, no es posible dedicar parte de la equipación a unas u otras, sino que debería duplicarse el parque informático de la empresa. Esta posibilidad es económica y físicamente inviable por varias razones; entre ellas el hecho de que el espacio físico en las oficinas es limitado, y no existe posibilidad de ampliación de los locales para ubicar nuevos equipos, también sería necesario un nuevo cableado en todas las oficinas, y además debería afrontarse un gasto económico elevado por la compra de los nuevos equipos. Todas estas consideraciones hacen desestimar totalmente esta opción.

La mejor opción para solucionar este problema consiste en utilizar la tecnología de la “virtualización” que consiste en simular mediante software un entorno adecuado

para ejecutar un software huésped, creando de esta forma una “máquina virtual”. De esta forma se pueden crear máquinas virtuales capaces de ejecutar las aplicaciones Linux en los equipos actuales que funcionan bajo Windows. Para implementar esta nueva técnica sería necesaria la adquisición del software específico para el proceso de virtualización, implementarla en cada uno de los equipos de la empresa así como la formación de los usuarios para el manejo y comprensión del nuevo entorno Linux.

3 Virtualización

La virtualización permite que múltiples máquinas virtuales con sistemas operativos heterogéneos puedan ejecutarse individual e independientemente en la misma máquina. Cada máquina virtual tiene su propio hardware virtual (RAM, CPU, etc.) a través del cual se cargan el sistema operativo y las aplicaciones. Con esta técnica los recursos computacionales se tratan como un conjunto uniforme que se distribuye y se comparten entre las diferentes máquinas virtuales según las necesidades de cada una de ellas.

3.1 Apuntes sobre la virtualización

Las máquinas virtuales están completamente aisladas entre sí y de la máquina host. Si existen fallos en una máquina virtual las demás no se ven afectadas.

Los datos no se filtran a través de las máquinas virtuales y las aplicaciones sólo se pueden comunicar a través de configuraciones de red configuradas.

Un virtualizador permite ejecutar o simular varios ordenadores (sistemas operativos) dentro de un mismo hardware de manera simultánea permitiendo así el mayor aprovechamiento de los recursos. No obstante, al ser una capa intermedia entre el sistema físico y el sistema operativo que funciona en el hardware emulado, la velocidad de ejecución de éste último es menor, pero en la mayoría de los casos suficiente para usarse en entornos de producción.

Varias máquinas virtuales (cada una con su propio sistema operativo, llamado también sistema operativo “invitado” o “guest”), pueden ser utilizadas para consolidar servidores. Esto permite que servicios que normalmente se tengan que ejecutar en ordenadores distintos para evitar interferencias, se puedan ejecutar en la misma máquina de manera completamente aislada y compartiendo los recursos de un único ordenador. La consolidación de servidores a menudo contribuye a reducir el coste total de las instalaciones necesarias para mantener los servicios, dado que permiten ahorrar en hardware.

Uno de los inconvenientes de las máquinas virtuales es que agregan complejidad al sistema en tiempo de ejecución. Esto tiene como efecto la ralentización del sistema, es decir, el programa no alcanzará la misma velocidad de ejecución que si se instalase directamente sobre el sistema “anfitrión” (host) o directamente sobre la plataforma de hardware. Sin embargo, a menudo, la flexibilidad que ofrecen compensa esta pérdida de eficiencia.

3.2 Software de virtualización

Existen diferentes productos para la instalación de máquinas virtuales. Los más populares y utilizados son. VMWARE, VIRTUAL PC y VIRTUAL BOX. De entre los tres productos se ha elegido VMWARE por varios motivos:

- los tiempos de instalación de las diferentes máquinas virtuales es bueno, además la pérdida de eficiencia de las aplicaciones es menor que con otros productos.
- La creación y el manejo de una red virtual es muy intuitiva, y además permite un fácil acceso a los diferentes dispositivos y recursos del sistema.
- Permite crear y probar aplicaciones complejas de tipo servidor en red que se ejecutan en Microsoft Windows, Linux o Netware, todo desde un solo computador
- Garantiza la compatibilidad de las aplicaciones al realizar migraciones de sistemas operativos.
- Es muy fácil de manejar, tanto para personal experto como para usuarios noveles.

3.3 Instalación de VMWARE y creación de la máquina virtual

El software de virtualización Vmware Workstation 6 se instalará en cada uno de las diferentes oficinas, desde donde se crearán las máquinas virtuales para cada equipo físico

Para comenzar se debe tener claro qué sistema operativo se va a utilizar y qué formato posee; es decir, si se tiene un disco físico (Windows) o una imagen del mismo (Linux); es importante recalcar que el hecho de que la máquina sea virtual no significa que las claves o activaciones de los sistemas operativos no tengan efecto; por el contrario, será una instalación "normal" en lo que a software se refiere.

Para iniciar la creación de la máquina virtual con VMware Workstation, se debe elegir en el menú file y seleccionar *new* y en él *virtual machine*; aparecerá un asistente con el cual se configurarán algunas características básicas de la máquina, si no se tiene mucha experiencia es más recomendable dejar estas opciones de forma típica.

Los siguientes pasos hacen referencia a características del sistema operativo que se va a instalar y la ubicación del archivo que contendrá la máquina virtual en el equipo; hay que prestar atención a los dos últimos apartados, *network type* y *specify disk capacity*.

El primero de ellos permite elegir el tipo de red a la cual la máquina virtual va a conectarse; la opción *bridged network* le permitirá que la máquina se conecte a una red ethernet con DHCP, es decir, que no se tenga que configurar nada para la conexión, las otras dos opciones, por el contrario, mostrarán la tarjeta de red de la máquina.

quina con una dirección IP privada, por lo cual tendría que ser configurada una vez iniciada la máquina. En specific disk capacity estableceremos la capacidad del disco duro que tendrá la máquina, vale la pena leer las opciones que nos ofrece el software.

Ya tenemos instalado el software elegido para la virtualización. Con él podemos crear tantas máquinas virtuales como necesitemos.

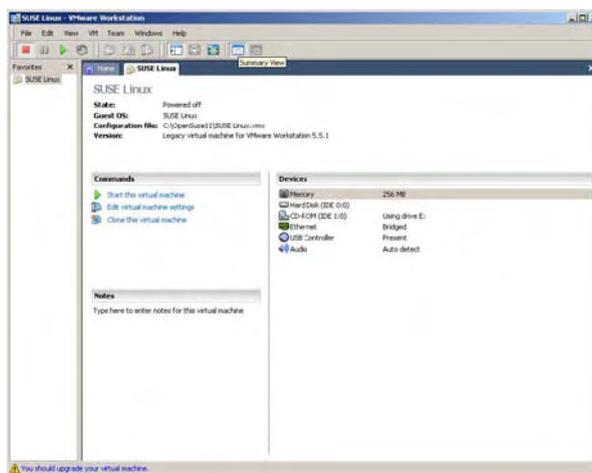


Fig. 1 Pantalla final que presenta VMware cuando ya está instalada la aplicación

La distribución de Linux que se ha elegido para instalar como máquina virtual es Open Suse, debido a que es un entorno potente y amigable, del cual ya se han contratado cursos para formar a todo el personal.

Para instalar el sistema operativo de la máquina virtual vamos a colocar el CD la ISO de Opensuse en la unidad óptica. Aunque también podríamos optar por elegir la opción de instalar mediante archivo.

Se inicia la máquina virtual Opensuse. VMware identificará el DVD de Opensuse11, comenzando la instalación y la herramienta de instalación gráfica YaST se ejecuta tomando el control en todo el proceso. YaST verifica el disco duro. Si ya tiene instalada una versión anterior de SUSE Linux, preguntará si desea actualizar el sistema o hacer una instalación totalmente nueva. Nosotros elegimos instalación nueva puesto que no tenemos ninguna versión anterior instalada.

Después de definir la zona horaria, se selecciona el ambiente de escritorio preferido, KDE o GNOME. Ambos tienen una interfaz gráfica moderna y elegante que usa aplicaciones de excelente calidad por defecto para tareas de productividad en general. Se puede probar con ambas interfaces. Por ahora, hay que seleccionar tan solo una y después, en el sistema ya instalado, se puede instalar la otra interfaz. Así se puede intercambiar fácilmente entre GNOME y KDE.

YaST verifica automáticamente el sistema y presenta una propuesta de instala-

ción, para ver más detalles de las definiciones de instalación que YaST ha recomendado, seleccione el Modo Experto. Sí se requiere, se pueden instalar aplicaciones adicionales o cambiar las definiciones fácilmente. Cuando se está satisfecho con las selecciones, simplemente se acepta, ya tenemos la máquina virtual instalada y lista para utilizar.



Fig. 2. Pantalla inicial de Open Suse, tras su instalación con Vmware

4 Análisis de tiempo y costes

En cuanto al análisis de tiempos hemos tenido en cuenta varios factores:

- Tiempo de instalación del software en los diferentes puestos de trabajo.
- Tiempo necesario para los desplazamientos a las diferentes oficinas
- Tiempo para formación del personal encargado de implementar el proceso de virtualización
- El tiempo para formación a todos los usuarios en el manejo del nuevo software, que incluye el invertido para desplazarse desde sus oficinas al centro de formación que tiene la empresa en sus dependencias principales

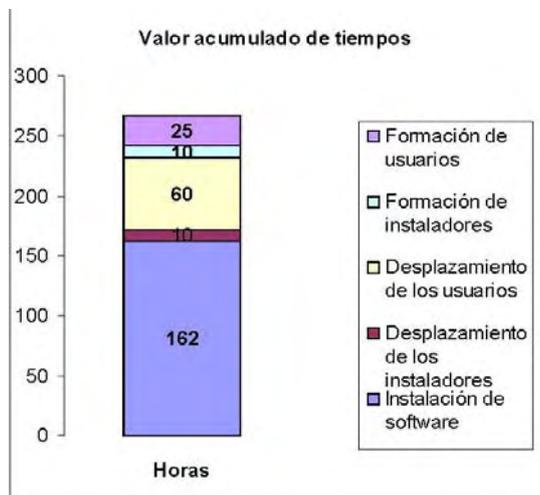


Fig. 3. Gráfico de acumulado de tiempos

Para el análisis de costes se han tenido en cuenta las siguientes previsiones:

- El precio del software de virtualización, y del número de licencias necesarias para cubrir el total de los puestos de trabajo correspondientes
- El coste ocasionado por la instalación de dicho software, teniendo en cuenta las horas, desplazamientos y dietas de los instaladores
- El coste derivado de la formación, tanto para los instaladores como del personal que debe utilizar las nuevas aplicación en su entorno de Linux

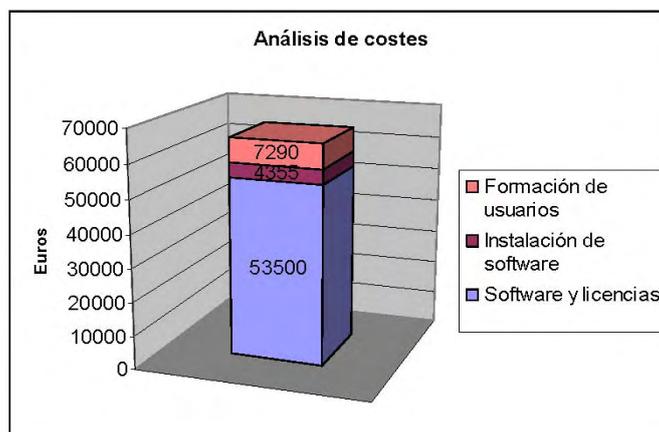


Fig. 5 Gráfico acumulativo de costes

4 Conclusiones

Realizando la instalación de máquinas virtuales en cada uno de los equipos se logra compatibilizar la instalación de los dos sistemas operativos Windows XP y Linux (Open Suse), logrando, de esta manera poder ejecutar simultáneamente y con la misma equipación informática tanto las aplicaciones que actualmente posee la empresa, como las nuevas aplicaciones estratégicas que deben ser instaladas en un plazo breve. Además, el proceso de virtualización, una vez hecha la inversión inicial en la compra del software, permite seguir creando máquinas virtuales en los equipos, tantas como el hardware lo permita, ampliando de esta manera la infraestructura informática y rentabilizar al máximo los recursos existentes.

6 Referencias Bibliográficas

1. www.opensuse.org (21 Octubre 2008 20:47 H)
2. www.wikipedia.org (21 Noviembre 2008 11:10 H)
3. www.vmware.com (20 Octubre 2008 12:20 H)
4. www.softwarelibre.net (22 Octubre 2008 10:30 H)
5. www.youtube.com (16 Noviembre 2008 13:01 H)
6. www.hispazone.com/articulo/153/virtualización-la-gran-revolucion-del-multiproceso.html (Octubre 2008 14:05 H)
7. www.elpais.com/articulo/internet/virtualizacion/tecnologia/moda/2008 (12 Octubre 2008 09:03 H)
8. www.virtualizate.es (04 Noviembre 2008 11:56 H)
9. bevirtual.blogspot.com/2007/01/caso-prctico-virtualizacin-de-entorno.html (20 Enero 2009 10:50 H)
10. www.devjoker.com/contenidos/Articulos/73/Virtualizaci%C3%B3n-Maquinas-Virtuales.aspx (22 Enero 2009 11:05 H)

Proyecto de implementación de una red que combina entornos WAN y LAN

¹Rocío Bouza González, ²José Antonio Pérez Redondo y ³Ángel Sánchez Mancebo

¹ Instituto Social de la Marina. Lugo. E-mail: rocio.bouza@ism.seg-social.es

²Gerencia de Informática de la S. Social. Madrid. E-mail: xxjapr@yahoo.es

³Gerencia de Informática de la S.Social. Madrid. E-mail: angel.sanchez1@giss.seg-social.es

Resumen. Proyecto de implementación de red en una empresa farmacéutica que cuenta con un total de 655 empleados distribuidos en tres delegaciones situadas en Berlín, Munich y Nueva York y con una red de agentes comerciales que se conectan por medio de tecnologías inalámbricas. El objetivo del proyecto es dar respuesta a las cuestiones de conectividad WAN y LAN garantizando la tolerancia a fallos, proporcionar acceso a Internet a los usuarios, dotar a la empresa de una intranet y de servidores web en alta disponibilidad accesibles para los clientes, habilitar redes de área local departamentales, limitar accesos indebidos conforme a la política de seguridad de la empresa y proporcionar en todo caso una administración de red lo más sencilla y desatendida posible.

1 Introducción

Este proyecto se aborda con el objetivo de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante los dos años de estudio de la especialidad de Comunicaciones y Redes de ordenadores y se plantea con una finalidad más académica que de eficiencia práctica, sacrificando en ocasiones la idoneidad de los equipos en aras de que éstos puedan ser emulados con la versión 5.0 del simulador Packet Tracer[1].

Partiendo de esta premisa, en lugar de centrarnos en un aspecto concreto de las comunicaciones y desarrollarlo hasta el límite, hemos optado por abordar la red de una empresa con sucursales en dos continentes, comunicadas por enlaces alquilados a empresas de telecomunicaciones, en busca de una solución que contemple cuestiones tan diversas como las comunicaciones en un entorno WAN con reconfiguración automática ante caídas de enlaces, un plan de direccionamiento que asuma las necesidades actuales y una previsión de crecimiento a diez años vista, una arquitectura LAN tolerante a fallos, un diseño lógico con subdivisión en redes departamentales, políticas de control de acceso y administración de red sencilla.

La empresa objeto de estudio es una farmacéutica que dispone de tres sedes:

- una oficina principal con un total de 450 empleados, que ocupan un edificio de 4 plantas en la ciudad alemana de Berlín. Esta oficina cuenta con dos almacenes situados en sendos polígonos industriales a las afueras de la ciudad, que dan ocupación a un total de 5 personas.
- una delegación comercial en Munich, con un total de 130 empleados que ocupan un edificio de 2 plantas.
- y una delegación comercial en Nueva York, con 70 empleados alojados también en un edificio de 2 plantas.

Las comunicaciones entre las delegaciones de Berlín y Munich y entre Berlín y sus dos almacenes se han definido como críticas y deben garantizarse en todo momento.

I Jornadas Nacionales sobre Aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas

Cada una de las sucursales debe disponer de su propia Red de Área Local con salida a Internet, que a su vez se dividirá en un número variable de redes locales departamentales cuyo objetivo es separar las distintas secciones de la oficina (Dirección, Laboratorios, Ventas, Sistemas, etc.) y permitir que los trabajadores accedan únicamente a la información que resulte relevante para el desempeño de su puesto de trabajo.

La delegación de Nueva York contará con una zona desmilitarizada (DMZ)[2] en la que se ubicarán los servidores web de la empresa y que podrán ser accedidos públicamente desde el exterior de la red.

La empresa dispone, además, de una red de agentes comerciales que tienen encomendada la promoción de sus productos realizando visitas a centros médicos y farmacias. Estos agentes se conectan a sus respectivas sucursales por medio de tecnologías inalámbricas tal como se muestran en la figura 1.

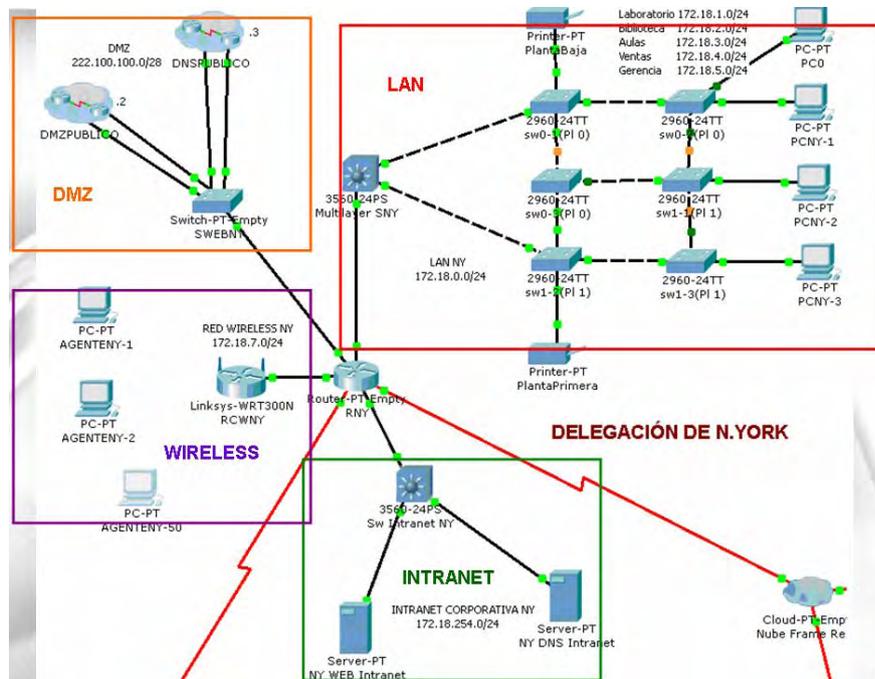


Fig. 1. Esquema de la red implementada en la oficina de Nueva York.

2 Direccionamiento IP

Para atender a la demanda actual de direcciones de red de esta farmacéutica y su previsión de crecimiento para los próximos 10 años, se toma la decisión de utilizar direcciones privadas[3] de clase B, del rango comprendido entre 172.16.0.0 y 172.31.255.255.

A tal efecto, se consideran 5 conjuntos de direcciones IP mostrados en la tabla 1:

Subred	Máscara	Entorno	Rango de host	Broadcast
172.16.0.0	255.255.0.0	Berlín	172.16.0.1 a 172.16.255.254	172.16.255.255
172.17.0.0	255.255.0.0	Munich	172.17.0.1 a 172.17.255.254	172.17.255.255
172.18.0.0	255.255.0.0	Nueva York	172.18.0.1 a 172.18.255.254	172.18.255.255
172.19.0.0	255.255.0.0	Interouters	172.19.0.1 a 172.19.255.254	172.19.255.255
172.20.0.0	255.255.0.0	Loopback	172.20.0.1 a 172.20.255.254	172.20.255.255

Tabla 1. Direcciones IP

Estos 5 conjuntos de direcciones se han subdividido por medio de máscaras de subred de longitud variable (VLSM)[4] con el objetivo de estructurar la red de modo jerárquico. Como ejemplo de ello, se muestra a continuación la Tabla 2:

OFICINA PRINCIPAL BERLIN				
Subred	Máscara	Entorno	Rango de host	Broadcast
172.16.0.0	255.255.224.0	Oficinas		
172.16.4.0	255.255.255.0	Personal	172.16.4.1 a 172.16.7.254	172.16.7.255
172.16.8.0	255.255.255.0	Dirección	172.16.8.1 a 172.16.11.254	172.16.11.255
172.16.12.0	255.255.255.0	Investigación	172.16.12.1 a 172.16.15.254	172.16.15.255
172.16.16.0	255.255.255.0	Sistemas	172.16.16.1 a 172.16.19.254	172.16.19.255
172.16.20.0	255.255.255.0	Ventas	172.16.20.1 a 172.16.23.254	172.16.23.255
172.16.28.0	255.255.255.0	Agentes	172.16.28.1 a 172.16.28.254	172.16.28.255
172.16.32.0	255.255.224.0	Almacenes		
172.16.40.0	255.255.252.0	Almacén 1	172.16.40.1 a 172.16.47.254	172.16.47.255
172.16.48.0	255.255.252.0	Almacén 2	172.16.48.1 a 172.16.55.254	172.16.55.255
172.16.254.0	255.255.255.0	Intranet server	172.16.254.1 a 172.16.254.254	172.16.254.255
172.16.99.0	255.255.255.0	Equipos	172.16.99.1 a 172.16.99.254	172.16.99.255

Tabla 2. Direccionamiento IP en la oficina de Berlín

3 Comunicaciones

A la hora de resolver el problema de las comunicaciones se ha tenido en cuenta el hecho de que las oficinas de Berlín y Munich son las que generan el mayor volumen de tráfico y las que manejan información de mayor relevancia, por lo que la disponibilidad de las comunicaciones entre sí y entre ellas y sus almacenes deben estar aseguradas en todo momento. Este requerimiento nos ha llevado a la solución que seguidamente se plantea:

- las comunicaciones intercontinentales Berlín-Nueva York y Nueva York-Munich se resolverán por medio de un enlace Frame Relay[5]. Esta tecnología de enlace de datos eficiente y de alto rendimiento a nivel mundial da respuesta a cuestiones de conectividad entre ubicaciones geográficamente distantes, conjugando las ventajas de un coste asequible con unas prestaciones suficientes para las necesidades que la empresa plantea. La red que proporcionará la interfaz Frame Relay será una red pública habilitada por un proveedor de servicios.
- para las comunicaciones dentro del territorio europeo: Berlín-Munich, Berlín-Almacén 1 y Berlín-Almacén 2 se emplearán líneas dedicadas o enlaces punto a punto que, si bien tienen un coste superior a los servicios compartidos como Frame Relay, garantizan la disponibilidad constante que la empresa requiere.

La oficina de Nueva York requiere dos circuitos virtuales para las comunicaciones con Berlín y Munich (figura 2). Ambos circuitos comparten una sola línea de acceso física y se distinguen porque cada uno tiene un Identificador de conexión de enlace de

I Jornadas Nacionales sobre Aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas
 datos (DLCI) propio: 20 para el enlace Nueva York-Berlín y 40 para el enlace Nueva York-Munich.

El interfaz serial 0/0 del router de Nueva York se ha dividido en dos subinterfaces que soportan los circuitos virtuales Nueva York-Berlín y Nueva York-Munich, respectivamente. Cada circuito virtual permanente (PVC) se ha configurado como una conexión punto a punto, lo que permite que la subinterfaz se comporte, en la práctica, como una línea dedicada.

La división en subinterfaces tiene la ventaja adicional de posibilitar que una sola interfaz física de servicio a varios canales de comunicaciones, simplificando las necesidades de hardware y disminuyendo el coste de implementación.

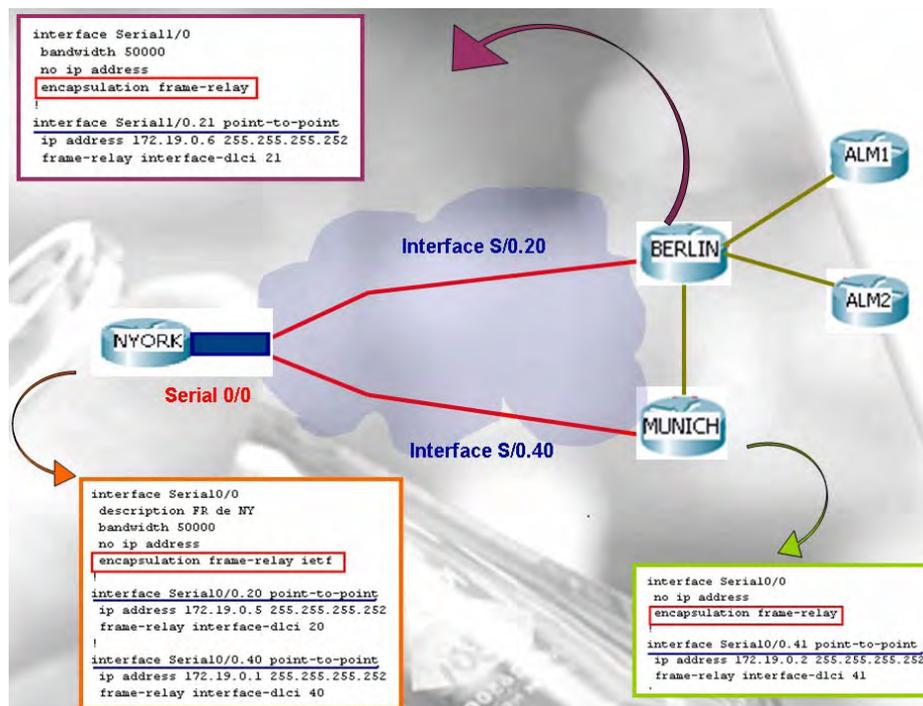


Fig. 2.- Circuitos virtuales.

4 Protocolo de Enrutamiento

Para resolver la cuestión del enrutamiento se ha optado por el que probablemente es el protocolo más utilizado en grandes redes: OSPF[6] (Open Shortest Path First), que combina una gran escalabilidad con capacidad de reconfiguración automática ante caídas de enlaces. Otra característica que se ha tenido en cuenta es que este protocolo soporta máscaras de subred de longitud variable (VLSM).

Todos los routers de la empresa están dentro del área backbone o Área de Distribución Principal (Área 0)

5 Redes de Área Local

Uno de los objetivos planteados al afrontar el diseño de esta red ha sido el de conseguir un diseño tolerante a fallos, ya que el acceso a servidores de ficheros, bases de datos, Internet e intranet es una situación crítica para el correcto funcionamiento de la empresa. Esta tolerancia a fallos se ha alcanzado por medio de un diseño redundante que elimina las interrupciones del servicio provocadas por un solo punto de error.

Todas las oficinas de la empresa disponen de un número variable de switches de acceso por planta, conectados cada uno con su adyacente a modo de rueda. Algunos de ellos disponen, además, de enlaces troncales redundantes, de modo que la caída de un enlace no ocasione nunca el colapso de la red. La figura 3 muestra el esquema de red de una de las sedes.

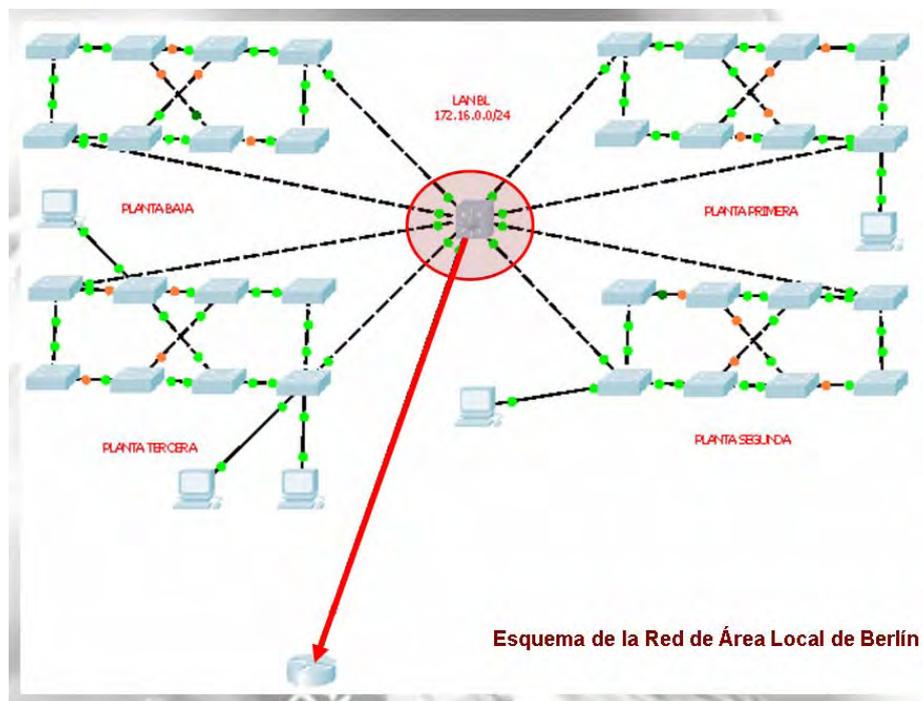


Fig. 3. Esquema de la red de área local de la oficina de Berlín.

Esta implementación redundante requiere de un protocolo de administración de enlaces que mantenga la red libre de bucles. A tal efecto, se ha habilitado el Protocolo de Árbol de Extensión o Spanning Tree[7] en todos los switches de la red: cuando un switch detecta un bucle en la topología, bloquea de forma lógica el puerto o puertos redundantes.

Uno de los requisitos planteados era el establecimiento de redes departamentales[8] (VLAN) para separar las distintas áreas de trabajo de la empresa. En busca de una administración de red lo más desatendida posible, se han empleado las siguientes estrategias:

I Jornadas Nacionales sobre Aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas

- el router de cada una de las oficinas se ha configurado como servidor DHCP[9], disponiendo de un pool de direcciones IP asignables a las distintas VLAN. De este modo, el router proporcionará de forma automática la configuración de red (dirección IP, puerta de enlace y servidor DNS[10]) a cualquier equipo que se conecte.
- con vistas a minimizar los costes de hardware, la interfaz física del router se ha dividido en un conjunto de subinterfaces, cada una de las cuales da servicio a una VLAN (figura 4).
- se ha empleado VLAN Trunking Protocol[11] (VTP) para administración de las VLAN: el switch de distribución se configura en modo servidor, mientras que los switches de planta están en modo cliente. Las VLAN se crean y eliminan en el switch de distribución, el cual distribuye la información al resto de switches.

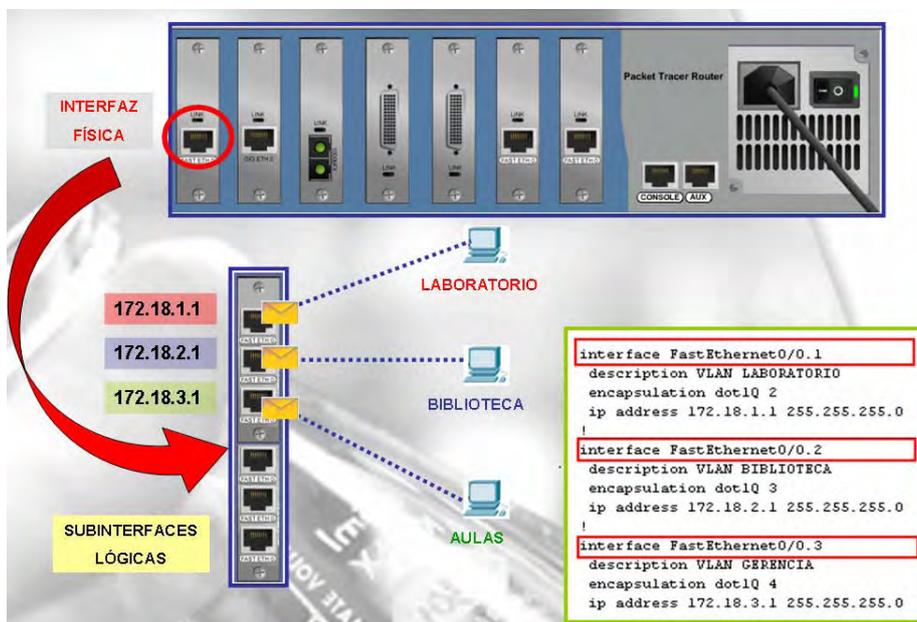


Fig. 4. Interfaz física dividida en subinterfaces lógicas para gestión de VLANs.

6 Acceso a Internet

El acceso de los empleados de esta empresa a Internet es parte fundamental de esta implementación. A tal efecto se ha contratado con un proveedor de servicios una dirección IP pública para cada una de las sucursales, como muestra la tabla 3.

DIRECCIONES PÚBLICAS PARA ACCESO A INTERNET		
Entorno	IP de salida a Internet	IP del ISP
Berlín	192.175.14.5 / 30	192.175.14.6 / 30
Munich	197.200.200.57 / 30	197.200.200.58 / 30
Nueva York	218.218.10.1 / 30	218.218.10.2 / 30

Tabla 3. Direcciones IP para acceso a Internet

I Jornadas Nacionales sobre Aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas

La labor de traducir las direcciones internas de clase B entregadas por DHCP a los equipos a direcciones públicas para salida a Internet se realizará por medio de una pasarela NAT[12], utilizando el procedimiento de sobrecarga o, dicho de otra manera, multiplexando a nivel de puerto (PAT)[13].

La oficina de Nueva York contará, además, con una zona desmilitarizada (DMZ) o red de perímetro, donde se alojarán los servicios accesibles desde el exterior de la red, como es el caso del servidor que alberga la página web de la empresa, a la que pueden acceder los clientes para consultar el catálogo de productos de la empresa.

7 Seguridad

La empresa deberá habilitar cuantas medidas sean precisas para garantizar la seguridad física de los equipos (sistemas de detección de humos y de extinción de incendios, climatización, etc.) y el control de acceso a las instalaciones.

En el capítulo de seguridad lógica, se ha considerado oportuno establecer, con carácter de mínimos, las siguientes medidas:

- el acceso a los routers y switches, tanto en modo consola como terminal virtual, estará protegido por contraseña.
- se realizarán backups periódicos de las configuraciones de estos equipos.
- definición de políticas de backup para salvaguarda de la información.
- establecimiento de Listas de Control para limitar determinados accesos, como por ejemplo el acceso mediante Telnet a la intranet y a la DMZ o el acceso a hardware sensible como los routers.

8 Conclusiones

El proyecto provee a la empresa de unas comunicaciones de alta velocidad que conforman una solución altamente escalable. Se proporciona una solución de total flexibilidad para la creación de áreas de intranets y DMZ, gracias al direccionamiento IP (VLSM), que permitirá su redimensionamiento en caso de necesidad y facilitará la administración de la red.

Una implementación como la que se propone, resuelve las comunicaciones de una empresa multinacional con sucursales dotadas de redes de área local, subredes y salida a Internet, a la vez que contempla sus necesidades de crecimiento durante un plazo de diez años.

Referencias

1. http://www.cisco.com/web/learning/netacad/course_catalog/PacketTracer.html
2. <http://es.wikipedia.org/wiki/DMZ>
3. IANA: (RFC1918)
4. <http://es.wikipedia.org/wiki/VLSM>
5. <http://www.cisco.com/en/US/docs/internetworking/technology/handbook/Frame-Relay.html>
6. www.cisco.com/en/US/docs/internetworking/technology/handbook/OSPF.html
7. http://es.wikipedia.org/wiki/Spanning_tree
8. <http://es.wikipedia.org/wiki/VLAN>
9. IANA: (RFC2131)
10. IANA: (RFC1035)
11. <http://es.wikipedia.org/wiki/VTP>
12. IANA: (RFC1631)
13. http://en.wikipedia.org/wiki/Port_address_translation

Sistema de gestión de directorio de personal

Juan Manuel Casillas Carrillo, José Antonio Ochando Gallego

Unidad Provincial de Informática de la TGSS-ISM de Valencia
upivalencia@gmail.com

Resumen. La empresa JJSOLINFOR, S.A. cuenta con una extensa plantilla de trabajadores, dentro de los cuales el 90% son técnicos especialistas en las tecnologías de la información y la comunicación. Esta empresa necesita, optimizar sus recursos para conseguir una mejora en la producción y en la calidad de los servicios que presta. Teniendo en cuenta que los recursos de esta empresa son sus técnicos, es prioritario tener un control y seguimiento de cada uno de ellos con el fin de poder saber en cualquier momento el personal disponible, su grado de cualificación, los proyectos en los que se encuentran trabajando, etc., con el fin de poder planificar la acometida de cualquier nuevo proyecto, la distribución del personal entre los ya existentes y saber las necesidades de personal técnico, y poder así reaccionar rápidamente y con efectividad a cualquier cambio inesperado. La solución ha sido crear un Sistema de Gestión de Directorio Personal basado en una aplicación Web desarrollada con soporte JAVA, aprovechando así su acceso a través de la red corporativa de la empresa, acceso tanto internos (Intranet) como externos (Internet) y la independencia de la máquina virtual de java de los sistemas operativos utilizados en los ordenadores de la red corporativa.

1 Introducción

La empresa JJSOLINFOR, S.A., con Sede Central en Valencia y sucursales en Madrid y Barcelona, la cual ofrece soluciones informáticas a empresas (soporte, instalación y mantenimiento de redes, aplicaciones Web para Intranet o Internet,), carece de un sistema de gestión global de su personal técnico.

Actualmente las tareas que se desarrollarán desde la aplicación Sistema de Gestión de Directorio Personal son realizadas de formas muy diversas por cada uno de los gerentes. Cada gerente lleva el control, de forma manual, en una hoja de cálculo o en una base de datos personal el control del personal técnico que tiene a su cargo y de los proyectos para los cuales están trabajando los técnicos de esa gerencia.

Además tanto la Sede Central como sus sucursales están atendiendo o aceptado proyectos casi de manera independiente.

Existe un cierto control de los proyectos y del personal técnico que trabaja en ellos, pero sólo a nivel independiente, tanto de la propia Sede como de las sucursales. No existe un control de los proyectos a nivel global y de los recursos productivos

disponibles (personal técnico) para abarcar nuevos proyectos o ayudar a otros proyectos.

Todo ello se está convirtiendo en un problema debido al crecimiento de la actividad de la empresa, que ha llevado a una ampliación de Gerencias, Proyectos y personal técnico.

2 Problemas y necesidades

Entre los problemas detectados que plantea la situación actual, y que hay que resolver, se encuentran los siguientes:

- No se dispone de ningún control que garantice la utilización óptima de todo el personal técnico de que se dispone.
- Se han detectado sucursales trabajando a la vez en proyectos muy similares.
- Se han detectado gerencias con todo el personal técnico ocupado y otras de la misma sucursal o de la Sede Central o de otra sucursal con personal no incorporado a ningún proyecto, con el consiguiente retraso en algunas ocasiones en la finalización y puesta en marcha de proyectos.
- Se tiene la necesidad por lo tanto de poder tener una visión global y actualizada de todos los proyectos pertenecientes a la actividad de la empresa, pudiendo así coordinar las diferentes Gerencias y Proyectos; así como del personal técnico con el fin de poder distribuirlos o destinarlos a los diferentes proyectos.

3 Requisitos del sistema

Se han identificado inicialmente los requisitos que se enumeran a continuación, que deberán ser refinados y ampliados una vez comience el desarrollo del sistema con el proceso de análisis:

- Altas, bajas y modificaciones del personal técnico de empresa.
- Altas y modificaciones de Gerencias.
- Altas y modificaciones de Proyectos.
- Consultas de Gerencias, de Proyectos y del personal técnico.
- Para mayor seguridad, permitir únicamente que cada usuario pueda visualizar las operaciones que pueda ejecutar.
- Llevar un control de sesiones para asegurar la privacidad y responsabilidad personal de las acciones de cada usuario.
- Control de acceso de operaciones, según sea la categoría del usuario (perfiles de usuario).

- Proporcionar un entorno adecuado para el uso de la aplicación por parte de los usuarios. Es decir, aportar a la aplicación un alto grado de usabilidad.
- Flexibilidad y adaptabilidad de la aplicación en cuanto a los futuros cambios por mejoras o crecimiento de la actividad de la empresa o por ampliaciones de nuevas sucursales.
- Mantener la integridad de la Base de Datos.

4 Alternativa elegida

Después de haber considerado una serie de alternativas, se ha optado para el desarrollo del Sistema de Gestión de Directorio Personal de una aplicación a medida.

Aunque esta alternativa puede suponer un elevado coste, en contrapartida atiende a las necesidades concretas de la empresa de una forma personalizada y basada en su actual forma de trabajo y organización.

Se garantiza la posibilidad del mantenimiento de la aplicación mediante las modificaciones y actualizaciones necesarias para adaptarse a la evolución de la actividad de la empresa.

Teniendo en cuenta que dentro de la actividad de la empresa y con el personal técnico, que tiene en la actualidad, se encuentra la posibilidad de realizar las tareas necesarias para poner desarrollar la aplicación e implementarla en el servidor Web propio, así como la instalación del nuevo servidor de Aplicaciones.

Además al realizar la propia empresa con personal técnico propio la aplicación, el cual también se encuentra implicado en la participación y uso de la misma, esto aportará mejor eficacia a ciertos requisitos como un alto grado de usabilidad, y flexibilidad y adaptabilidad en cuanto a los futuros cambios por mejoras o crecimiento de la actividad de la empresa o por ampliaciones de nuevas sucursales.

5 Alcance y objetivos de la aplicación

El Sistema de Gestión de Directorio Personal (de aquí en adelante SGDP) pretende mejorar la gestión del personal técnico dedicado a la actividad principal de la empresa JJSOLINFOR, S.A., con Sede Central en Valencia y sucursales en Madrid y Barcelona, la cual ofrece soluciones informáticas a empresas (soporte, instalación y mantenimiento de redes, aplicaciones Web para Intranet o Internet, ...).

El SGDP permitirá automatizar la gestión de este tipo de personal con el fin de saber en cualquier momento el personal existente, su nivel de especialización, a que departamento (Gerencia) pertenecen y si están trabajando en alguna solución informática (Proyecto).

El objetivo principal de la aplicación a desarrollar es el de facilitar la gestión integrada de las tareas que se realizan en la actividad de la empresa y relacionadas con el personal técnico.

Con la introducción de esta tecnología se pretende mejorar la gestión la actividad de la empresa al permitir tener una visión global de su personal técnico y proyectos en los que se está trabajando.

Teniendo en cuenta que tanto la Sede Central como sus sucursales ya se encuentran constituidas por redes locales de ordenadores y además están interconectadas vía Internet. El entorno de implantación estará constituido por tres componentes:

- Un ordenador (servidor de Aplicaciones) que contendrá todas las Bases de Datos del SGDP, al cual accederá la aplicación a desarrollar y se instalará en la Sede Central e integrado dentro de la red local de ésta; de manera que se pueda gestionar de forma eficiente el acceso a la información y el flujo de la misma.
- Un ordenador (servidor Web) donde se implementará la aplicación a desarrollar, disponiéndose de uno en la red local de la Sede Central donde tiene su página Web la propia empresa para darse a conocer por Internet. De esta manera se podrá acceder concurrentemente desde el resto de ordenadores a la aplicación de forma on-line, y desde cualquier sucursal. Teniendo en cuenta además que la aplicación deberá soportar el crecimiento que la empresa prevé en un futuro inmediato con la creación de nuevas sucursales y de su ampliación de la actividad con nuevas soluciones informáticas acordes a las innovaciones tecnológicas e informáticas.
- Los sistemas de acceso a Internet que ya se encuentran implantados en los ordenadores de las actuales redes locales de la propia Sede y de sus sucursales.

La aplicación a desarrollar será de fácil uso para el usuario e independiente de la plataforma (Windows, Linux, Mac OS, ...) instalada en los ordenadores del personal técnico, por lo que, como se ha citado anteriormente, será desarrollara como aplicación Web.

6 Restricciones

Las restricciones del Sistema se referirán al acceso a la información gestionada por la propia aplicación a desarrollar, la cual incorporará las siguientes restricciones:

- Sólo accederá a la información los usuarios que formen parte del personal técnico y el/los administrador/es de la aplicación.
- A cada usuario se le asignará por parte del administrador que lo de de alta un código y clave de acceso.
- Además se establecen tres clases de privilegios de acceso a la información:

- Administrador, con acceso a operaciones que únicamente podrá realizar el mismo con el fin de asegurar la integridad y protección de las Bases de Datos, además de acceder al resto de operaciones generales.
- Gerente, con acceso a operaciones como Consultas, Modificaciones, ...
- Resto de usuarios, con acceso similar al de Gerente pero con más limitaciones.

7 Lista de usuarios participantes

En el proyecto será necesaria una colaboración del personal de Dirección, tanto por parte del órgano de Dirección de la Sede como de alguna de las sucursales, puesto que la aplicación afectará a todos los niveles del personal técnico de la empresa. Por parte de los usuarios participantes del órgano de Dirección se deberán indicar los requisitos para la gestión general, y en acuerdo con los usuarios participantes Directivos de la/s sucursal/es indicará los requisitos necesarios de control (requisitos de la parte de los responsables de las Gerencias y del resto de empleados). Por lo que también será necesaria la participación de gerentes y de personal técnico que aporten los requisitos adecuados para poder establecer el entorno adecuado para llevar a cabo su actividad diaria.

8 Funcionamiento del SGDP

Para poder acceder a la aplicación SGDP deberemos ser un empleado de la propia empresa JJSOLINFOR, S.A., ser personal técnico de la misma y además estar dado de alta en el sistema con un código de usuario y una clave de acceso; datos que nos serán facilitados por el administrador del sistema cuando efectúe nuestra alta.

Una vez que el empleado tenga sus propias claves, que serán únicas para cada empleado, este las deberá introducir en la pantalla de inicio de la aplicación. Una vez introducidos dichos datos la aplicación validará los mismos y comprobará los privilegios del empleado, ya que en el sistema existen 3 tipos de perfiles y dependiendo de estos privilegios podrán tener unas funciones u otras.

The image shows a web browser window displaying the login page for the SGDP system. The page header includes the company name 'JJSOLINFOR S.A. Soluciones informáticas a empresas' and the system name 'SGDP Sistema de Gestión de Directorio de Personal'. A date stamp indicates 'Hoy es 17 de noviembre de 2008'. The main heading is 'SGDP Entrada al sistema'. Below this, there are two input fields: 'Usuario:' and 'Contraseña:'. At the bottom of the form area, there are two buttons: 'Aceptar' and 'Cancelar'. The footer of the page contains copyright information: 'Copyright © 2008 - ATICA (Grupo Fin de Estudios Especializados en Desarrollo Web) S.L. José Antonio Ochoaño Gallego y Juan Manuel Castillo Canillo'.

9 Perfiles (ejemplo perfil Administrador)

El empleado con perfil ADMINISTRADOR tiene las siguientes opciones en su página principal:



10 Ejemplo de transacción (Creación de un empleado)

Se nos mostrará la siguiente pantalla para dar de alta un empleado. Donde se nos pedirán los siguientes datos: identificador del empleado, password, nombre del empleado, teléfono de contacto, perfil (Administrador, Gerente, Jefe de proyecto, Analista programador, Programador), gerencia (si esta activo, seleccionar de los existentes), jefe inmediato (si esta activo, seleccionar de los existentes y sin gerencia asignada) y proyecto (si esta activo, seleccionar de los existentes)

• Los campos **Identificador**, **nombre** y **password** son obligatorios.
 • Si se selecciona el perfil **administrador** se deshabilitan el resto de campos, porque el administrador no está adscrito a ninguna gerencia ni proyecto.
 • Si se selecciona el perfil **gerente** se deshabilita la selección de gerencia y jefe inmediato, porque solo puede haber un gerente por gerencia que se asigna cuando se crea una gerencia.
 • Si se selecciona el perfil de **empleado** y se le asigna una gerencia obligatoriamente hay que seleccionar un jefe inmediato.

En la propia pantalla se nos informa de:

- Los campos: identificador, nombre y password son obligatorios.
- Si se selecciona el perfil administrador se deshabilitan el resto de campos, porque el administrador no está adscrito a ninguna gerencia ni proyecto.
- Si se selecciona el perfil gerente se deshabilita la selección de gerencia y jefe inmediato, porque solo puede haber un gerente por gerencia que se asigna cuando se crea una gerencia.
- Si se selecciona el perfil de empleado y se le asigna una gerencia obligatoriamente hay que seleccionar un jefe inmediato.

Una vez introducidos los datos obligatorios y dependiendo del perfil seleccionar los restantes pulsaremos el botón “ACEPTAR”. En el caso de no haber introducido algún dato o haberlo hecho incorrectamente podremos borrar los datos con el botón “CANCELAR” y volverlos a escribir.

No se podrá dejar ningún dato obligatorio en blanco y tampoco los datos podrán empezar por espacio en blanco o terminar en espacio en blanco, además el dato identificador debe ser un NIF o NIE correctos y el campo teléfono sólo puede tener números, sino el sistema nos informará con mensajes.

En el caso de que los datos sean correctos el sistema nos informará con una nueva pantalla diciéndonos que el objeto ha sido creado.



11 Conclusión

Terminado el desarrollo de la aplicación Web (JAVA) SGDP versión 1 y pasado el periodo de pruebas, se observa tras su posterior puesta en marcha en producción una mejora considerable en cuanto al control y seguimiento de los proyectos que se realizan a nivel de toda la organización así como una optimización en la distribución de los técnicos en los citados proyectos. Además, ahora pueden participar en ciertos proyectos técnicos que están ubicados en diferentes sucursales, así como reasignar

efectivos a otros proyectos en un momento dado. Esto ha generado una mejora en la producción de la empresa al igual que un incremento en el rendimiento de los servicios que presta a otras empresas. El impacto tecnológicamente ha sido mínimo y ha sido acogido con éxito por los usuarios que tienen que manejar la aplicación vía web y sin ningún cambio en sus ordenadores.

El buen funcionamiento de la aplicación SGDP conlleva que algunos usuarios del sistema hayan sugerido realizar ciertas mejoras e incluir más opciones en la misma, al haber visto las posibilidades que puede ofrecer.

Bibliografía y Referencias

1. Eckel, Bruce: "Piensa en Java". Prentice Hall Ed. 2007
2. Documentación entregada durante los cursos del Plan Atica
3. Programación y código fuente. <http://sbcodigo.com/java/>
4. Deitel. <http://www.deitel.com/Tutorials/Freetutorialsandarticles/tabid/1575/Default.aspx>
5. Java en castellano. <http://www.programacion.com/java/>
6. HTML en castellano. <http://www.programacion.com/html/>
7. Sun Microsystems: Sun Developer Network (SDN). <http://java.sun.com/javaaee/reference/>
8. Sun Microsystems: Sun Developer Network (SDN) . <http://developers.sun.com/>
9. Sun Microsystems: Documentación EJB's. <http://java.sun.com/products/ejb/docs.html>
10. Sun Microsystems. <http://es.sun.com/>
11. Programación Fácil. http://www.programacionfacil.com/java_jsp/start
12. Mailxmail. <http://www.mailxmail.com/curso/informatica/java>
13. Java.com: El centro de la tecnología Java. <http://www.java.com/es/>
14. JavaHispano: Comunidad de Java. <http://www.javahispano.org/>
15. World Wide Web Consortium (W3C). <http://www.w3.org/>
16. Desarrollo Web. <http://www.desarrolloweb.com/>
17. El código: Javascript. <http://www.elcodigo.net/>
18. WebEstilo. <http://www.webestilo.com/>
19. AulaClic: SQL. http://www.aulaclit.org/sql/f_sql.htm
20. HtmlPoint. <http://www.htmlpoint.com/>
21. Microsoft: Página oficial de SQL Server. <http://www.microsoft.com/spain/sql>
22. Netbeans. <http://www.netbeans.org/index.html>

Virtualización de Aplicaciones con Sistema Operativo UBUNTU

Alberto Cobo¹, Arantza Eizmendi²

¹Instituto Nacional de la Seguridad Social-Dirección Provincial de Bizkaia

²Instituto Nacional de la Seguridad Social-Dirección Provincial de Gipuzkoa2

Resumen. Desde el punto de vista más general, la Virtualización son técnicas y herramientas que permiten abstraer los recursos en arquitecturas de TI. Lo que se persigue al virtualizar es ocultar la complejidad de una implementación subyacente y sus objetivos casi siempre son, optimizar el uso de los recursos y/o ampliar el ámbito de acción. La virtualización nace de la necesidad de utilizar mejor los recursos disponibles y hoy en día es aplicable a prácticamente cualquier recurso. Actualmente está muy de moda la virtualización en la capa del sistema operativo. En este contexto es posible, a través de una capa traductora que generalmente se le conoce como hypervisor, abstraer la capa del hardware de la capa del sistema operativo. Al haber un traductor entre el hardware y el sistema operativo existe la posibilidad de ejecutar a la vez diferentes sistemas operativos sobre un mismo servidor. Al abstraer el hardware es posible ejecutar sobre una misma arquitectura diferentes sistemas operativos que típicamente se ejecutan en arquitecturas diferentes (windows, linux, etc). Existen arquitecturas en donde una máquina física puede ser particionada en múltiples submáquinas o dominios en donde cada uno de estos dominios comparte los recursos del host. En este caso, cada partición ejecuta una única instancia de sistema operativo y su administración es totalmente independiente entre dominios. De esta forma se está mostrando al exterior varias máquinas que en realidad son la misma, o por lo menos se encuentran en la misma caja. En general se aplica en la capa de hardware, el sistema operativo y el software. Existen muchos tipos de virtualización y para cada tipo proveedores especializados que desarrollen o mercadeen productos relacionados. Existen desarrollos comerciales y desarrollos abiertos. Hay una fuerte tendencia a abrir los códigos de los virtualizadores en general, aunque los fabricantes privados en ocasiones mantienen una versión comercial y una versión abierta. La versión comercial la soporta la empresa privada mientras que la abierta la desarrolla la comunidad. Existen fabricantes que se encargan de desarrollar herramientas solo para virtualizar a nivel de sistema operativo como VMWARE o Virtual Box, o desde la comunidad como XEN.

1. Introducción

Éste proyecto consiste en el estudio y posterior planteamiento de una solución eficaz a la problemática planteada en nuestra organización al adquirir una aplicación estratégica desarrollada para una plataforma informática diferente de la utilizada en la actualidad.

La organización dispone de una plataforma informática basada en el S.O. Windows XP para puestos de trabajo y Windows Server 2003 para los Servidores. El problema se plantea al adquirir una aplicación estratégica desarrollada únicamente para plataformas Linux y que debe ser utilizada por alrededor de 100 de sus empleados como parte de su trabajo cotidiano y se ha decidido distribuir la aplicación instalada en un sistema operativo Ubuntu que se ejecute dentro de una máquina virtual que pueda a su vez correr como una aplicación corporativa más, dentro de Windows XP, sin modificar el puesto de trabajo de esos 100 empleados. En éste proyecto analizamos distintas maneras de enfocar el problema y distintas posibilidades de solución.

Primeramente hacemos un desarrollo teórico de las tecnologías utilizadas:

- Virtualización de aplicaciones
- Sistemas operativos:
 - Sistema Operativo Anfitrión: Windows
 - Sistema Operativo Invitado: Ubuntu
 - Comparativa: Windows vs. Ubuntu
- Software de Virtualización:
 - Máquinas Virtuales
 - Comparativa distintos productos
 - Elección y fundamentos del software

Finalmente proponemos la solución y se evalúan los costes del proyecto.

2. Desarrollo Teórico

2.1 Bases Tecnológicas

2.1.1 Virtualización

En informática, virtualización es un término amplio que se refiere a la abstracción de los recursos de una computadora. El tema en común de todas las tecnologías de virtualización es la de ocultar los detalles técnicos a través de la encapsulación. La virtualización crea un interfaz externo que esconde una implementación subyacente mediante la combinación de recursos en locaciones físicas diferentes, o mediante la simplificación del sistema de control. Un reciente desarrollo de nuevas plataformas y tecnologías de virtualización han hecho que se vuelva a prestar atención a este maduro concepto. De modo similar al uso de términos como “abstracción” y

“orientación a objetos”, virtualización es usado en muchos contextos diferentes. Los usos más comunes de este término, se pueden dividir en dos categorías principales:

- **Virtualización de plataforma** que involucra la simulación de máquinas virtuales.
- **Virtualización de recursos** que involucra la simulación de recursos combinados, fragmentados o simples.

La mayor ventaja que se consigue con la virtualización es el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles en nuestros sistemas. A continuación se enumeran algunas más:

1. Seguridad-Aislamiento de aplicaciones
 - Con Hardware es demasiado caro.
 - Con procesos puede no ser suficiente.
2. Aprovechamiento de excedentes computacionales.
3. Diferentes S.O. en una misma máquina.
4. Pruebas de nuevos entornos/sistemas operativos.
5. Desarrollos fiables respecto de la configuración real.
6. Pruebas de desarrollo en distintas configuraciones y arquitecturas.
7. Actualizaciones seguras.
8. Flexibilidad: podemos crear las máquinas virtuales con las características de CPU, memoria, disco y red que necesitemos, sin necesidad de “comprar” un ordenador con esas características.
9. Agilidad: la creación de una máquina virtual es un proceso muy rápido, básicamente la ejecución de un comando. Si necesitamos un nuevo servidor lo podremos tener casi al instante.
10. Portabilidad: toda la configuración de una máquina virtual reside en uno o varios ficheros. Esto hace que sea muy fácil clonar o transportar la máquina virtual a otro servidor físico.
11. Aislamiento: las máquinas virtuales son totalmente independientes, entre sí y con el hypervisor. Un fallo en una aplicación o en una máquina virtual afectará únicamente a esa máquina virtual.

2.2 Sistema Operativo Anfitrión (Windows)

Windows es una familia de sistemas operativos desarrollados y comercializados por Microsoft. Existen versiones para hogares, empresas, servidores y dispositivos móviles, como computadores de bolsillo y teléfonos inteligentes. Hay variantes para procesadores de 16, 32 y 64 bits. Incorpora diversas aplicaciones como Internet Explorer, el Reproductor de Windows Media, Windows Movie Maker, Windows Mail, Windows Messenger, Windows Defender, entre otros.

2.3. Sistema Operativo Invitado (Ubuntu)

Ubuntu es una distribución Linux que ofrece un sistema operativo predominantemente enfocado a ordenadores de escritorio aunque también proporciona soporte para servidores. Basada en Debian GNU/Linux, Ubuntu concentra su objetivo en la facilidad de uso, la libertad de uso, los lanzamientos regulares (cada 6 meses) y la facilidad en la instalación. Ubuntu es patrocinado por Canonical Ltd., una empresa privada fundada y financiada por el empresario sudafricano Mark Shuttleworth.

3. Estudio del Problema

El problema que se plantea es el siguiente, una organización ha adquirido una aplicación estratégica desarrollada únicamente para plataformas Linux. Dicha aplicación será utilizada por alrededor de 100 de sus empleados como parte de su trabajo cotidiano.

Se trata de Concurrent Versions System (CVS), también conocido como Concurrent Versioning System, es una aplicación informática que implementa un sistema de control de versiones: mantiene el registro de todo el trabajo y los cambios en los ficheros (código fuente principalmente) que forman un proyecto (de programa) y permite que distintos desarrolladores (potencialmente situados a gran distancia) colaboren. CVS se ha hecho popular en el mundo del software libre.

La organización dispone ya de una plataforma informática basada en el Sistema Operativo Windows XP para las estaciones de trabajo y Windows Server 2003 para los servidores.

Se tiene en cuenta los siguientes factores:

- a. No se quiere duplicar el número de ordenadores para dichos empleados.
- b. No se contempla en estos momentos la sustitución de los puestos de trabajo Windows por otros puestos de trabajo basados en cualquier distribución de Linux.
- c. Dichos empleados necesitan también disponer de la plataforma Windows para realizar otra parte de su trabajo.
- d. Los empleados que van a trabajar con la aplicación desarrollada para Linux, están dispersos geográficamente, por cada provincia se contará con una o dos instalaciones.
- e. Los equipos de los que se dispone tienen las características y la potencia suficiente para acometer con garantías un proyecto basado en varias de las soluciones que ofrece el mercado actual.

Se decide distribuir CVS instalado en un sistema operativo Ubuntu ejecutándose dentro de una máquina virtual que pueda a su vez correr como una aplicación corporativa más, dentro de Windows XP, sin modificar el puesto de trabajo de los empleados a los que interesar la instalación.

La solución en todo caso debe de contemplar los siguientes puntos:

1. Se elegirá el software más conveniente para dar soporte a las máquinas virtuales, el que mejor se adapte a las necesidades planteadas.
2. Se diseñará la instalación y la distribución de las aplicaciones y las máquinas virtuales de manera que se obtenga un manual a seguir por los encargados de las instalaciones, tanto de las máquinas virtuales, como del sistema operativo Ubuntu, como de la aplicación CVS. Se tratará asimismo de automatizar en lo posible el proceso de distribución en las provincias afectadas, minimizando en lo posible el coste.

4. Software Elegido - Razonamiento

La primera versión de VirtualBox que vio la luz fue hacia enero de 2007. Desde entonces, este hipervisor de nueva generación no ha dejado de sorprender por su rápida evolución. Con apenas unos días de vida la nueva versión 1.6 del entorno de virtualización Sun VirtualBox viene dispuesta a plantar cara a todos sus rivales conocidos y ya está disponible para descargar. Después de varios experimentos, éstas son las ventajas de VirtualBox 1.6 :

1. Soporte de asignación de dispositivos USB 2.0 entre el anfitrión y la máquina virtual e incluso paso de USB sobre RDP. Esta capacidad es muy potente: podemos conectar dispositivos USB desde máquinas distintas al anfitrión utilizando el cliente RDP.
2. El iniciador iSCSI hace posible utilizar almacenamiento en red sin necesidad de que el sistema operativo virtualizado soporte de forma nativa el protocolo iSCSI.

Por tanto, VirtualBox es nuestra elección debido a los siguientes factores:

- VirtualBox es más de diez veces más liviano que VMWARE que viene con muchos extras que no son necesarios para el usuario final en nuestra situación.
- Mantiene el reloj del guest sincronizado.
- Permite crear y modificar VMs a partir de CDs, DVDs, o imágenes de ambos formatos, mediante una intuitiva interfaz gráfica.
- Permite guardar snapshots y agruparlos en forma jerárquica.
- Soporta dispositivos USB como impresoras y escáneres.
- No necesita modificar el host para acceder a sus carpetas.
- Puede operar más de una VM a la vez.
- Es software libre y su código es abierto.

5. Instalación y Distribución del Software

Para el proceso de instalación se desencadenan las siguientes tareas:

- a. Instalar el software de máquina virtual VirtualBox.
- b. Creación de la Máquina Virtual:
 - o Dar nombre a la Maq. Virtual
 - o Asignar el Tipo de S.O. en éste caso Linux 2.6
 - o Asignar Mem. RAM(256Mb)
 - o Crear o asignar Disco Duro Virtual (Tam. Recom. 8192Mb)
 - o Seleccionar Ubicación Disco Duro
 - o Configurar la Máq. Virtual creada
- c. Instalar Ubuntu en la Máquina Virtual creada
- d. Instalar CVS
- e. Instalar cliente gráfico CVSGui

Para la distribución se estudian varias posibilidades, la que hemos elegido, consiste en utilizar una de las herramientas propias que nos ofrece la tecnología de la virtualización, tal y como escribíamos en la teorización de dicha virtualización: toda la configuración de una máquina virtual reside en uno o varios ficheros. Esto hace que sea muy fácil clonar o transportar la máquina virtual a otro servidor físico, simplemente copiando y moviendo dichos ficheros que encapsulan la máquina virtual.

Pues de esto se trata: al hacer la primera instalación, nuestra máquina virtual, o mejor dicho, todo el sistema que montamos en nuestra máquina virtual, con UBUNTU y CVS incluido, se guarda en un fichero *.vdi que será el que luego copiaremos en el resto de las instalaciones.

De esta manera, lo único que tendremos que hacer será instalar en las máquinas el software de VirtualBox, y al crear la máquina virtual, en el paso en el que creamos el disco virtual le diremos que utilice uno ya existente: el fichero *.vdi que tendremos y que previamente habremos copiado en la máquina anfitriona o copiaremos de la red. El fichero *.vdi resultante de la primera instalación se copiará en el directorio. VirtualBox\VDI que se crea en la instalación de VirtualBox. Ya tenemos nuestra máquina virtual con nuestro “sistema” montado.

6. Análisis de Tiempos y Coste

El software se enviará a cada centro al objeto de que se comience con las instalaciones en el plazo previsto en un calendario que se elaborará al efecto. Las instalaciones deberán llevarse a cabo según dicho calendario ya que está previsto que desde Servicios Centrales se dé soporte a las provincias en el orden establecido en el calendario.

No se contempla costo alguno en cuanto a máquinas a adquirir ya que la solución contemplada se instala sobre los ordenadores que utilizan los usuarios que van a usar

la nueva aplicación para su trabajo habitual y son ordenadores que soportan perfectamente la carga que supone la instalación de las máquinas virtuales.

Se ha comprobado que las máquinas sobre las que se va a hacer la instalación soportan perfectamente la carga que supone la instalación de la máquina virtual y el funcionamiento de la aplicación se da por aceptable.

En cuanto al personal se ha previsto que sea el propio personal de la empresa el que haga las instalaciones en los distintos centros de trabajo. Hay personal capacitado para hacer dicha instalación en todas las Unidades de Informática Provinciales, con lo que el costo previsto en éste apartado se limita a las posibles dietas que hubiera que pagar al personal por el posible desplazamiento a alguna instalación fuera del centro habitual de trabajo. En los plazos previstos en el calendario de instalaciones el personal encargado de la instalación tendrá soporte para los posibles problemas que puedan surgir desde los Servicios Centrales.

No hemos hecho previsión de gasto en éste capítulo ya que el software que se va a emplear es de libre distribución y no es necesario pagar licencia por él:

- El software de Máquina Virtual, VirtualBox, fue inicialmente ofrecida bajo una Licencia de software no libre, licencia de software privado, pero en enero de 2007, después de años de desarrollo, surgió VirtualBox OSE (Open Source Edition) bajo la licencia GPL 2. Actualmente existe la versión privada, VirtualBox, que es gratuita únicamente bajo uso personal o de evaluación, y esta sujeta a la licencia de “Uso Personal y de Evaluación VirtualBox” (VirtualBox Personal Use and Evaluation License o PUEL) y la versión Open Source, VirtualBox OSE, que es software libre, sujeta a la licencia GPL.
- UBUNTU es de libre distribución, es un sistema operativo GNU que usa como núcleo el kernel Linux. Todos los lanzamientos de Ubuntu se proporcionan sin costo alguno.
- La aplicación corporativa CVS es uno de los paquetes que lleva implementada la distribución de Ubuntu.

7. Trabajos Futuros

Cada día aparecen nuevas tecnologías y nuevas versiones del software como el utilizado en éste proyecto por lo que cualquier Administrador de sistema debe estar pendiente de esto. Por tanto un trabajo futuro será mantener actualizada esta memoria, incluyendo las nuevas soluciones que vayan apareciendo y procurando ofrecer siempre una visión global de todas ellas. En todo caso se contemplan los siguientes trabajos:

- Soporte a usuarios
- Planificación copias de seguridad
- Evaluación

- Posibles ampliaciones
- Actualización de versiones
- Automatización de tareas de actualización

8. Conclusiones

El tiempo dedicado a este proyecto ha permitido sacar varias conclusiones:

- Aunque como conclusión no nos decantemos por ninguno de ellos, es inevitable la comparación entre los dos principales modelos de desarrollo y distribución de software: el propietario y el libre, y los dos Sistemas Operativos más extendidos WINDOWS y UBUNTU.
- Windows es sistema dominante en cuota de mercado en términos absolutos (Es el rey en sistemas domésticos). Sus ventajas son la facilidad de uso, la facilidad de instalación de sus aplicaciones, el software lúdico y la existencia de los programas consagrados. Como punto negativo, es menos seguro y requiere más mantenimiento.
- Linux es más consistente en su comportamiento, tanto en rendimiento como en estabilidad, no degenera tan fácilmente como Windows. Como otros puntos destacar que incorpora de manera más rápida las últimas novedades (64 bits, distros LiveCD). Otro punto fuerte es que es más seguro y precisa menos mantenimiento.
- La creciente popularización de Linux, un sistema operativo de libre distribución y código abierto y que muchos ven como el renacer de Unix ha marcado sin lugar a dudas la industria informática. Linux simboliza libertad, estabilidad y la esperanza de un competidor de Microsoft con opciones de salir victorioso y las capacidades de Linux y su efecto en la industria, posibilitando la competencia poco a poco es muy beneficioso.
- La tendencia a migrar en parte el software a tecnologías libres dada la existencia de soluciones libres que se considera que puedan sustituir a muchas propietarias en cuanto a funcionalidad y facilidad de uso.
- La virtualización como solución a numerosos problemas, entre ellos el que nos ocupa, hacer correr una aplicación diseñada para una plataforma distinta de la que tenemos evitando hacer grandes inversiones en máquinas y demás aprovechando además todas las ventajas que tiene y los recursos existentes.
- VirtualBox como mejor solución a nuestro problema dentro del software de máquina virtual que hemos probado, por su funcionalidad básicamente y porque es software libre.
- La existencia de multitud de tecnologías alternativas que pueden desempeñar el mismo trabajo.

9. Bibliografía - Referencias

1. Dirección web: es.wikipedia.org, publicado:01-2008, consultado 06-2008
2. Dirección web: <http://www.monografias.com/trabajos26/arquitectura-windows/arquitectura-windows.shtml> publicado 04-2008,consultado 06-2008
3. Dirección web: <http://estudiantekt.wordpress.com>, publicado 20-05-2008, consultado 01-07-2008
4. Dirección web: <http://bevirtual.blogspot.com/search/label/Comparativas>, publicado 19-04-2006, consultado 01-07-2008
5. Dirección web: www.ubuntu-es.org/, publicado 24-01-2008, consultado 01-07-2008
6. Dirección web: www.guia-ubuntu.org/index.php?title=CVS, publicado 25-02-2008, consultado 02-07-2008
7. Dirección web: <http://www.virtualizados.com>, publicado 01-04-2008, 25-01-2008-consultado 24-06-2008,24-06-2008
8. Dirección web: <http://www.softwarelibre.net/category/virtualizacion>, publicado 05-05-2008, consultado 30-06-2008
9. Dirección web: <http://softwarelibre.deusto.es/virtualbox-un-vmware-libre>, publicado 24-01-2008, consultado 25-06-2008
10. Dirección web: <http://www.virtualización.com>, publicado 27-01-2008, consultado 24-06-2008
11. Dirección web: <http://www.elforo.com>, publicado, 01-06-2008, consultado 01-07-2008
12. Dirección web: <http://www.villatic.org>, publicado, 08-02-2008, consultado 01-07-2008
13. Dirección web: <http://www.linuxcds.com>, publicado,11-2007,consultado,02-07-2008

Sistema de gestión de citas e historias clínicas

Juan María Colodro Jiménez

Gerencia de Informática de la Seguridad Social,
Centro de Desarrollo de la Tesorería (Madrid)
e-mail: juan-maria.colodro@giss.seg-social.es

Resumen. El presente trabajo se sitúa en el marco de las nuevas tecnologías aplicadas a los sistemas de gestión. Se trata de desarrollar un sistema que permita la centralización de las citas, datos personales e historias clínicas de los pacientes de un conjunto de clínicas podológicas distribuidas por toda la geografía española, con el fin de mejorar la gestión, la seguridad y el intercambio de información entre los profesionales integrantes del sistema. Se pretende además que todo profesional autorizado, integrante del sistema, desde cualquier ordenador en cualquier punto del mundo, pueda acceder a los datos clínicos de todos los pacientes, utilizando simplemente una conexión de banda ancha (ADSL) a Internet. Para la resolución del problema, se ha utilizado el paradigma de la programación orientada a objetos, aplicando UML (Unified Modelling Language) como técnica de modelado. El sistema se ha desarrollado con el lenguaje JAVA 2, que proporciona independencia total de la plataforma, sobre una arquitectura de “n” niveles con comunicaciones que cumplen el estándar RMI (aplicación de objetos distribuidos). Esta arquitectura permitirá formar un sistema distribuido, que permitirá a los ordenadores que lo integran, coordinar sus acciones y compartir los recursos, haciendo que los usuarios del sistema lo perciban como si se tratara de un sistema totalmente centralizado. El acceso de los usuarios a las aplicaciones del sistema se realiza mediante la tecnología Java Web Start, que es la implementación de referencia de la especificación JNLP (Java Networking Launching), por lo que las aplicaciones clientes estarán ubicadas en un servidor Web.

1 Introducción

La gran mayoría de los centros sanitarios españoles, comparten las mismas necesidades desde un punto de vista informático, en lo referente a la gestión diaria de las citas con los pacientes y a la gestión de los datos personales e historias clínicas de los mismos [1].

Los medios de comunicación nos informan con asiduidad de sucesos relacionados con accesos indebidos a las historias clínicas de los pacientes [2]; por tanto, observamos que los datos sensibles de los ciudadanos están cada vez más expuestos a que sean usados sin el consentimiento de los mismos, por lo que se hace imprescindible que dichos datos tengan un tratamiento y una gestión eficaz, segura y confidencial.

Por otro lado, resulta muy beneficioso para los pacientes que los profesionales sanitarios cuenten con las herramientas necesarias que les permita un cómodo acceso a

sus datos clínicos, y que dichos profesionales puedan compartir entre sí el conocimiento adquirido que proporciona el historial de cada paciente.

La solución informática desarrollada en este artículo parte del problema planteado por una cooperativa de profesionales de la podología, que quiere centralizar la gestión de las historias clínicas, los datos personales y las citas de los pacientes de sus integrantes; con el fin de estandarizar la gestión y salvaguardar los datos sensibles de todos los pacientes que acuden a sus clínicas, evitando así las posibles sanciones de la Agencia de Protección de Datos y a la vez mejorar la calidad del servicio.

La cooperativa la forman una red de pequeñas clínicas podológicas en numerosos pueblos y ciudades de España, que en general, no tienen implantado ningún sistema informático para su gestión. Además, existen en Madrid, Barcelona y Sevilla capital, clínicas más grandes, con algún sistema de gestión informático instaurado.

La mayoría de las clínicas solo poseen una sala de consulta que atienden uno o dos profesionales. En las clínicas de mayor tamaño, situadas en las principales capitales de España, existe más de una consulta con varios profesionales que las atienden.

Los procesos de negocio que se quieren implementar son los siguientes

- Agenda de citas de los pacientes.
- Datos personales de cada paciente.
- Historia clínica y evolución de las visitas de los pacientes.
- Acceso al sistema mediante usuario y contraseña

2 Descripción general del entorno tecnológico

Para la resolución del problema se ha aplicado una metodología de Ingeniería del Software Orientada a Objetos basada en UML (Unified Modelling Language), ayudándonos del producto NETBEANS ID 6.1, como herramienta CASE de ayuda al desarrollo.

El lenguaje base de desarrollo ha sido Java 2, que proporciona independencia total de la plataforma, con el único requisito de que incorpore una máquina virtual Java (JVM); y sobre una arquitectura de “n” niveles con comunicaciones que cumplen el estándar RMI (aplicación de objetos distribuidos).

La tecnología RMI es 100% Java. La idea básica de RMI es que, objetos ejecutándose en una VM (Virtual Machine) sean capaces invocar métodos de objetos ejecutándose en VM's diferentes. Haciendo notar que las VM's pueden estar en la misma máquina o en máquinas distintas conectadas por una red TCP/IP. Dado que Internet es una red TCP/IP, una máquina cliente en cualquier lugar del mundo es capaz de invocar métodos de un objeto que se encuentre ejecutándose sobre un servidor en cualquier otra parte del mundo.

Los niveles a implementar serán:

- Presentación. (Interfaces de usuario)
- Lógica del negocio.
- Acceso a los datos mediante JDBC
- Servidor de Transacciones

Mediante el uso de la Ingeniería del Software Orientada a Objetos, y la POO se posibilita el abstraerse de la complejidad de las aplicaciones distribuidas y promover la modularidad en el desarrollo de las mismas; usando para ello conceptos como abstracción, encapsulación, herencia y polimorfismo y permitiendo, además, interacciones cliente-servidor a través de objetos distribuidos.

Por otra parte, la tarea de posibles ampliaciones futuras a nuevas funcionalidades al sistema, también se facilita enormemente permitiendo así tanto la incorporación de nuevos servicios, como la mejora de éstos, sin la necesidad de perder la estructura que la aplicación posee.

Los clientes accederán a las aplicaciones mediante la tecnología Java Web Start, que es la implementación de referencia de la especificación JNLP (Java Networking Launching Protocol), por lo que las aplicaciones clientes deberán de estar en un servidor Web.

La interfaz gráfica de usuario se ha desarrollado con las Clases API SWING de Java 2 mediante el IDE NETBEANS 6.1.

En relación con las comunicaciones, en cada clínica y en el centro de procesamiento se establecerá una red local LAN Ethernet de 10/100 Mbps para que se puedan compartir los recursos periféricos, incluido el router que da acceso a Internet adoptando una solución de empresa mediante la tecnología ADSL con velocidades de recepción y envío de hasta 4Mb/300 Kbps, respectivamente; ofreciendo para cada usuario conexión 24 horas con una cuenta de 100 Mb y acceso POP3 y Webmail para la comunicación vía correo electrónico.

Las bases de datos del sistema son relacionales e implementadas mediante el estándar SQL.

En la figura 1 se muestra el diagrama de despliegue del sistema desarrollado.

2 Seguridad

El modelo de seguridad de Java 2 es bastante sofisticado y requiere código que permita los permisos específicos para realizar ciertas operaciones. Dado que el Servidor de Transacciones necesita acceder a un fichero de inicialización (st.ini) donde se le indicará la localización de la Base de Datos, el nombre de usuario y password de conexión a la Base de Datos, el nombre del servidor RMI y donde se ejecutara, deberemos utilizar un fichero de política (java.policy), donde daremos los permisos necesarios para poder efectuar las operaciones anteriormente descritas.

Los clientes accederán a las aplicaciones mediante la tecnología **Java Web Start**, comprobando previamente si el cliente tiene la versión actualizada de dicha aplicación. Si no es así, se descargará la última versión y se ejecutará en local. El arranque de dichas aplicaciones puede ser efectuado mediante enlaces en una página Web, o bien a través de enlaces en el escritorio cliente. Mediante esta tecnología se asegura que una aplicación es distribuida siempre en su última versión. Java Web Start está construido sobre la plataforma Java 2, que proporciona una amplia arquitectura de seguridad. Las aplicaciones ejecutadas con Java Web Start se ejecutarán de forma predeterminada en un entorno restringido ("zona protegida") con acceso limitado a

los archivos y a la red. Por tanto, la ejecución de aplicaciones mediante Java Web Start mantiene la seguridad e integridad de los sistemas.

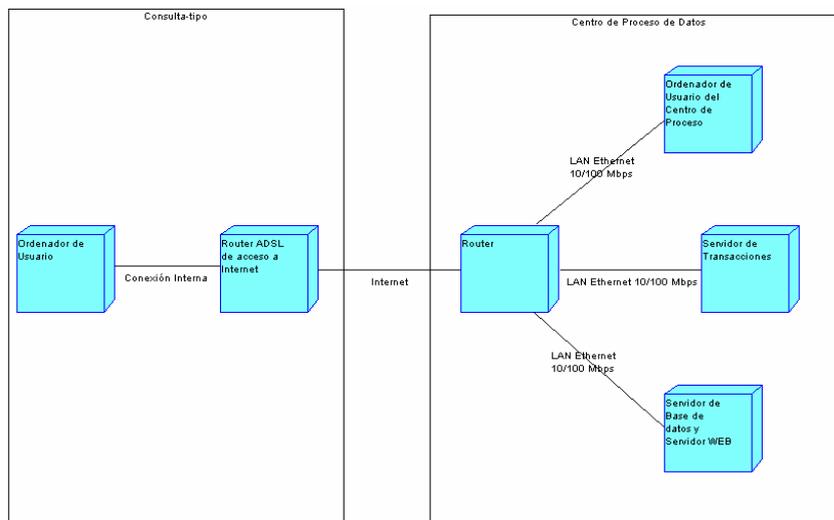


Fig. 1. Diagrama de despliegue

Una aplicación cliente, puede solicitar acceso sin restricciones al sistema. En tal caso, Java Web Start mostrará un cuadro de diálogo *Advertencia de seguridad* cuando la aplicación se ejecute por primera vez. La advertencia mostrará información acerca del proveedor que ha desarrollado la aplicación. Si elige confiar en dicho proveedor, la aplicación se ejecutará. La información acerca del origen de la aplicación se basa en la firma de código digital.

Por último, y dado que RMI no implementa ninguna política de seguridad en la capa de transporte, lo que supondría que un posible cliente ilícito podría tener acceso a los objetos que contienen los datos sensibles de los paciente, se utilizará la propuesta de SUN para encriptar las comunicaciones mediante es **SSL** (Secure Socket Layer), que es el protocolo de encriptación más utilizado en Internet en estos momentos.

4 Elementos del sistema

4.1 Servidor de transacciones

Es el encargado de acceder a la base de datos del sistema mediante JDBC. Es independiente de del driver JDBC utilizado, que se carga mediante un fichero de inicialización. Crea un pool de conexiones contra la base de datos. Atiende las peticiones de los clientes remotos del sistema utilizando RMI, creando el servicio de registro RMI e implementa el interface “AccesoRemotoBd” que declara los métodos de acce-

so remoto para que puedan ser llamados por los clientes del sistema. Mantiene un log en su interfaz gráfica, para informar al administrador de los posibles errores que se produzcan entre las peticiones de los clientes y los accesos a la base de datos.

4.2 Cliente

Es el objeto encargado de localizar al servidor de transacciones del sistema y de comunicarse con el mismo mediante los métodos del interface “AccesoRemotoBd”.

4.3 Lógica de negocio

Esta formada por un conjunto de clases que modelan todas las peticiones al servidor de transacciones por parte de los clientes. Contiene una clase base que se denomina “TareaParaBD” que es serializable para que pueda ser transportada por RMI. Todas las demás clases que modelan el negocio heredan de ella y tienen la función de inicializar el atributo denominado “query” de la clase base con la instrucción SQL que se quiere ejecutar en la base de datos del sistema.

4.4 Interfaces gráficas

Las interfaces gráficas realizadas para el acceso al sistema están realizadas mediante las Clases API SWING de Java 2, excepto la página de acceso a las aplicaciones clientes mediante Java Web Start, que es una página HTML.

A continuación se presentan las ilustraciones correspondientes a todos los interfaces gráficos usuarios utilizados en el sistema.

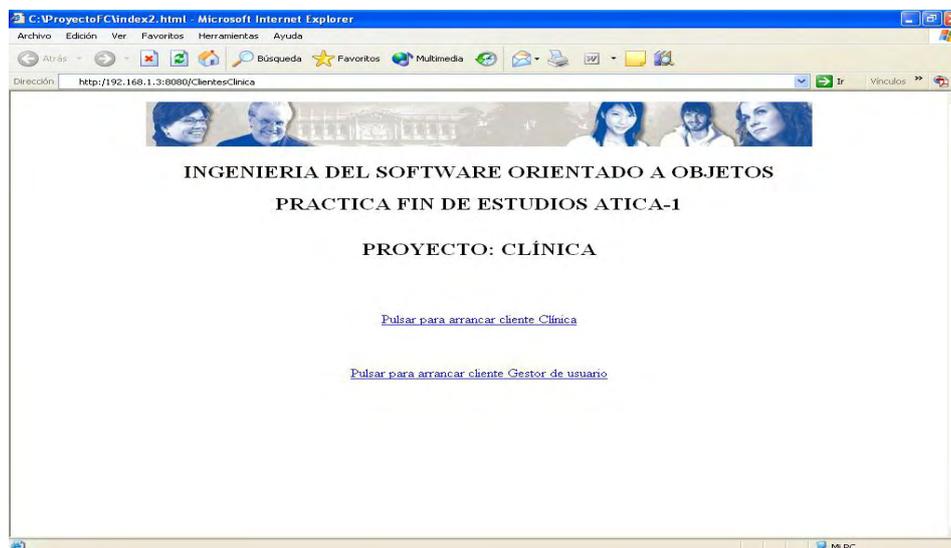


Fig. 2. Acceso a los clientes

The screenshot shows a web application window titled "Gestor de Usuarios". At the top, there is a banner with several people's faces. Below the banner, the text "ADMINISTRADOR DE USUARIOS" is displayed in purple, and "CONECTADO" is in blue. A "DESCONECTAR" button is located in the top right. In the center, the number "1111" is shown. Below this, the section "Datos del Usuario" contains a form with the following fields: "Identificador Usuario" (text input), "Perfil" (dropdown menu with "Usuario" selected), "Número Colegiado" (text input), "Nombre" (text input), "Primer Apellido" (text input), and "Segundo Apellido" (text input). Below the form is a "Resultado de la Operación" label and an empty text box. At the bottom of the form area are "LIMPIAR" and "INICIALIZAR PASSW" buttons. At the very bottom of the window are "ALTA USUARIO" and "BAJA USUARIO" buttons.

Fig. 3. Gestión de usuarios

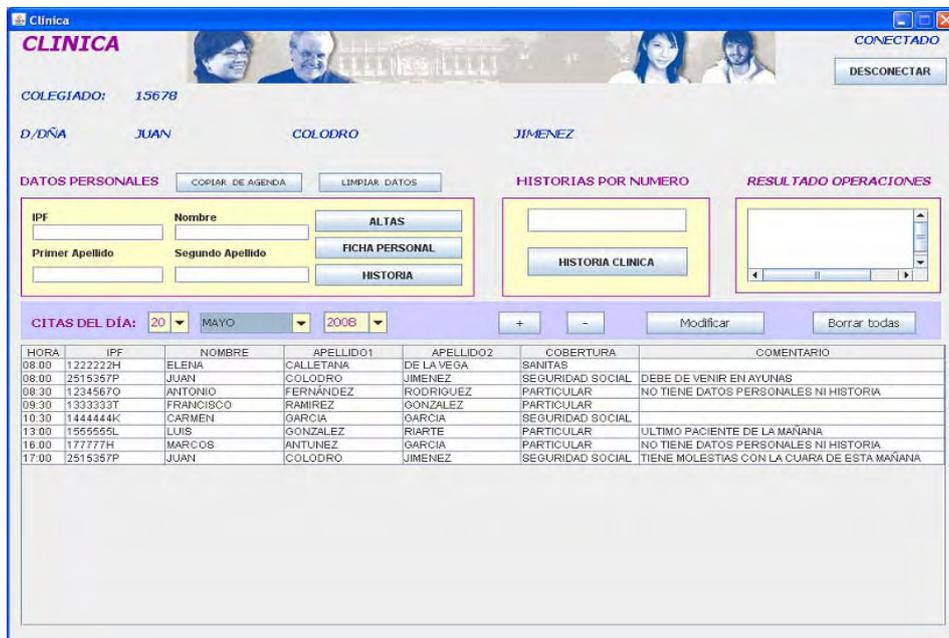


Fig. 4. Gestión clínica

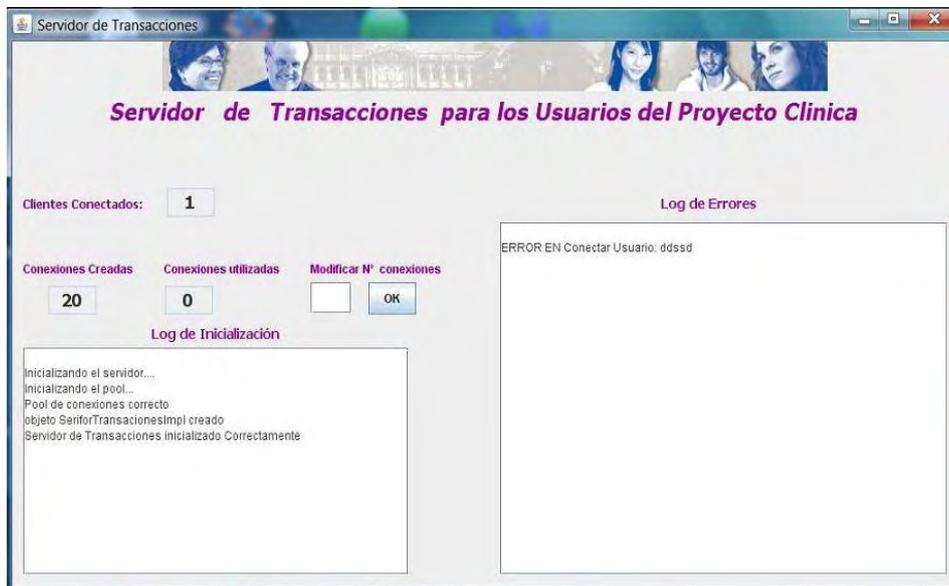


Fig. 5. Servidor de transacciones

5 Conclusiones

Utilizando un sistema de gestión centralizada de las citas, datos personales e historias clínicas de un conjunto de clínicas dispersas por toda la geografía española, como el descrito en este trabajo, se obtienen importantes ventajas entre las que podemos señalar:

- Reutilización de código.
- Simplificación del mantenimiento del software.
- Mejora de la calidad del software.
- Independencia de base de datos (versión y gestor).
- Independencia de la gestión de errores.
- Independencia de la lógica de negocio.
- Independencia de plataforma hardware/software.
- Reducción de costes de implantación y producción
- Único requisito: incorporar una máquina virtual Java (JVM) en las plataformas.

Por otra parte, la tarea de posibles ampliaciones futuras a nuevas funcionalidades de la aplicación, también se facilita enormemente permitiendo así tanto la incorporación de nuevos servicios, como la mejora de éstos, sin la necesidad de perder la estructura que la aplicación posee.

Por último apuntar también las ventajas que se derivan, en cuanto a distribución y acceso a las aplicaciones clientes, en la utilización de la tecnología **Java Web Start**, garantizando así el acceso de los clientes a la última versión de la aplicación.

Referencias

1. OMC (2006). *Acta de la Asamblea General del Consejo General de Colegios Oficiales de Médicos del 3 de diciembre de 2005*, pág. 5. Organización Médica Colegial de España.
www.comcantabria.es/web/request.php?declaracion_historias_clinicas.pdf.
2. Farriols i Solá, Antoni. (2006) *Siguen rompiéndose las medidas de seguridad de las historias clínicas: situación actual, retos y riesgos*. Agència Catalana de Protecció de Dades (www.apd.cat). 24/04/2006

Sistema de gestión de vacaciones

José Manuel Enríquez Martín¹, Jesús Revuelta Ibáñez², Antonio Rubio Escudero³

¹Tesorería General de la Seguridad Social, Dirección Provincial de Vizcaya, Bilbao,
jose-manuel.enriquez@tgss.seg-social.es.

²Instituto Nacional de la Seguridad Social, Dirección Provincial de Navarra, Pamplona,
jesus.revuelta@inss.seg-social.es.

³Instituto Nacional de la Seguridad Social, Dirección Provincial de Málaga, Málaga,
antonio.rubio@inss.seg-social.es.

Resumen. La falta de recursos humanos para desempeñar las labores propias de un departamento u organización debida a una gestión inadecuada de las solicitudes de vacaciones del personal, lleva por ende a un deterioro de la calidad de los servicios que debe prestar dicha organización, incidiendo negativamente en la valoración que de la misma tiene el cliente. En este documento se presenta un modelo de sistema de gestión de vacaciones que, además de permitir el registro y la gestión adecuada de dicha información, ofrecerá agilidad a la empresa a la hora de gestionar sus RRHH., pudiendo saber en todo momento cuál es el potencial humano del que dispondrá en un determinado período, lo que le permitirá adecuar convenientemente el nº de efectivos que, en los diversos periodos del año, sean necesario para llevar a cabo convenientemente sus labores principales. Una empresa en la que un trabajador, tras realizar su petición, pone en marcha una cadena que recorre la pirámide de responsabilidad de la empresa y que finaliza con el visto bueno del responsable último en materia de personal. La aplicación del modelo previene problemas de confidencialidad, ya que la distinta documentación física que viaja a través de los diferentes departamentos y a la vista de cualquier empleado, queda sustituida por documentación electrónica, sujeta a la política de privacidad y confidencialidad de la organización.

1 Introducción

La gestión que de los períodos vacacionales de los empleados se hacía hasta el momento, sin un adecuado sistema de información que almacenara convenientemente dicha información y que pusiera la misma a disposición de la empresa y/o empleados para tomar las decisiones adecuadas, provocaba que, con demasiada frecuencia, se dieran situaciones de solapamientos de peticiones de vacaciones, que podrían acabar en la ausencia casi completa de efectivos en determinados departamentos/secciones, con el consiguiente problema ocasionado a la empresa en aras de llevar adelante convenientemente su objeto de negocio. Además, el uso intensivo del papel como medio de soli-

cidad de dichas vacaciones obligaba a costosas comprobaciones y a menudo ineficaces almacenamientos de dichas peticiones en carpetas de cartón que, en muchos casos, únicamente tenían como objetivo el de “guardar” esa información, pero sin la posibilidad de hacer un uso adecuado de la misma, con el propósito de mejorar de forma más eficiente la gestión de esas solicitudes.

Una de las actividades que más carga de trabajo y dificultades genera al departamento de RRHH. de cualquier organización es el control de las vacaciones de los empleados, sobre todo en aquellas en las que el nº de los mismos es elevado. Con este trámite administrativo, la información y documentación generada es transmitida de una persona a otra, para que realice determinada tarea, de acuerdo a una serie de criterios preestablecidos. Este proceso, además de lento, conlleva una serie de riesgos añadidos, como la posible pérdida de la documentación a lo largo del proceso, además de la ralentización que se producirá inevitablemente en dicho trámite al tener que “trasladarse físicamente” de un departamento a otro. Agravándose el tema en aquellas organizaciones que posean diferentes edificios, o sucursales, inclusive en distintas ciudades. Además, el uso intensivo del papel como medio de solicitud de dichas vacaciones obligaba a costosas comprobaciones y a menudo ineficaces almacenamientos de dichas peticiones en carpetas de cartón que, en muchos casos, únicamente tenían como objetivo el de “guardar” esa información, pero sin la posibilidad de hacer un uso adecuado de la misma, con el propósito de mejorar de forma más eficiente la gestión de esas solicitudes acarreado a su vez una serie de costes de almacenaje, custodia y posterior expurgo.

2 Usuarios/beneficiarios en la empresa

Enmarcado en una estrategia de avanzar hacia una organización moderna, mediante el Sistema de Gestión de Vacaciones que se propone en este documento, se consigue que el proceso sea completamente electrónico, facilitándose la gestión automatizada de dichas tareas administrativas. La empresa, con independencia del volumen de su plantilla, organización y expansión geográfica, podrá normalizar el procedimiento de comunicación de días de vacaciones, permisos, ausencias, etc. para registro, gestión y planificación.

Una solución de la que se benefician especialmente el Departamento de Recursos Humanos y los responsables de departamentos y gerentes, a los que facilita el control y coordinación, pero también todos los empleados de su organización, que tendrán información actualizada sobre sus días de vacaciones pendientes y el estado de sus peticiones.

Los beneficios que aporta son diversos y de ellos sacan provecho todos los departamentos de la organización.

- Beneficios para el departamento de recursos humanos.- Permite llevar el registro y control de los días de vacaciones y permisos de todos los empleados. Ayuda a reducir grandes cantidades de papel a la vez que ahorrar tiempo en su archivado.
- Beneficios para responsables y gerentes.- Permite tener una visión global de las solicitudes de vacaciones y permisos del personal a su cargo y facilita la aprobación y control de las mismas.

- Beneficios para el personal de la organización.- Permite conocer los días de vacaciones pendientes y realizar de forma sencilla las peticiones. Esta aplicación resulta especialmente útil en aquellos departamentos grandes o que tienen un gran número de personal disperso, ya que permite realizar consultas por web, sus solicitudes o peticiones sin necesidad de pasar por la oficina.

3 Aplicación

La globalización de las empresas y el uso de tecnologías como Internet, impulsan el desarrollo de aplicaciones, como en el caso que nos ocupa, que permitan romper con las barreras geográficas y los obstáculos en la comunicación, trabas ambas que conllevan un freno para la expansión de las organizaciones. Estas aplicaciones requieren unos medios técnicos para su implantación.

Técnicamente, el sistema de gestión posee la siguiente arquitectura:

- Los requerimientos de la aplicación del lado del Cliente
 - Internet Explorer 6.0 o posterior.
 - Soporte para Java activado
- Los requerimientos de la aplicación del lado del servidor son:
 - Windows 2000 Server.
 - IIS 5.0 (incluido en windows 2000) o posterior.

El sistema se descompone en dos subsistemas:

1. Un subsistema de gestión administrativa, que se encargará de gestionar los diferentes usuarios así como el resto de elementos necesarios para el adecuado funcionamiento del sistema, esto es, los diferentes roles existentes en el sistema, el calendario laboral, el nº de días de vacaciones por año, los diferentes estados en los que se puede encontrar cada solicitud, los proyectos existentes, las gerencias y las partes de la aplicación a las que tendrán acceso cada usuario en función del rol asignado.
2. Un subsistema de gestión de vacaciones, que se encargará de gestionar toda la información necesaria de las solicitudes de vacaciones realizadas.

3.1 Usuarios del sistema

Con objeto de mejorar la gestión que actualmente se realiza de las solicitudes de vacaciones realizadas por parte del personal de la empresa, se ha decidido implantar una aplicación web cuyo propósito fundamental sea facilitar la realización de dichas solicitudes, así como agilizar la tramitación de las mismas y mantener la información accesible a los diversos usuarios del sistema, en función de los roles a cada uno asignados. Además, la implantación del sistema redundará en un beneficio añadido para la empresa al permitir reducir el uso que del papel se hace para esta tarea.

Las operaciones que podrán realizar los usuarios de este sistema se encuentran claramente diferenciadas en función del rol al que pertenezcan. Cabe indicar que los usua-

rios deben pertenecer a uno y exclusivamente a uno de los roles que a continuación se detallan, describiéndose brevemente esas operaciones, clasificadas por rol:

- Solicitante: Los usuarios pertenecientes a este rol podrán realizar las operaciones de alta y consulta de solicitudes, lo que permitirá realizar el seguimiento de las mismas.
- Gerente: Los usuarios pertenecientes a este rol aceptarán o rechazarán las solicitudes pertenecientes a usuarios de su propia gerencia, permitiéndose la visualización de los datos de cada solicitud.
- Responsable administrativo: Los usuarios de este rol podrán validar las solicitudes de vacaciones previamente aceptadas por un gerente, pudiendo visualizar los datos de cada solicitud e imprimir para control de firma las solicitudes previamente aceptadas por el gerente.
- Administrador: El administrador podrá dar de alta, modificar o dar de baja a los usuarios del sistema, además de realizar labores de mantenimiento de las diferentes tablas que conforman la base de datos, necesarias para el correcto funcionamiento de la aplicación.

3.2 Solicitudes

La gestión de las vacaciones de un trabajador se inicia cuando éste, como usuario de la aplicación, procede al alta de su solicitud. Deberá cumplimentar un formulario [1] con los datos necesarios para su posterior estudio y resolución, que serán registrados y almacenados por el sistema.

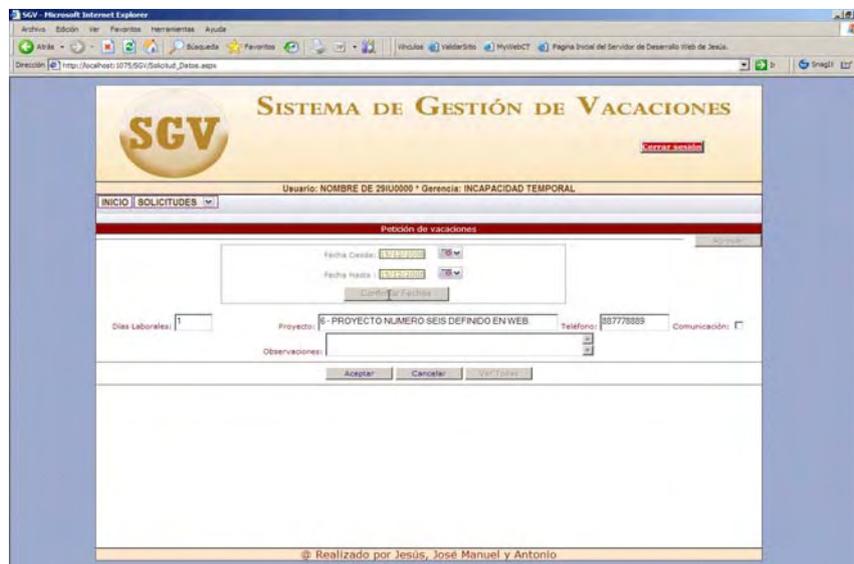


Fig. 1

Se deberá vigilar en todo momento que no puedan realizarse peticiones de vacaciones que se solapen, es decir, que estén comprendidas dentro de un período para el cuál

ya se han solicitado vacaciones. Asimismo, deberá tenerse en cuenta a efectos del cálculo de días laborables del período seleccionado, los días festivos, para que dicho cálculo sea el correcto.

3.3 Resolución

Los trabajadores no podrán disfrutar de sus períodos de vacaciones, sin que hayan sido aprobadas previamente. Esta función dentro de esta empresa, le compete al gerente. Éste será el encargado de resolver [2] todas las solicitudes de vacaciones realizadas por los usuarios pertenecientes a su gerencia, tanto en un sentido negativo mediante la denegación de las mismas, lo cual conlleva la finalización del ciclo de vida de la petición; como en sentido positivo, mediante su confirmación y pase a la siguiente fase.



Fig. 2. Ejemplo de plantilla para la toma de decisión por parte del gerente sobre las solicitudes de su gerencia, optando entre aprobar o rechazar las mismas.

3.4 Validación

El responsable administrativo de la empresa es el encargado de la decisión final que recaerá sobre cualquier solicitud realizada por los trabajadores de la organización. Cuando un gerente acepta una petición de vacaciones de algunos de los trabajadores bajo su responsabilidad, la aplicación registra un cambio en el estado de la misma: pendiente de validar. Desde ese momento, se encontrará disponible para su validación

por el responsable administrativo [3]. Éste, una vez examinada la situación presencial de la plantilla de la gerencia podrá ratificar la resolución adoptada anteriormente, dando por finalizada la demanda de vacaciones cursada por el trabajador.

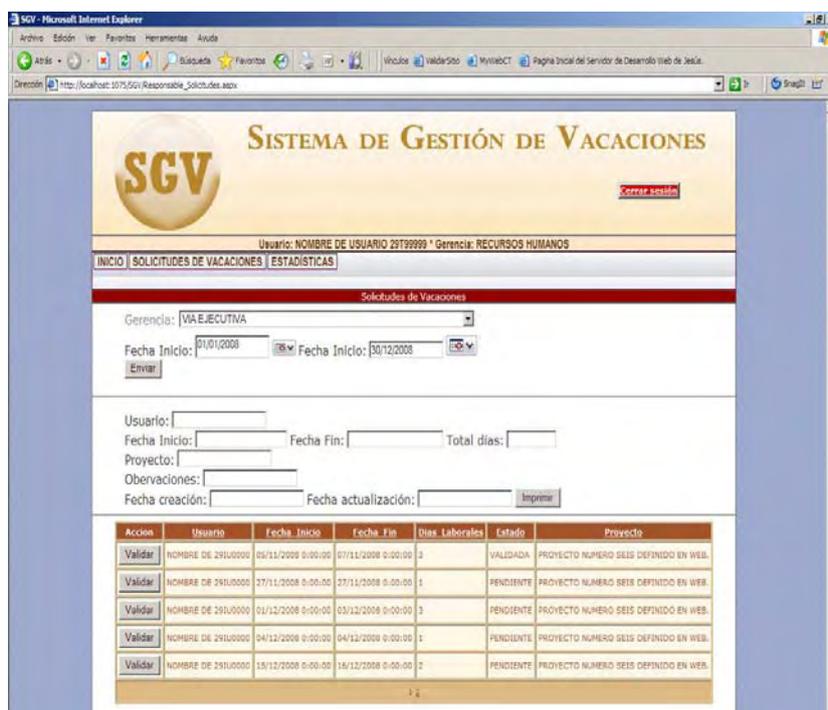


Fig. 3. Una vez seleccionada la gerencia a examinar, el responsable administrativo podrá validar alguna o algunas de las solicitudes pendientes.

4 Conclusiones

Utilizando un sistema como el descrito en este documento, un empleado podrá realizar una petición de vacaciones desde su puesto de trabajo, permitiéndosele comprobar en cada momento la fase en que se encuentra sin tener abandonar sus funciones. Asimismo, los responsables tendrán a su disposición en todo momento, un planning con la cobertura de la plantilla en cada una de las áreas en que se encuentra ramificada la compañía. Permitiendo, en primer lugar, una visión global de los recursos humanos disponibles y, en segundo lugar, la adopción de resoluciones que permitirán a los trabajadores disfrutar del derecho a jornadas de vacaciones, reconocido legalmente, pero minimizando el impacto que dicha reducción puede causar en los engranajes de la organización. Este estado de cosas, configura a la aplicación como una herramienta esencial tanto para la planificación de la empresa como para la consecución de los objetivos de la misma.

Sistema de Atención al Cliente

José María Fernández Ares de Parga

Gerencia de Informática de la Seguridad Social
Dirección Provincial de la Tesorería General de la Seguridad Social de Madrid,
jose-m.fernandez2@tgss.seg-social.es

Resumen. Se presenta un proyecto de desarrollo de un sistema de atención al cliente, con un enfoque de Ingeniería del Software, en el cual se ha seguido una metodología, llevando a cabo actividades relacionadas con el análisis del sistema, el diseño del sistema, las pruebas del sistema, manuales de usuario y de explotación, implementación bajo lenguaje C# y distribución e instalación de la aplicación.

1 Introducción

En el ámbito de las nuevas tecnologías, y particularmente dentro de la Ingeniería del Software, se presenta este proyecto basado en un sistema ficticio de atención al cliente, donde se gestionan las reclamaciones de los clientes sobre los departamentos de los distintos centros de unos grandes almacenes, disgregados geográficamente, de modo presencial o telefónico, gestionándose también el seguimiento de las reclamaciones y sus posibles soluciones. El sistema, en un primer momento se encuentra centralizado, aunque se plantea para un futuro su establecimiento a nivel nacional (en las valoraciones que se realizan).

Es un trabajo que describe, dentro del ciclo de vida del software (CVS), desde su estudio previo inicial hasta su puesta en funcionamiento, tratándose todos los conceptos, desde el análisis hasta la implementación y puesta en servicio del software, pasando por el diseño, pruebas y manuales del sistema; así como las posibilidades de expansión, todo ello basado en los conceptos de la metodología Métrica V 3 del Ministerio de Administraciones Públicas.

Dicha metodología permite realizar el análisis del problema, tanto desde el punto de vista de la programación estructurada como de la programación orientada a objetos.

Al observarse las características del proyecto, se ha optado por enfocar el problema desde el punto de vista de la programación orientada a objetos (POO), dado que permite establecer relaciones entre entidades bien definidas, realizar restricciones a usuarios y poseer adaptabilidad y rehusabilidad, características propias de la POO.

Se ha establecido una estructura cliente-servidor, que desde la POO es más sencilla su implementación.

En un primer momento, el lenguaje elegido para el desarrollo de la aplicación había sido Java SE (Standard Edition) de Sun Microsystems, Inc. TM por su independencia de plataforma y portabilidad.

En un estudio más profundo, la conclusión fue la de implementar la aplicación bajo C# (Sharp) de Microsoft TM, que además de poseer las anteriores características, permite a su vez gestionar el análisis y el diseño de la estructura de la aplicación, así como proporcionar una amplia ayuda en el desarrollo y enlaces de objetos y datos de forma dinámica, integrándose en un entorno donde la portabilidad entre lenguajes está establecida, siendo esta, la plataforma .NET de Microsoft TM.

El sistema gestor de bases de datos que se valoró inicialmente fue SQL Server 2005 de Microsoft TM, siendo finalmente elegido Microsoft TM Office Access 2003.

Las herramientas utilizadas para el análisis e implementación del software han sido:

- System Architect V 8.8.13 de Popkin Software TM como herramienta para el modelado, basando el diseño en la metodología, anteriormente expuesta, de Métrica V 3 del Ministerio de Administraciones Públicas (MAP).
- El entorno de desarrollo Visual Studio 2005 Standard Edition de Microsoft TM, utilizando como lenguaje C#, dentro de la plataforma .NET TM.
- El sistema gestor de base de datos utilizado ha sido Microsoft Office Access 2003 que conecta la aplicación a través del ODBC correspondiente, permitiendo la correcta gestión de los ficheros y tablas.

El tiempo empleado entre el comienzo de la documentación del estudio hasta la finalización y distribución del software, incluyendo manuales de explotación y usuario ha sido de dos meses y medio, aunque previamente se ha tenido que valorar la elección del lenguaje de programación, viendo ventajas e inconvenientes, que retrasó cierto tiempo el propio inicio del proyecto.

2 Análisis del sistema

El análisis del sistema es el punto de partida del CVS. Paso previo del diseño del sistema y lugar donde se ha de recabar toda la información para su identificación y relación entre entidades que van a formar un todo en el diseño del sistema.

Se han tenido en cuenta los siguientes aspectos: la definición del sistema, el catálogo de requisitos, la especificación de interfaces, el modelo de casos de uso y el modelo de datos.

En la definición del sistema, ha sido descrito y planteado el problema, en base a los argumentos que se especificaban en el enunciado de la propuesta del sistema de atención al cliente de unos grandes almacenes.

El planteamiento del problema sugiere que ha de ser mediante una programación orientada a objetos, el medio por el cual se implemente la aplicación, a tenor de que dicha programación permite:

- Facilidad de enfocar el problema como objetos.
- Relaciones entre entidades bien definidas.
- Restricciones a usuarios.
- Adaptabilidad y rehusabilidad.
- Estructura Cliente-Servidor.

Se ha realizado la descripción general del entorno tecnológico, donde se ha conformado un modelo de sistema de tres capas: capa de presentación, capa de negocio y capa de datos. Definiéndose a continuación el diagrama de despliegue mostrado en la figura 1. Este es el primer diagrama que se obtiene a través de la herramienta CASE de modelado System Architect (SA).

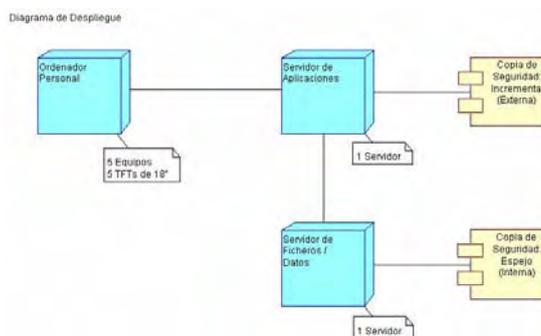


Fig. 1. Diagrama de despliegue del sistema

Para finalizar la definición del sistema, se realiza la identificación de usuarios interlocutores durante la definición de requisitos, por un lado trabajadores: operador, técnico y gerente de atención al cliente y por otro los no trabajadores: que para este caso resulta ser el cliente.

Se continúa el análisis del sistema con el catálogo de requisitos. Requisitos funcionales (operaciones a realizar por los distintos usuarios que utilicen la aplicación), de datos (las distintas entidades de datos que van a ser utilizadas), de seguridad (los accesos de seguridad que va a poseer el sistema) y de interface (el formato personalizado que se pretende). Continúa el análisis con la especificación de interfaces, mediante algunos prototipos que permiten una visión general.

El modelo de casos de uso se ha definido sobre el diagrama de casos de uso general, que proporciona una visión en conjunto de la usabilidad del sistema, según se muestra en la figura 2. Por un lado se definen los 'actores' (cliente, operador de atención al cliente, técnico de atención al cliente y gerente), que van a interactuar con el sistema. Por otro, los 'casos de uso', que son las funciones del sistema de información y finalmente las relaciones que existen entre todos los casos de uso, que permiten descomponer un caso de uso en 'subcasos de uso', incluyendo 'include' (para nuestros casos) o extendiendo 'extend' (en otros casos).

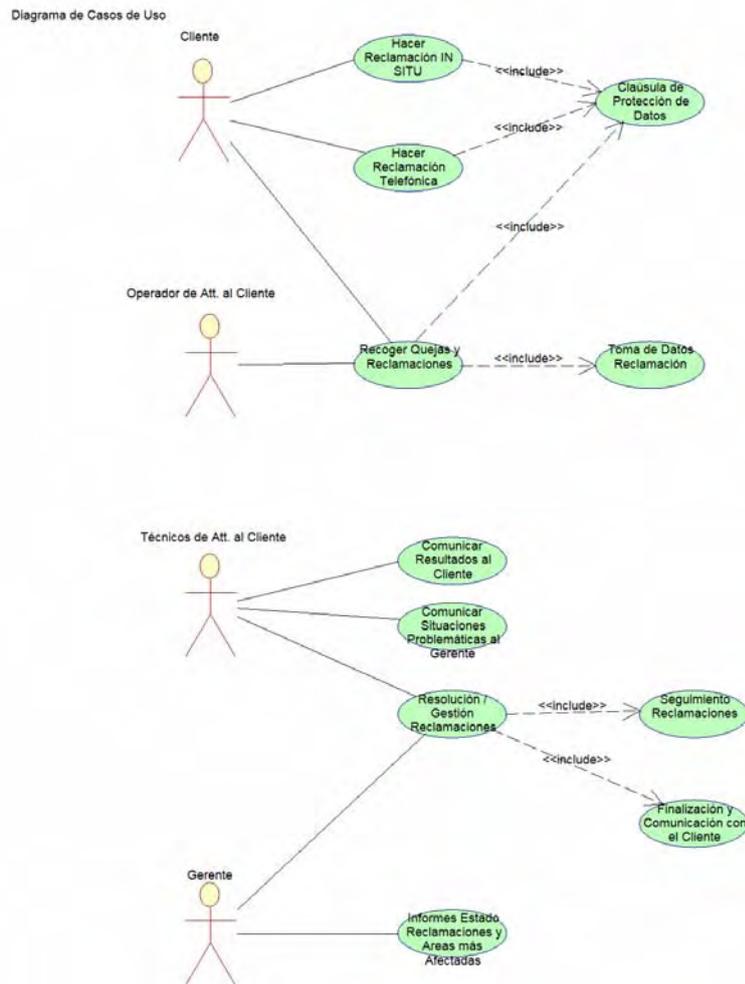


Fig. 2. Diagrama de casos de uso del sistema

Para finalizar el análisis del sistema, se ha realizado el estudio del modelo de datos, creándose el diagrama entidad/relación de la figura 3. Sobre este modelo se representan las ‘entidades’ (conceptos u objetos) del mundo real sobre las que se registrará la información en el sistema p.e. Cliente; Reclamación, etc. también están representados los ‘atributos’ o datos básicos que se manejarán sobre cada entidad en el sistema p.e. IDCliente; Prioridad, etc. y finalmente, las ‘relaciones’ existentes entre entidades p.e. *un cliente TIENE una reclamación.*

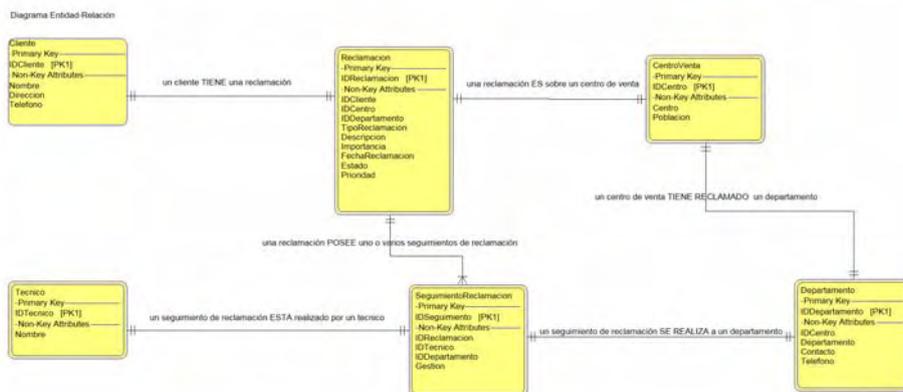


Fig. 3. Modelo de datos del sistema

3 Diseño del sistema

Finalizado el análisis del sistema y siguiendo el CVS, se procede con el diseño del sistema. Para este caso se han tenido en cuenta los siguientes aspectos: El modelo de clases de diseño y el diseño físico de datos. Nuestras entidades se convierten en clases y objetos durante este estudio.

El modelo de clases de diseño, viene definido por el diagrama de clases, lugar donde se muestran las clases, relaciones, atributos y operaciones de los objetos a tratar. Durante el análisis de este sistema se ha realizado un diagrama de clases, a nivel conceptual, sólo con las clases del dominio del problema (sin detalles técnicos) y sólo con atributos, sin detallar las operaciones. En este caso, el diagrama clases, es aproximadamente equivalente al diagrama de entidad/relación realizado en el análisis del sistema. En la figura 4 se muestra el que se ha generado con la herramienta System Architect, sin detallar relaciones y operaciones.

Se han creado seis clases (Reclamación, SeguimientoReclamación, Departamento, Cliente, Centro de venta y Técnico). Se han definido para cada una de ellas los atributos que van a precisar ser completados y con los argumentos de que tipo son. Un ejemplo de atributos, para la clase Técnico son: IDTecnico: int y Nombre: char.

Por otro lado, y una vez que el proyecto comienza su implementación a través del entorno de Visual Studio 2005 de Microsoft™ y bajo el lenguaje C#, su sistema permite obtener el diagrama de clases con mayor detalle que el anterior, generado este cual herramienta CASE, a través de los datos que se introducen en la creación de la aplicación y de las bases de datos (BBDD) asociadas.

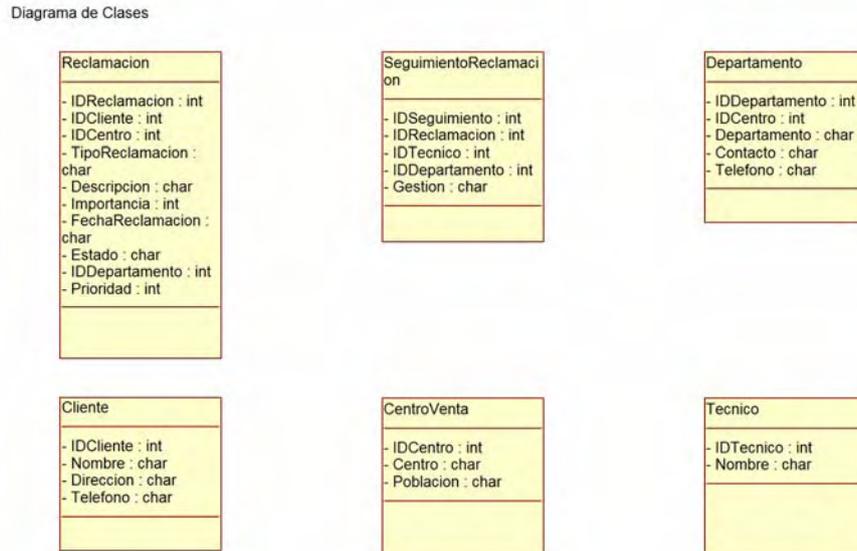


Fig. 4. Diagrama de clases generado inicialmente

Puede observarse una muestra del mismo en la figura 5. Todas las clases están nombradas como TableAdapters, contienen los campos, propiedades y métodos que se utilizan para trabajar con la clase. P.e. internamente y dentro de los métodos, concretamente en el que se muestra como ejemplo 'update()'. Si se visualizan los detalles de la clase, se muestran los objetos IDCentro (int), Centro (string) y Población (string), semejantes a los generados con System Architect.

Para finalizar el diseño del sistema, se completa este mediante el diseño físico de datos, también denominado como diagrama de tablas de la base de datos, que es como lo nombra la herramienta SA o simplemente diagrama de tablas. Con ella se obtiene el siguiente gráfico, que es el resultado del desarrollo de la obtención del modelo físico desde el modelo conceptual, donde es posible optimizarlo realizando alguna desnormalización, si fuese necesaria.

En la figura 6 se representa el diagrama de tablas completo, y en la figura 7 un detalle del mismo, todo ello definido desde el diagrama de clases (SA). En ellos aparecen las clases Reclamación y SeguimientoReclamación con sus respectivos atributos, así como las relaciones, que en el caso central, es de una a muchos (varios), definida por el literal 'una reclamación POSEE uno o varios seguimientos de reclamación'.

I Jornadas Nacionales sobre Aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones Avanzadas

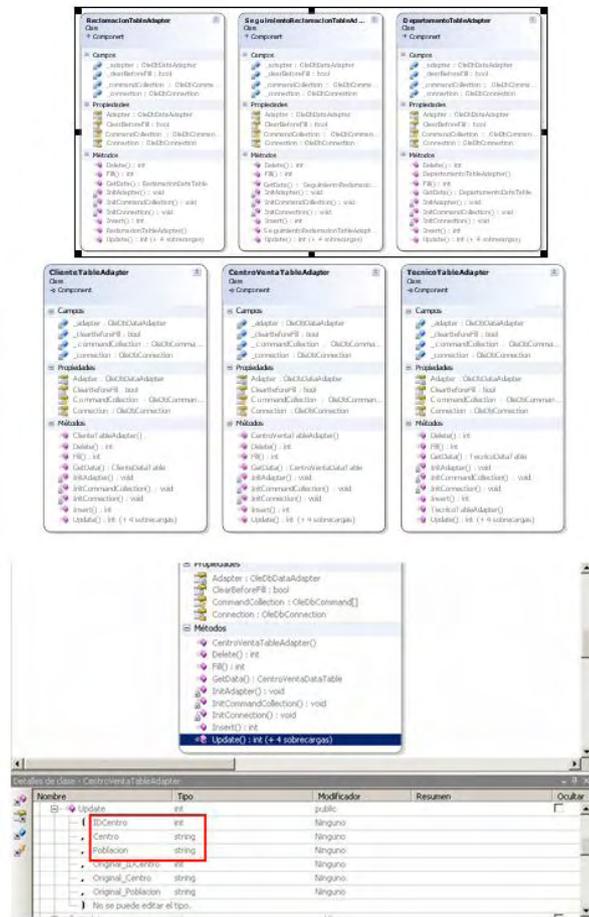


Fig. 5. Diagrama de clases realizado con Visual Studio y detalle de una clase.

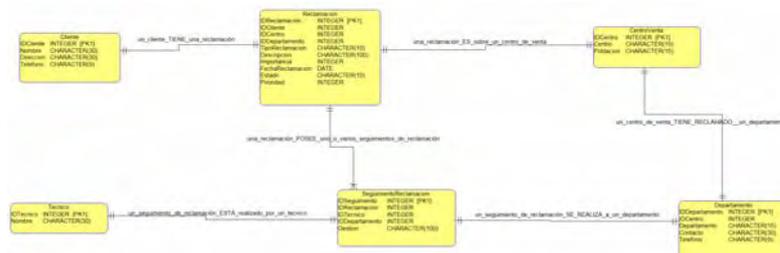


Fig. 6. Diagrama de tablas completo

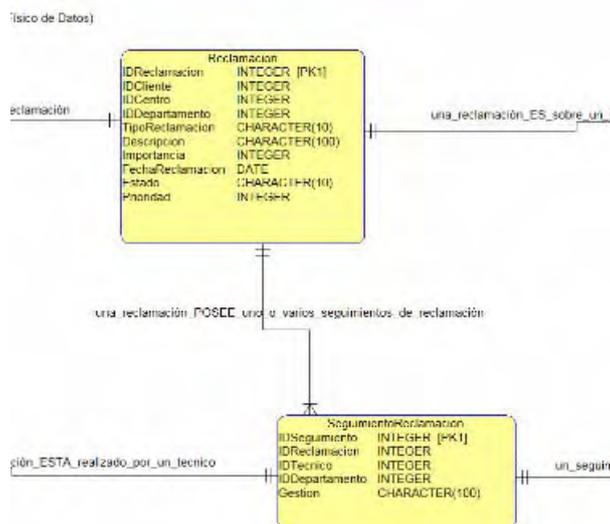


Fig. 7. Detalle del diagrama de tablas

4 Conclusiones

Completando todo el proyecto y para finalizar, se realizaron pruebas del sistema y se redactaron el manual de explotación y el manual del usuario. Se preparó el formato para la edición sobre CD de la instalación de la aplicación.

La realización del proyecto, a pesar de ciertas vicisitudes, ha sido de gran aprovechamiento e interés, ya que se trató de un completo y profundo análisis dentro del CVS. El proyecto se podría mejorar, completando a los aspectos anteriores con el análisis de consistencia y con el diseño de casos de uso reales.

Control de pago de los documentos denominados “R”

Antonio Ángel Fernández del Toro, María José Fernández Martí,
Silvia García Viel

Gerencia de Informática de la Seguridad Social. Centro de Desarrollo TGSS
e-mail: antonio-angel.fernandez@giss.seg-social,
mjfdez@hotmail.com,
silvia.garcial@giss.seg-social.es

Resumen. El continuo crecimiento de la cantidad de información que es necesario procesar para el correcto control del pago de los documentos “R” (un documento “R” es un conjunto de órdenes de pago agrupadas por su forma de pago), ha sido la razón por la que se decidió acometer el desarrollo de una nueva aplicación informática que les dotara de la capacidad de gestión integral de todo el proceso, desde la recepción de los documentos, hasta la finalización del mismo con la realización de las transferencias correspondientes o su anulación, quedando fiel reflejo del paso por todas las situaciones, facilitando su manejo, consulta e impresión..

1 Introducción

El objetivo fundamental del aplicativo desarrollado, con el nombre *Control de Pagos de los Documentos “R”* (CPDR) es realizar el control y seguimiento de los pagos de los documentos denominados “R”. Dichos documentos, generados por una aplicación de gestión contable, son dados de alta en nuestro aplicativo y son objeto del cambio de su situación según se va pasando por distintas relaciones y firmas. La tramitación finaliza cuando el documento ha pasado por todo el flujo o es anulado, permitiendo realizar consultas posteriores de la información.

Antes de la implantación de esta nueva aplicación el proceso del control de pagos se realizaba con la ayuda de herramientas ofimáticas y varias macros; las tres más importantes “Registro de Relaciones de Pago”, “Control de Pagos” y “Registro de Transferencias” controlando y teniendo el conocimiento de dónde o cómo está la documentación de pagos fuera del Sistema de Información Contable.

Con la grabación de los datos de los documentos de pagos se cubrirán los siguientes objetivos adicionales:

- Mantenimiento de los datos de los documentos.
- Obtención de documentación, informes y estadísticas.
- Consultas puntuales de los pagos.

En todo momento el Sistema podrá mostrar la información desde varios puntos de vista y situaciones, sólo limitado por los permisos asignados a cada usuario.

2 Descripción global

La finalidad de esta aplicación consiste en realizar el control de los pagos de los documentos “R”, comportándose para ello como un gestor de procesos, en el que cada documento lleva asociado un estado que va variando según se tramita hasta que se completa su tratamiento (Fig. 1).

Los centros de Gestión (en volumen, unos 600) proponen pagos, introduciéndolos en el Sistema de Información Contable. Estos llegan a la caja pagadora y, dependiendo del criterio del Servicio de este departamento, se ordena el pago, generando el/los documento/s “R” en el Sistema de Información Contable.

Existen varias formas de pago: Talón, cheque, transferencia (una “R” por banco), pago por relación de perceptores, giro postal y formalización.

El acceso a las diferentes opciones que conforman el menú de la aplicación está gestionado por los permisos otorgados a los usuarios en base a sus perfiles. No se permite que un usuario acceda a partes de la aplicación para las que no dispone de autorización.

El trabajo que se realizará en el Sistema es diario, con una de introducción de datos no homogénea, con un volumen global de unos ocho mil documentos por año aproximadamente.

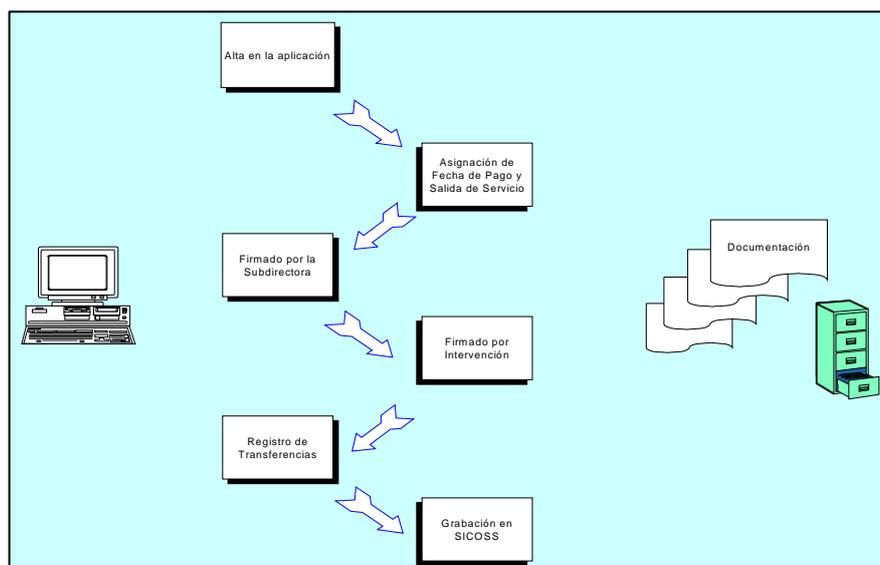


Fig. 1. Procesos del control de pagos.

3 Solución aportada

Se ha utilizado una herramienta de desarrollo IDE en un entorno de programación JAVA, un servidor de aplicaciones y una base de datos relacional para confeccionar esta aplicación. La versión presentada utiliza el entorno de desarrollo “Netbeans” un servidor de aplicaciones “Apache Tomcat” y una base de datos “Postgres”. Para el análisis se ha utilizado la herramienta System Architect.

4 Descripción del sistema

En System Architect se ha desarrollado el sistema comenzando con la captura de los requisitos funcionales, de datos, de interfaces y de seguridad. Algunos de los requisitos funcionales y de datos son los siguientes:

Catálogo Requisitos Funcionales

RF01 El usuario dará de alta de forma manual los documentos R en el Sistema. Lo normal es la generación de un solo documento R pro cada Entidad Financiera y tipo de pago. Aunque hay tres excepciones: Pago conjunto; Nóminas y Pagos en formalización y un documento R, una E.F. y varios tipos de pago.

RF02 Tras el alta o actualización presentar una vista ordenada por tipo de pago y documento R; según diseño facilitado por el usuario.

RF03 Agrupación de documentos. Se realizará la agrupación de documentos R y el Sistema generará la documentación necesaria para presentarlo a la firma.

RF04 Asignación de fecha de pago. Es requisito para este requerimiento el tener las agrupaciones realizadas y los documentos necesarios para la presentación a la firma. Se marcan como urgentes y no urgentes. Se asigna fecha de pago prevista (se genera automáticamente nº de control). Se asigna fecha de salida del Servicio. La salida de este proceso es la documentación asignada al pago.

RF05 El Sistema avisará de la demora en la firma o recepción de los documentos R firmados en tiempo y forma.

RF06 Hay que validar que la documentación esté correctamente firmada y registrada.

RF07 Hay que anotar en el Sistema: Nº de registro; Fecha de registro; Confirmación fecha de pago (suele ser igual que la fecha prevista); Tipo de pago; Nº de validación y Observaciones. Es requisito para este requerimiento el que se haya validado que la documentación esté correctamente firmada y registrada. En este punto del Sistema se anotarán más transferencias; se registrarán las realizadas hacia el Banco de España.

RF08 No se registrarán los tipos de pago 21 y 64 (Pensiones no contributivas y Movilización de fondos) generadas por el documento R04. Tampoco los documentos R06 (sin salida material e fondos). Se dan de alta en el sistema pero no están asociados a ninguna E.F. La relación se emite pero sin fecha de pago previsto.

RF09 Debe permitirse la posibilidad de anulación de un documento R. Se marca como anulado en el campo Observaciones.

RF10 Generar un informe denominado: "Relación de Instrumento de Pago ", con captura de datos por pantalla y formato según diseño facilitado por el usuario. Generar un informe de documentos R generados (pagados, no pagados, todos los emitidos). Generar un informe de documentos R anulados. Todos ellos ajustándose al diseño facilitado por el usuario.

RF11 Los pagos que se realizan a favor de personas físicas o jurídicas residentes en territorio nacional se corresponden con los documentos R01, R02 y R03. Los pagos a los no residentes (pagos en el extranjero) se corresponden con el documento R04 (Pagos por relación)

Catálogo Requisitos de Datos

RD01 Se deberán importar las tablas de constantes que usará el Sistema. (EE.FF.; Entidades Gestoras; Beneficiarios; etc...)

A continuación se han realizado los modelos de casos de uso necesarios y finalizando con un análisis de consistencia para comprobar que todos los requisitos están contemplados en los casos de usos diseñados. En la figura 2 se puede ver el diagrama del caso de uso control de pagos de documentos R.

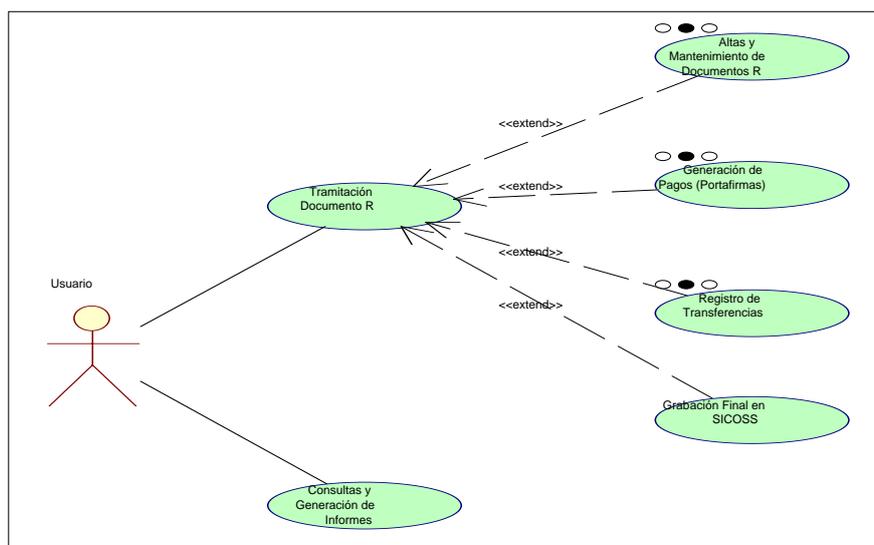


Fig. 2. Diagrama de Casos para el control de pagos.

Los casos de uso se han presentado al usuario para su aprobación y se han confeccionado los diagramas de colaboración y secuencia (fig. 3). También se han descrito de forma individual, siguiendo una estructura, como la siguiente, correspondiente al caso de uso "Tramitación de documento R":

Description:

Gestionar el control de pagos a través de los estados por los que va pasando el documento R (relación de pago) en su tramitación

Use Case Steps:

- Paso 1: Validar usuario. Si no tiene autorización no permite continuar
- Paso 2: Dar de alta el documento R
- Paso 3: Agrupar documentos R en portafirmas
- Paso 4: Introducir la fecha de pago prevista y la fecha de salida del servicio
- Paso 5: Introducir la fecha de firmado por la Subdirección
- Paso 6: Introducir la fecha de firmado y recibido por la Intervención
- Paso 7: Generar registro de transferencias
- Paso 8: Grabación en el Sistema de Información Contable

Preconditions:

- "Usuario con todos los perfiles excepto perfil de Consultas e Informes"
- "El documento R no existe"

Postconditions:

- "La tramitación del documento R está finalizada."

A continuación se ha realizado el modelo de datos y el diagrama entidad-relación (fig. 4). Para pasar al diseño del sistema con la confección del diseño físico de datos y la creación de las tablas en la base de datos (fig. 5).

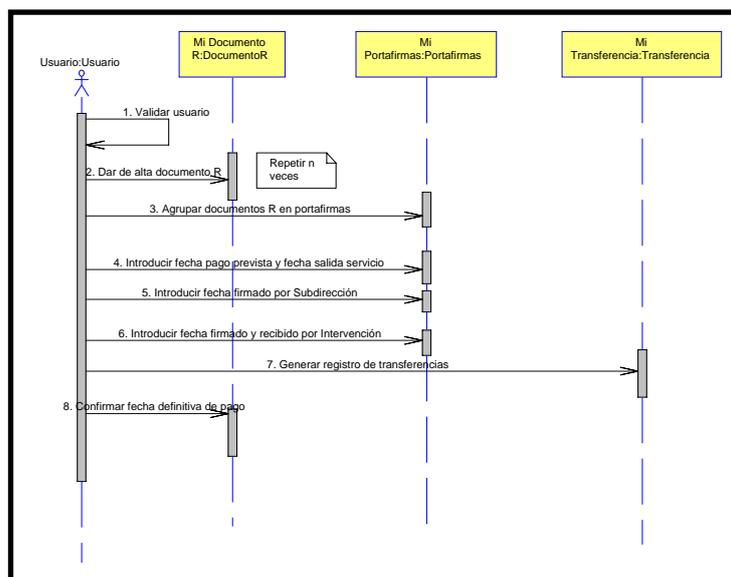


Fig. 3. Diagrama de Secuencia del caso de uso "Tramitación Documento R".

5 Resultados

Una vez concluida la construcción de las clases y realizadas las correspondientes pruebas el resultado final es la creación de una aplicación con el siguiente contenido:

FLUJO DE TRABAJO:

Altas y mantenimiento de Documentos R

- Nuevo
- Modificar o Eliminar Documentos R
- Anular o Recuperar Documentos R

Emisión del Portafirmas.

- Emitir Portafirmas
- Deshacer Portafirmas
- Asignar Relación de Perceptores
- Instrumento de pago

Asignación de Fechas de Pago y Salida de Servicio

Validación Subdirección

Validación Firmado y Recibido

Registro de Transferencias

- Nuevo Registro de Transferencia
- Añadir Información Complementaria
- Modificaciones

Grabaciones Finales Pendientes en Sistema de Información Contable

HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN:

Generación de Informes

- Informe de Pagos Pendientes
- Informe de Pagos Realizados
- Informe de propuestas de Pagos

Búsquedas y Consultas

Mantenimiento de Tablas Auxiliares

La presentación del menú principal de entrada al sistema es el mostrado en la figura 6. Al cual se accede a través de la Intranet de la Entidad o de un servidor de aplicaciones.



Fig. 6. Menú principal de la aplicación.

Se han confeccionado los manuales de usuario, explotación y el plan de pruebas que se entregarán al usuario junto con la aplicación (fig. 7).

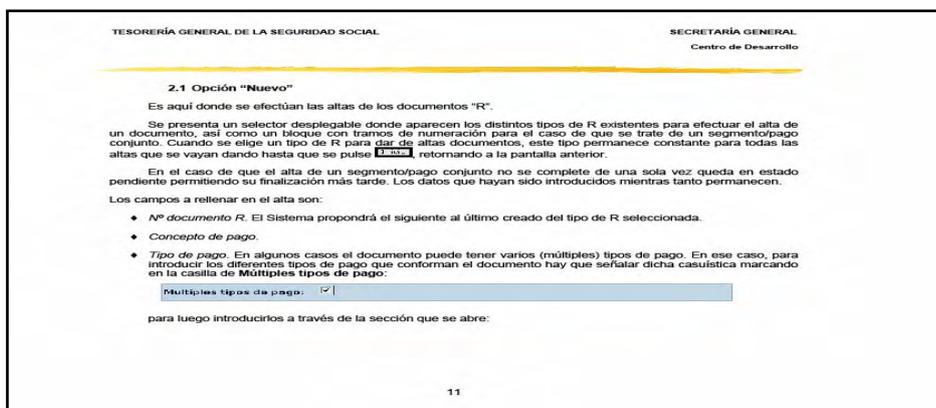


Fig. 7. Extracto del manual de usuario.

6 Conclusiones

La aplicación ha superado las expectativas actuales de los usuarios y los volúmenes de acceso esperados en producción. Las monitorizaciones llevadas a cabo han sido satisfactorias y no se ha detectado ninguna clase o método con métricas de tiempo apreciables. Por lo que puede considerarse que su implantación ha concluido con éxito.

Plan de Seguridad Informática (PlansiG)

Francisco Fernández Fernández.

Gerencia de Informática de la Seguridad Social, Granada. España

Resumen. Debido a la importancia que la Seguridad Informática tiene cada vez más en las empresas tanto privadas como públicas, hemos abordado la elaboración de un Plan de Seguridad Informática dentro de un entorno concreto de una Organización de la Administración Pública Española. Para ello hemos realizado un análisis de dicho entorno, referido a una Oficina concreta de una Capital de provincia que depende jerárquicamente de los Servicios Centrales a nivel nacional de la Organización. Se han tenido en cuenta los activos hardware y software que forman parte de todos los medios informáticos contenidos en el ámbito de estudio, así como de aquellos componentes que sin ser estrictamente informáticos, son imprescindibles respecto al funcionamiento y conservación de aquellos, y por tanto necesaria su evaluación e inclusión en el Plan de Seguridad. El Plan abarca las materias que están relacionadas con la Seguridad Informática, teniendo en cuenta las características y dimensiones de la Organización, partiendo de las definiciones establecidas en las Reglamentaciones o especificaciones oficiales y profesionales existentes. Previamente, se han determinado las necesidades de protección del Sistema, con identificación de amenazas y estimación de riesgos. Se han tenido en cuenta políticas de seguridad no definidas por nosotros puesto que ya lo están por una jerarquía superior.

1. Introducción

El Plan de Seguridad Informática que se define en el presente proyecto, que corresponde a una Entidad u Organismo perteneciente a la Administración Pública Española, se ha construido teniendo en cuenta el desarrollo normativo, constituido fundamentalmente por:

* Procedimientos STIC [1], que establecen el marco común de actuación en los procesos de valoración y acreditación.

* Instrucciones técnicas STIC, que atienden a objetivos de seguridad específicos, y establecen los requisitos de seguridad generales a implementar en un Sistema, siendo de obligado cumplimiento.

* Las Normas STIC, que son reglas generales que se deben seguir, y establecen las directrices para la redacción de la documentación de seguridad

* Las Guías STIC, que son recomendaciones o informaciones relativas a temas concretos de seguridad de los Sistemas.

Toda esta documentación es generada o gestionada por el Centro Nacional de Inteligencia (CNI). La mayoría de esta documentación está recogida en una serie de documentos definidos como CCN-STIC [2] y han sido la base fundamental para la

realización de este trabajo. Se ha utilizado la herramienta Pilar [3] para la definición y análisis de riesgos, basada en Magerit [4], cuyas guías [5] preparadas por el Consejo Superior de Administración electrónica, proporcionan una Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos dirigidas al entorno de la Administración Pública. De acuerdo con estas guías, la implementación de la seguridad abarca, en líneas generales, la planificación y toma en consideración de los pasos siguientes:

-Análisis de Riesgos.(Su estudio y valoración de las consecuencias sobre los activos).

-Gestión de Riesgos.(Con el fin de determinar o alcanzar el riesgo residual).

Política de seguridad (que las nuevas medidas de seguridad sean adaptadas a la operativa habitual de la organización).

Mantenimiento: Observación y adecuación de las medidas de seguridad a los cambios del entorno.

Planes de contingencia: Determinación de medidas ante un incidente de seguridad.

2. Descripción del Sistema Informático

Indicamos sólo a modo de resumen, el nivel de Equipamiento, compuesto por los siguientes elementos fundamentales:

- 3 Servidores Novell que trabajan bajo plataforma Netware de Novell, como Sistema Operativo de Red, y un servidor de Correo electrónico.

Un servidor encargado de recogida de datos y su gestión a nivel estadístico, de información relacionada con atención al público, bajo Windows XP SP2.

Un servidor y gateway que hace funciones de “call center” para la atención de llamadas de tipo técnico de usuarios externos.

Dos UPS´s, más 7 UPS´s de dimensiones más pequeñas que trabajan en modo redundante (en serie con las anteriores), que suelen proteger un número reducido de equipos importantes, y que no se han incluido para su análisis.

Las estaciones de trabajo (400 máquinas aprox.), tanto de la oficina principal como en la de atención al público, son máquinas que funcionan todas ellas con el Sistema Operativo Windows XP-SP2, aunque ejecutan el cliente Novell para el acceso a la Red local.

Un servidor Web Apache que funciona bajo plataforma Windows XP, con php como lenguaje de programación y mysql como gestor de base de datos.

Aire Acondicionado: En una Sala de CPD, donde existen equipos generadores de calor, y que al mismo tiempo su funcionamiento correcto depende directamente de la temperatura adecuada, es fundamental la contemplación como activo importante, el equipamiento, redundante, de las máquinas de aire acondicionado.

Impresoras: La mayoría están en red, siendo de muchos tipos y modelos.

A nivel de comunicaciones, existen los siguientes elementos principales:

Router troncal, Equipo de Web Caching, máquinas Catalyst

2.1. Servicios y Aplicaciones en explotación

Existen varios servicios pero dependen de los mismos recursos para su funcionamiento, quedando todos englobados en uno. Todas las aplicaciones dependientes de estos servicios, están unificadas a efectos de su acceso mediante una intranet corporativa. Servicio de Correo Electrónico, Servicio de impresión, y Servicio Web.

Los servicios mencionados anteriormente se componen de diversas aplicaciones. No obstante, todas ellas se ejecutan en el entorno de los host centralizados, obteniéndose en pantalla la respuesta vía línea de comunicaciones. Por ello, los definimos como una sola aplicación, al igual que respecto a los servicios indicados anteriormente.

-Gestor de base de datos: Maneja los datos existentes a disposición del Software de las aplicaciones Web desarrolladas a nivel local.

Software de Aplicaciones Locales: Son las aplicaciones desarrolladas dentro del entorno de la Organización, que responden a las necesidades locales que se han ido produciendo.

3. Análisis de Riesgos

A partir de la identificación de activos, deduciremos las dependencias entre ellos, para después realizar su valoración. Se identificarán las amenazas y su valoración para obtener el mapa de riesgos. [6]

Posteriormente se identificarán y valorarán las salvaguardas, para evaluarlas, conseguir el informe de insuficiencias y obtener el Estado de riesgo: impacto y riesgo. Para todo esto utilizaremos la herramienta Pilar, basada en Magerit, a fin de conseguir la información suficiente para la redacción del Plan de Seguridad, siguiendo la normativa existente para las Administraciones Públicas.

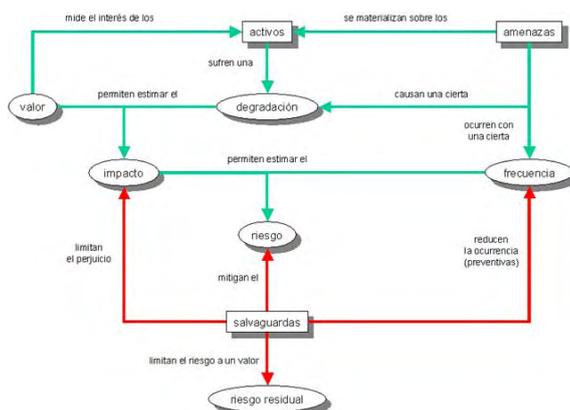


Fig1. de la página del CCN-CNI, relación existente y su efecto, entre los elementos que intervienen en el estudio de un análisis de riesgos.

En resumen, se puede decir que los activos están expuestos a una serie de amenazas, que cuando ocurren, degradan el valor de activo, causando un cierto impacto. Si estimamos la probabilidad de la amenaza, podemos deducir el riesgo.

También podemos decir que las salvaguardas reducen los valores del impacto y riesgo dejándolos en unos valores residuales.

De forma concisa podemos definir salvaguarda como procedimiento o mecanismo tecnológico que reduce el riesgo.

Magerit y Pilar establecen la eficacia de las salvaguardas midiéndolas en términos de madurez. Los niveles de madurez se traducen a porcentajes de eficacia, existiendo niveles desde L0 hasta L5, desde Inexistente a Optimizado, según su grado de implantación.

Para la valoración de los activos, existen diferentes dimensiones de seguridad (aspectos diferenciados respecto del cual podemos medir el valor de un activo), como Confidencialidad, Integridad, Disponibilidad, Autenticidad del servicio, Trazabilidad, etc.

Teniendo en cuenta las características de nuestro sistema, deducimos que las cuatro primeras son las más importantes y por tanto suficientes para nuestro análisis, por lo cual no tendremos en cuenta las demás.

Confidencialidad: La información sólo es accesible para los usuarios autorizados. (No divulgación no autorizada).

Integridad: Garantía de exactitud de la información y los métodos de su procesamiento. (No modificación no autorizada).

Disponibilidad: Los usuarios tienen acceso, cuando lo requieran, a la información y activos asociados.

Trazabilidad: Se puede determinar qué hizo quién y cuándo. (Disuasorio).

A efectos de calcular el valor de un activo, hemos de tener en cuenta que éste consiste en la estimación del coste que causaría la materialización de una amenaza sobre dicho activo, que tendrá un valor diferente para cada dimensión.

Se puede definir amenaza como la causa potencial de un incidente que puede causar daño a un sistema y organización.

La degradación se puede definir como la pérdida de valor de un activo como consecuencia de la materialización de una amenaza.

El impacto sería = valor * degradación.

La probabilidad, que dependerá de circunstancias como la estadística histórica, exposición del activo, número de ataques, etc., se combina con el impacto, para estimar el riesgo, de forma que:

Riesgo = impacto*probabilidad.

Se puede definir como la combinación de la probabilidad de un acontecimiento y de sus consecuencias.

Magerit, y por tanto Pilar, establecen la medida de la probabilidad como el número de veces que puede ocurrir en un periodo dado, el año, siendo el ARO (Annual Rate of Occurrence, tasa anual de ocurrencia), la medida generalmente usada.

También se pueden usar otros métodos de medida, como se explica más adelante.

El impacto se define como las consecuencias para la organización cuando se materializa una amenaza, siendo el impacto residual el que queda después del tratamiento del riesgo.

El riesgo residual será el riesgo remanente que existe después de haberse tomado las medidas de seguridad, y que normalmente es aceptado por la organización.

Para realizar todo lo anteriormente expuesto, hemos usado la herramienta Pilar,

aunque aquí lo describiremos de forma somera debido a las dimensiones de esta exposición. Como hemos indicado, lo primero que hicimos fue introducir los activos que se identificaron previamente, para luego valorarlos según el impacto que tendría en la organización la merma en alguna de sus dimensiones. Se tiene en cuenta la dependencia entre activos, de forma que el valor acumulado de un activo es el que adquiere dicho activo debido a los activos que dependen de él.

Dependiendo de la clase del activo, habrá unas amenazas asociadas a él (incluidas en la biblioteca de la aplicación).

Posteriormente definimos la frecuencia de materialización de las amenazas y el impacto que tendrían en la organización, en cada una de las dimensiones definidas.

Hemos seleccionado el modelado de la Probabilidad, siendo los valores posibles I= Improbable, PP = Poco probable, P= Probable y MP = Muy probable.

3.1. Impacto y Riesgo

Siendo el impacto el resultado del valor del activo, por la degradación (pérdida del valor como materialización de una amenaza), el impacto acumulado es el impacto del activo y de aquellos activos hijos de los que depende, siendo $\text{impacto acumulado} = \text{valor acumulado del activo} * \text{degradación que le provocaría la amenaza}$.

Podrá tener valores de 0 a 10.

El Riesgo es el resultado del $\text{impacto} * \text{materialización de la amenaza}$.

Según los valores introducidos anteriormente, esta tabla de riesgo acumulado, representa un resumen de los valores usados para el cálculo del riesgo de cada activo.

En ella vemos en cada línea el activo, la amenaza, la dimensión, y en el resto de las columnas, los siguientes valores:

V= Valor del activo. A = Valor acumulado (suma del valor del propio activo más el valor de los que dependen de él). D = Degradación que le provoca la amenaza del activo. I = Impacto que le provoca la materialización de la amenaza al activo.

Riesgo acumulado - GERENCIA INFORMÁTICA DE LA SEGURIDAD SOCIAL		amenaza	dimensión	V	A	D	I	P	Riesgo
RV.SRV_03 Servidor WEB	II.7)	Condiciones inadecuadas de temperatura o humedad	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	P	(4.8)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.24)	Denegación de servicio	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	P	(4.8)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IE.24)	Caída del sistema por agotamiento de recursos	[D]	[4]	[5]	50%	[4]	P	(4.0)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.11)	Acceso no autorizado	[C]	[3]	[5]	50%	[4]	P	(4.0)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IE.25)	Pérdida de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]	[5]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Robo de equipos	[D]	[4]	[5]	100%	[5]	PP	(3.9)
RV.SRV_03 Servidor WEB	IA.25)	Pérdida de equipos	[T]						

4. Tratamiento de los Riesgos

Identificados los riesgos que pueden afectar a nuestro Sistema Informático, podemos abordar el tratamiento de esos riesgos, a fin de minimizarlos lo máximo posible. Para ello establecimos primero las Fases, las Salvaguardas, Normativa de Seguridad, Procedimientos de Seguridad, y comprobamos los Impactos y Riesgos residuales.

4.1. Fases del Proyecto

Se definieron las etapas que debían tratarse durante el análisis de los riesgos. Dependiendo de la organización, amplitud del proyecto, posibilidades, estado del riesgo, etc., se establecen más o menos fases, aunque obviamente se ha de partir, al principio, de una fase inicial.

Por tanto, establecimos la fase inicial, a la que llamamos “Ahora”, correspondiente al mes de octubre de 2008, y otra fase, a la que llamamos “Objetivo”, y que será la próxima meta a alcanzar, que en este caso, será un tiempo estimado aproximado de seis meses. Por tanto, al finalizar el mes de Abril del año 2009 realizaremos un nuevo análisis de riesgos para comprobar hasta qué punto se han cumplido las planificaciones efectuadas.

4.2 Salvaguardas, Valoración e Identificación

Determinamos las salvaguardas que existen para poder analizar en qué medida reducen el riesgo.

PlanSIGAR: Eficacia de las salvaguardas - GERENCIA INFORMATICA DE LA SEGURIDAD SOCIAL						
Editar Exportar Importar						
base						
aspecto	estrategia	compartida	salvaguarda	coment...	recom...	Objet...
G	M	C	Control de acceso al almacenamiento interno de		3	L2 L2
G	M	C	Control contra la programación no autorizada del		3	L2 L2
G	M	C	Control sobre el envío de documentos y mensajes		3	L2 L2
G	M	1	Protección de las Comunicaciones		3	L1 L2
G	M	C	Normativa sobre el uso correcto de las comunicacio		3	L2 L2
G	M	C	Procedimientos de uso de las comunicaciones		3	L2 L2
G	M	1	Inventario de servicios de comunicación		3	L2 L2
G	M	1	Aseguramiento de la disponibilidad		6	L3 L3
T	M	1	Aplicación de perfiles de seguridad (COM)		9	L3 L3
G	M	1	Protección criptográfica del canal (COM)		9	L3 L3
G	M	C	Norma de uso de los controles criptográficos		5	L3 L3
G	M	1	Gestión de claves		9	L3 L3
T	M	1	{xor} Mecanismo de integridad		7	L3 L3
T	M	1	{xor} Mecanismo de cifrado		7	L3 L3
T	M	1	Operación		6	L1 L2
T	M	C	Control de acceso a la red		6	L3 L3
T	RF	C	Desconexión		5	L3 L3
G	M	C	Seguridad de los servicios de red		5	L1 L2
G	M	C	Protección frente a análisis del tráfico		5	L2 L3
F	M	1	Protección frente a emanaciones electromagnét		5	L3 L3
G	M	1	Cambios (actualizaciones y mantenimiento)		7	L3 L3
G	M	C	Terminación		3	L2 L2
G	M	1	Protección de los Soportes de Información		7	L2 L2
G	M	C	Normativa relativa a soportes de información		4	L3 L3
G	M	C	Procedimientos relativos a soportes de información		3	L2 L2
G	M	1	Inventario de soportes		4	L2 L3
G	M	1	Aseguramiento de la disponibilidad		6	L3 L3
G	M	1	Protección criptográfica del contenido (soportes)		7	L2 L2
G	M	C	Adquisición de soportes		3	L2 L2

Fig3. Salvaguardas y grado de implantación en nuestro Sistema de Información.

Esta es una de las pantallas más importantes, porque desde aquí valoramos las salvaguardas, y su grado de implantación en el sistema en la actualidad y también en lo que prevemos para la futura fase definida. En función de estos valores, se decidirá el impacto y el riesgo.

4.3 Impacto y Riesgo residual

4.3.1 Impacto

Impacto acumulado sobre los activos, en cada dimensión definida. Al aplicar salvaguardas a las amenazas, y en función del nivel de implantación, el impacto disminuye.

La fig.4 nos muestra el impacto acumulado “potencial”, sin salvaguardas:

potencial	Ahora	Objetivo				
			activo			
<input type="checkbox"/>		ACTIVOS	[D]	[I]	[C]	[T]
<input type="checkbox"/>	☞	[S] Servicios	[7]	[6]	[5]	[5]
<input type="checkbox"/>	☞	[E] Equipamiento	[4]	[5]	[5]	[4]
<input type="checkbox"/>	☞	[I.] Instalaciones	[7]	[6]	[5]	[5]
<input type="checkbox"/>	☞	[L.] Instalaciones	[7]	[5]	[4]	[4]
<input type="checkbox"/>	☞	[P] Personal	[6]	[6]	[5]	[5]

Fig4. Impacto Potencial de cada grupo de activos en cada dimensión (Disponibilidad, Integridad, Confidencialidad y Trazabilidad).

Estos valores son los máximos, y es cuando existe mayor riesgo.

En la fig.5, vemos como en la fase “Ahora”, el impacto ha disminuido considerablemente:

potencial	Ahora	Objetivo				
			activo			
<input type="checkbox"/>		ACTIVOS	[D]	[I]	[C]	[T]
<input type="checkbox"/>	☞	[S] Servicios	[3]	[2]	[2]	[2]
<input type="checkbox"/>	☞	[E] Equipamiento	[2]	[2]	[2]	[1]
<input type="checkbox"/>	☞	[I.] Instalaciones	[3]	[2]	[2]	[2]
<input type="checkbox"/>	☞	[L.] Instalaciones	[3]	[2]	[2]	[2]
<input type="checkbox"/>	☞	[P] Personal	[3]	[2]	[2]	[2]

Fig5. Impacto en fase “ahora”.

y una vez que se aplique las mejoras que optimicen el grado de seguridad de nuestro sistema, obtendríamos estos valores residuales, en la fig. 6.

potencial	Ahora	Objetivo				
			activo			
<input type="checkbox"/>		ACTIVOS	[D]	[I]	[C]	[T]
<input type="checkbox"/>	☞	[S] Servicios	[2]	[2]	[2]	[2]
<input type="checkbox"/>	☞	[E] Equipamiento	[1]	[1]	[1]	[1]
<input type="checkbox"/>	☞	[I.] Instalaciones	[2]	[2]	[2]	[2]
<input type="checkbox"/>	☞	[L.] Instalaciones	[2]	[2]	[1]	[1]
<input type="checkbox"/>	☞	[P] Personal	[1]	[1]	[1]	[1]

Fig6. Valores residuales del Impacto, una vez aplicadas las salvaguardas.

4.3.2. Riesgo

Al igual que con el impacto, podemos comparar el riesgo potencial y en las fases definidas. En la situación o fase Actual, disminuye el riesgo acumulado, en función del grado de implantación que hemos aplicado a las salvaguardas de las amenazas Y en la última fase u “Objetivo”, el riesgo residual acumulado es aún menor.

5. Informes gráficos

El número de gráficos que se generan es muy grande, pero aquí mostramos sólo la evolución de los indicadores de impacto y riesgo acumulado, en tres instantes de la gestión de nuestro sistema de información:

- Sin salvaguardas, correspondiente a la situación definida como potencial.
- En el momento presente, definido como “Ahora”.
- Tras la ejecución de los programas del plan de seguridad, aplicadas las salvaguardas.

El impacto acumulado es el valor acumulado del activo, por la degradación que le

provocaría la amenaza:

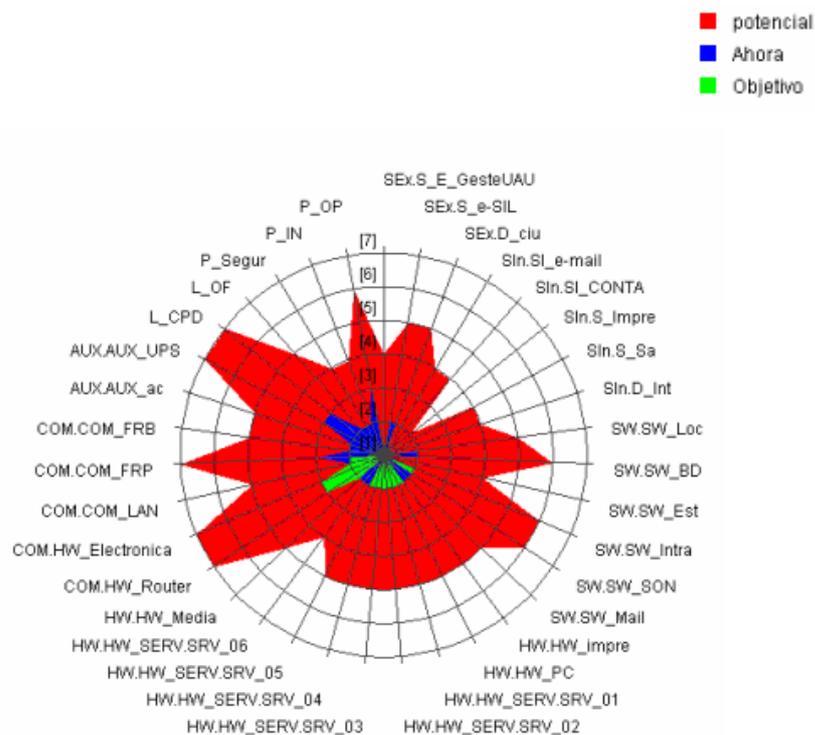


Fig7. Impacto acumulado

.Se visualizan los valores para cada activo, de 0 a 10. Es una función del valor acumulado y de la degradación causada. El color indica el momento de su medición. El riesgo acumulado, representa un resumen de los valores usados para el cálculo del riesgo de cada activo:

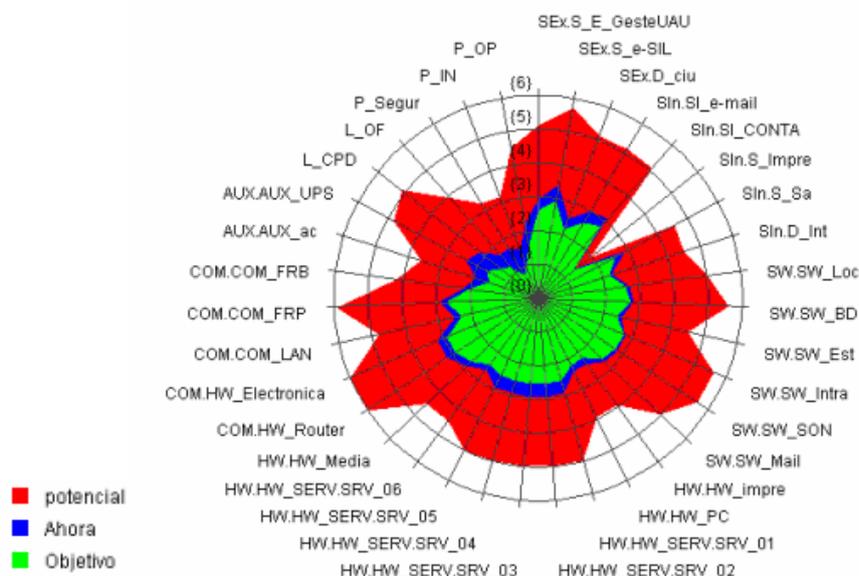


Fig8 Riesgo Acumulado (Riesgo acumulado de las amenazas en los activos).

Se calcula para cada activo. Es una función del valor acumulado, la degradación causada y la frecuencia de la amenaza. El riesgo acumulado, permite determinar las salvaguardas que hay que aplicar a los medios de trabajo: protección de los equipos, copias de backup, etc.

6 Perfiles de Seguridad.- (Se muestra sólo el gráfico del primer perfil).

Los perfiles de seguridad son conjuntos de salvaguardas que definen un cierto perfil que pudiera interesar al usuario en ciertas circunstancias. Son estándares o guías que se centran en uno o más aspectos de seguridad, y proporcionan un criterio de la conformidad que a veces se solicita previamente a la acreditación para funcionar en ciertos entornos o instituciones.

6.1 27002-2005 Código de buenas prácticas para la gestión de la Seguridad de la Información.

La ISO 17792:2005 especifica una serie de requisitos para las salvaguardas que se muestran aquí.



Fig.9 Evaluación de controles. Código de buenas prácticas para la Gestión de la Seguridad de la Información.

6.2 Criterios de Seguridad, Normalización y Conservación

Se muestran las salvaguardas de estos criterios, que han sido elaborados por el Consejo Superior de Informática, para que sean usados en el ámbito de la admón. Gral. Del Estado, para el impulso de la Administración Electrónica.

6.3 Protección de datos de carácter personal

Visualiza los controles de seguridad especificados en el R.D. 1720 [7]

7 Programas de Seguridad y Plan de Ejecución

Magerit., en el libro I, Método, en su apartado 3.5.2, actividad A3.2. Sobre la elaboración del plan de seguridad de la Información, define las tareas T3.2.1 Programas de Seguridad y T3.2.2. Plan de Ejecución.

La tarea T3.2.1, partiendo de los resultados de la calificación de riesgos obtenidos y teniendo en cuenta las técnicas y productos de seguridad, obtiene como producto de salida la relación de programas de seguridad, teniendo en consideración todos los escenarios de impacto y riesgo que se consideren críticos o graves como resultado de

la tarea anterior.

En resumen, se trata de implantar o mejorar la implantación de una serie de salvaguardas, mediante tareas, que lleven el impacto y el riesgo a niveles residuales. Utilizando la herramienta Pilar se han definido y valorado las variables que intervienen en el entorno de seguridad dentro del ámbito de estudio de este trabajo.

Como hemos indicado anteriormente, es muy importante señalar que la estructura jerarquizada piramidal del Organismo en cuestión, lo hace depender de niveles superiores que toman decisiones y planifican actuaciones de obligado cumplimiento.

Esto implica muy poco margen de maniobrabilidad, por estar en gran parte supeditado a dichas decisiones. Por tanto, las medidas de seguridad que adoptemos, no podrán ser de gran relevancia.

Por esta razón, una vez aplicadas y valoradas las salvaguardas existentes, aunque hemos podido observar una gran diferencia respecto a impacto y riesgo entre la situación potencial y la actual, los márgenes no son muy grandes en el caso de la situación actual respecto a la futura.

7.1 Algunas de las salvaguardas que han sido consideradas susceptibles de aumentar su nivel de eficacia, junto a las medidas adoptadas para ello.

Protección de equipos Informáticos, Desarrollo de Hardware: Desactivar la opción de lectura y escritura desde/hacia memorias usb.

Operación, Protección física de los equipos: Control de accesos a los elementos auxiliares, mediante custodiadas por el personal de mantenimiento e informático

Herramientas de Seguridad. detección / prevención de intrusión: instalación, mediante una sonda, de un IDS (Intrusion Detection System), para detección de código malicioso, preferentemente de origen interno, optamos por Snort, bajo licencia GPL con consola para su gestión: (Consola Sguil para Snort).

Herramienta de monitorización de tráfico: Se hará un estudio de acuerdo con las instrucciones contenidas en la norma [8] sobre herramientas de seguridad.

Elementos auxiliares, Contenedores de seguridad: Adquisición de un armario ignífugo para contener los soportes de backup. Protección de las instalaciones, Control de accesos físicos: Se ha instalado un sistema de apertura automática mediante aproximación de tarjeta magnética. Gestión de Personal, Plan de formación y concienciación: Elaboración y formación a todo el personal de la Organización.

Normativa de Seguridad: Las normas de seguridad serán revisadas periódicamente, conocidas y aceptadas por los usuarios, y aprobadas y respaldadas por la dirección y responsables de seguridad.

8. Conclusiones

Utilizando fundamentalmente la documentación desarrollada por el Centro Nacional de Inteligencia y el Centro Criptológico Nacional del Ministerio de Administraciones

Públicas, y la herramienta Pilar para definición y análisis de Riesgos, hemos realizado un trabajo consistente en la elaboración de un Plan de Seguridad Informático en un entorno hardware y software de una oficina real perteneciente a la Administración Pública Española, obteniendo una descripción fiel y detallada de la situación actual, después de definir el impacto y riesgo potencial, para a continuación aplicar una serie de salvaguardas que permitan, en un futuro cercano planificado, realizar de nuevo un análisis a fin de comprobar que el nivel de seguridad responde a las expectativas programadas durante la realización de este estudio.

Referencias

1. STIC Seguridad de las Tecnologías de Información y Comunicaciones.
2. CCN-STIC. Centro Criptológico Nacional. Seguridad de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
3. PILAR Análisis y Gestión de Riesgos V.4.1 Diciembre 2007.
4. MAGERIT. Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información. Guía de la Administración Pública Española para el Análisis y Gestión de Riesgos.
5. MAGERIT v2. Libro I. Ministerio de Administraciones Públicas. 2V.1.1. Junio de .2006.
Libro II. Catálogo de Elementos.V.1.1. Junio de 2006.
Libro III. Guía de Técnicas.
6. CCN-STIC-410 V.01. Análisis de Riesgos en Sistemas de la Administración. Diciembre 2006.
7. REAL DECRETO 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal.
8. CCN-STIC-430 V.02 Herramientas de Seguridad, Diciembre de 2006.

Sistema de representación Geográfica de Datos

Juan A. de la Fuente Domínguez

Unidad Provincial de Informática. INSS (Asturias).
JUAN.COXAL@telefonica.net

Resumen. Los estudios de evaluación y planificación necesitan un número elevado de datos. Es frecuente que estos datos procedan de fuentes ajenas a las entidades que los realizan, por ello los investigadores y planificadores deben realizar una re-elaboración y una homogenización en las presentaciones de los datos para que resulten comprensibles, valorables y significativos. La herramienta informática que aquí se presenta permite la representación de los indicadores, asociándolos a su situación geográfica, mediante la utilización de mapas interactivos, por lo que está especialmente indicada para la realización de estudios ecológicos.

1 Introducción

La evaluación y planificación precisa de un número elevado de datos que normalmente proceden de fuentes ajenas, estos datos se ajustan a las necesidades de los sistemas de información que los sustentan (Censo poblacional, Centros estadísticos, etc.), pero necesitan una adecuación que satisfaga los requerimientos propios de los estudios de Evaluación-Planificación. Este proceso supone una re-elaboración de los indicadores y una homogenización en las presentaciones de los datos para resultar comprensibles, valorables y significativos. La representación de datos sobre mapas contribuye a la comprensión de los resultados de estos estudios. Se estima que el 80% de la información que utilizan las empresas es georreferenciable, elevándose esta cantidad al 90% en el caso de las administraciones públicas.

Generalmente los sistemas tradicionales de representación de datos son de tipo estático, es decir los mapas e indicadores permanecen constantes y son consecuencia de un estudio previo, definido y terminado, cuya utilidad se limita a la presentación de resultados o que sirve de base para la elaboración de conclusiones y recomendaciones. Resultaría aconsejable una mayor interacción con el sistema del Evaluador-Planificador, que sirviera también de ayuda en las fases previas de los estudios de evaluación. Para ello se hace necesario introducir unos requerimientos cuyo desarrollo más complejo, permita la definición dinámica de capas en función de las necesidades variadas y cambiantes del estudio. Por otra parte el seguimiento de los resultados exige una actualización en los valores de los indicadores en sucesivos periodos.

Otro modelo de representación de datos son los sistemas de información geográfica (SIG). Se trata de herramientas de apoyo al análisis, a la evaluación de sistemas y a la planificación estratégica. Aportan soluciones a gran parte de problemas complejos

de gestión, que requieren el acceso a tipos de datos que sólo pueden ser relacionados geográficamente [1].

Los SIG son una categoría más dentro de los sistemas de información, que se definen como un sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión [2].

Si bien los SIG tienen un comportamiento dinámico, precisan de una definición clara de los subsistemas de captura y tratamiento de los datos para que estos estén permanentemente actualizados. Esta característica supone un elevado coste de monitorización y una mayor rigidez en la implementación. Estas dificultades se ven incrementadas cuando es preciso utilizar variables no previstas en el enfoque inicial del estudio cuya necesidad se detecta en el desarrollo posterior del mismo, en la evaluación de los resultados o incluso en periodos sucesivos. Se hace necesario aportar una solución que permita la incorporación de variables nuevas a un coste asumible.

Todo este tipo de consideraciones justifican el desarrollo de una utilidad informática que comparta características de ambos sistemas y que permita a menor coste utilizar de forma puntual y limitada a la duración de los estudios, la representación de indicadores y variables agrupadas en capas y explotadas mediante procesos interactivos sobre mapas de representación de datos.

Con este fin se ha elaborado una aplicación informática que permite la representación geográfica de datos, denominada Sistema de Representación Geográfica de Datos (SRGD).

A diferencia de un SIG, con un diseño más adecuado a la monitorización de sucesos y orientado a la vigilancia de los mismos, en un SRGD, la captura de datos viene definida por las necesidades de información en relación con los estudios puntuales que se realizan. Se trata pues de herramientas orientadas a estudios ad hoc.

El SRGD está diseñado para la realización de estudios transversales de evaluación y planificación. Los destinatarios son investigadores, analistas y planificadores. Su principal utilidad es la realización de estudios en los que la unidad de análisis es un área geográfica y en la que los elementos tengan una referencia geográfica, por lo que es especialmente adecuada como herramienta de apoyo a la realización de estudios ecológicos.

Se puede definir un estudio ecológico, como aquel estudio en el que la unidad de análisis son poblaciones o grupos de personas, en vez de individuos. Un ejemplo es la asociación entre los ingresos económicos medios y las tasas de mortalidad por cáncer en jurisdicciones administrativas, tales como regiones o comarcas [3]. Son estudios rápidos, económicos y fáciles de realizar.

Un modelo de estos estudios muy frecuentemente utilizado, es aquel que compara una medida de frecuencia de un determinado problema (incidencia, prevalencia, mortalidad, utilización de servicios) en varias áreas buscando diferencias debidas a un factor de tipo geográfico. Otras aplicaciones, llamadas de series temporales, describen las variaciones en la frecuencia de un determinado suceso a lo largo del tiempo, para un área geográfica determinada, buscando patrones estacionales o tendencias [4].

2 Métodos

Todos los procesos del ciclo de vida se han realizado utilizando metodologías orientadas a objetos, los procesos de análisis y diseño, se han basado en actividades contempladas en METRICA VERSION 3 [5], para el desarrollo se ha elegido el lenguaje C# en el entorno de Visual Studio.net, y para la elaboración de los diagramas UML [6], se ha utilizado la herramienta System Architect. La elección de esta metodología se justifica, entre otras, por las siguientes razones:

- Facilitar la reusabilidad del código para distintos tipos de estudios o para entornos geográficos diferentes.
- La relevancia que en este proyecto adquieren los entornos gráficos, se ve facilitada con este tipo de metodologías.
- El tratamiento como objetos de los MIEMBROS que son elementos georeferenciados primordiales de la aplicación, resulta más sencillo y seguro.
- La generación de diagramas de distintos tipos, barras, sectores, líneas, etc., como objetos gráficos se ve igualmente facilitada con este tipo de metodología.
- La conveniencia de mantener separados en una clase específica los métodos de tratamiento de datos del resto de las clases de la aplicación.
- La necesidad de hacer uso en determinados casos de métodos sobrecargados (polimorfismo).
- La utilización de objetos de la misma clase desde distintas partes del aplicativo: buscadores, exploradores, conversores a formato XML, tablas etc.

El sistema de software cliente-servidor se ha realizado como un modelo en 2 capas: para la primera capa (cliente) se necesita un ordenador de potencia media (Pentium IV) en la que se instalará el programa. La segunda capa contendrá el gestor de base de datos que podrá estar ubicado en la misma máquina u otra diferente. Si se modifica la ubicación de la base de datos o el proveedor de la misma, es necesario indicarlo, modificando para ello el fichero plano de configuración inicial que se carga al inicio de la ejecución. En principio, y debido a su alta difusión, se ha elegido ACCESS como gestor de la base de datos. Sin embargo, la gestión de los datos se realiza mediante los métodos de una clase específica de la aplicación, de forma que, con pequeñas modificaciones, se podrá utilizar cualquier gestor de bases de datos que pueda ser soportado por la tecnología ADO.NET.

En los siguientes subapartados, se describen brevemente las actividades de análisis y diseño llevadas a cabo.

2.1 Definición del Sistema

Tomando como base a una empresa consultora cuya actividad principal es la evaluación de sistemas de salud y recursos sanitarios, se ha realizado una descripción textual de la misma, definido los procesos del negocio, e identificado a los usuarios del sistema.

2.2 Establecimiento de requisitos

Se ha confeccionado un modelo de ficha para la recogida de requisitos, divididos en 4 categorías:

- Funcionales, de los que se han recogido 32
- de datos, de los que se han recogido 7
- de seguridad, de los que se han recogido 3
- de interfaz, de los que se han recogido 18

2.3 Definición de interfaces de usuario

Se han definido de forma textual 46 especificaciones de interfaces de usuario, y diseñado 17 prototipos de interfaces.

2.4 Análisis de casos de uso

Se ha modelado un diagrama general de casos de uso, en el que se han identificado 3 actores y 3 casos de uso entre los que se establecen 6 relaciones. Se ha descompuesto este diagrama en otros 3. Se han completado los diagramas con una explicación textual de cada uno, en la que se relaciona la denominación de cada caso de uso, una breve descripción de la funcionalidad del mismo, las precondiciones, la secuencia de acciones a realizar, y las poscondiciones. Se han educido un total de 50 casos de uso, entre los que se establecen 67 relaciones, de las cuales 39 son relaciones “extend”, y 12 son relaciones “include”.

2.5 Modelo conceptual de datos

El modelo conceptual de datos se ha realizado mediante un diagrama entidad relación, en el que se han descrito las entidades, las relaciones, y los atributos identificados.

2.6 Análisis de consistencia

Se han confeccionado unas fichas en la que se han enumerado todos los requisitos y se indica donde han sido tenidos en cuenta durante el proceso de análisis del sistema, comprobando en que diagrama de casos de uso se hace referencia a los requisitos funcionales y de seguridad, que clases de tipo entidad hacen referencia a los requisitos de datos, y que especificaciones de interfaz hacen referencia a los requisitos de interfaz.

Se ha verificado que cada uno de los diferentes casos de uso analizados se corresponde con alguno de los métodos y de las clases de la aplicación. Para ello se han confeccionado unas tablas, en las que cada una se corresponde con una clase de la aplicación, y en la que en las filas irán los casos de uso que se corresponden con la clase y en las columnas los métodos que tengan relación con los casos de uso referenciados.

2.7 Diagrama físico de datos

Del modelo conceptual de datos referido en el apartado 2.1.4, mediante las oportunas transformaciones se ha obtenido el modelo físico de datos, formado por 7 tablas en las que se han definido las claves y el total de los atributos, cuyo número oscila entre 3 y 5 para cada una de las tablas.

2.8 Modelo de clases de diseño

Se ha realizado un diagrama de clases en el que se representan todas las clases y sus relaciones. Se ha confeccionado una ficha para cada una de las clases en la que se describe la clase, los atributos de mayor significación y los métodos más relevantes. En total se describen 7 clases persistentes, 18 clases no persistentes y 3 actores. También se realiza una descripción de las 44 relaciones establecidas entre las clases.

2.9 Diseño de casos de uso reales

Se han realizado 10 diagramas de secuencia, que permiten representar la comunicación entre objetos durante la realización de casos de uso reales.

2.10 Diseño del plan de pruebas

Se ha elaborado un plan de pruebas para ser realizadas a la terminación de la codificación del programa. Con las tablas de la base de datos vacías y en el orden previamente establecido, se han realizado 34 pruebas, con 49 casos de prueba. Por cada una de las pruebas relacionadas se ha cumplimentado una ficha con los resultados, verificando que las salidas reales se corresponden con las esperadas.

2.11 Manual de usuario

Se ha elaborado un manual de usuario, dividido en 7 secciones en el que se describe el uso de la herramienta y la instalación del programa.

3 Resultados. Descripción de la herramienta

3.1 Elementos de la aplicación

La herramienta utiliza los elementos siguientes:

Miembro, se trata de cada uno de los elementos georeferenciables susceptibles de análisis que se representan en el mapa, como por ejemplo área sanitaria, municipio, comunidad autónoma, región, país etc.

Variables, se refiere a los indicadores a evaluar para los distintos miembros.

Estudios, las variables para poder ser utilizadas deben de estar asignadas a un estudio, y referidas a él, un estudio puede tener un número indeterminado de variables y estas se pueden modificar durante la realización del mismo. Las mismas variables pueden estar asignadas a distintos estudios, pudiéndose visualizar simultáneamente, lo que permite valorar la evolución en el tiempo de una determinada variable o indicador.

Capas, una capa es un conjunto de variables relacionadas para satisfacer las necesidades del estudio. Se muestran en el mapa para cada uno de los miembros. Una capa puede tener un número indeterminado de variables. Las variables de una capa pueden ser de 2 tipos: gráficas y puntuales.

Las variables gráficas se representan en el mapa en forma de gráfico de barras sobre cada uno de los miembros. Se muestran simultáneamente todas las variables gráficas de la capa seleccionada. Las variables puntuales solo pueden ser vistas al hacer clic sobre el miembro o en una tabla de visualización de datos. Una misma variable puede ser gráfica en una capa y puntual en otra, la determinación de esta cualidad se establece al definir la capa y no al crear la variable.

Las capas se pueden crear desde el propio mapa de representación de datos asignando un grupo de las variables disponibles al detalle de la capa y dando un nombre a la cabecera de la misma. A pesar del carácter ágil e interactivo que requiere el mantenimiento de capas, se ha dotado a las mismas de persistencia con la finalidad de poder ser utilizadas en procesos posteriores o para la presentación de resultados.

3.2 Principales unidades funcionales

Mapas, es el elemento gráfico en el que se representan de datos (fig. 1). En él figuran los miembros objeto de estudio. Desde esta unidad se pueden realizar las operaciones siguientes:

- Seleccionar una capa ya creada.
- Acceder a la unidad de definir capas.
- Modificar la escala del mapa, aumentando o disminuyendo el tamaño del mismo, mediante la herramienta de zoom.
- Mover el mapa sobre la ventana de visualización de datos, mediante la herramienta de agarrar y arrastrar.
- Modificar el tamaño, fuente y color del nombre de los miembros.
- Visualizar u ocultar los gráficos que aparecen sobre cada miembro con los datos de las variables gráficas seleccionadas.
- Visualizar u ocultar las leyendas con los valores de las variables gráficas que aparecen debajo de cada miembro.
- Mostrar los datos de las variables puntuales de la capa seleccionada para ese miembro al hacer clic sobre el nombre del miembro.
- Mostrar el gráfico a gran tamaño y los valores de las variables gráficas de la capa seleccionada para ese miembro, al hacer clic sobre un gráfico o leyenda del miembro.
- Mostrar una tabla con todos los miembros representados en el mapa y con todos los valores de las variables gráficas o puntuales. Desde esta tabla puede accederse a la utilidad de exportación como fichero XML, que puede ser abierto como una hoja de cálculo EXCEL.
- Mostrar gráficos generales de barras, líneas o sectores, para cada una de las variables gráficas de la capa seleccionada y para el conjunto de los miembros del mapa junto con sus valores.

Mantenimiento de variables, permite crear borrar o modificar las variables o indicadores que utiliza el programa.

Mantenimiento de regiones, permite crear borrar o modificar los miembros. Esta unidad dispone de un mapa similar al de la unidad mapas, con las mismas funcionalidades, que permiten ubicar a los miembros sobre el mismo.

Mantenimiento de estudios, permite crear borrar o modificar estudios. Desde esta unidad se accede a la unidad de asignación de variables a los estudios.

Carga de valores, permite asignar valores para los miembros y para las variables seleccionadas, de forma que se puede definir sobre qué miembros, variables y en qué orden se cargan los datos. También es posible acceder a la tabla con el total de miembros y variables. Esta tabla puede exportarse como fichero XML, que puede ser abierto como una hoja de cálculo EXCEL.



Fig. 1. Implementación de la aplicación para la representación de datos sanitarios

Referencias

1. Moreno Jiménez, A. *Sistemas y Análisis de la información geográfica*, editorial RA-MA, Madrid 2005.
2. NCGIA, National Center for Geographic Information and Analysis, 1990.
3. Last, J.M. *Diccionario de epidemiología*. Salvat Editores, 1989.
4. Argimón Pallas, J.M., Jiménez Villa, J. *Métodos de investigación clínica y epidemiológica*. 2ª Ed. Harcourt, 2000.
5. MÉTRICA VERSIÓN 3. *Metodología de Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de sistemas de información* (disponible en: <http://www.csi.map.es/csi/metrica3/index.html>)
6. *Unified Modeling Language, OMG*. (<http://www.uml.org>).

Modelo EFQM para organizaciones intensivas en Software.

Teresa Gil Hernández, Pablo Dámaso Martínez Rodríguez

GISS-Centro de Desarrollo TGSS. Aplicaciones Económicas.
Teresa.gill@giss.seg-social.es

Resumen. The European Foundation for Quality Management, es una institución constituida en 1988 por una serie de empresas líderes que reconocieron las posibilidades de obtener una ventaja competitiva a través de la Gestión de Calidad Total. Su misión es ayudar a los directores de las organizaciones europeas en la aceleración del progreso de la calidad en sus organizaciones. Para ello, realiza actividades de promoción y de reconocimiento público de las organizaciones más significadas. No es un modelo prescriptivo sino que cada organización puede adaptarlo. La Excelencia se define como un modo sobresaliente de gestionar la organización y obtener resultados basándose en conceptos fundamentales que incluyen: la orientación hacia resultados, orientación al cliente, liderazgo y perseverancia en objetivos, gestión por procesos y hechos, desarrollo e implicación de las personas, mejora continua e innovación, alianzas mutuamente beneficiosas y responsabilidad social. Una organización “excelente” es, o equivale, a una organización que cumple los principios de la Calidad Total (TQM Total Quality Management). El proceso que una organización debe seguir para garantizar que cumple la excelencia tiene que comenzar por elegir un modelo de excelencia con el que compararse, después debe llevar a cabo una autoevaluación para compararse con el modelo y por último obtendrá los puntos fuertes y las áreas de mejora. Algunos modelos utilizados son: Malcolm Baldrige en EEUU, el modelo Iberoamericano, Deming en Japón o EFQM en Europa.

1 Introducción

El modelo se basa en la siguiente premisa:

“Los resultados excelentes con respecto al Rendimiento de la Organización, a los Clientes, las Personas y la Sociedad se logran mediante un Liderazgo que dirija e impulse la Política y Estrategia, las Personas de la organización, las Alianzas y Recursos, y los Procesos.”

Un elemento primordial del modelo es la autoevaluación, que afecta a toda la organización y no sólo a los procesos productivos y que es realizada por los propios profesionales, potenciando su implicación.

Los criterios se agrupan en dos categorías: Agentes Facilitadores y Resultados. Los criterios del grupo de Agentes Facilitadores analizan cómo realiza la organización las actividades clave; los criterios del grupo de Resultados se ocupan de los resultados que se están alcanzando. Puede apreciarse en la figura 1.

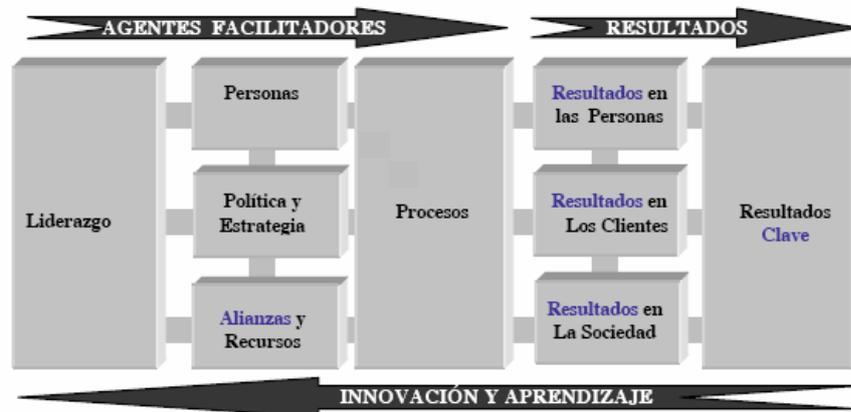


Fig. 1. Estructura del modelo EFQM de Excelencia

La estructura está basada en tres niveles. En el primer nivel estaría los 9 criterios del modelo con sus definiciones. En el segundo nivel irían los subcriterios que precisarían

o detallarían los criterios y representan lo que debe hacer la organización. En el tercer nivel estarían las áreas que orientan sobre lo que se puede hacer en relación a cada criterio. En el caso de los criterios de resultados, más que comparar la organización con el resultado, de lo que se trata es de medir sus propios resultados.

2 Por qué es necesario un modelo de EFQM específico para este tipo de organizaciones

En un mercado global como en el que vivimos, las compañías están continuamente buscando oportunidades para despuntar en su sector de mercado y en su negocio.

Paralelamente el valor añadido de las compañías es cada vez más dependiente del software, bien como parte integrante de sus productos finales o bien como apoyo para

sus procesos de negocio (véase bancos, compañías de seguros, fabricantes de móviles o electrodomésticos, etc.).

Existe a su vez una cultura tan extendida como peligrosa entre los directivos de las compañías de considerar el desarrollo de software como una caja negra que consume cada vez más recursos para producir aplicaciones que, por otro lado, son esenciales para el buen funcionamiento del negocio.

Pero ¿por qué tienen que preocuparse los directivos de una compañía de los procesos de software? La razón es bien simple: el software cuesta cada vez más dinero, tiene un mayor impacto en los resultados del negocio, sus procesos siguen siendo desconocidos para muchos directivos y, sin embargo, la involucración de los directivos es fundamental para abordar con éxito una iniciativa de mejora de procesos software.

El nuevo modelo es el marco de referencia para avanzar hacia la excelencia del negocio sin descuidar aspectos tan relevantes como el del desarrollo de software.

El nuevo modelo EFQM aborda la mejora de procesos de software desde la perspectiva del impacto de ésta en los resultados de negocio y dentro de un marco de excelencia en gestión ampliamente reconocido y usado, el modelo EFQM..

3 Un modelo de excelencia que incorpora la mejora de procesos software

En los dos últimos años ESI – European Software Institute – y EFQM – propietario del modelo EFQM – han trabajado conjuntamente en el marco del proyecto Europeo SwTQM en desarrollar el modelo EFQM para Organizaciones Intensivas en Software.

El nuevo modelo, cuya primera versión se presentó a más de 140 organizaciones de varios países europeos, ha sido probado por 5 organizaciones europeas (implantaciones piloto) y ha sido revisado por un amplio plantel Europeo de revisores expertos en temas de calidad (en particular expertos en temas de EFQM y CMMI).

El resultado es un modelo que ofrece una enorme potencialidad de mejora a las organizaciones intensivas en software, como ha quedado probado en las experiencias piloto realizadas.

El nuevo modelo toma como referencia dos modelos ampliamente reconocidos y usados, el modelo de Excelencia ©EFQM y el modelo de mejora de procesos software CMMI®. El primero es un marco de referencia genérico para la gestión del negocio, mientras CMMI es un modelo de buenas prácticas para los procesos de software e ingeniería de sistemas.

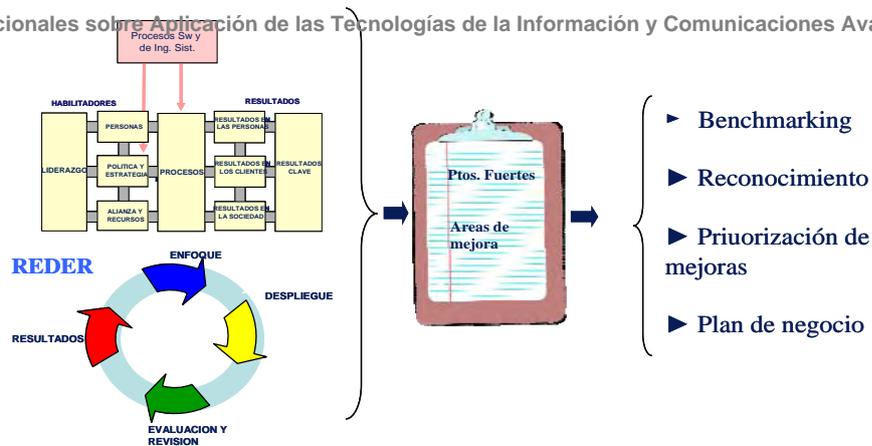
El modelo EFQM para Organizaciones Intensivas en Software adopta la estructura externa y el ciclo de mejora REDER del modelo EFQM y propone un conjunto de procesos operacionales específicos para el desarrollo del software (ver figura 1).

Sin embargo, internamente el contenido de las partes de los criterios de EFQM se ha modificado. En el nuevo modelo se incluyen para cada parte de los criterios Habilitadores, nuevas guías que facilitan la integración de la iniciativa de mejora de procesos de software dentro del marco de la gestión de negocio, dando respuesta a preguntas clave para las organizaciones intensivas en software tales como “¿Cuál es la implicación de los líderes de la organización en la mejora de los procesos software?”, “¿Qué procesos software son los que más impactan en los resultados de nuestro negocio?”, “¿Cómo se alinea la mejora de procesos software con los objetivos de negocio?”, “¿Qué infraestructura se necesita para abordar la mejora de procesos con éxito?”, “¿Qué papel desempeñan las personas de la organización en el éxito de las iniciativas de mejora?”. Los criterios del nuevo modelo de EFQM se han adaptado teniendo en cuenta las prácticas relevantes procedentes del modelo CMMI facilitando de esta manera la integración de los dos enfoques.

Los criterios Resultado del nuevo modelo se han adaptado también a las necesidades específicas de las organizaciones intensivas en software.

Por último, se han incorporado al ciclo de mejora del nuevo modelo referencias específicas e importantes para institucionalizar gradualmente los procesos de la organización, incluyendo los procesos de software e ingeniería de sistemas. Estas aportaciones están basadas en las prácticas procedentes del modelo CMMI (en particular en las prácticas genéricas).

La figura 1 muestra el nuevo modelo como marco para la mejora continua hacia la excelencia en una organización intensiva en software.



3.1 Beneficios del Modelo

- Se provee a la organización de un único marco de referencia para abordar la mejora del negocio en su integridad.
- El resultado de una auto-evaluación basada en el modelo cubre aspectos genéricos de negocio así como aspectos específicos relacionados con la mejora de procesos software y de sistemas.
- Se involucra a la dirección de la organización en la iniciativa de mejora de procesos software.
- Se aborda primero la mejora de los procesos de software que más impactan en los resultados de negocio.
- Los procesos software se alinean de manera continua con los objetivos de negocio.
- Disminuye la probabilidad de fracaso en la iniciativa de mejora de procesos software.
- Las experiencias piloto del nuevo modelo se han realizado en organizaciones con distintas realidades de partida respecto al conocimiento y uso de los modelos subyacentes (EFQM y CMMI). Todas ellas se han beneficiado del enfoque integrado del nuevo modelo siendo los resultados más espectaculares en aquellas organizaciones que estaban usando el modelo CMMI o ambos modelos EFQM y CMMI.

4 Aplicaciones del modelo EFQM en organizaciones de desarrollo de software

4.1 El modelo integrado EFQM/SPICE

Este modelo , desarrollado por el Instituto de Software Europeo (ESI), combina las características mas destacadas de los modelos EFQM y SPICE. Lleva a la práctica las ideas de la calidad total (TQM) aplicadas al proceso de desarrollo de software.

Mientras que el modelo EFQM no está desarrollado de forma específica para las empresas de desarrollo de software, los modelos de mejora de los procesos software tradicionales no están orientados al aseguramiento de la calidad total y por tanto pierden el punto de vista empresarial de la consecución de objetivos. Por ello el modelo integrado EFQM/SPICE se centra en la mejora de los resultados de los procesos de negocio, considerando las expectativas de los clientes, y garantizando la conexión entre la mejora del proceso software y los resultados empresariales que se obtienen.

La calidad debe ser algo que se persiga durante todo el proceso y no algo que se añada a la empresa. Está basado en conceptos como asociación y establecimiento de relaciones ganador-ganador entre las personas de la organización, que son consideradas como el valor más importante, sobre todo en empresas de software. Busca la satisfacción del cliente y no sólo el cumplimiento de sus requisitos.

Mantiene la estructura externa del modelo EFQM, pero se configura internamente como SPACE, basado en procesos, prácticas base y productos-trabajos. Su esquema es el de la figura 2.



Fig. 2. Estructura del modelo integrado EFQM/SPICE

Hay una categoría de procesos por cada agente facilitador (liderazgo, personas, política y estrategia, recursos y procesos) y en cada una de estas categorías hay tantos procesos como subcriterios para el agente facilitador. Los procesos de SPICE, que caracterizan la organización del software, juegan un papel muy importante en el modelo como candidatos a los procesos clave.

Los procesos que ya están cubiertos por agentes facilitadores no se considerarán candidatos a procesos clave. Una relación entre los procesos candidatos de SPICE y los objetivos de negocio determinarán los procesos clave para la organización del software.

Los procesos de SPICE, propuestos por el modelo integrado como candidatos a procesos clave son, por categorías:

- Categoría Cliente-Suministrador. Suministro, felicitación de requisitos y procesos de operación.
- Categoría Ingeniería. Desarrollo, y mantenimiento de sistema y software.
- Categoría Soporte. Documentación, aseguramiento de la calidad, verificación, validación, revisión conjunta y resolución del problema.
- Categoría proyecto. Gestión del proyecto, gestión de calidad y gestión de riesgos.
- Categoría organización. Reutilización.

En este modelo, los resultados aparecen agrupados por tipos y subtipos. Cada tipo se corresponde con un resultado del modelo EFQM y cada subtipo con un subcriterio de resultado. Cada tipo de resultado tiene dos subtipos: el subtipo de satisfacción, que contiene una lista de atributos para medir la satisfacción de los resultados por el cliente, las personas o la sociedad; y el subtipo de rendimiento, con atributos para medir el cumplimiento de la organización para satisfacer las necesidades del cliente, las personas, la sociedad y los accionistas.

4.2 Fusión de modelos EFQM y BSC

Son varias las propuestas de combinación de los modelos EFQM y BSC [6, 1, 18] (Balanced ScoreCard), también conocido como “cuadro de mando integral”. Nos vamos a centrar en una de estas propuestas, en el denominado modelo integrado EFQM & BSC [27]. Antes vamos a comentar las principales características de BSC, ya que, de EFQM ya lo hemos hecho.

BSC [17, 18, 19], es un modelo avanzado de orientación estratégica, desarrollado por Kaplan y Norton y estudiado por otros autores [7, 21]. En un principio medía de forma integral el trabajo de una organización, no sólo aspectos financieros, sino elementos intangibles que podían utilizarse para predecir futuros resultados financieros.

El modelo con los años ha ido evolucionando e incorporando elementos de implantación y de gestión estratégica. Proporciona un marco de trabajo para estudiar un análisis de las causas basado en medidas de las funciones internas, a través de un conjunto de objetivos, controladores e indicadores agrupados en cuatro perspectivas:

- Financiera. Relacionada con la rentabilidad.
- Clientes. Incluye varios núcleos o medidas genéricas de los resultados logrados de las estrategias de la compañía.
- Procesos internos. Centrada en los procesos que tendrán el mayor impacto en la satisfacción del cliente y en la consecución de los objetivos financieros de la organización.
- Capacidades y recursos. Identifica la infraestructura que tiene la organización para crecer a largo plazo y mejorar las personas, los sistemas y los procedimientos de la organización.

El modelo integrado EFQM & BSC, parte de la estrategia de la organización, de los conceptos de excelencia de EFQM y del enfoque de orientación a la estrategia del Balanced Scorecard. A partir de la estrategia de la organización y del análisis se define un marco estratégico. Asimismo se definirá un mapa estratégico que permitirá convertir la estrategia en acciones concretas. Es aquí donde se integrarán los criterios y subcriterios del modelo EFQM, en las perspectivas y subperspectivas creadas en el mapa.

4.3 El modelo EFQM+BITS

Este modelo [3], desarrollado por el Instituto de Software Europeo (ESI), durante los años noventa, describe la forma en que el modelo Balanced IT Scorecard (BITS) [8][24][25] podría unirse con EFQM.

BITS es una variante del modelo Balanced Scorecard, propuesto por el Instituto de Software Europeo, que proporciona una nueva versión de las cuatro perspectivas originales (financiera, clientes, procesos, capacidades y recursos), añadiendo una quinta, la perspectiva de las personas, quedando de esta forma:

164

- Perspectiva financiera: ¿Cómo hacer que los procesos de software y SPI (Software Process Improvement) tengan un valor añadido para la compañía?
- Perspectiva de los clientes: ¿Cómo hacer para conocer lo que complace a nuestros clientes?
- Perspectiva de procesos. ¿Se están llevando a cabo nuestros procesos de desarrollo de software al nivel adecuado para cubrir las expectativas de los clientes?
- Perspectiva de las personas. ¿Tiene nuestro personal la experiencia necesaria para realizar su trabajo y están contentos haciéndolo?
- Perspectiva de infraestructura e innovación. ¿Está siendo destinada la mejora de los procesos, la tecnología y la infraestructura de la organización, para desarrollar un programa de mejora sostenible?

5 Conclusiones

Actualmente no existe un modelo que tenga la primacía sobre los demás, ni que presente de forma clara más ventajas sobre sus competidores. Por tanto, cuando una empresa de software quiera encaminarse hacia la mejora, tendrá que tener en cuenta, por una parte, la mejora de los procesos de negocios (es habitual hoy día buscar una certificación) y por otra parte la mejora de los procesos específicos de su tipo de industria, en este caso los ciclos de vida del software.

Este ha sido el factor dominante en los modelos analizados, la mezcla de modelos genéricos para la industria, como EFQM, con modelos propios del desarrollo del software, como por ejemplo SPICE. Pero en esta línea se está trabajando, en la fusión de métodos o bien en la aplicación simultánea de métodos. Como ejemplo, QF2D [2], "Quality Factor through QFD, es una evolución del factor QFD (Quality Function Deployment) junto con la utilización de la lista de calidad del estándar ISO/IEC 9126:2000 [16]. Otro ejemplo sería el método [20], para la utilización conjunta, para pymes, de ISO/IEC 15504 y ISO 9001:2000 [14].

Referencias

1. Andersen, H., Lawrie, G. y Shulver, M.: The Balanced Scorecard vs. the EFQM Business Excellence Model. 2GC Working Paper. (2000)
2. Buglione, L. y Abran, L.: QF2D: Quality Factor Through QFD application. Qualita2001. 4th International Congress on Quality and Reliability. Annecy, France. (2001)
3. Buglione, L., Quintano, N. y Reo, D.: Balanced IT Scorecard and EFQM: A Balanced Approach to Performance Measurement for Software Intensive Organisations. Proceedings of the 2nd European Software Measurement Conference – FESMA. Amsterdam, Holanda. (1999)
4. European Foundation for Quality Management. Modelo EFQM de Excelencia 1999. EFQM/Club Gestión de Calidad, Madrid (1999) 165
5. European Foundation for Quality Management. Modelo EFQM de Excelencia Empresarial 1997. EFQM/Club Gestión de Calidad, Madrid (1997)
6. Gaele, L. y Carter, G.: Are the Balanced Scorecard and the EFQM Excellence Model mutually exclusive or do they work together to bring added value to a company?. V. 2. (2000)
7. Hanson, J, y Towle, G. : The balanced scorecard : Not just another fad. Credit Union Executive Journal. (2000)
8. Ibáñez, M.: Balanced IT Scorecard Generic Model Version 1.0. European Software Institute, Technical Report, ESI-1998-TR-009. (1998)
9. IEEE Std. 610.12, "IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology". (1990)
10. IEEE Std 1028, "Software Reviews and Audits", (1989)
11. IEEE Std. 730, "Software Quality Assurance Plans". (1998)
12. ISO/IEC 8402, "Quality - Vocabulary". (1986)

13. ISO 9000, "Quality Management and Quality Assurance Standards". (1994)
14. ISO 9001:2000, "Quality management systems -- Requirements". (2000)
15. ISO/IEC TR 15504, "Software Process Assessment". (1998)
16. ISO/IEC 9126:2000, "Software engineering -- Product quality -- ". (2000)
17. Kaplan, R. S. y Norton, D. P.: The Balanced Scorecard – Measures that Drive Performance. Harvard Business Review. Volumen 70, Nº 1, (1992)
18. Kaplan, R. S. y Norton, D. P.: Putting the Balanced Scorecard to Work. Harvard Business Review. Volumen 71, Nº 5, (1993)
19. Kaplan, R. S. y Norton, D. P.: The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. Harvard Business School Press. (1996)
20. Mas-Pichaco, A. y Amengual-Alcover, E.: A new method for simultaneous application of ISO/IEC 15504 and ISO 9001:2000 in software SME's. Revista Upgrade. Vol. IV. 2003
21. Ölve, N., Roy, J. y Wetter, M.: Performance Drivers – A practical guide to using the Balanced Scorecard. John Wiley and Sons. (1999)
22. Ostolaza, E., García, A. B.: EFQM/SPICE Integrated model: the business excellence road for software intensive organisations. International Conference on Product Focused Software Process Improvement. Oulu. Finlandia. (1999)
23. Pressman, R.S.: Ingeniería del software. Un enfoque práctico. 4ª edición. McGraw Hill. Madrid (1999)
24. Reo, D., Quintano, N. e Ibañez, M.: ESI Balanced IT Scorecard Process Perspective V 1.1, European Software Institute, Technical Report ESI-1999-TR-016. (1999)
25. Reo, D., Quintano, N. y Buglione, L.: ESI Balanced IT Scorecard Infrastructure & Innovation Perspective, European Software Institute, Technical Report ESI-1999-TR-043. (1999)
26. SEI. Carnegie Mellon Software Engineering Institute. The Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process. Addison-Wesley. (1995)
27. Trullenque, F. y Liqueste J.: El Modelo Integrado EFQM & BSC: transformando estrategia en acción excelente. Ediciones Deusto. Referencia 1849 (2000)

Gestión de las tablas residentes en un Mainframe

Javier Gómez Jácome

Gerencia de Informática de la S.S.
Centro de Desarrollo de la T.G.S.S.
Área de Coordinación y Proyectos
javier.gomez@giss.seg-social.es

Resumen. La informática de cualquier institución está viviendo una etapa de profunda transformación en orden a la incorporación de las tecnologías Web y su integración con el mundo del Mainframe implementado en Natural-Adabas. El trabajo que presentamos en este artículo ofrece un ejemplo de aplicación Web orientada a la interacción con el mainframe, implementando una gestión que actualmente no está automatizada más que a un nivel ofimático: el mantenimiento del sistema de tablas usadas por las aplicaciones del host (STH). Este trabajo ha sido desarrollado como proyecto de fin de estudios dentro del plan Ática, e implementa un prototipo de la aplicación, sin interacción real con el mainframe, que ha sido sustituido por un componente basado en sistema Windows.

1 Introducción

En la actualidad, la Institución está llevando una renovación en la arquitectura de sus sistemas en la que los potentes mainframes y las aplicaciones Natural-Adabas dan paso a aplicaciones Web integradas en las diferentes intranets. El mundo del host, sin embargo, sigue teniendo a su cargo el peso principal de la gestión. Por un lado, las aplicaciones host, que en principio se encuentran en extinción, no dejan de crecer en funcionalidad y mantenimiento ante la aparición de nuevos requisitos, por causa de la desunión entre el mundo del mainframe y el mundo Web, tanto en la arquitectura como en las filosofías de trabajo. Por otro lado, mientras que la renovación hacia la Web es más visible en nuevas aplicaciones en las que la vinculación con el Fichero General es pequeña, para otros aplicativos más estrechamente relacionados con el Mainframe se han practicado varias vías: la utilización de *middleware* para conectar con el host y, desde allí, realizar la gestión de la información; el empleo de aplicaciones de maquillaje, que superponen una capa de presentación Web a las aplicaciones tradicionales; y la implementación de servicios Web que realizan trámites y consultas para servir, usualmente, a aplicaciones externas. En nuestro caso, los servicios Web dotarán al sistema de mecanismos simples para la consulta y actualización de los datos del sistema de tablas (STH), objeto de esta aplicación, dejando que sea la aplicación Web, basada en tecnología .NET, la que desarrolle las reglas de gestión. El planteamiento no es novedoso y su interés puede residir, si acaso, en la idea de realizar una gestión de datos típica de host por medio de una aplicación Web. Aunque en

el prototipo presentado el componente de acceso al mainframe ha sido sustituido por otro implementado en sistema Windows, para el resto de la aplicación este hecho no tiene repercusión gracias a la abstracción de este componente como servicio Web.

2 El sistema de tablas STH

Hablaremos en primer lugar del sistema de tablas STH, objeto de la gestión de nuestra aplicación:

Las tablas auxiliares son datos que utilizan las aplicaciones de host, pero que no son directamente los datos de gestión, sino otros internos de la aplicación, de carácter estable, como códigos postales, comunidades autónomas, etc.

Estas tablas residen en la Base de Datos Adabas del host y todas parten de una estructura básica, donde cada elemento tiene un Código, una Descripción y un conjunto de informaciones asociadas. Para cada tabla, se define su formato: cómo son los elementos, cuántas informaciones asociadas existen, qué significan y de qué tipo son. Por ejemplo:

Definición de Tabla: **CTPROVI** (Provincias)
Código Numérico de 2 posiciones

INFASO 1: Capital (texto de 32 posiciones)
INFASO 2: Comunidad autónoma (número de 2 posiciones)
se valida con tabla CTCOAUT (Comunidades Autónomas)

A su vez, en la definición de la tabla se puede indicar la estructura interna de sus elementos (si la tienen), definiendo segmentos. Por ejemplo, la provincia implícita en el código postal:

Definición de Tabla: **CTCODPOS** (Códigos postales)
Código Numérico de 5 posiciones

SEGMENTO: Posición 1-2: Provincia (número de 2 posiciones)
se valida con tabla CTPROVI (Provincias)

La definición del formato de la tabla (con la de sus segmentos e informaciones asociadas) y sus elementos se guardan de forma independiente.

3 Gestión actual vs. gestión automática

El sistema de tablas STH sirve a diversas aplicaciones host de la Institución. La responsabilidad del mantenimiento de las tablas está distribuida, según los ámbitos de gestión en la que se encuadre cada tabla. Nuestra aplicación alcanza al mantenimiento de las tablas de las que la Tesorería General es responsable: la gestión de estas tablas tiene un procedimiento propio a cargo del Centro de Desarrollo, que describimos a continuación:

- Cuando se requiere un cambio en el sistema (referido tanto a elementos como a la propia definición de las tablas), se realiza una solicitud por parte de un usua-

rio autorizado de desarrollo a través de una plantilla en un documento de texto. La solicitud se dirige al área de Coordinación

- Los coordinadores examinan la petición y, en caso de aceptarla, realizan el cambio efectivo en el host, a través de una aplicación de mainframe.

Los problemas de esta gestión que la nueva aplicación pretende resolver son:

- Los solicitantes utilizan plantillas de Word para elaborar la solicitud: no tienen ninguna herramienta de ayuda que sirva para especificar y validar los cambios que solicitan, lo que es una fuente de errores.
- La tramitación de los coordinadores también es susceptible de errores tipográficos, a la hora de traspasar las especificaciones de la solicitud a la aplicación host (mediante el empleo de copiar-pegar).
- El control de cambios se realiza sólo mediante el registro del documento Word de la solicitud.

La nueva aplicación pretende resolver los problemas antes mencionados, añadiendo automatismo y validación:

- Para los solicitantes supone una herramienta de ayuda a la hora de elaborar la solicitud, interactuando con el host para validar las solicitudes, realizadas a través de formularios Web.
- A su vez, permite a los coordinadores hacer efectivos los cambios de una forma casi automática, minimizando el riesgo de errores, y les facilita el seguimiento y control de las modificaciones realizadas.
- Adicionalmente, ofrece a todos los usuarios del centro una herramienta de consulta del STH a través de la intranet, útil especialmente ahora que una parte importante del desarrollo se realiza fuera del host.

4 Arquitectura Web + mainframe

La cuestión más importante que debe resolver nuestra aplicación es el acceso al host. La solución final consiste en la implementación de servicios Web que se sitúan en la capa de acceso a datos, aunque en realidad se trata de un acceso "inteligente", a modo de un adaptador: los datos son accedidos por los medios tradicionales (lenguaje Natural-Adabas), y tratados para generar la estructura de intercambio, que abstrae la estructura física de los datos. Otra cuestión es la gestión de usuarios: siguiendo la normativa sobre seguridad, los datos relativos a los usuarios se encuentran centralizados para todas las aplicaciones de intranet y nuestra aplicación no contará con una base de datos de usuarios propietaria.

Dentro del prototipo se han diseñado los elementos necesarios (bases de datos de usuarios y STH y servicios Web) para que éste pueda funcionar de manera autónoma, sin intervención de componentes externos.

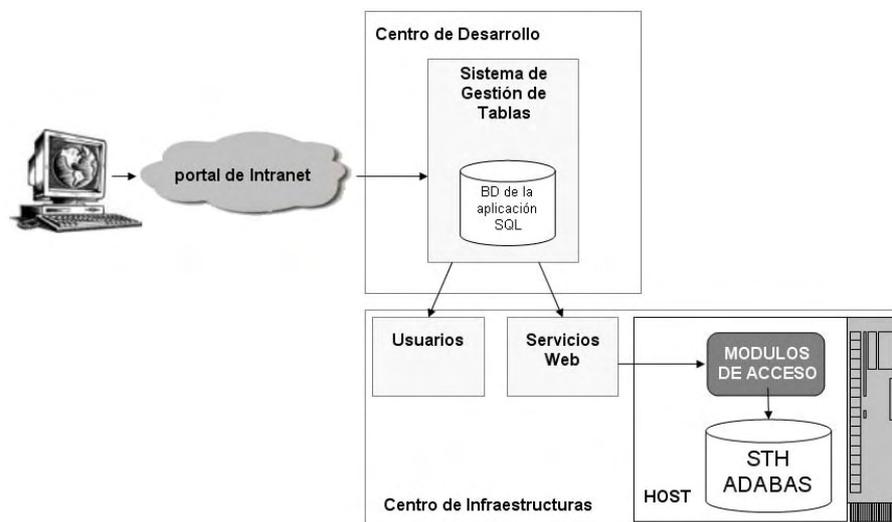


Fig. 1. Arquitectura de la aplicación final, en la que la aplicación de gestión con su base de datos están ubicadas en el Centro de Desarrollo, mientras que el Centro de Infraestructuras se hace cargo de la autorización de usuarios y de la infraestructura de acceso a datos a través de los servicios Web, que no tienen por qué ser de uso exclusivo de nuestra aplicación

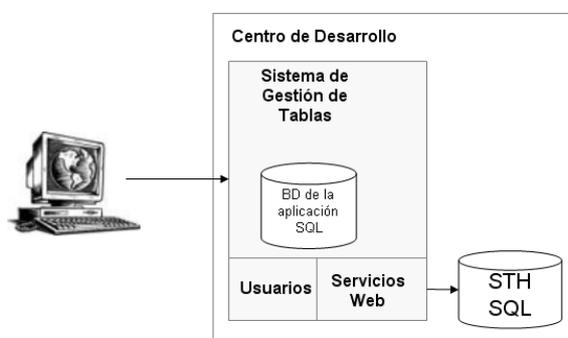


Fig. 2. Arquitectura simplificada del prototipo, en la que tanto la gestión de usuarios como los servicios Web y la propia base de datos STH están implementados como elementos del prototipo. El acceso a la aplicación a través del portal de la intranet se sustituye por una página de login.

5 Funcionamiento de la aplicación

La aplicación está preparada para gestionar las acciones permitidas a un usuario según el rol que éste tenga asignado. El flujo normal seguirá esta secuencia:

- Un usuario con rol de solicitante iniciará una solicitud, indicando sobre qué tabla quiere actuar y el tipo de solicitud que realiza.
- Una vez redactada la solicitud –mediante un proceso de edición que puede llevarse a cabo en diferentes momentos–, el usuario termina su gestión cursando la solicitud (o anulándola).
- Los usuarios con rol de coordinador pueden consultar en todo momento las solicitudes pendientes de tramitación y, una vez examinadas, aceptarlas o rechazarlas (indicando en este caso el motivo). La aceptación supone la actualización inmediata de la propia tabla en el STH, según las especificaciones de la solicitud.

5.1 Funcionalidad

La aplicación realiza la gestión típica que se realiza sobre las tablas del STH:

- *Mantenimiento de elementos de tablas*: cursar solicitudes (solicitantes) y tramitarlas (coordinadores): alta de nuevos elementos; modificación de las informaciones asociadas de elementos; borrado de elementos existentes de una tabla.
- *Mantenimiento de tablas*: cursar/tramitar solicitudes: alta de nuevas tablas (definiendo las características de las tablas); modificación de las características de una tabla (formato de elementos y definición de segmentos e informaciones asociadas); baja de una tabla.
- *Consultas diversas*: consultas de solicitudes –utilizando filtros–, formato de tablas y elementos de tablas.

Se requiere que una solicitud involucre sólo a una tabla, y puede ser de cuatro tipos: alta / baja / modificación de formato / modificación de elementos.

5.2 Interfaz de usuario

La interfaz de usuario está diseñada para que resulte familiar a los usuarios del mainframe, sin desechar las posibilidades de los navegadores:

- Todos los datos de la pantalla resultan visibles con la resolución estándar (no requieren scroll).
- Las pantallas están organizadas en cabecera, área de datos y área de funciones; se distingue entre los botones de función –asociados a acciones de gestión– y los links en pantalla –asociados a la navegación y edición–.
- Las pantallas que presentan los mismos datos siempre lo hacen de la misma forma: por ejemplo, la forma para mostrar los datos de una solicitud sobre el formato una tabla es la misma, ya sea alta, modificación o borrado y ya se esté redactando, tramitando o consultando la solicitud. La edición se habilita cuando procede y el área de botones de función se adapta según la gestión que se realice.

- El objetivo inicial respecto a la accesibilidad no se ha alcanzado debido a las dificultades que ofrece para ello la propia arquitectura ASP.NET.



Fig. 3. Pantalla principal para solicitudes sobre elementos



Fig. 4. Definición de un elemento mostrada desde la pantalla anterior a través del link "Editar" correspondiente

6 Detalles técnicos

Este trabajo ha sido realizado con el objeto de explorar los recursos de una aplicación Web .NET. Las tecnologías empleadas han sido las siguientes:

- ASP .NET para generar las páginas HTML;
- SQL para acceso a las bases datos;
- Javascript principalmente para mostrar mensajes de advertencia a través de ventanas de diálogo;
- CSS para proporcionar un estilo de página fácilmente modificable;
- XML + XSL para generar las páginas HTML de ayuda donde el contenido de la ayuda es independiente de su presentación.

Entre las posibilidades que ofrece .NET como herramienta de programación, hemos utilizado las siguientes:

- páginas maestras para unificar el aspecto y funcionalidad de las páginas HTML;
- controles de validación para permitir validaciones en el servidor y en el cliente;
- controles de usuario para unificar la presentación de determinados datos (códigos de tabla, códigos de elemento) en las diferentes páginas;
- ADO .NET para trabajar con las bases de datos.

7 Conclusión

Con el sistema desarrollado se pretende automatizar una gestión que actualmente se realiza de forma manual –el mantenimiento de las modificaciones en las tablas del STH–, a la vez que plantea un mecanismo para elaborar aplicaciones Web de intranet conectadas con los grandes sistemas del mainframe. La aplicación supone una herramienta tanto para las áreas de desarrollo, "consumidoras" del las tablas STH, como para el área de coordinación, responsable de la gestión de dichas tablas.

Bibliografía

1. Centro de Calidad, Auditoría y Seguridad (GISS): "Buenas prácticas de desarrollo Web". Web del conocimiento - intranet de la Seguridad Social - GISS.
2. GISS: "Criterios de seguridad en las aplicaciones". Catálogo de normas GISS – intranet de la Seguridad Social - GISS.
3. Fco. Javier Ceballos: "Enciclopedia de Microsoft Visual C#" (2ª edición). Ed. Ra-Ma (2007).
4. <http://msdn.microsoft.com>. Microsoft Developer Network.

Red WAN del Departamento de Educación de una Comunidad Autónoma.

Alberto González Ortega

Unidad Provincial de Informática. Tesorería de la Seguridad Social. Asturias.
C/ Pérez de la Sala 9. 33007-Oviedo
ortegal@igijon.com

Resumen. En el presente trabajo se pretende poner de manifiesto las aptitudes desarrolladas durante los dos años de duración de esta primera fase de estudio mediante la aplicación de las áreas de conocimiento claves en comunicaciones y redes. Para ello se han marcado los objetivos específicos de direccionamiento de una red, configuración de los routers, ordenación de protocolos de enrutamiento, definición de la seguridad de acceso, diseñar de Vlan's, simulación de la conexión Frame Relay y configuración del escalado de direcciones mediante NAT, PAT y DHCP.

El área de aplicación es el Sector Público y en particular la Consejería de Educación de una Comunidad Autónoma. La necesidad del trabajo se justifica en la realización de un proyecto informático que, aunque no sea de aplicación inmediata para la labor profesional que desempeña el estudiante, permita poner en práctica sus conocimientos y el desarrollo de su creatividad. Concretamente, mediante esta simulación, se facilita la construcción y configuración de una red compleja utilizando para ello los elementos más destacados de los contenidos de la especialidad relacionados como objetivos específicos.

1 Antecedentes y descripción del problema

La consejería de educación de una comunidad autónoma dispone de cuatro edificios situados en diferentes ubicaciones: En el primero se sitúa el departamento de enseñanza escolar. En él trabajan 36 funcionarios que disponen de una conexión a un proveedor de servicios de Internet mediante un gateway.

El segundo edificio alberga el departamento de formación profesional en el prestan servicio 130 trabajadores. En el edificio correspondiente a la Dirección General de Educación trabajan 390 funcionarios que a su vez se ocupan de gestionar trabajo proveniente de los departamentos de Formación Profesional, Dirección General de Universidades y departamento Escolar.

Para finalizar, en el último edificio situado en otra ciudad se ubica la Dirección General de Universidades la que trabajan 280 funcionarios. La comunidad autónoma desea diseñar una red de datos para cubrir sus necesidades de comunicaciones.

2 Descripción de la Solución

Atendiendo a criterios de distancia se decide unir las tres primeras oficinas mediante enlaces serie de línea dedicada. La dirección General de Universidades se conectará al edificio central correspondiente a la Dirección General de Educación mediante una línea Frame Relay por razones de distancia y costo. Esta oficina utilizará Rip como protocolo de encaminamiento. Las otras tres oficinas al otro lado de la línea Frame relay usarán OSPF. Debido al uso de dos protocolos diferentes se hará necesaria la redistribución de las tablas RIP al proceso de enrutamiento OSPF.

La Dirección General de Educación tiene una red de área local grande y compleja. Debido a ello, se van a crear tres redes virtuales VLAN para agrupar a los usuarios por áreas funcionales.

Se van a usar, también, direcciones privadas y DHCP en toda la WAN. Se implementará NAT en el Departamento Escolar para el acceso a Internet por parte de todos los usuarios de la red. Por último se va a limitar el acceso http a determinados usuarios mediante el uso de listas de control de acceso.

Se usarán direcciones privadas, aunque para optimizar los diferentes rangos de direcciones disponibles se van a utilizar máscaras de subred de dirección variable cuando resulte oportuno.

Los pasos seguidos como marco metodológico han sido: Diseño lógico y gráfico de la topología de la red mediante Boson Network Designer y Boson NetSim, Gráfica de la red mediante Microsoft Visio, División del problema en cuatro bloques de conocimiento de redes, Desarrollo de cada bloque mediante la explicación de la técnica de red utilizada, implementación correspondiente usando comandos IOS y gráfica microsoft visio asociada al área a tartar y Listado general de las configuraciones de los distintos elementos implicados.

3 Direccionamiento de la WAN

En primer lugar se aborda el direccionamiento interno de los routers que forman la WAN asignando direcciones IP y máscaras a cada uno de los interfaces serie. El número de bits de cada una de las máscaras se ajustará en función del rango de direcciones necesarias. Por otro lado se asignan rangos de direcciones IP a los interfaces ethernet así como conjuntos de direcciones DHCP para el router DGU

Se usa 172.16.0.0 para el direccionamiento interno de la WAN. A todas las conexiones punto a punto se les asigna la máscara /30 lo que proporciona un rango de 2 direcciones, una para cada interface serie.

A la interfaz E0 del router DGU se le asigna la máscara 22 lo que deja disponibles 1021 direcciones de host que permite cubrir a los 512 dispositivos que se encuentran en esta oficina.

La subred para la oficina "Dirección" debe proporcionar direcciones suficientes para 750 dispositivos que se encuentran en la citada oficina. Sería suficiente la red 172.16.4.0 con máscara /22 pero en las requisitos del proyecto se solicita la distribución de los terminales en 3 VLAN por lo que se divide la citada red en 3 nuevos rangos para generar las VLAN con direcciones 172.16.4.0, 172.16.5.0 y 172.16.6.0 las tres con máscara de red /24 lo que garantiza 253 dispositivos en cada una de las VLAN.

Las LAN de FP y “Escolar” disponen de menos de 254 dispositivos por lo que es suficiente la asignación de máscaras /24 para ambas.

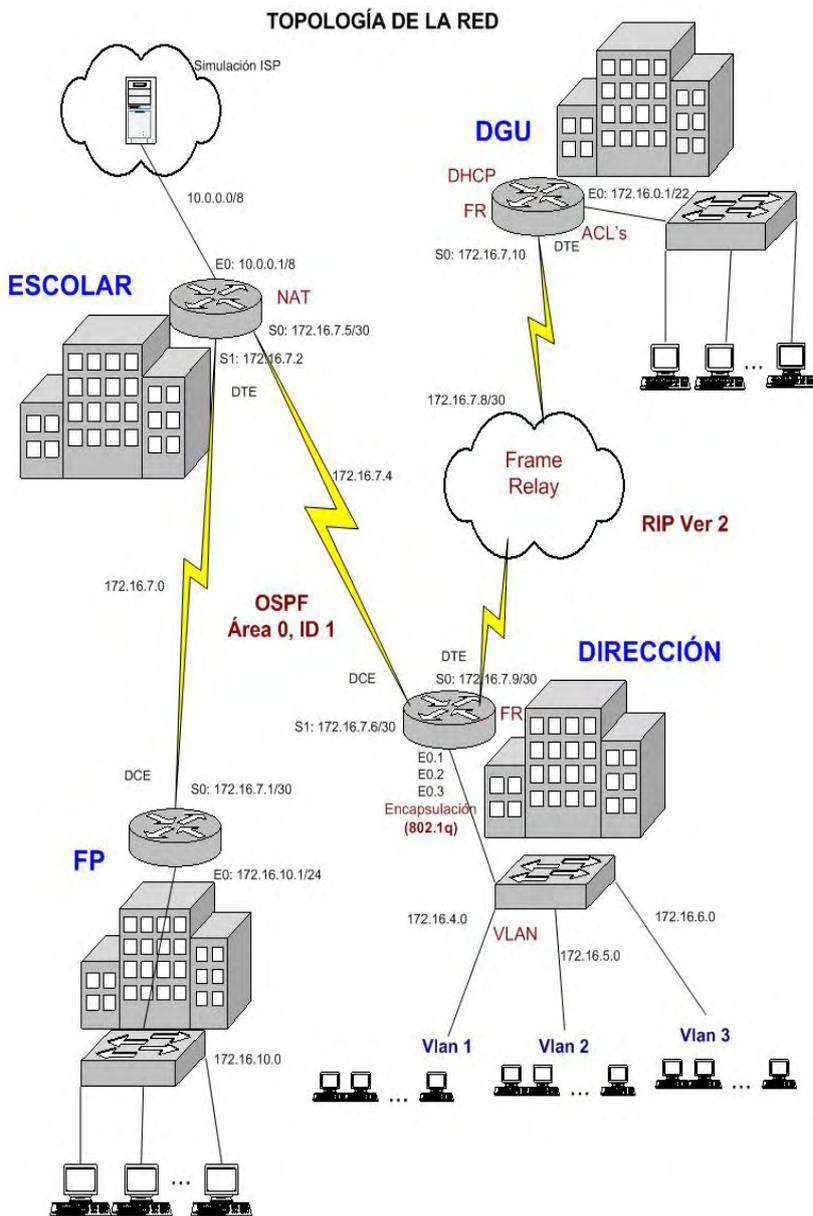


Fig. 1. Topología de la red WAN

4 Configuración de los routers y protocolos de enrutamiento OSPF y RIP

En primer lugar se asignan a cada uno de los routers un nombre y contraseñas para el modo privilegiado sin encriptar, contraseñas de consola para acceder a través de cable de consola y software “hyperterminal” y contraseñas para acceder a través de protocolo de aplicación “Telnet”. A continuación se configuran las IP’s de cada uno de los interfaces, por último la interfaz de loopback para que se puede activar OSPF aunque no estén activas el resto de interfaces. La interface e0 de dirección se define mediante el protocolo de enlace troncal VTP encapsulando, con las especificaciones del protocolo 802.1q, las tres VLANs en un único enlace troncal que divide el interface e0 de “dirección” en 3 subinterfaces e0.1, e0.2 y e0.3.

Se ha elegido el Protocolo OSPF para encaminar la información entre los routers “Dirección”, “Escolar” y “FP”. Se habilita el citado protocolo de enrutamiento en los routers implicados eligiendo como identificador de proceso el 1. A continuación se establecen los encaminamientos de red para las interfaces que unen entre sí a los routers. El área OSPF para toda la Wan será la 0. Mediante el comando “default-information originate” se propagará la ruta por defecto a todos los routers del área

El router “dirección” hace de redistribuidor entre los os protocolos OSPF que se ejecutan en “escolar” y “FP” y el protocolo RIP que se ejecuta en “DGU”. “dirección” por su parte ejecuta ambos protocolos: Mediante RIP encamina a “DGU” y con OSPF conecta con “escolar” y “FP”. Para distribuir las tablas entre ambos mundos se configura “dirección” ejecutando los comandos “redistribute rip subnets” que extiende OSPF a RIP y “redistribute OSPF 1” que lo hace de RIP a OSPF.

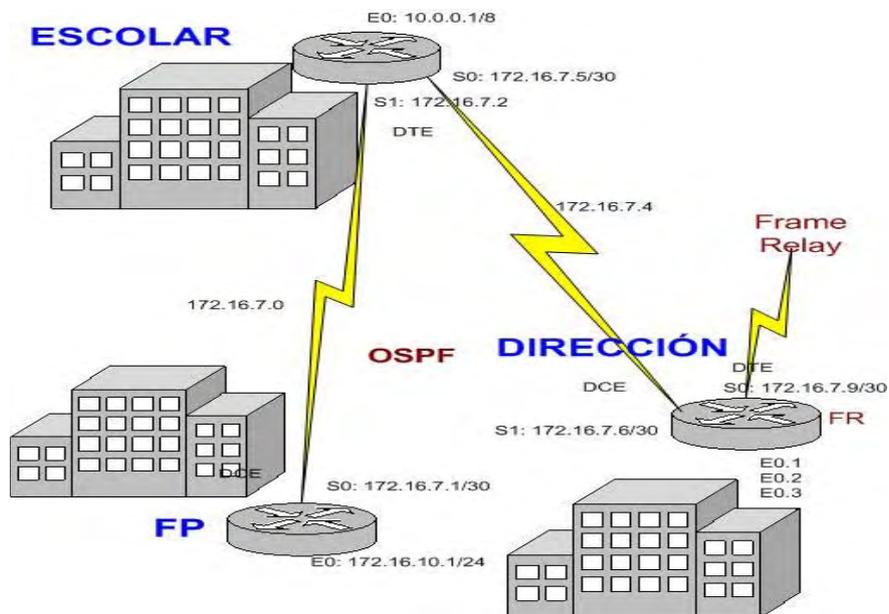


Fig. 2. Fragmento de la red WAN cuyo encaminamiento va a ser gobernado por OSPF

5 Configuración NAT, simulación Frame Relay y ACL

El conjunto o pool NAT va a consistir en una única dirección de forma que el mundo exterior, en el caso de este proyecto el PC que simula Internet, va a ver toda la red interna con una sola dirección. La distinción entre diferentes dispositivos internos se hará mediante la asignación de un número de puerto, la tabla NAT contendrá pares de valores “Dirección interna origen:puerto-dirección de sobrecarga:puerto”. Esta funcionalidad recibe el nombre de PAT o sobrecarga NAT.

El conjunto NAT va a consistir en la dirección 192.168.1.6/30. En primer lugar se configura las interfaz s0 y s1 de “escolar” de forma que se marquen como interfaz NAT conectadas al interior y la interfaz e0 se marca como conectada al exterior por ser la salida hacia el PC que simula Internet.

La asignación de direcciones locales internas a la dirección global interna va a ser dinámica. Mediante el comando “ip nat pool” se establecerá el rango de direcciones globales internas que van a formar el pool, en este caso una sola dirección. Por otra parte al tratarse de una dirección sobrecargada “muchos-a-uno”, se emplea el modificador overload del comando “ip nat inside source”.

Se definirá una ACL que permita convertir mediante NAT todas las direcciones locales internas (172.16.0.0/16) y deniegue el tráfico restante. Se usará el identificador “1” Por tratarse de una lista estándar.

Por defecto, las traducciones de direcciones dinámicas se borran de la tabla de traducción de NAT después de pasar cierto límite de tiempo de inactividad. Si el puerto de traducción no está configurado, las entradas de traducción se borran después de 24 horas, a menos que los temporizadores se reconfiguren mediante el comando **ip nat translation** aunque se pueden borrar las entradas antes de que se venza el tiempo de espera utilizando Clear ip nat translations.

La conexión entre los routers “dirección” y “DGU” se efectúa mediante frame relay para lo cual se deben configurar las interfaces serie que unen a ambos routers a través de la línea frame-relay.

En primer lugar se establece la encapsulación frame relay, a continuación se define una dlci local para formar un PVC entre los routers. Se van a elegir dlci diferentes en los dos extremos, 110 en “dirección” y 120 en “DGU”. Luego se declara una subinterfaz frame-relay S0.1 punto a punto y por último se hace un mapeo estático a la dirección IP del otro router utilizando su número de dlci.

Se va a definir una ACL en el router “DGU” para filtrar el tráfico de las direcciones origen en la LAN conectada al citado router. Se trata de permitir el acceso HTTP al ordenador que simula un ISP, denegar todos los demás accesos al citado ISP y permitir todo el tráfico al los destinos dentro de la WAN. Se van a usar ACL’s extendidas por lo que se emplearán identificadores de ACL por encima de 100. A continuación de debe aplicar la ACL al interface serial 0 del router “DGU” en modo salida porque se trata de filtrar los paquetes que salen.

6 Configuración VLAN y DHCP

En el switch conectado al router “Dirección” se van crear 3 VLAN. Se asignarán de los puertos 1 al 4 a la VLAN1 del 5 al 8 a la VLAN2 y del 9 al 12 a la VLAN3. Se conectará E0 del router “dirección” a la boca 1 de la VLAN1. Se conectará una estación de trabajo a cada VLAN y por último se configurarán las ip`s y gateways de cada estación de trabajo.

A continuación se configuran cada uno de los 12 puertos. El Router “dirección” se va a conectar al switch a través de su puerto e0 al puerto F0/1 del switch. Este puerto se configura con el modo de acceso trunk para multiplexar mediante VTP y 802.1Q los datos provenientes de cada vlan. Al ser el puerto trunk se le asigna una velocidad de 100 mb/s . al resto se le asigna 10 mb/s.

Por último, se habilita al router “DGPU” para ejecutar DHCP, es decir, repartirá entre las estaciones de trabajo que dependan de él, direcciones ip dentro de un pool o conjunto de direcciones previamente establecido.

```
VLANsw#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
2	2	active	Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
3	3	active	Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
2	enet	100002	1500	-	-	-	-	-	0	0
3	enet	100003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trnet	101005	1500	-	-	-	ibm	-	0	0

Fig. 3. Ejecución del comando “show vlan”mostrando la compartimentación del switch en 3 vlan’s

7 Conclusiones

Mediante este trabajo se ha pretendido proponer, analizar y resolver un diseño que revele las aptitudes desarrolladas durante la fase estudio mediante la aplicación de los conceptos más destacados de la materia que a continuación se relacionan:

- Fundamentos de redes

- Protocolos TCP/IP
- Tecnologías ethernet
- Direccionamiento IP. VLSM.
- Enrutamiento y subredes
- WAN y routers
- Protocolos de enrutamiento. OSPF y RIP
- Listas de control de acceso
- Diseño LAN. Segmentación.
- Switches
- Lan virtuales, trunking-VTP
- Escalado de direcciones IP. NAT, PAT y DHCP
- Tecnologías WAN: Frame Relay.

Referencias

1. Academia de Network Cisco Systems. Guías del 1º año CCNA 1 y 2. Cisco press.
2. Academia de Network Cisco Systems. Guías del 2º año CCNA 3 y 4. Cisco Press.
3. Routers and Routing Basics CCNA 2 Companion Guide (Cisco Networking Academy). Wendell Odom, Rick McDonald. Cisco Press.
4. Networking Basics CCNA 1 Companion Guide (Cisco Networking Academy). Wendell Odom, Thomas Knott. Cisco Press.
5. CCNA Command Quick Reference (Cisco Networking Academy Program). Scott Empson. Cisco Press.
6. Switching Basics and Intermediate Routing CCNA 3 Companion Guide (Cisco Networking Academy). Wayne Lewis. CiscoPress.
7. WAN Technologies CCNA 4 Companion Guide (Cisco Networking Academy). Allan Reid. Cisco Press.
8. Redes de comunicaciones. Alberto Leon-García. MAcGraw-Hill.
9. *Interconnections Second Edition: Bridges, Routers, Switches and Internetworking Protocols*. Perlman, R. Addison-Wesley.
10. *Redes de Computadoras, 3ª Ed.* Prentice-Hall. Tanenbaum, Andrew S.
11. *Managing Switched Local Area Networks, A Practical Guide*. Black, D. P. Addison-Wesley.
12. *Descubre redes LAN y WAN*. Derfler, Frank. Prentice Hall.
13. *Routing in the Internet*. Huitema, C.: Prentice Hall.
14. Comunicación de Datos, Redes de Computadores y Sistemas Abiertos. F. Halsall, Addison Wesley.
15. www.cisco.com
16. www.iec.org
17. www.rfc-editor.org
18. standards.ieee.org

Dynamips/Dynagen-GNS3: Emulación de redes Cisco en entornos de laboratorio y formación.

Alejandro Guillén García.

Unidad Provincial de Informática - Alicante.
Gerencia de Informática de la Seguridad Social.
alejandro.guillen@INSS.seg-social.es.

Resumen. En los últimos años las redes de comunicaciones han experimentado un gran crecimiento. El auge de Internet, la globalización de la economía y flujos de información cada vez mayores han supuesto una expansión exponencial de las redes de comunicaciones y de las tecnologías asociadas, de forma que puedan soportar un ancho de banda cada vez más amplio, la convergencia de diversos servicios (datos, voz, video, IPTV, satélite ...), capacidades de gestión, calidad de servicio e ingeniería de tráfico más eficientes, así como mecanismos de seguridad y protección de la información cada vez más robustos. Ante esta situación es necesario contar con profesionales que tengan la capacidad y formación adecuadas para poder asumir tan rápida evolución y que cuenten con herramientas para tal fin. Este artículo tiene como objetivo presentar una herramienta software de emulación de dispositivos Cisco. Ésta es la compañía de dispositivos y tecnologías de red con mayor implantación nivel mundial, soportando más de un millar de estándares de protocolos de comunicación. Es por ello que la herramienta presentada en este artículo es ideal para la formación en todo tipo de tecnologías de red en general, y en el funcionamiento de las redes basadas en dispositivos Cisco, en particular.

1 Introducción

En el complejo mundo de las redes de ordenadores podemos encontrar varios entornos diferenciados del llamado entorno de producción o explotación, que es aquel que se encuentra operativo y que soporta la estructura de negocio de las empresas y proveedores de servicio. Entre los más comunes encontramos los entornos de red dedicados a la formación y los dedicados a laboratorios de test o pre-producción.

1.1 Laboratorios de formación.

Tradicionalmente, la formación en tecnologías de red es prestada por empresas de formación y Universidades que cuentan con laboratorios con dispositivos hardware para tal fin. Necesitan una continua inversión en equipamiento para no quedar desactualizados. Paralelamente la autoformación y entrenamiento con dispositivos Cisco

solo se podía hacer o bien formando un “*home lab*” con la compra de hardware nuevo o usado, o bien recurriendo al “*rack rental*”, es decir, el alquiler remoto de tiempo de uso de hardware de red, en empresas dedicadas a tal fin. Es precisamente, debido al alto coste de las soluciones formativas anteriores junto con el auge y popularidad de las distintas certificaciones Cisco, por lo que aparecen en el mercado distintas soluciones de simulación software.

1.2 Laboratorios de test.

Las redes de comunicaciones son un pilar fundamental en la estructura de negocio de empresas y proveedores de servicio. Es por ello que suelen contar con laboratorios de test donde probar nuevas funcionalidades antes de adoptarlas en el entorno de producción. En general en este tipo de entorno no suele usarse software simulador ya que no proporciona la fiabilidad del hardware real.

2 Dynamips.

Dynamips originalmente consistía en un proyecto desarrollado por Christophe Fillot en el que trataba de emular por software un router Cisco 7200 [1].

Esto significa que se desarrolló mediante software el juego de instrucciones de procesadores como el MIPS64 o el PowerPC, las especificaciones y funcionamiento de memorias como DRAM, SRAM y NVRAM, memorias flash como la Intel 28F016SA o eeproms como la NMC93C46, varios tipos de UART presentes en los routers para emular los puertos de consola y auxiliares, varios de los chips que dan soporte a los Port Adapter (PA), Network Modules (NM) y Wan Interface Card (WIC) que se pueden instalar en un router y que proporcionan comunicación Ethernet, FastEthernet, serie síncrona y asíncrona y Sonet como son los chip DEC21140, Intel i8254x, AMD Am79c97x, etc.

La importancia de este proyecto consiste en que emular el hardware de un router Cisco, permite cargar y ejecutar un IOS completo y por lo tanto podemos probar diferentes versiones del mismo.

Cisco IOS (Internetwork Operating System) [2] es el sistema operativo de red que gobierna los router y switches desde los más pequeños dispositivos de red caseros hasta los dispositivos de núcleo de red de los proveedores de servicio.

Este software de red es una solución flexible, adaptable y escalable que proporciona todos los servicios de red necesarios al tiempo que minimiza los gastos operacionales ya que:

- **Minimiza el gasto en nueva infraestructura**, al añadir continuamente nuevas características y funcionalidades necesarias para la evolución del negocio.
- **Incrementa la productividad de la organización**, ya que proporciona acceso a las aplicaciones críticas en cualquier momento y lugar.
- **Protege la red de eventos maliciosos y accidentes**, minimizando los costes operacionales en intervenciones y soporte.

El IOS de Cisco es una gran familia de versiones diferentes cada una de ellas especialmente diseñada para un tipo de dispositivo y con unas características y funciones específicas.

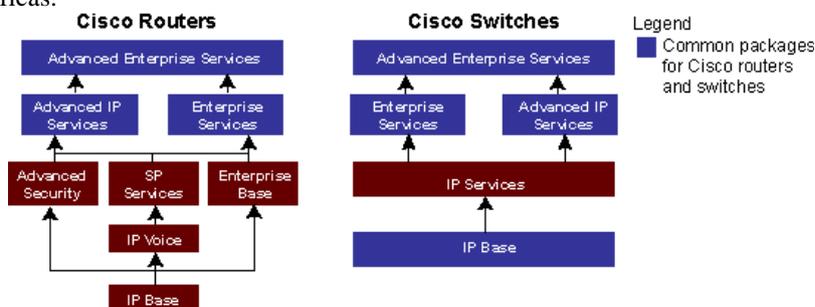


Fig.1. Familias de IOS Cisco.

Esta es la principal diferencia de este emulador respecto a todo el resto de simuladores existentes. En estos últimos las funciones del IOS soportadas son aquellas que el desarrollador ha implementado. Hay muchísimas funciones y comandos que no están implementados o lo están parcialmente (no contemplan todos los parámetros) ya que estos simuladores se programan con las funciones necesarias para el uso educativo al que va orientado el software. Es muy común por lo tanto que existan errores en la ejecución de algunos comandos así como que la representación de la salida de muchos de ellos no es completa.

Por otro lado, Dynamips no es un software que pueda sustituir al hardware real en entornos de producción ya que el rendimiento en el procesamiento de paquetes depende del equipo en que se ejecuta y es muchísimo inferior al número de paquetes procesados por un router real.

2.1 Hardware soportado.

El proyecto inicial se ha ido ampliando y en la actualidad el emulador Dynamips emula los siguientes modelos de router Cisco:

- Cisco series 1700 (1710, 1720, 1721, 1750, 1751, 1760).
- Cisco series 2600 (2610, 2611, 2620, 2621, 2610XM, 2611XM, 2620XM, 2621XM, 2650XM, 2651XM).
- Cisco series 3600 (3660, 3640, 3620).
- Cisco series 3700 (2691, 3725, 3745).
- Cisco series 7200 (7206).
- Wan Interface Card (WIC-1T, WIC-2T, WIC-1ENET)
- Network Module (NM-1E, NM-4E, NM-1FE-TX, NM-16ESW, NM-4T, NM-NAM, NM-IDS)
- Port Adapter (PA-FE-TX, PA-2FE-TX, PA-4E, PA-8E, PA-4T, PA-8T, PA-A1, PA-POS-OC3, PA-GE)

2.2 Funcionamiento del emulador.

El emulador Dynamips se ejecuta desde una ventana de comandos, llamando al ejecutable y pasando como parámetro mínimo la imagen del IOS que vamos a cargar:

```
dynamips-wxp.exe c7200-spservicesk9-mz.124-11.T1.image
```

Por defecto, si no se incluye como parámetros otras opciones, Dynamips emula un router 7206 VXR con NPE200 y que cuenta con 256 Mb de memoria ram.

Dynamips configura el entorno de ejecución mediante una serie de parámetros. Existen parámetros de definición global y parámetros que son opcionales del modelo de router a emular [3].

Una vez que se termina de cargar la imagen del IOS en memoria del ordenador, el emulador pasa a interpretar una a una todas las instrucciones de la imagen de forma idéntica a como haría el hardware de un router real.

De esta manera tendríamos ejecutándose en el ordenador una instancia de Dynamips que emula totalmente a un router real y que tiene una imagen del IOS con todas sus características funcionales. A partir de este momento ya se puede empezar a introducir comandos en el CLI¹ como si de un router real se tratara.

2.3 Modelo de comunicación entre instancias del emulador.

Dynamips utiliza un modelo de comunicación basado en TCP/IP [4] para emular la comunicación de las conexiones entre los dispositivos. Esto se logra utilizando las descripciones de entrada/salida (NIO descriptors) que van a ir asociadas a los slots y puertos Ethernet, FastEthernet, Serie y ATM de los diferentes dispositivos así como adaptadores de puerto, módulos de red o tarjetas de interfaz Wan que pueden incorporar los mismos.

El formato general de una descripción NIO es el siguiente:

```
slot:port:netio_type[:netio_parameters]
```

Hay definidos varios formatos de netio_type que representan los distintos interfaces de comunicación que puede tener un host Windows o Linux. En este artículo vamos a mostrar solo los dos tipos más usuales.

1) *udp:<local_port>:<remote_host>:<remote_port>*

Use an UDP socket for connection between remote instances.

<local_port> is the port we listen to.

<remote_host> is the host listening the port you want to connect to.

<remote_port> is the port you want to connect to.

(ex. "1000:somehost:2000" and "2000:otherhost:1000" on the other side)

2) *gen_eth:<dev_name>*

¹ Command Line Interface : Interfaz de línea de comandos

*Use a real ethernet device for communication, using libpcap 0.9 or WinPcap. Works on Windows and Unix systems.
<dev_name> is the name of the Ethernet device (ex. "eth0")*

2.4 Dynamips en modo Hypervisor.

Dynamips a partir de la versión 0.2.5 incorpora un modo de funcionamiento llamado "hypervisor" con el que emplea técnicas derivadas del campo de la virtualización. Funciona en modo cliente/servidor y cada instancia del emulador puede soportar varios router virtuales, facilitando su creación con sentencias propias del modo hypervisor [5].

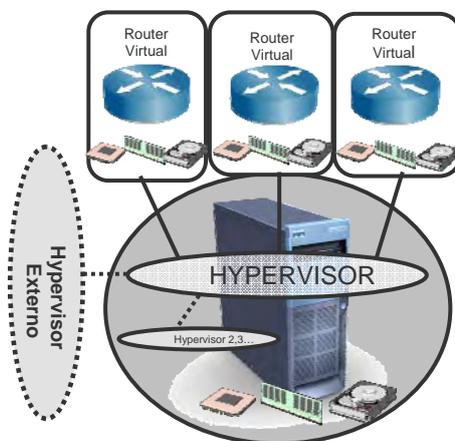


Fig.2. Dynamips en modo Hypervisor.

Por otro lado el modo hypervisor extiende el modelo de comunicación anteriormente descrito de forma que permite la comunicación entre hypervisores ejecutándose en la misma máquina o ejecutándose en máquinas remotas, lo que permite crear laboratorios complejos distribuidos entre varios ordenadores.

La sentencia general para ejecutar Dynamips en modo Hypervisor es:

dynamips -H [<ip_address>:]<tcp_port>

Ej.: *C:\dynamips> start /belownormal /B /wait dynamips-wxp.exe -H 7200*

Estamos ejecutando Dynamips en la misma ventana de comando con prioridad belownormal en modo Hypervisor (H) y el puerto tcp para comunicarnos con el hypervisor es el 7200. Una vez arrancado el hypervisor, nos podemos conectar a él mediante telnet al puerto que hemos especificado e introducir comandos para crear los dispositivos virtuales y sus conexiones.

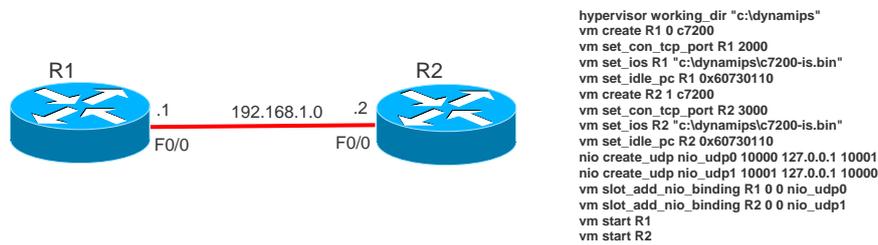


Fig.3. Creación de topología con comandos del Hypervisor.

2.5 Limitaciones de Dynamips.

Las principales limitaciones que presenta el emulador son:

- **Alto consumo de recursos hardware.** Debido a que el emulador interpreta una a una las instrucciones del código binario de IOS cargado la cpu del ordenador se sitúa siempre al 100% de su capacidad. Es necesario calcular el *Idle_pc* (valor o punto de ejecución del código donde existe un bucle de espera) de la imagen IOS usada. Por otro lado Dynamips mapea en memoria ram, la misma cantidad que necesita cada imagen IOS cargada. Las solución pasa por usar ordenadores con mas recursos hardware, usar más de una instancia del emulador y distribuir la topología entre varios ordenadores.
- **Dynamips no emula Switches de forma completa.** Esto se debe a que estos se basan en circuitos ASIC (Circuito Integrado para Aplicaciones Específicas), complejos backplanes y tarjetas inteligentes, ya que la conmutación de paquetes se realiza generalmente por hardware para que se procesen órdenes de magnitud que alcanzan hasta varios cientos de Mpps. La solución consiste en usar un router con el módulo de red NM-16ESW [6].

Tabla.1. Características módulo de red NM-16ESW.

TARJETA NM-16ESW - CARACTERÍSTICAS SOPORTADAS			
L2 Ethernet interfaces	Spanning Tree Protocol	IP Multicast	Flow Control
Switch Virtual Interfaces (SVI)	Cisco Discovery Protocol	Port Security	AVVID Architecture
Etherchannel	Switched Port Analyzer (SPAN)	Storm Control	
Vlan Trunk Protocol	Quality of Service	Stacking	

3 Dynagen.

Dynagen es un front-end² en modo texto para Dynamips, que usa el modelo de comunicación proporcionado por el modo hypervisor para interactuar con el emulador [7].

Dynagen surge de la necesidad de contar con una herramienta que facilite la creación y configuración de routers virtuales sin tener que escribir complejas órdenes para ejecutar instancias del emulador o conocer las sentencias de configuración del modo hypervisor y sobre todo, sin tener que trabajar con las sentencias NetIO para configurar las conexiones de los router.

Cuando ejecutamos un fichero de configuración donde está descrita toda nuestra topología de una forma sencilla, dynagen se encarga de trasladar esa sintaxis a las complejas sentencias del hypervisor y comunicarse con él para crear y configurar los dispositivos. Dynagen usa ficheros .NET para guardar las configuraciones. Estos ficheros usan una sintaxis sencilla como la de un fichero .INI (se abre con un editor de texto).

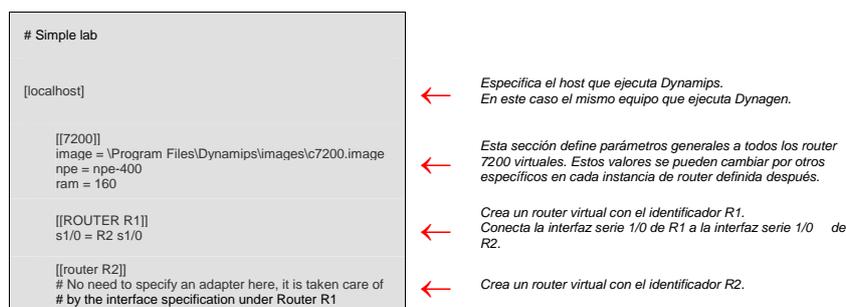


Fig.4. Ejemplo de fichero .NET de Dynagen.

4 GNS3.

GNS3 (Graphical Network Simulator) es un front-end para Dynagen que añade un entorno gráfico para facilitar la creación de laboratorios de redes [8].

Es necesario configurar la pantalla Dynamips, donde especificaremos el directorio donde se encuentra el ejecutable del emulador y un directorio de trabajo donde el emulador situará los ficheros necesarios. Como vemos también podemos definir las opciones de puerto base (para cada hypervisor), UDP base (para los NetIO) y consola base (puerto de consola de los router). También es necesario especificar las imágenes IOS de cada modelo de router que se utilice.

² Front End: Parte de un sistema de software que interactúa directamente con el usuario.

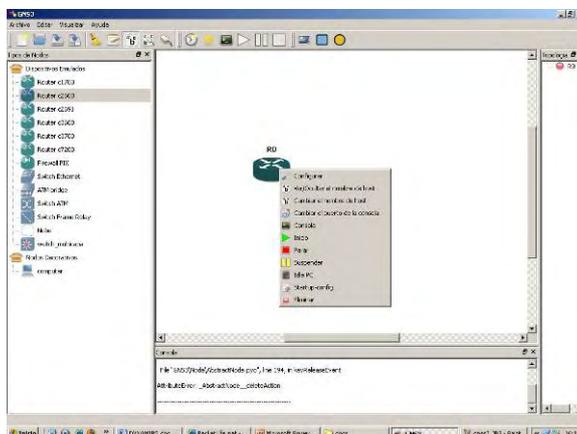


Fig.5. Ventana principal de GNS3

5 Funciones adicionales.

Otras funciones adicionales del emulador presentado son las siguientes:

- Conexión con entornos reales. Gracias al modelo de comunicación basado en TCP/IP podemos fusionar una topología virtual con un entorno de laboratorio con dispositivos reales. De esta manera podemos extender un laboratorio, hacer todo tipo de pruebas de configuración, usar switches reales de gama alta que poseen funciones que el emulador no soporta y mezclarlos con router virtuales, etc. Para realizar esta función necesitamos definir un NIO_Ethernet asociado a la tarjeta de red del ordenador donde corre el emulador. Posteriormente asignamos ese NIO a un interfaz ethernet de un router o switch virtual y finalmente conectamos la tarjeta de red a un puerto de un router o switch real del laboratorio.



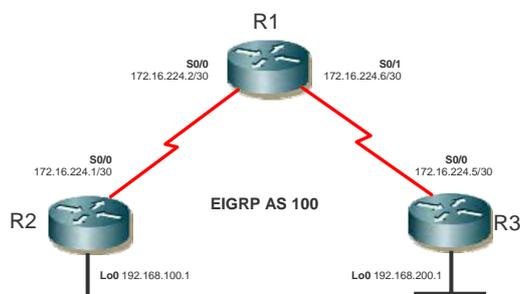
Fig.6. Conexión de entorno virtual con entorno real.

- Configuración de un router virtual con SDM (Cisco Router and Security Device Manager) [9] .

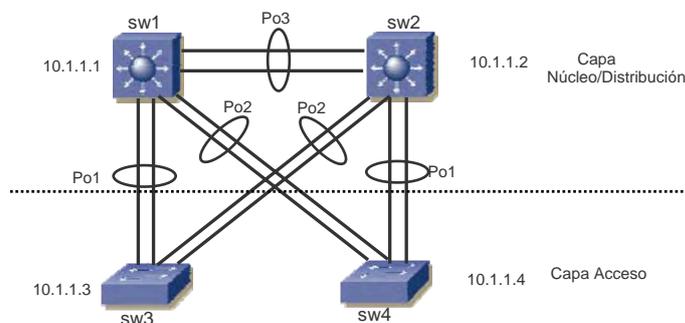
- Captura de paquetes de red. Se puede usar de una manera muy sencilla un *sniffer* como *Etherreal* o *Wireshark* para la captura de paquetes para su posterior análisis.
- Conexión con PEMU (emulador de Cisco PIX firewall), JunOs/OLIVE (emulador de routers Juniper), y entornos virtuales (Vmware, XEN, ...).

6 Realización de pruebas.

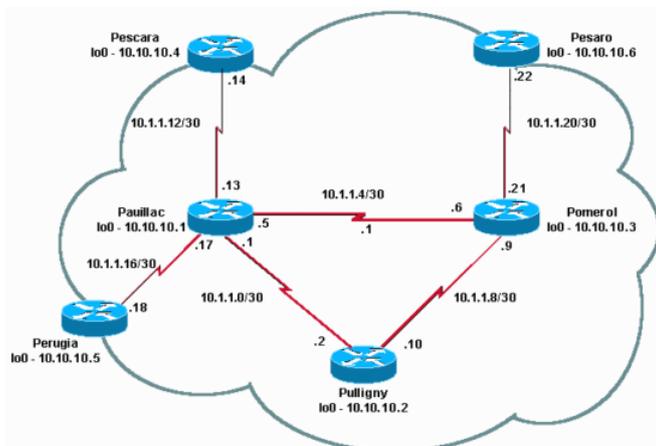
Para el estudio de las capacidades del emulador descrito se crearon una serie de laboratorios en los que estuvieran presentes desde funciones de red sencillas, hasta otras mas avanzadas no contempladas en otros simuladores.



Topología sencilla con tres router conectados mediante líneas serie punto a punto con encapsulación HDLC y protocolo de enrutamiento propietario de Cisco EIGRP [10] con sistema autónomo 100.



Topología de switches con capa de entrada a la red y capa de distribución/núcleo con switches multicapa. Se realizan pruebas de tecnologías y protocolos como VLAN, Inter-vlan routing (SVI), VTP v.2, Etherchannel, STP (con elección del puente raíz) y securización de vlan. [11], [12].



En último lugar se ha probado una configuración básica de Multiprotocol Label Switching usando OSPF como protocolo de enrutamiento [13].

7 Conclusiones.

El emulador Dynamips es un software cuya versatilidad hace que sea más aplicable que el resto de simuladores existentes. Por un lado en entornos de formación, donde la herramienta permite emular, por sus características, toda una serie de dispositivos Cisco y permite formar todo tipo de topologías de red dedicadas al estudio de conceptos teóricos y prácticos de cualquier nivel, desde el más básico hasta el más actual y avanzado (IP/MPLS, L2VPN, L3VPN, MPLS-TE, etc). Destacar que es la herramienta ideal para la preparación de las certificaciones Cisco CCNA, CCNP, CCIE.

Por otro lado es una herramienta valiosa en entornos de laboratorios de prueba y preexplotación ya que permite un rápido prototipado y modelado de nuevas topologías de red, estudio del impacto de los cambios en las topologías actuales, pruebas de funcionalidades y protocolos de última generación e integración de redes virtuales y reales. En definitiva, el uso de dicha herramienta puede reducir drásticamente los costes de formación y de pruebas al prescindir en parte de la compra/alquiler de hardware real, reducir los tiempos de ciclo de puesta en marcha de nuevas funciones e incrementar el "Right First Time" (sin errores en el primer intento).

Referencias

1. Fillot, C; "Cisco 7200 Simulator".
http://www.ipflow.utc.fr/index.php/Cisco_7200_Simulator.
2. Cisco Systems; "Cisco IOS Software".
http://www.cisco.com/web/LA/productos/cisco_ios.html.
3. Fillot, C; "Cisco 7200 Simulator, Readme.txt".
<http://www.ipflow.utc.fr/dynamips/README-0.2.7.txt>.

4. Comer, D; "Internetworking With TCP/IP Volume 1: Principles Protocols, and Architecture , 5th edition", Prentice Hall, 2006.
5. Fillot, C; "Cisco 7200 Simulator, Readme.hypervisor".
<http://www.ipflow.utc.fr/dynamips/dynamips-0.2.8-RC2.tar.gz>.
6. Cisco Systems; "16- and 36-Port Cisco EtherSwitch Network Module for Cisco 2600 Series,Cisco 3600 Series,and Cisco 3700 series".
http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12_2t/12_2t8/feature/guide/ft1636nm.html.
7. Greg Anuzelli; "The network configuration generator for Dynamips".
<http://dynagen.org/>.
<http://dynagen.org/tutorial.htm>.
8. Jeremy Grossmann, Xavier Alt; "GNS3-Grafical Network Simulator".
<http://www.gns3.net/>.
<http://downloads.sourceforge.net/gns-3/GNS3-0.5-tutorial.pdf?download>.
9. Cisco Systems; "Cisco Router and Security Device Manager".
<http://www.cisco.com/en/US/products/sw/secursw/ps5318/index.html>.
10. Teare, D , Paquet, C ; "Building Scalable Cisco Internetworks (BSCI) (Authorized Self-Study Guide), 3rd Edition", Ciscopress, 2006.
11. R.Froom, B. Sivasubramanian, E.Frahim; "Building Cisco Multilayer Switched Networks (BCMSN) (Authorized Self-Study Guide), 4th Edition", Ciscopress, 2007.
12. Cisco Systems; "EtherChannel".
http://www.cisco.com/en/US/tech/tk389/tk213/tsd_technology_support_protocol_home.html.
13. Cisco Systems; "Configuring Basic MPLS Using OSPF".
http://www.cisco.com/en/US/tech/tk436/tk428/technologies_configuration_example09186a0080093f23.shtml.

ICARO, un sistema de ayuda a la navegación deportiva.

José Luis Lozano Mulero

Dirección Provincial de la Tesorería General de la Seguridad Social de Barcelona.

Resumen. En el marco de las nuevas tecnologías de la información, los sistemas de información geográfica han tenido unos años de esplendor y desarrollo de herramientas de análisis que contemplaban la geo-referenciación como punto focal sobre el que se construían complejas aplicaciones, es conocido el hecho de que finalmente de las clásicas herramientas denominadas SIG comúnmente, solo un número limitado de usuarios avanzados explotaban satisfactoriamente la elevada complejidad de las mismas y en muchos casos lo prohibitivo del precio, volumen y complejidad vetaban el empleo en otras ramas de manera que las bases de datos convencionales no explotaban la componente geográfica. A fin de poder ejemplificar lo factible del empleo de estos conceptos sin necesidad de recurrir a un complejo sistema SIG se ha desarrollado en el marco del Plan ATICA y en el apartado de Especialización en Desarrollo Web una aplicación que permita a los navegantes deportivos consultar en tiempo real una base de datos sistematizada y detallada de los derroteros náuticos, clásicas publicaciones de los institutos hidrográficos de muchos países. Estos documentos adolecen de varios defectos, volumen físico notable, fragilidad de manejo en un medio tan agresivo como el marítimo y elevado coste de puesta al día. La sistematización de los datos relevantes al navegante, su puesta al día y mantenimiento remoto permite disponer siempre de la información mas actualizada posible mediante el empleo de una conexión a Internet y un navegador web estándar. Por otra parte se ha desarrollado una sistemática específica para almacenar los datos relevantes a partir de la geocodificación de los mismos y de la extensión del concepto de orientación a objetos a los diferentes puntos de interés que el navegante usará en el cálculo de sus derrotas. Igualmente se han sistematizado otras publicaciones útiles a los navegantes como el libro de luces y señales o acceso a información meteorológica y oceanográfica.

1 Introducción

Desde tiempo inmemorial los marinos se guiaban con la ayuda de marcas relevantes a lo largo de las costas por las que transitaban; estos puntos conspicuos garantizaban una referencia segura para viajes futuros. Este fue el comienzo de lo que hoy conocemos como “Derroteros”. Las publicaciones subsecuentes de los derroteros en donde se describían las costas y sus particularidades –editadas principalmente por Ingleses, Portugueses y Españoles- han proporcionado una solución adecuada para la necesidad de orientarse cuando se navega y se acerca a las costas. En general, los

derroteros se escriben con la intención de proporcionar una guía simple y segura para los marinos.

Hoy en día la tecnología¹ ha cambiado bastante el arte de navegar y es posible disponer de sistemas automáticos en todas las ayudas a la navegación. Una de esas muchas innovaciones es la idea de un sistema de “Derrotero Electrónico”, esta es la idea subyacente en el desarrollo de ICARO.

El sistema ICARO permitirá a los navegantes aficionados y deportivos acceder mediante un equipo con conexión a la red Internet a toda la información relevante a su zona de navegación, puertos, accidentes geográficos, información meteorológica, señales de navegación y demás datos habitualmente contenidos en las distintas publicaciones náuticas usualmente solo al alcance de los buques profesionales dado su coste económico y falta de espacio a bordo.

El sistema ICARO facilita mediante una arquitectura Cliente/Servidor el acceso a la base de datos desarrollada en la que se han geo-codificado todos los posibles datos de interés asociándolos a unas coordenadas geográficas de manera que una selección sobre una sencilla cartografía permita una búsqueda de los mismos.

2 Motivaciones en el desarrollo

En el mundo de la náutica deportiva es conocida la problemática tradicional que desde el punto de vista de acceso a la información genera la falta de espacio físico así como el elevado coste de los sistemas tradicionales de información y prohibitivo en el caso de los equipos electrónicos.

La anterior realidad lleva a que una actividad practicada cada día por mas personas sea desarrollada en un entorno inseguro y carente de información actualizada cuando no inexistente.

La aplicación web desarrollada se instalará en un servidor de aplicaciones y facilitará vía Internet los datos de la zona que se seleccione de manera rápida y segura.

La opción de centralizar la información se basa en la necesidad de mantener la misma totalmente actualizada y libre de errores.

La fiabilidad de los datos debe ser primordial y su puesta al día permitirá mantener un alto grado de confianza en los mismos.

La seguridad es una de las principales motivaciones de este desarrollo.

La estructuración de los datos en zonas geográficas y dentro de ellas la descripción de los elementos (objetos a partir de ahora) relevantes para la navegación se realiza mediante la base de identificar su posición geográfica referenciada por sus coordenadas.

Igualmente para facilitar su identificación dichos objetos podrán ser asociados a imágenes que permitirán una mejor interacción con el espacio geográfico que envuelve al navegante en sus singladuras.

3 Objetivos del desarrollo

El objetivo de este servicio a publicar en la web es poner a disposición de los navegantes aficionados y deportivos el acceso mediante un equipo portátil con conexión a la red Internet a toda la información relevante a su zona de navegación, puertos, accidentes geográficos, información meteorológica, señales de navegación y demás datos habitualmente contenidos en las distintas publicaciones náuticas.

Se pueden distinguir dos componentes:

- a) Servidor de Red central en el que se realizan las labores de actualización y mantenimiento centralizadas, así como la incorporación de nuevas prestaciones,
- b) Los sistemas remotos que estarán en poder de los usuarios para acceso a los datos en consulta y actualización.

3.1 Entorno de uso

Una interfase gráfica sencilla visible sobre cualquier navegador tipo estándar, permitirá la interacción del usuario con los datos.



Fig. 1. Pantalla de acceso al sistema de información ICARO

Las distintas prestaciones recogidas en este desarrollo permiten:

Derrotero Búsqueda Gráfica: Da acceso a la consulta mediante la selección de una zona geográfica determinada.

Mantenimiento Base de Datos: Nos lleva al área de gestión de los datos.

Estado de la Mar en la Zona: Nos da acceso a la red Xiom de información oceanográfica.

ESEOO Red de instrumentos de medida meteorológica y oceanográfica: Nos da acceso a la red Eseeo de información náutica de puertos y estado de la mar.

Ayuda On-line: Nos da acceso a una pequeñas explicación de las distintas prestaciones del sistema.

Seguidamente se muestran algunas pantallas de las principales prestaciones:

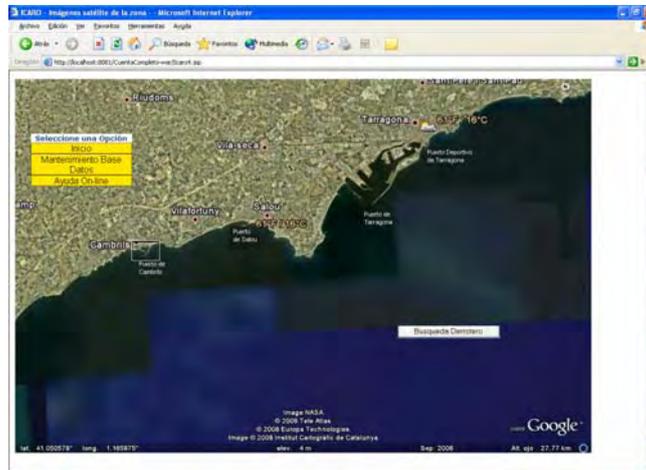


Fig. 2. Pantalla de búsqueda gráfica.

Tras la realización de la selección el sistema realizará la consulta a la base de datos para retornar ordenadamente la información almacenada.

La tecnología empleada se basa en el paradigma de arquitectura de red de N-capas empleando sistemáticamente la estructura Cliente/Servidor con una mínima carga de proceso en el lado cliente a fin de establecer comunicaciones ligeras que no repercutan negativamente en los costes de uso del sistema.



Fig. 3. Pantalla con el resultado de la búsqueda.

Podemos ver que se han sistematizado los datos mediante los criterios de Zona, Objetos remarcable en la zona y accesoriamente imágenes del objeto.

4 La sistematización de los datos

Se ha recurrido al desarrollo del concepto de geocodificación, desde el punto de vista siguiente:

“Todo objeto relevante para el navegante es ubicable en una coordenadas geográficas”.

Esas coordenadas permitirán vincular una zona de navegación con sus diferentes objetos de información: puertos, luces, señales, servicios, estado de la mar, previsión meteorológica, etc.

Este concepto realmente ha sido sistematizado en las diferentes publicaciones náuticas existentes, pero donde alcanza su mayor prestación es dentro de un sistema informatizado de información por cuanto permite realizar búsquedas guiadas con un factor de ordenación sumamente útil: las coordenadas geográficas que afectan a la información y paralelamente permiten reconducir el objeto a la cartografía tradicional, como se hace patente en la pantalla de selección gráfica, donde a partir de unas coordenadas gráficas podemos reconducir las mismas a coordenadas geográficas y de ahí acceder a la base de datos geocodificada para recuperar los elementos de información de la zona seleccionada.

Tenemos así en primer lugar ZONAS (Epdís_Remarks en la figura 5), en las mismas establecemos la información relevante a toda un área de navegación, esta sistematización es tradicional en todos los derroteros publicados y generalmente recoge un relatorio genérico de una determinada área geográfica cuya unidad es relevante para el navegante, p.e. Delta del Ebro, Golfo de Sant Jordi, Islas Baleares, Costa Brava, etc.

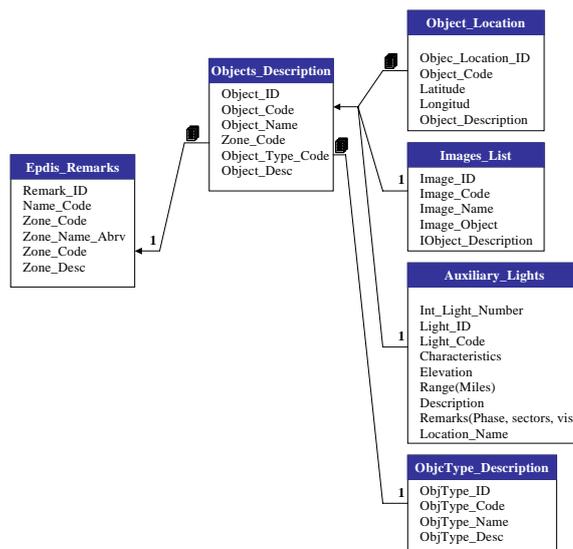


Fig. 4.La estructura de datos.

De esta zona genérica pueden crearse a voluntad zonas mas concretas como se suele hacer habitualmente por los puertos y su área de influencia.

Seguidamente para una zona codificada describimos un número significativo de Objetos que recojan la máxima semántica posible del dominio geográfico que describimos, y en este momento debemos determinar sus coordenadas geográficas al objeto de realizar la geocodificación del mismo.

La codificación de los objetos puede seguir cualquier nomenclatura que elijamos si

bien hemos optado por usar la normalizada que emplean los distintos editores de publicaciones náuticas.

Un objeto puede ser cualquier cosa o concepto útil para la seguridad y confortabilidad de la navegación, por lo tanto un canal de radio asociado a un puerto p.e. debe ser objeto de geocodificación, sencillamente usaremos las coordenadas del propio puerto donde se preste el servicio.

Finalmente un objeto puede tener una o varias imágenes asociadas, esta imágenes se referencian en la tabla de imágenes que referencian el código del objeto anteriormente registrado.

De esta forma a partir de un área geográfica podemos recuperar secuencialmente todos los objetos que requiramos junto con su área de localización y sus imágenes asociadas.

5 La selección gráfica

El proceso seguido para obtener un registro de la base de datos a partir de una pantalla de navegador convencional representa una serie pasos de conversión a fin de evitar el

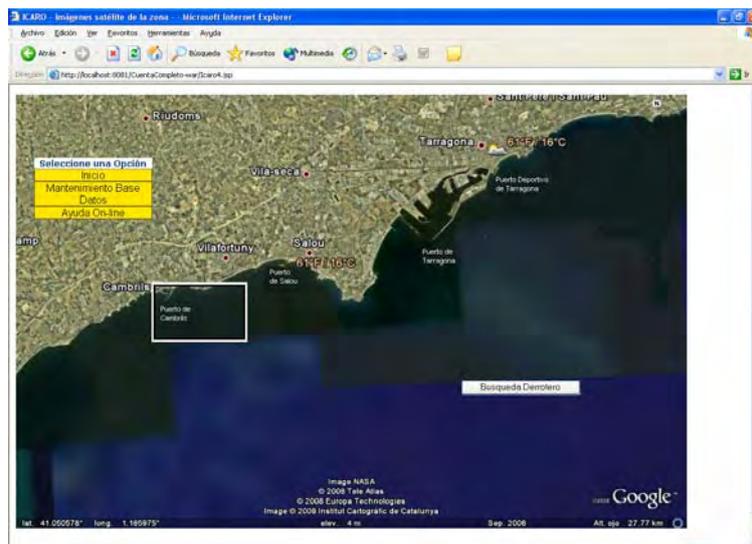


Fig. 5. Estableciendo un área de selección.

empleo de elementos ajenos a los soportados por los navegadores estándar de esta manera no recargamos la transmisión de datos con la descarga de costosos pluggins en el navegador que harían inviable el empleo en un entorno remoto y que no suele estar dotado de comunicaciones de ancho de banda suficiente.

Se ha recurrido a la utilización de imágenes georeferenciadas de las que conocen sus coordenadas y la relación entre píxeles / grados, estas relaciones son pasadas como argumentos en la carga de la imagen en el navegador y en ese momento conociendo

las coordenadas centrales de la imagen pueden hacerse las oportunas conversiones a coordenadas geográficas de las posiciones relativas del área seleccionada.

6 El flujo de la información

En cualquier base de datos un requisito esencial es la buena calidad de los datos. Por lo tanto la complejidad del sistema ICARO demanda una alta calidad de los datos de los cuales se va a servir. Con el fin de alcanzar la calidad requerida se deben cumplir ciertos criterios. Algunos son de naturaleza cuantitativa: precisión, resolución e integridad. Otros son cualitativos: trazabilidad, oportunidad, formato de los datos. El del formato es el criterio más complejo que debe aplicarse en la integración de los datos.

El formato debe entenderse como la estructura específica de los datos dentro de un sistema particular. Cuando la base de datos es cargada dentro de una aplicación final, esta estructura garantiza que los datos serán interpretados de una manera consistente de acuerdo con los objetivos propuestos inicialmente. Se deben incluir dentro del concepto FORMATO la transferencia, ordenamiento, empaquetado y compresión de los conjuntos de datos.

Cada una de las etapas en el flujo de información descritas antes y que son necesarias para elaborar la base de datos de Icaro involucra seis pasos para el procesamiento electrónico de los datos de la siguiente manera:

Fase de adquisición: aquí, son transferidos los datos producidos o compilados en etapas previas. Si esto se hace desde formatos físicos hacia plataformas electrónicas, esta fase representa la principal fuente potencial de errores de integridad durante todo el proceso. Por lo tanto se hace necesario llevar a cabo un proceso de validación que asegurará que los datos son apropiados para su uso y garantiza la integridad de los datos transmitidos. Una vez se detecten los errores o inconsistencias en los datos durante el proceso de validación, se debe informar al proveedor con el fin de que haga las correcciones pertinentes.

Fase de ensamblaje: comparación e integración de los datos de los diferentes proveedores tales como datos de derroteros, libros de luces, guías de entrada a puerto, etc., además de los datos relevantes para la meteorología predictiva. Una vez más, un proceso de validación garantizará la buena calidad de los datos.

Fase de interpretación (traducción): durante esta fase el formato de los datos es clasificado y unificado en función de los requerimientos del sistema. Como siempre se debe realizar una validación.

Fase de selección: los datos específicos se escogen del conjunto de datos de navegación adquiridos durante la fase de ensamblaje. Los resultados son subconjuntos de datos que tienen que ser adaptados de acuerdo con los requisitos de calidad de la siguiente fase.

Fase de formato: los subconjuntos de datos creados durante la fase de selección se convierten a formatos aceptables o estandarizados. Es muy importante diferenciar los tipos de datos y agruparlos de acuerdo con su naturaleza.

Fase de distribución: esta fase completa el procesamiento de los datos, así, están ya disponibles para ser entregados al usuario final en los formatos apropiados.

La validación y verificación de los datos es necesaria en cada una de las fases para asegurar que se garantiza un nivel específico y elevado en la calidad e integridad de los mismos. El proceso de validación también asegura que los datos cumplen con los requerimientos de la aplicación. Estos procesos en sí no incrementan la calidad de los datos, solo garantizan que están dentro de un nivel de calidad satisfactorio. Su principal fin es el de filtrar errores importantes durante el tratamiento de los datos. Por esta razón normalmente es mejor que se validen antes de verificarlos.

La verificación es un proceso en donde la integridad de los datos se comprueba mediante la comparación de sus valores en sus fuentes. El proceso de verificación debe aplicarse aún cuando la transmisión de los datos se haya llevado a cabo.

Las principales fuentes de información para el sistema de derrotero electrónico son los derroteros del Almirantazgo Británico (Admiralty pilot book²), los derroteros del Instituto Hidrográfico de la Marina de Cádiz (I.H.C^{3,4}), los libros de radio señales⁵, los libros de luces y faros⁶, las guías de entrada a puertos⁷. Las imágenes se pueden obtener en muchas bases datos específicas tanto públicas como particulares.

7 Conclusiones

El trabajo realizado en esta parte del proyecto ÍCARO ha consistido en establecer las reglas generales para la definición y construcción de la base de datos del Derrotero Electrónico con todo lo que esto conlleva al obtener, seleccionar y organizar la información. Aparte, la construcción del sistema como ejemplo de trabajo dentro de la especialización en Desarrollo Web de los estudios desarrollados durante el Plan ATICA ha permitido contar con el inestimable apoyo de los diferentes tutores de la Escuela Politécnica de la Universidad de Alcalá facilitando la materialización del aplicativo de ejemplo.

Finalmente quiero poner de manifiesto que se ha pretendido un tratamiento novedoso de los datos geocodificables de manera que no es imprescindible el empleo de un sistema geográfico de información (GIS) estándar con el ahorro tanto económico como computacional que ello representa.

Referencias

- ¹ "Digital Revolution of Navigation - Exploding ECDIS and Production of Electronic Navigational Charts" <http://gis.esri.com/library/userconf/proc97/proc97/to650/pap617/p617.htm>
- ² Admiralty Sailing Directions, Mediterranean Pilot, Volume 1, 2002
- ³ Instituto Hidrográfico de Cádiz, Derrotero de las Costas del Mediterráneo, Num. 3 Tomo 1, 1995
- ⁴ Libro de Luces del Instituto Hidrográfico de Cádiz.
- ⁵ Admiralty list of Radiosignals, Pilot Services, VTS and Port Operations, Mediterranean and Africa (including Persian Gulf) Vol.6 (3) 2001/02
- ⁶ Admiralty list of Lights and Fog signals book, Volume E 1996, Mediterranean, Black and Red Seas.
- ⁷ Shipping Guides Ltd., Guide to Port Entry, Latvia to Zaire, 1997-98

Sistema de Gestión de Vacaciones

M^a Isabel Ortiz Castillo¹

¹ Gerencia de Informática de la Seguridad Social,
Unidad Provincial de Informática de Castellón.
e-mail:maria-isabel.ortiz1@tgss.seg-social.es

Resumen. En este proyecto se lleva a cabo el análisis, diseño y codificación de una aplicación. El objetivo de la realización del mismo es aplicar los conocimientos adquiridos durante los dos cursos de formación ATICA, mediante la elaboración completa de un proyecto orientado a objetos a partir de un caso real, realizando las fases principales del ciclo de vida de un sistema software: Análisis, Diseño y Construcción. La práctica incluye el uso de herramientas CASE y entornos de programación, ya utilizados durante el ciclo formativo, y la aplicación de una metodología de ingeniería del software, en este caso Métrica V3 [1], metodología de Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de sistemas de información patrocinada por la administración pública española. Para los diagramas de análisis y diseño se ha utilizado el estándar internacional de modelado UML [2].

1 Introducción

El nombre del sistema objeto de esta práctica es “Sistema de Gestión de Vacaciones” (SGV), que pasamos a describir de forma general.

Este sistema permite realizar solicitudes de vacaciones y gestionarlas.

Las solicitudes tendrán que ser validadas en primer lugar por el gerente y, una vez aprobadas por éste, tendrán que ser notificadas al responsable de administración para proceder a su control. Se permitirá visualizar las solicitudes de vacaciones existentes en el sistema, así como el estado y la información relativa a cada una de ellas.

1. Un solicitante podrá consultar sus solicitudes y crear nuevas.
2. El gerente podrá ver todas las solicitudes de sus subordinados y su estado. Podrá aprobarlas o rechazarlas cambiando el estado de las mismas. En todo momento se permitirá la visualización de todas las solicitudes de la gerencia, diferenciando las aprobadas, las pendientes de aprobación, las rechazadas, así como las validadas por parte de control administrativo.
3. El responsable administrativo validará las solicitudes de todos los empleados.
4. Todos los empleados podrán ver las solicitudes validadas por el responsable administrativo de cualquier empleado. En cada momento se permitirá la visualización de las solicitudes ya validadas por administración, diferenciadas por gerencia.

En el sistema se distinguirán 3 tipos de roles para los usuarios de acceso al mismo: Solicitante, Gerente y Responsable Administrativo. El Gerente es responsable de uno o varios Solicitantes. El Responsable Administrativo está a cargo de todos los Gerentes.

Los usuarios del sistema deben pertenecer a uno y exclusivamente a uno de los roles definidos (solicitante, gerente y responsable administrativo), de tal forma que el acceso al sistema debe realizarse siempre bajo la selección previa del usuario y en función del rol al que pertenece dispondrá de una funcionalidad u otra.

Pasamos a continuación a comentar el desarrollo de la aplicación, centrándonos en el rol del Gerente, que es el que debía realizar en el proyecto fin de estudios.

2 Análisis del Sistema

El objetivo del Análisis es la obtención de una especificación detallada del sistema que satisfaga las necesidades de los usuarios y sirva de base para el posterior diseño del sistema.

2.1 Análisis de requisitos

Comenzaremos con la investigación de los requisitos que ha de satisfacer el sistema, averiguando y enumerando las necesidades del usuario. Los requisitos son la especificación de lo que debe hacer el *software*; son descripciones del comportamiento, propiedades y restricciones del *software* que hay que desarrollar. Son la información de partida para desarrollar el *software*

La recogida de requisitos busca obtener información sobre dos aspectos esenciales del *software* que se desarrolla:

- 1) Los procesos que debe realizar sobre los datos.
- 2) La manera como debe pedir a los usuarios los datos de entrada y qué función del *software* quieren utilizar en cada momento y presentarles los resultados, que es lo que conocemos como *interfaz de usuario* del futuro *software*.

Los distintos tipos de requisitos son: requisitos funcionales, de datos, de interfaz de usuario, de seguridad y técnicos.

2.2 Casos de Uso

El objetivo de los casos de uso es decidir y describir los requisitos funcionales del sistema, como consecuencia de un acuerdo entre desarrolladores y usuarios.

El Modelo de Casos de Uso se describe con una serie de Diagramas de Casos de Uso: se utiliza para representar las funciones que ofrece el sistema a los usuarios. Representamos los actores, los Casos de Uso y las relaciones entre ellos. Se describirán cada uno de los casos de uso obtenidos mediante un resumen de los mismos, precondiciones y postcondiciones, secuencia de actividades, excepciones y requisitos que contempla.

Para la parte desarrollada en este proyecto (sólo el rol del Gerente) se obtienen dos diagramas de casos de uso, el del Sistema de Gestión de Vacaciones y el de las Funcionalidades del Gerente (fig.1).

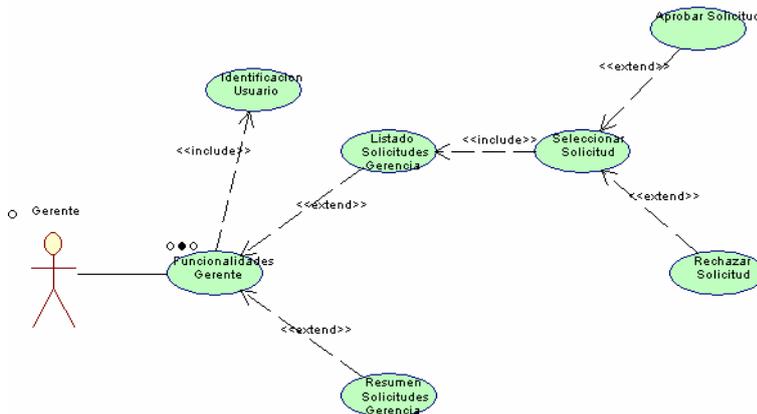


Fig. 1. Diagrama de Casos de Uso de las Funcionalidades del Gerente.

2.3 Modelo de Objetos Conceptual

Continuaremos el análisis con el modelo del dominio, que recoge los tipos de objetos más importantes (fig.2). Se obtiene a partir de un estudio superficial del negocio, lo que supone una primera aproximación al diagrama estático de clases. Se establece en él el ámbito que abarca la aplicación.

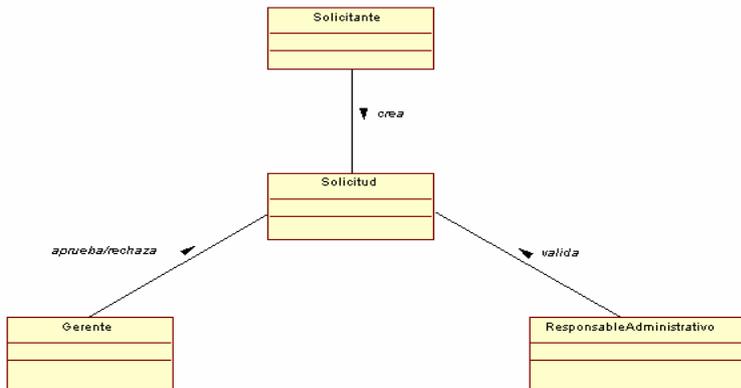


Fig. 2. Modelo de Objetos Conceptual, con 4 clases de negocio.

A continuación obtendríamos el diagrama de clases sencillo (fig.3), tras resolver en el mismo una relación de herencia de las clases Solicitante, Gerente y Responsable Administrativo (subclases) con la clase Usuario (superclase). Estas tres subclases se corresponden con los tres tipos de usuarios que existen en el sistema, por lo que heredan los atributos de la clase Usuario e incorporan además sus atributos propios. Dado que las subclases tienen pocos atributos, la solución a tomar ha sido agrupar en una tabla la superclase y las subclases, la clave de esta tabla es el identificador de la superclase. Se añade un atributo discriminante como atributo de la tabla.

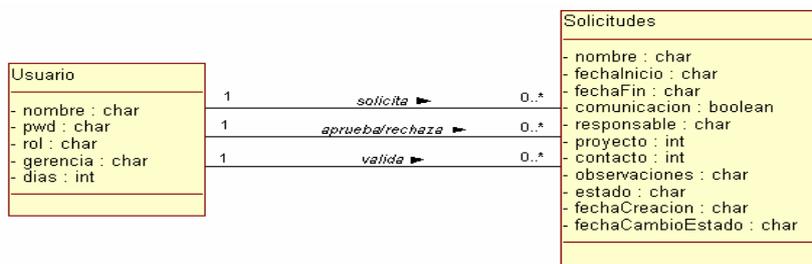


Fig. 3. Diagrama de clases sencillo.

2.4 Diagrama de Estados

El diagrama de estados permite especificar el ciclo de vida de un objeto del sistema. Vemos a continuación (fig.4) el diagrama de estados de la clase Solicitud.

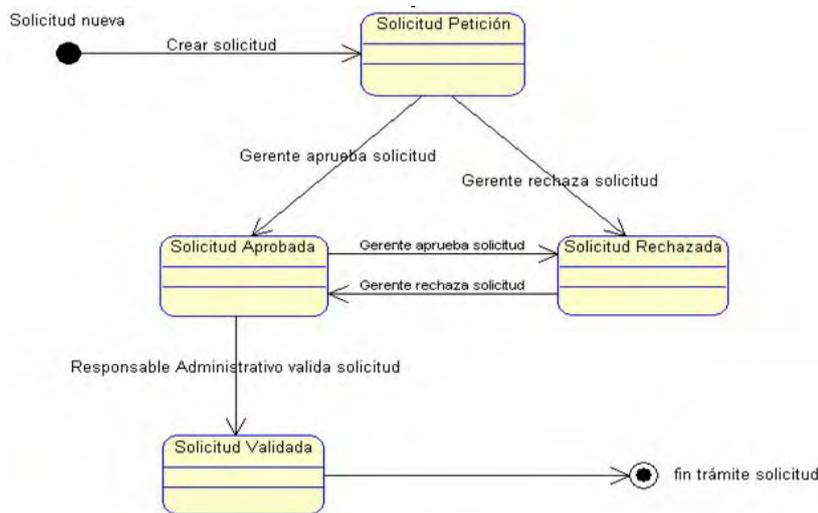


Fig. 4. Diagrama de estados de la clase Solicitud.

2.5 Diagrama de Actividades

Otro diagrama que forma parte del análisis del sistema es el diagrama de actividades, que permite especificar el flujo de acciones a realizar cuando se lleva a cabo uno de los casos de uso o funciones del sistema. Un diagrama de actividades es una representación gráfica de la secuencia de acciones a llevar a cabo para realizar un determinado trabajo. Se puede utilizar para especificar los casos de uso más complejos o la lógica de determinadas operaciones complejas de algunas clases incluidas en el diagrama de clases.

3 Diseño del Sistema

El objetivo del diseño es definir la arquitectura del sistema, el entorno tecnológico y la especificación detallada de los componentes del sistema.

Transformaremos el modelo de clases lógico, que proviene del análisis, en un modelo de clases de diseño. Dicho modelo recoge la especificación detallada de cada una de las clases, es decir, sus atributos, operaciones, métodos, y el diseño preciso de las relaciones establecidas entre ellas, bien sean de agregación, asociación o jerarquía.

3.1 Diagrama de Clases

Los diagramas de clase son el pilar básico del modelado con UML, siendo utilizados tanto para mostrar lo que el sistema puede hacer (análisis), como para mostrar cómo puede ser construido (diseño).

El diagrama de clases (fig.5) representa los diferentes tipos de objetos que constituyen el sistema.

En esta fase de diseño se refina el diagrama de clases de análisis, que era conceptual y sólo incluía atributos y relaciones entre clases. Se le añaden todas las clases que intervienen en la aplicación desarrollada, las que no son persistentes (pantallas, acceso a datos, interfaces), y los atributos y métodos

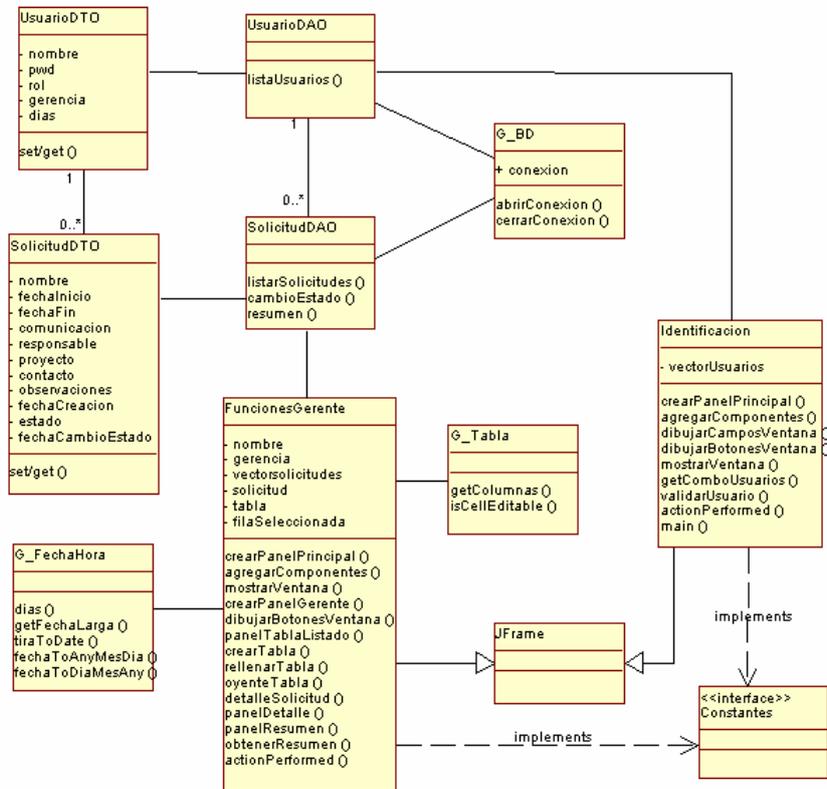


Fig. 5. Diagrama de Clases de Diseño, o diagrama de clases detallado. En las clases más extensas figuran sólo los atributos más relevantes.

3.2 Patrón de Diseño DAO-DTO

Para las clases persistentes se ha utilizado el patrón de diseño DAO-DTO[3], según el cual para cada tabla de datos tenemos dos clases, la DAO que es la que interactúa con la Base de Datos y la DTO que es utilizada por DAO para transportar datos desde y hacia la BD. La clase DAO tendrá los métodos de acceso a datos y la DTO tiene como atributos los campos de la tabla y como métodos sus correspondientes accesores get y set. Con este patrón de diseño conseguimos separar el controlador del modelo.

Por ejemplo, tal como vemos en el diagrama Entidad/Relación (fig.6), la clase UsuarioDTO representa los usuarios de la aplicación del sistema. Siguiendo el patrón de diseño DAO-DTO, se utiliza para transportar los datos desde la tabla Usuario de la BD hacia la capa lógica de negocio y viceversa. Tiene una relación con la clase UsuarioDAO en cuanto que le proporciona el modelo de datos. Y la clase UsuarioDAO proporciona el acceso a los datos de la tabla Usuario de la BD.

4 Diseño de la Base de Datos

A partir del diagrama de clases de análisis obtenemos, con el System Architect, el diagrama Entidad/Relación y el diagrama de Tablas. Cada uno de los elementos del modelo lógico de la fase de análisis se tiene que transformar en un elemento del modelo físico o de diseño. En algunos casos la transformación será directa, en otros será necesario aplicar algunas reglas de transformación que conserven la semántica del modelo de clases.

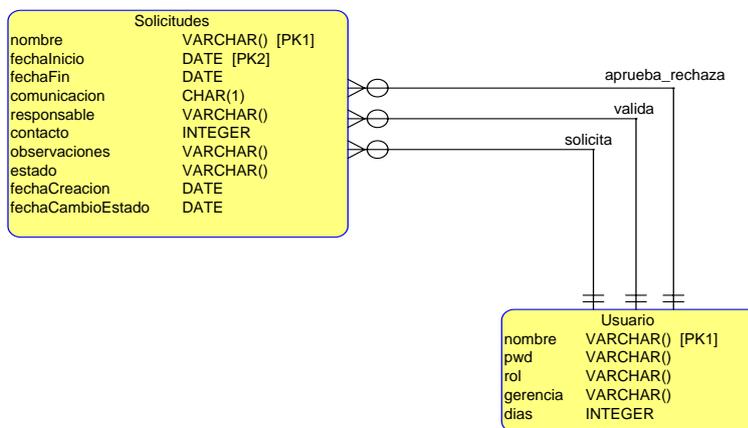


Fig. 6. Diagrama Entidad/Relación.

5 Construcción del Sistema

La tecnología que se ha utilizado para la programación de este proyecto ha sido Java., y el entorno de desarrollo NetBeans. Las librerías utilizadas han sido las nativas de Java [4].

Esta ha sido mi primera experiencia con el Java y la programación Orientada a Objetos. Sí que había programado anteriormente, pero siempre en programación Estructurada. He de reconocer que me ha costado acostumbrarme a “pensar en Java”, pero creo que al final lo he conseguido y he podido realizar el proyecto.

El gestor de base de datos utilizado es el derby (incluido en NetBeans).

La aplicación se ha desarrollado en un entorno gráfico, con ventanas, una para la identificación de usuario y otra para las funcionalidades, con paneles que se van alternando sobre esta última (fig.7). Para conseguir el alternado de paneles en una ventana, me ha sido más útil realizar la codificación directamente que no a través del Swing GUI de NetBeans (herramienta de interfaz gráfica).



Fig. 7. Ventana de las Funcionalidades del Gerente.

6 Conclusiones

A lo largo del desarrollo de este proyecto he necesitado aplicar los conocimientos adquiridos durante los dos cursos de formación de ATICA en la especialidad Ingeniería del Software. He intentado aplicar las Metodologías de desarrollo estudiadas y la programación Orientada a Objetos a fin de dotar al software obtenido de un enfoque de ingeniería.

Para llevar a cabo este proyecto se han utilizado distintas herramientas como son System Architect para la confección del catálogo de requisitos y de los diagramas de análisis y diseño, y el IDE NetBeans para la codificación en Java. El manejo de estas herramientas no me ha resultado complicado en exceso, pero he necesitado de un tiempo de aprendizaje y adaptación, así como de hacer uso de cierta flexibilidad a la hora de la construcción de algunos diagramas. Por ejemplo, el diagrama de clases de diseño se ha hecho en el entorno de desarrollo NetBeans por resultar más sencillo que con System Architect. Me ha sido también de gran apoyo la documentación y manuales de ATICA.

Los conocimientos y experiencia adquiridos en este estudio me van a ser muy útiles, de hecho ya los estoy aplicando en mi trabajo, pues he empezado a desarrollar una sencilla aplicación en Java con interfaz gráfica a utilizar en uno de los departamentos.

Referencias

1. Metodología Métrica Versión 3, <http://www.csi.map.es/csi/metrica3/>
2. UML (Lenguaje Unificado de Modelado), <http://www.uml.org/>
3. Patrón de Diseño DAO-DTO, <http://java.sun.com/blueprints/corej2eepatterns/Patterns/DataAccessObject.html>
4. Eckel, Bruce. "Piensa en Java". Prentice Hall, 4ª ed.

Auditoría de Seguridad Informática en Galicia

Jesús Domingo Pampín Crespo, Marco Aurelio Castro Trigueros

Resumen. En este trabajo se presenta para su estudio una auditoría de seguridad informática. El objetivo principal es el de verificar el cumplimiento de las políticas y estándares de seguridad informática adoptados por esta organización, así como proponer e identificar, en su caso, áreas de mejora para, en la medida de lo posible, solucionarlas.

1. Introducción

Realización de una auditoría de Seguridad Informática a las sedes provinciales: A Coruña y Lugo de la empresa: DESCONOCIDA, con ámbito de actuación en España. El proyecto es necesario para tener constancia de la situación actual, en cuanto a los aspectos de la seguridad de la información. En el momento actual, en cuanto a auditorías realizadas en el contexto indicado, son habituales las correspondientes a control de accesos. Existe la particularidad de que se trabaja en un contexto informático centralizado, así nuestra auditoría se va a apartar de aquellos aspectos que escapan a nuestro control, pues son manejados desde una CENTRAL. En este ámbito la auditoría interna de seguridad es el proceso por el cual se verifica la conformidad entre la actividad de los usuarios y de los sistemas de información con las Políticas de Seguridad aprobadas por la dirección, junto con la legislación vigente.

2. Memoria Descriptiva

2.1 Entorno

Cada provincia tiene una Unidad de Informática con una doble dependencia:

- Orgánica en cuanto a la CENTRAL.
- Funcional en cuanto a la empresa correspondiente.

Los recursos materiales de las sedes provinciales son los siguientes:

- Servidores de red.
- Servidor de backup.
- Servidor de correo. (No en la sede provincial de A Coruña)
- Ordenadores de mesa.
- Impresoras.

La situación inicial presentaba la no existencia de un Plan de Seguridad en el entorno provincial.

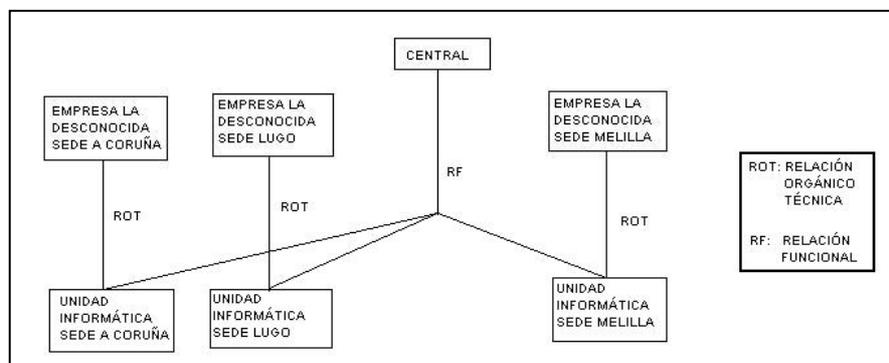


Figura 1. Esquema de la organización de la empresa DESCONOCIDA en cuanto a sus relaciones de dependencia.

2.2 Objetivos

Los objetivos que se pretende alcanzar son los siguientes:

- Comprobar el cumplimiento de las políticas y estándares de seguridad informática adoptados por la organización, así como proponer en su caso su actualización.
- Ayudar al conocimiento de las normas y transmitir cultura sobre la importancia de la seguridad de los sistemas informáticos.
- Ayudar a detectar puntos débiles en el cumplimiento de la normativa, que el trabajo diario pudiera impedir tener en cuenta de manera constante.
- Poner de manifiesto los hechos relevantes que puedan constituir una amenaza para el sistema de información.
- Realizar las recomendaciones que faciliten y mejoren el cumplimiento de los planes de Seguridad
- Para llevar a cabo el proyecto se realizarán entrevistas y cuestionarios al personal perteneciente a las Unidades de Informática de las Empresas afectadas.
- Se contrastará la información aportada con la observación directa en los entornos de trabajo.

2.3 Alcance

Los aspectos a auditar serán:

- Organización de la Seguridad de la información.
- Responsabilidades relativas a la Seguridad de la información.

- Gestión de activos.
- Seguridad del personal.
- Seguridad física y del entorno.
- Gestión de las operaciones.
- Control de accesos.
- Gestión de la continuidad del servicio.
- Conformidad.

2.4 Justificación e impacto

La realización de una auditoría va a ayudar a comenzar a trabajar con arreglo a una metodología. La aplicación de las consiguientes medidas correctoras ayudará al incremento de la seguridad informática. Esta ausencia de planes pueden derivar en fallos de seguridad con consecuencias diversas: (pérdida de información, pérdida de material, imposibilidad de continuidad del servicio, etc.). La auditoría realizada podrá ser tomada como orientación para la elaboración de un Plan de Seguridad y un Plan de Contingencias a nivel provincial. De estos planes generales podrán partir documentos de desarrollo para los protocolos de actuación en casos determinados. Se van a elaborar una serie de documentos entregables: Definición del Proyecto, Plan General del Proyecto, Memoria Final del Proyecto.

3. Plan General de trabajo

3.1 Plan de trabajo

El procedimiento a seguir debe fundamentarse en los siguientes apartados:

- Definición de los aspectos sujetos a auditoría, del método y herramientas a utilizar, y de los participantes en el proceso.
- Inspección metódica que permita detectar las No Conformidades entre la situación real y la esperada.
- Obtención del Informe de la Auditoría de Seguridad que acredite el cumplimiento de los criterios de seguridad requeridos, o identifique los aspectos que requieren actuación correctora.

3.2 Fases

1. Confeccionar Plan de Auditoría.

Se desarrollan todas las tareas encaminadas a definir el marco en el que van a desarrollarse los trabajos así como el establecimiento del alcance de la auditoría y la asignación de responsabilidades.

- a. Elaboración del Plan de Auditoría.

- Comunicación formal de la Auditoría donde exprese claramente el objetivo y alcance de la misma.
- Normativa interna aplicable.
- Identificación de aspectos que requieran una atención especial.
- Definición de Tareas y Cronograma.
- Matriz de personas involucradas.

b. Preparación de la Auditoría de Seguridad.

- Preparación de los medios técnicos y organizativos (salas de reunión, equipamientos informáticos, disponibilidad de personas involucradas).
- Elaboración de los cuestionarios.

2. Ejecución de la Auditoría de Seguridad.

Se desarrollan, en primer lugar, todas las tareas encaminadas a la recogida de la información necesaria para su posterior análisis, teniendo como referencia el marco definido en la actividad anterior. El resultado del análisis se transformará en un conjunto de recomendaciones. Posteriormente, se desarrollan todas las tareas encaminadas a la presentación final de los resultados y a la redacción del Informe de la Auditoría de Seguridad.

a. Desarrollo de la Auditoría de Seguridad.

- Recopilación de la información organizacional: estructura orgánica, recursos humanos.
- Reuniones iniciales.
- Revisiones y Obtención de Información.
- Análisis de No Conformidades.
- Identificación de Recomendaciones.
- Reunión Final

b. Confección del Informe de la Auditoría de Seguridad.

- Redacción del Informe de la Auditoría de Seguridad
- Presentación de Resultados.

3.3 Cronograma

El plan de auditoría se ha desarrollado con la duración y durante las fechas indicadas en el gráfico adjunto:

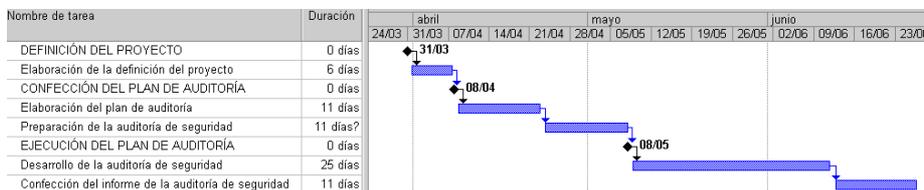


Figura 2. Plan de trabajo de la auditoría

4. Informe Final de Auditoría

4.1 Informe final de Auditoría

Desde el día 11 hasta 26 de junio del 2008, se ha realizado una Auditoría sobre la Seguridad de los Sistemas de Información de la empresa: DESCONOCIDA. Para la realización de la auditoría se ha tenido en cuenta: la observación directa de las instalaciones y unos cuestionarios a los que han respondido el personal de informática de las dos empresas. A partir de esto se ha preparado un checklist que una vez contestado, cubre los diferentes apartados de la Seguridad de los Sistemas.

CONTROLES	SUBCONTROLES
POLÍTICA DE SEGURIDAD	Actualizaciones de la Política de seguridad
ASPECTOS ORGANIZATIVOS PARA LA SEGURIDAD	Asignación de responsabilidades sobre seguridad de la información
	Seguridad frente al acceso por terceros
CLASIFICACION Y CONTROL DE ACTIVOS	Inventario de activos
	Clasificación y tratamiento de la información
	Revisión y clasificación periódica de activos
	Análisis de riesgos y su revisión
SEGURIDAD LIGADA AL PERSONAL	Funciones del personal
	Formación del personal
	Gestión de incidencias de seguridad
SEGURIDAD FISICA Y DEL ENTORNO	Seguridad física
	Seguridad de los equipos
	Acceso y evacuación de Centro Informático
GESTION DE COMUNICACIONES Y OPERACIONES	Procedimientos operativos y responsabilidades
	Protección contra software malicioso
	Copias de respaldo y restauración
CONTROL DE ACCESOS	Identificación de usuarios
	Gestión de acceso de usuarios
	Seguimiento de accesos y usos del sistema
GESTION DE CONTINUIDAD DEL NEGOCIO	Gestión de contingencias y continuidad del servicio
CONFORMIDAD	Revisiones de la Política de Seguridad

Figura 3. Controles y subcontroles estudiados en la auditoría.

Una vez que tenemos una idea general del estado de la seguridad nos vamos a fijar en los apartados del checklist en los que la respuesta ha sido negativa. Es en estos aspectos donde van a surgir las no concordancias con el modelo ideal. En nuestro caso el modelo que tomamos como ideal es la norma UNE-ISO/IEC 17799:2002 (se trata de la normativa de la que disponemos aunque no es la última).

Vamos a repasar estas no concordancias en todos los aspectos estudiados siguiendo el esquema siguiente:

- a. Situación. Describe brevemente las debilidades resultantes de nuestro análisis.
- b. Efectos y/o implicaciones probables. Enuncia los posibles riesgos a que se encuentran expuestas las operaciones realizadas por el área.
- c. Sugerencias. Indicamos a la CENTRAL la adopción de las medidas correctivas tendentes a subsanar las debilidades comentadas.

Del estudio de los resultados del checklist se realizan los siguientes cuadros.

- Cumplimiento de los controles.
- Cumplimiento de los subcontroles.
- Porcentajes de cumplimiento de subcontroles y controles

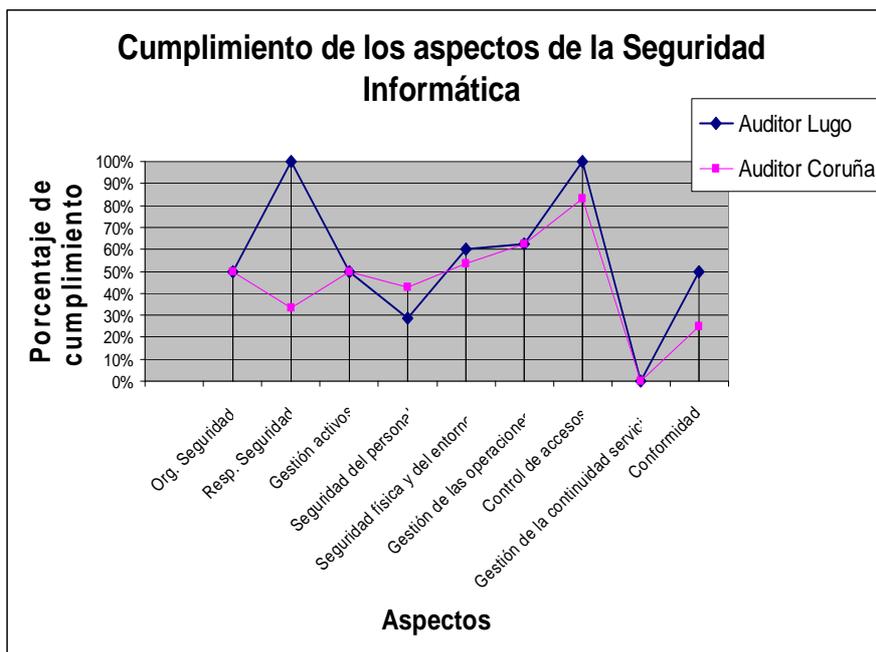


Figura 4. Cumplimiento de los aspectos generales de la Seguridad Informática en las sedes provinciales estudiadas.

Aspectos de la seguridad de la información (Son 9 criterios).

	A Coruña		Lugo	
	Aspecto	% Cumpl.	Aspecto	% Cumpl.
Máximo cumplimiento	Control Accesos	83,33 %	Responsab. Segur.	100 %
			Control Accesos	100 %
Mínimo cumplimiento	Gestión continuidad servicio	0 %	Gestión continuidad servicio	0 %
Situación	Inexistencia planes contingencia y de recuperación frente a desastres y fallos de seguridad			

Vamos a comparar los resultados en las dos provincias estudiadas. Pensamos que los resultados podrían tener una traslación en cuanto al resto de provincias españolas, en cada una de las cuales existe una delegación de la empresa estudiada. En cuanto a la comparación entre las dos provincias podemos decir que existen cuatro aspectos en los que la coincidencia es total:

Aspectos	% Cumpl.	Situación	
		A Coruña	Lugo
Organización de la seguridad	50 %	Las responsabilidades de la seguridad de la información, como todas las responsabilidades son inherentes al cargo de Director de sede provincial en la empresa DESCONOCIDA aunque no existe ningún documento que así lo manifieste	Inexistencia de mecanismos que permitan comprobar la eficacia de los controles y procedimientos de seguridad.
		No se han identificado debidamente todos los accesos de terceras partes, así como tampoco están definidos protocolos a nivel local de seguridad con terceros y confidencialidad.	Indefinición de indicadores de la seguridad.
Gestión de activos	50 %	Los activos de la organización están identificados, aunque no se aplican mecanismos de seguridad apropiados en función de su valor.	Se han detectado fallos en el desecho de información.
		Inexistencia de evaluaciones del riesgo	
Gestión de las operaciones	62,5 %	Inexistencia de controles sobre el acceso físico a las copias de seguridad.	
		Inadecuación en cuanto al almacenamiento de backups.	
		Inexistencia de copia de seguridad guardada fuera de la instalación.	
Gestión de la continuidad del servicio	0 %	Inexistencia de planes de contingencia y de recuperación frente a desastres y fallos de seguridad.	

El cumplimiento de los aspectos está en un nivel próximo en:

Aspectos	A Coruña	Lugo
Seguridad física y del entorno.	53,33%	60%
Control de accesos.	83,33%	100%

El cumplimiento de los aspectos es diferente en:

Aspectos	A Coruña	Lugo
Responsabilidad de la seguridad.	33,33%	100%
Seguridad del personal.	42,86%	28,57%
Conformidad.	25%	50%

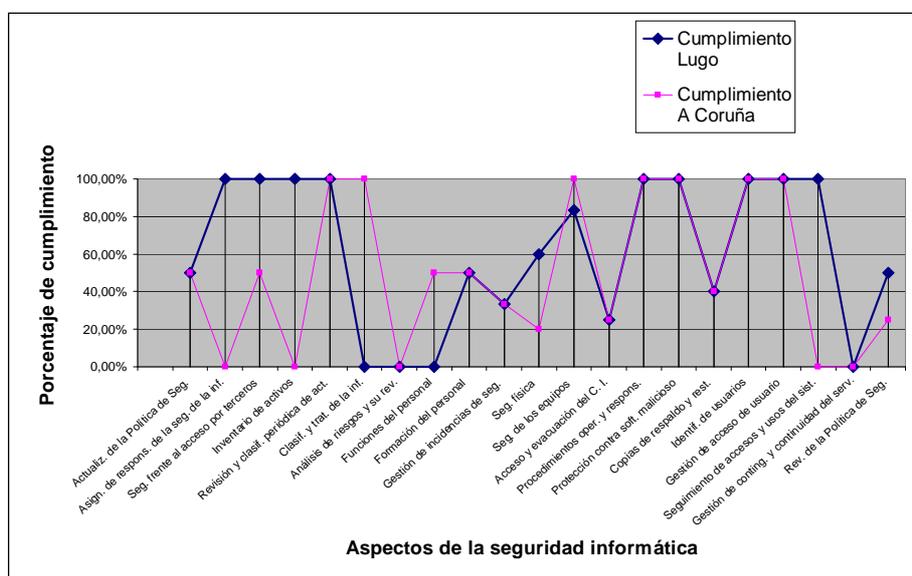


Figura 5. Cumplimiento de los aspectos específicos de la Seguridad Informática en las sedes provinciales estudiadas.

Los aspectos de la seguridad de la información (específicos, son 21 criterios que desarrollan los 9 generales) se presentan en la siguiente tabla.

	A Coruña	Lugo
Máximo cumplimiento	Revisión y clasificación periódica activos	Asignación responsabilidades seguridad información
	Clasificación y tratamiento información	Seguridad frente al acceso por terceros
	Seguridad de los equipos	Inventario de activos
	Procedimientos operativos y responsabilidades	Revisión y clasificación periódica
	Protección contra el software malicioso	Procedimientos operativos y responsabilidades
	Identificación de usuarios	Protección contra el software malicioso
	Gestión de acceso de usuarios	
		Gestión de acceso de usuarios
		Seguimiento de accesos y usos del sistema
Mínimo cumplimiento	Asignación responsabilidades seguridad de la información	Clasificación y tratamiento información
	Inventario de activos	Análisis de riesgos y su revisión
	Análisis de riesgos y su revisión	Funciones del personal
	Seguimiento de accesos y usos del sistema	Gestión de contingencias y continuidad del servicio
	Gestión y continuidad del servicio	

Existen 12 aspectos identificados en la auditoría realizada en los que la coincidencia es total:

Actualización de la Política de Seguridad.	50%
Revisión y clasificación periódica de activos.	100%
Análisis de riesgos y su revisión.	0%
Formación del personal.	50%
Gestión de incidencias de seguridad.	33,33%
Acceso y evacuación del Centro Informático.	25%
Procedimientos operativos y responsabilidades.	100%
Protección contra el software malicioso.	100%
Copias de respaldo y restauración.	40%
Identificación de usuarios.	100%
Gestión de acceso de usuarios.	100%
Gestión de contingencias y continuidad del servicio.	0%

5. Conclusiones

Con este estudio nuestra intención ha sido estudiar la situación actual de la empresa: DESCONOCIDA en cuanto a los aspectos de la seguridad de la información de sus sedes provinciales. Hemos tomado los datos de dos de ellas. Se ha observado que existen aspectos en los que la medición nos ha dado valores próximos o coincidentes.

Para deducir que esto se repite en el resto de las sedes provinciales habría que realizar un estudio parecido en ellas. No obstante nos da una idea de cuales pueden ser los puntos débiles. Asimismo en los aspectos en que los niveles han resultado bajos indican que sería conveniente actuar sobre ellos.

6. Referencias

UNE-ISO/IEC 17799:2002, Código de buenas prácticas de la Gestión de la Seguridad de la Información.

Proceso de desarrollo de un sistema informático para gestionar pedidos de libros

Rafael Pedrajas Pavón

Gerencia de Informática de la Seguridad Social,
Unidad Provincial de Informática de Córdoba.

rpedrajas.p@wanadoo.es

Resumen. Estudio de las fases principales del ciclo de vida del sistema software, siguiendo 'METRICA V.3' como metodología orientada a objetos patrocinada por el Consejo Superior de Administración Electrónica del Ministerio de Administraciones Públicas, en las distintas actividades de Análisis y Diseño del Sistema de Información, utilizando -System Architect- como herramienta CASE para la elaboración de un catálogo detallado de requisitos funcionales, de datos y de interfaz de usuario, permitiendo describir el escenario de cómo los actores interactúan en el sistema, comprobando que los productos generados en las actividades de modelización se ajustan a las necesidades de los usuarios. El proyecto se realiza en el "Entorno de Desarrollo de Microsoft Visual Studio 2005", como plataforma .NET, utilizando como lenguaje de programación "Visual C#" para la construcción del sistema. La aplicación accede a un Servidor "SQL Server 2005 de Microsoft" y se utiliza "Microsoft SQL Server Management Studio" para la administración y análisis de la Base de Datos Relacional instalada localmente.

1 Introducción

En este documento se va a exponer, en el marco de formación ATICA, el caso práctico correspondiente a las necesidades de una librería que ha decidido instalar un sistema informático de apoyo para gestionar la información de pedidos que se realizan en su tienda, proponiendo por nuestra parte una solución informatizada siguiendo la metodología METRICA V.3, especificando los requisitos del sistema, desarrollando el análisis y el diseño correspondiente para llevar a cabo la construcción del sistema.

2 Definición del sistema

De la fase de descripción y planteamiento del negocio realizada en la Actividad I del Análisis del Sistema de Información (en adelante ASI), obtenemos la siguiente información: "El dueño de la librería ha resumido sus necesidades en un documento expresado en lenguaje natural que recoge a grandes rasgos la lógica de negocio del sistema a construir. El dueño es quien dirige la librería, encargándose de hacer el

seguimiento de ventas. Tiene un ayudante que gestiona los libros, se comunica con las editoriales que distribuyen los libros y atiende a los clientes para formalizar los pedidos. Además este ayudante comunica al mozo de almacén los pedidos que hay que servir. También dispone de un mensajero que lleva los pedidos y las facturas cuando la compra se ha realizado a través del teléfono. Como resumen ha definido que el software debe cumplir las siguientes funcionalidades: Mantenimiento de productos (libros), Mantenimiento de proveedores (editoriales), Mantenimiento de clientes y Gestión de pedidos. Manifiesta estar interesado en una posterior fase de mecanización sobre el sistema de Facturación de pedidos, Envíos de folletos publicitarios y Obtención de estadísticas.”

Al tratarse de una librería de tamaño pequeño-medio, se decide adquirir, en esta primera fase de mecanización del negocio, un equipo que será compartido tanto por el dueño como por el ayudante para atender a proveedores y clientes en la compra venta de libros, siendo suficiente el siguiente entorno tecnológico: Portátil con procesador Intel® Core™2 Duo CPU P8600 @ 2,40 GHz, Memoria (RAM) 3,00 GB, Sistema Operativo Windows Vista y Nombre de equipo Mod-Tarrox (necesario para conectarnos al Servidor de Base de Datos con este mismo nombre).

Igualmente se decide que el servicio principal para almacenar, procesar y proteger los datos será gestionado localmente con la instalación en el equipo del Servidor SQL Server 2005 de Microsoft como ‘motor de Base de Datos’ proporcionando acceso controlado y procesamiento rápido de transacciones para cumplir los requisitos actuales y futuros de la aplicación. Además, por su facilidad de uso para conectarnos al Servidor para la administración y análisis de Base de Datos utilizamos la herramienta “Microsoft SQL Server Management Studio”.

En el documento de negocio entregado por el propietario de la librería así como de las entrevistas mantenidas con este, se habla de Libros, Clientes, Pedidos, Editoriales y Tipos de Literatura, entre otras entidades independientes que se relacionan entre sí usando técnicas estructurales para definir sus atributos y describir las relaciones entre estas, a la vez que se le da un enfoque orientado a objetos al proyecto modelando clases e instanciando objetos, describiendo sus propiedades y métodos que servirán de interfaz, siendo relativamente fácil gestionarlas mediante ‘Formularios’ basados en ventanas.

Por los motivos antes referidos, el proyecto se desarrolla en una plataforma .NET, en particular utilizando el “Entorno de Desarrollo de Microsoft Visual Studio 2005”, construyendo el sistema utilizando “Visual C#” como lenguaje de programación para implementar la aplicación. Tendremos en cuenta que para ejecutar la aplicación en tiempo de ejecución y los archivos asociados de .NET, debemos tener instalado en el equipo “Microsoft .NET Framework versión 2.0”, mejorando la escalabilidad y el rendimiento de aplicaciones gracias a características como el almacenamiento en caché y la actualización con ClickOnce.

En la fase de identificación de usuarios se comprueba que en el sistema actuarán por ahora sólo dos actores, identificándose como usuario principal interlocutor para descubrir y definir requisitos al propietario de la librería, quién en lenguaje natural informa de sus necesidades describiendo la lógica del negocio del sistema a construir. El ayudante que gestiona libros, se comunica con editoriales y atiende clientes, es considerado también una fuente importante de reconocimiento de requisitos a imple-

mentar en nuestro sistema. El “mozo” y el “mensajero” en esta fase de mecanización no se contempla actúen en el sistema, por lo tanto no son actores. Se utilizará System Architect para comenzar a modelar este escenario mediante el diseño de sus correspondientes ‘Casos de Uso’, quedando perfectamente definidos los actores propietario y ayudante que intervienen en el sistema.

3 Catálogo de requisitos

Para las tareas principales recogidas dentro de las actividades del ciclo de vida del sistema software a construir en la actividad ASI 2 llevamos a cabo la definición, análisis y validación de los requisitos a partir de la información facilitada por los usuarios, por lo tanto el objetivo de esta actividad es obtener un catálogo ‘detallado’ de los requisitos, a partir del cual se pueda comprobar que los productos generados en las actividades de modelización se ajustan a los requisitos de usuario, siguiendo la metodología ‘METRICA V.3’, que cubre tanto desarrollos estructurados como orientados a objetos, para las actividades de Análisis y Diseño del Sistema de Información.

Para elaborar el catálogo de requisitos, se ha utilizado la herramienta CASE System Architect para la definición y especificación de cada uno de los requisitos del sistema, distinguiendo entre requisitos funcionales, requisitos de datos y requisitos de interfaz de usuario. Para recoger estos requisitos y adaptarlos a nuestras necesidades se ha modificado el fichero USRPROPS.TXT, obteniendo un diccionario, que en todo momento queda actualizado con la siguiente información: Referencia que identifica cada requisito, descripción detallada del requisito, versión, autor, fuente, prioridad y comentarios.

Igualmente para describir el escenario de cómo un actor interactúa con el sistema, se propone como técnica de obtención de requisitos la ‘especificación de los casos de uso’, tarea que es obligatoria en el caso de orientación a objetos, utilizando para ello también System Architect.

Son muchos los requisitos analizados y descritos en el trabajo fin de estudios, acompañados de representaciones gráficas que facilitan la comprensión del alcance del modelo de casos de uso a implementar en el sistema desde la perspectiva de los usuarios, no obstante como ejemplo del propósito de esta actividad, a continuación se describe un requisito de cada tipo (tabla 1) y una especificación del caso de uso del ‘Mantenimiento del Catálogo de Libros’ (figura 1):

Referencia	RQF-03 (Requisito Funcional 03)
Descripción	Para poder borrar un libro, primero hay que verificar que no está contenido en un pedido de compra, pendiente de confirmar por el cliente en un plazo de 15 días.
Versión	1.0 (12/02/2009)
Autor	Rafael Pedrajas Pavón
Fuente	Propietario de la Librería
Prioridad	Alta
Comentario	No hay comentarios al respecto

Referencia	RQD-02 (Requisito de Datos 02)
Descripción	De cada libro es necesario mantener la siguiente información: * ISBN * Nombre de Editorial que distribuye los libros. * Título. * Autor. * Precio de libro. * Numero de libros por caja. * Precio de caja.
Versión	1.0 (12/02/2009)
Autor	Rafael Pedrajas Pavón
Fuente	Ayudante de la Librería
Prioridad	Alta
Comentario	El precio es sin IVA. Existe la posibilidad de vender algunos libros por cajas. Los tipos de Literatura pueden ser de ensayo, poesía, teatro, novela negra, historia, etc.

Referencia	RQI-01 (Requisito de Interfaz 01)
Descripción	Para el mantenimiento del catálogo de libros, el sistema mostrará una interfaz gráfica basada en ventanas, similar a las aplicaciones Windows, con el fin facilitar la usabilidad de la aplicación.
Versión	1.0 (12/02/2009)
Autor	Rafael Pedrajas Pavón
Fuente	Rafael Pedrajas Pavón (Analista).
Prioridad	Alta
Comentario	El resto de mantenimientos, seguirá el mismo prototipo de interfaz basado en ventanas. (System.Windows.Forms).

Tabla 1. Ejemplo de definición de requisitos.

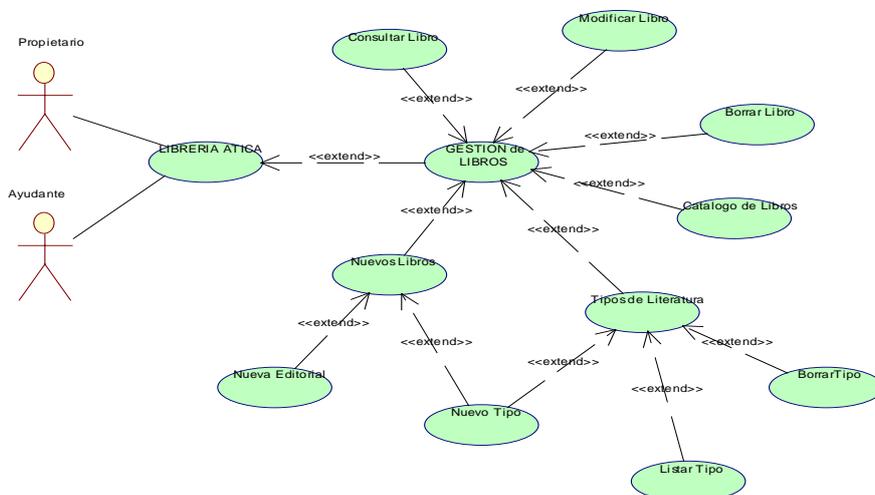


Figura 1. Especificación de Casos de Uso del Mantenimiento del Catálogo de Libros.

Especificación: Tanto el propietario como el ayudante, actores en el sistema, podrán realizar la “GESTION DE LIBROS” dando de alta a nuevos libros, consultar, modificar, borrar y obtener informes impresos del catálogo de libros existente. Igualmente, desde el mantenimiento de libros se les ofrece la posibilidad de entrar en el mantenimiento de ‘Tipos de literatura’, pudiendo dar de alta a nuevos tipos, borrar y

listar los tipos existentes. Destacamos la relación <<extend>> de “Nueva Editorial” y “Nuevo Tipo” con “Nuevos Libros”, representando que desde la funcionalidad “Nuevos Libros” se posibilitará a los actores dar entrada a nuevas editoriales y nuevos tipos de literatura sin necesidad de abandonar el formulario de entrada de nuevos libros en el caso de no existir estos.

4 Análisis de Clases

Del estudio de los casos de uso, así como de la interfaz de usuario (ASI 8, hay tareas que no se realizan de forma secuencial sino en paralelo con otras, con continuas realimentaciones entre ellas), se pasa a la actividad ASI 5, análisis de clases, realizada sólo en el caso de *Análisis Orientado a Objetos*, obteniendo el modelo conceptual mediante un ‘diagrama de clases’ sencillo sin métodos donde queden identificadas las clases persistentes del negocio. De cada una de las clases persistentes que han surgido se identifican las responsabilidades que tienen asociadas, sus atributos y las relaciones entre ellas. A partir de estas responsabilidades, se puede comenzar a encontrar las operaciones que van a pertenecer a la clase. Los atributos identificados en una clase especifican las propiedades de esta clase.

En el estudio realizado y con el fin de obtener el modelo lógico, también se ha representado mediante un ‘diagrama entidad/relación’ en System Architect el mismo modelo conceptual, que una vez normalizado hasta la 3ª forma normal se obtendrá en la actividad de diseño su modelo físico que darán lugar a las tablas de nuestra Base de Datos Relacional que mediante script ejecutado en “Microsoft SQL Server Management Studio” las creará y serán gestionadas por un Servidor “SQL Server 2005 de Microsoft” en local. Esta técnica aunque es utilizada en *Análisis Estructurado* (ASI 6) es de alto interés ya que nos permiten identificar y definir las entidades que quedan dentro del ámbito del sistema de información, los atributos de cada entidad (diferenciando aquellos que pueden convertirse en identificadores de la entidad), los dominios de los atributos y las relaciones existentes entre las entidades, indicando las cardinalidades mínimas y máximas.

En nuestro sistema las clases persistentes detectadas son: Libros, Editoriales, Tipos de Literatura, Clientes, Códigos Postales, Pedidos, Detalle Artículos Pedidos, Temporal Linea Detalle y Tabla de Control. La tabla 2 muestra un ejemplo del análisis de una clase.

Responsabilidad de la clase Libro	
Esta clase contiene y manipula la información de los productos libros que son adquiridos por los clientes, formando parte del detalle de un pedido. Las operaciones que se puede realizar sobre estos datos son: dar de alta un nuevo libro, consultar, modificar, borrar e imprimir el catálogo de libros.	
Atributos de la clase LIBROS:	
ISBN	Identificador del libro. Numero estándar de libro internacional.
NombreEditorial	Razón Social del Proveedor que suministra los productos libros a la tienda.
Título	Título del libro.
Autor	Autor que escribe el libro.
TipoLiteratura	Encuadramiento del libro en un tipo de literatura.
PrecioLibro	Coste de unidad de libro sin IVA. (Valor numérico, permite entrada de decimales).
NumeroLibrosCaja	Se venden libros en cajas, almacena el número de libros que contiene una caja. (Valor entero)
PrecioCaja	Coste de caja compuesta de N libros sin IVA. (Valor numérico, permite entrada de decimales).

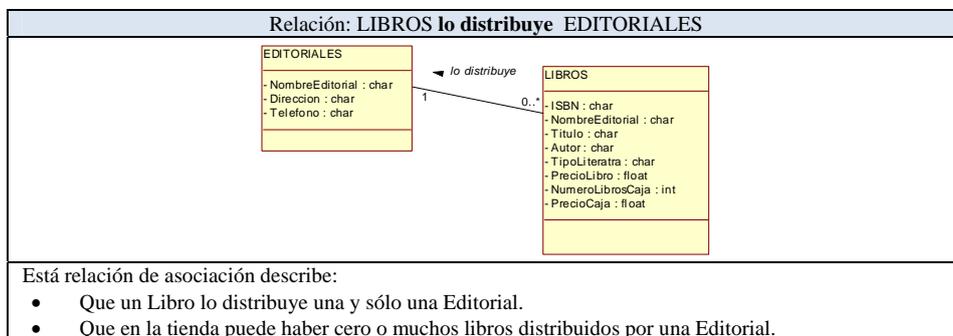


Tabla 2. *Ejemplo del análisis de una clase.*

5 Especificación de interfaces de usuario

En esta actividad ASI 8, se especifica principalmente las interfaces entre el sistema y el usuario: formatos de pantallas, diálogos e informes. El objetivo es realizar un análisis de los procesos del sistema de información en los que se requiere una interacción del usuario, con el fin de crear una interfaz flexible, coherente y sencilla de utilizar, que satisfaga todos los requisitos establecidos.

Los prototipos de ventanas se diseñan en el “Entorno de Desarrollo de Microsoft Visual Studio 2005” creando objetos de la clase Windows Forms, no persistentes, insertando en estos formularios controles del tipo menuStrip, Label, TextBox, ListBox, ComboBox, CheckBox, GroupBox, Button, DateTimePicker, OpenFileDialog, CrystalReportViewer, etc., que permiten fácilmente construir la interfaz requerida. A continuación (figura 2) y para comprobar el comportamiento dinámico de la funcionalidad de la aplicación, se presenta el formato y contenido de una de las interfaces de pantalla que satisface el requisito funcional RQF-01, donde se especifica que el software debe cumplir las funcionalidades de Mantenimiento de Productos (Libros), Mantenimiento de Proveedores (Editoriales), Mantenimiento de Clientes y Gestión de Pedidos, requisito establecido anteriormente en la actividad de Análisis del Sistema de Información (ASI 2).

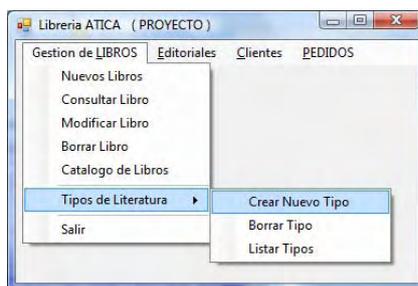


Figura 2. *Ejemplo de interfaz.*

Especificación de la Interfaz: Al iniciar la aplicación se mostrará en pantalla la ventana principal de ‘Librería ATICA’. Desde esta ventana y a través de menús y submenús estructurados de forma jerárquica, los usuarios podrán acceder de forma intuitiva a toda la funcionalidad de la aplicación, correspondiéndose con los distintos

mantenimientos de las clases modeladas en el diagrama de clases persistentes ó de las entidades descritas en el diagrama entidad/relación. En el diseño de pantallas se utilizaran colores claros que evitan el cansancio de la vista y facilitan el uso de la aplicación por el usuario.

6 Análisis de consistencia

El objetivo de esta actividad ASI 9 es garantizar la calidad de los distintos modelos generados en el proceso de Análisis del Sistema de Información, y asegurar que los usuarios y los analistas tienen el mismo concepto del sistema. Para ello utilizando técnicas matriciales se verificará la consistencia del análisis, relacionando requisitos funcionales recogidos en la Actividad ASI 2 con casos de uso y requisitos de datos con clases persistentes ó con entidades. También podemos crear una matriz relacionando cada uno de los casos de uso especificados con su clase no persistente, las cuales contendrán sus propios métodos que a su vez podrán generar otras matrices para comprobar su consistencia. La tabla 3 muestra ejemplos de verificación de consistencia.

<i>Matriz Requisitos funcionales – Casos de Uso</i>	
Requisito	Referencia
RQF-09 No se desea guardar información histórica de los pedidos provisionales, se podrán guardar estos pedidos hasta un máximo de 15 días. Transcurridos esos días el sistema los borrará.	Casos de Uso ‘Control de Pedidos’.

<i>Matriz Requisitos de datos – Clases</i>	
Requisito	Referencia (Clases Persistentes)
RQD-11 Para evitar cansar a los clientes, solo se les enviará el correo si al darse de alta dieron su consentimiento para recibir Publicidad. Si no se dispone del e-mail de un cliente, los folletos se envían impresos por correo postal.	Clase ‘CLIENTES’ y ‘COIGOS POSTALES’ del diagrama de Clases.

<i>Matriz Casos de Uso – Clases</i>	
Caso de usos	Clases no persistentes
LIBRERÍA ATICA	Main
Control de Pedidos	ControlPedidos
Nuevos Libros	NuevoLibro
Consultar Libro	ConsultarLibro
Modificar Libro	ModificarLibro
Borrar Libro	BorrarLibro
Catalogo de Libros	CatalogoLibros

Tabla 3. Ejemplos de verificación de consistencia.

7 Especificación del Plan de Pruebas

En esta actividad ASI 10 se inicia la definición del plan de pruebas que define objetivos/requisitos y que permiten posteriormente verificar si el sistema de información

cumple las necesidades establecidas por los usuarios. Dicho plan se va completando y detallando a medida que se avanza en los restantes procesos del ciclo de vida del software, Diseño del Sistema de Información (DSI) y Construcción del Sistema de Información (CSI). En nuestro estudio se ha establecido un plan de pruebas de aceptación, relacionados directamente con la especificación de cada uno de los requisitos funcionales recogidos en ASI 2, como muestra la tabla 4.

Id. Requisito a Probar	P08
Requisito	No se venderá a menores de 18 años.
Entrada	Entrar en la opción de Nuevo Cliente. Dar de alta a un cliente como 'persona física' e introducir una fecha de nacimiento de un menor.
Salida	El sistema debe avisar que se trata de un menor.

Tabla 4. *Ejemplo del contenido del plan de pruebas.*

8 Diseño de casos de uso reales

Esta actividad de Diseño del Sistema de Información DSI 3, que se realiza solo en el caso de *Diseño Orientado a Objetos*, tiene como propósito especificar 'el comportamiento' del sistema de información para 'un caso de uso'. La forma más sencilla de definir un caso de uso es por escrito describiendo textualmente los pasos a seguir en un problema/escenario hipotético e indicando las acciones a realizar en este escenario. La figura 3 muestra un ejemplo del escenario del comportamiento del caso de uso "Nuevo Libro" obtenido en la fase de análisis ASI 2:

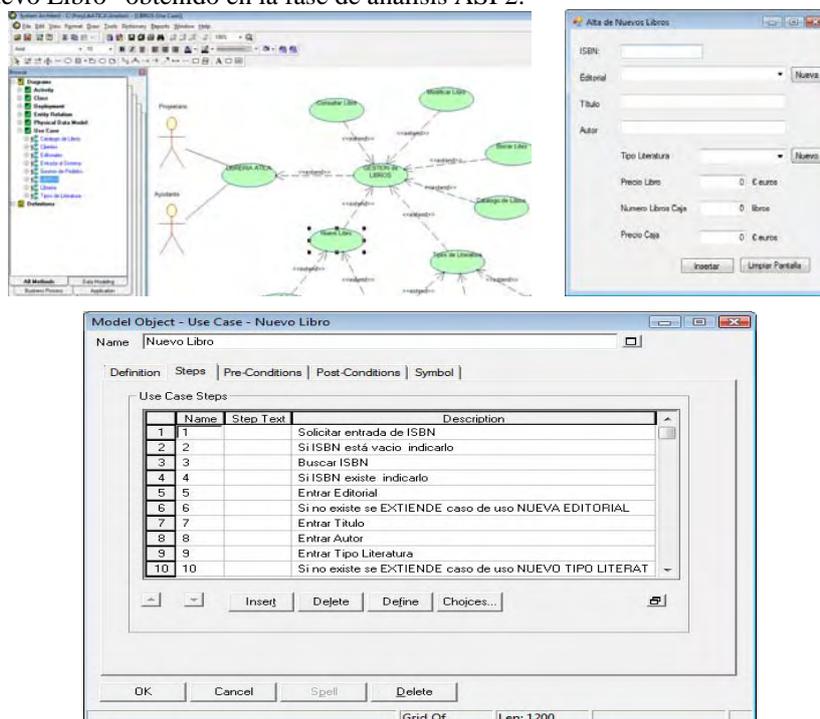


Figura 3. *Ejemplo del escenario del comportamiento del caso de uso "Nuevo Libro".*

Cuando el comportamiento de un caso ó el control de flujo de un método a diseñar es especialmente complicado y se necesita modelar con mayor detalle el escenario del caso de uso en curso de ejecución, se ha utilizado la herramienta de ‘Diagrama de Actividad de UML’, herramienta muy similar a un diagrama de flujo, con la salvedad de que también permite flujos concurrentes. La figura 4 muestra un ejemplo de este tipo de diagramas.

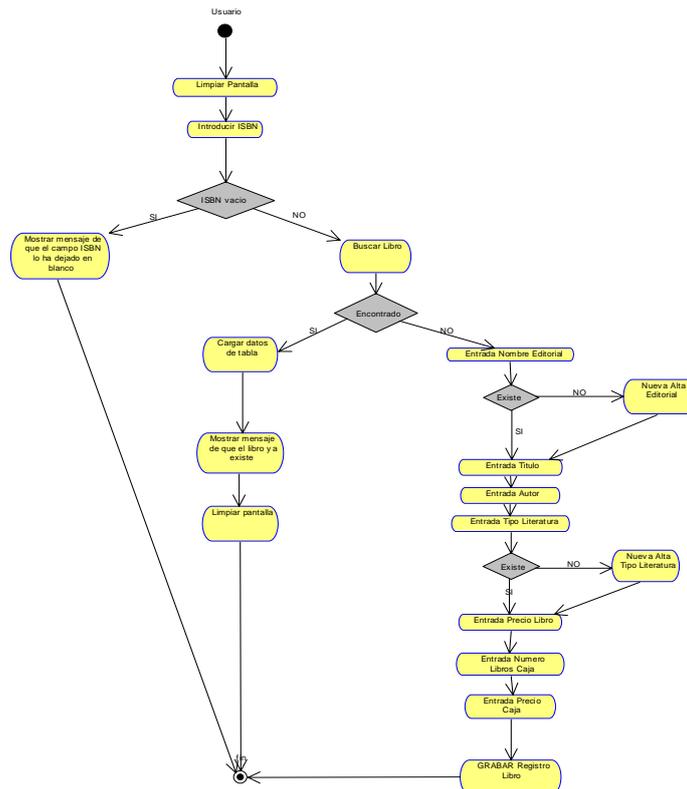


Figura 4. Ejemplo de diagrama de actividad.

9 Modelo de clases de diseño

Uno de los objetivos de la actividad DSI 4 ‘diseño de clases’, es definir para cada clase la visibilidad de sus atributos, las operaciones que cubren las responsabilidades que se identificaron en el análisis, y la especificación de los métodos que implementan esas operaciones, transformando el modelo de clases lógico, que proviene del análisis ASI 5, en un modelo de clases de diseño.

Como ejemplo del propósito de esta actividad se muestra el diagrama de clases de ‘NuevoLibro’ generado automáticamente desde el entorno de Visual Studio 2005 fruto del diseño y código que lleva asociado cada formulario (figura 5).

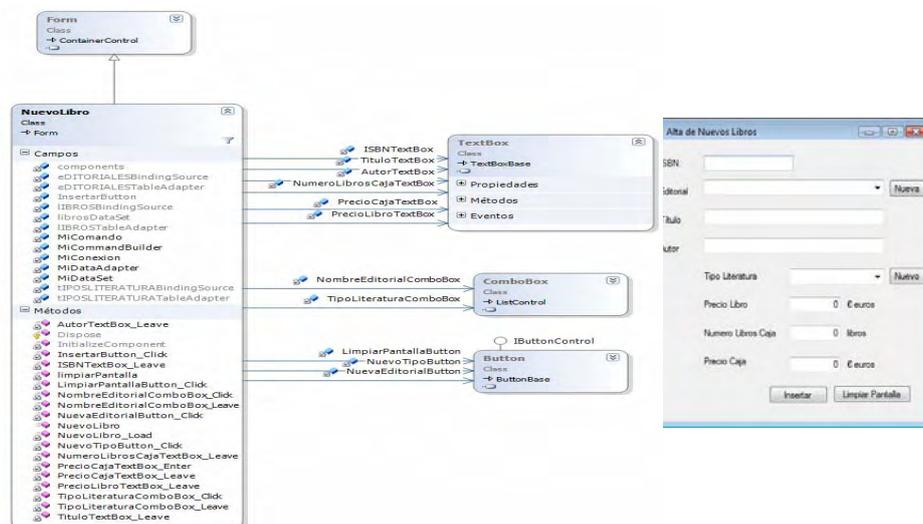


Figura 5. Ejemplo de diagrama de clases generado automáticamente en Visual Studio 2005.

10 Diseño modelo físico de datos

En esta actividad (DSI 6) se ha definido la estructura física de datos que utiliza el sistema a partir del modelo de clases persistentes ASI 5 ó modelo lógico de datos normalizado ASI 6, de manera que teniendo presentes las características específicas del sistema de gestión de datos a utilizar, los requisitos establecidos para el sistema de información, y las particularidades del entorno tecnológico, se consigue una mayor eficiencia en el tratamiento de los datos.

Partiendo del análisis realizado, se ha diseñado con System Architect el ‘Diagrama Físico de Datos’ (figura 6) definiendo sus relaciones, campos, tipos, tamaños, identificadores, claves primarias y ajenas de nuestro sistema de información. Las entidades/clases persistentes presentes en el modelo físico de datos, son convertidas en tablas, formando parte de la Base de Datos Relacional BDLibATICA.mdf siendo administradas las sentencias SQL ejecutadas desde nuestra aplicación, tanto en modo conectado como desconectado, por un Servidor SQL Server 2005 de Microsoft instalado en el propio equipo.

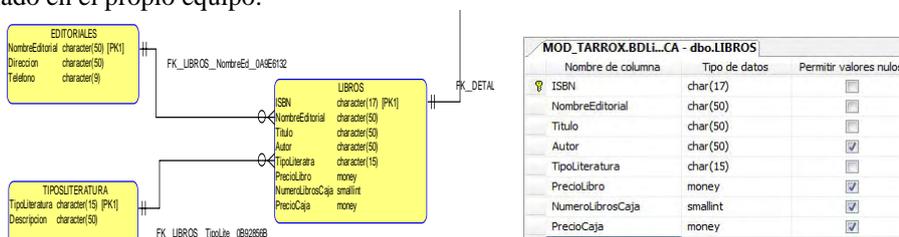


Figura 6. Ejemplo de modelo físico de datos. (Tabla LIBROS).

11 Construcción del Sistema de Información

Instalado el Servidor de Base de Datos SQL Server 2005 de Microsoft en nuestro equipo e iniciado el Servicio con SQL Server Configuration Manager, implantamos físicamente nuestra Base de Datos BDLibATICA.mdf en nuestro sistema con SQL Server Management Studio, lanzando un script denominado “CrearRellenarTablas.sql” que contiene un código de generación automática de las tablas de la Base de Datos de acuerdo con el modelo obtenido en la Actividad de Diseño DSI 6, realizando además una carga inicial de datos de prueba CSI 8, que nos facilite ir probando el código que vamos generando en la construcción del sistema y que accederá a la información contenida en esta Base de Datos mediante objetos DataSet, TableAdapter, BindingNavigator, BindingSource, etc., utilizados en nuestro código.

El proyecto, planteado como una solución “GestionLibreria.sln”, se realiza en el “Entorno de Desarrollo de Microsoft Visual Studio 2005”, utilizando el lenguaje de programación “Visual C#”, generando código para componentes, procedimientos y métodos, especificados en nuestro estudio en el diseño de casos de uso reales de la actividad DSI 3 y en el diseño de clases de la actividad DSI 4 íntimamente ligada a la especificación de las interfaces de usuario recogida en la actividad ASI 8 dotando de código a todos los eventos de los controles necesarios en estos formularios para la Construcción de nuestro Sistema de Información (CSI 2)

Por cada caso de prueba planificado en ASI 10, en la fase de Construcción del Sistema de Información (CSI 5) se ha rellenado un informe de Evaluación del Resultado de Ejecución de las Pruebas, consiste en comparar los resultados obtenidos con los esperados e identificar el origen de cada incidencia detectada y qué acciones deben llevarse a cabo para resolverla de forma satisfactoria (tabla 5).

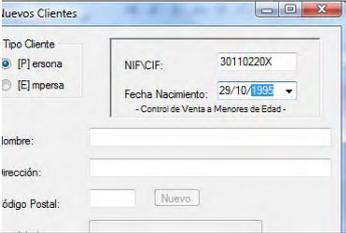
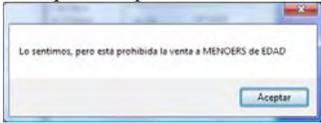
INFORME DE PRUEBA	
Id. Requisito a Probar	P08
Entrada (Datos de Ensayo)	<p>Entrar en la opción de Nuevo Cliente. Dar de alta a un cliente como ‘persona física’ e introducir una fecha de nacimiento menor de 18 años.</p> 
Resultados Esperados	El sistema debe avisar que se trata de un menor.
Resultados Obtenidos	<p>El sistema nos avisa de que no se puede vender a menores de 18 años.</p> 
Incidencias	Sin incidencias.

Tabla 5. Ejemplo de informe de pruebas.

Por último, con el objetivo de asegurar el correcto funcionamiento del sistema, en la actividad CSI 6, se ha elaborado para facilitar la implantación de la aplicación:

- Manual de explotación explicando cómo se realiza paso a paso la instalación del Servidor Microsoft SQL Server 2005, inicio del Servicio de SQL Server, creación de las Bases de Datos en el equipo y explicación de la instalación y desinstalación de la aplicación.
- Manual de usuario, donde se explica paso a paso toda la funcionalidad del sistema informático construido para gestionar el negocio llevado en la librería, cumpliendo todos los requisitos demandados por el propietario: Mantenimiento de productos (libros), Mantenimiento de proveedores (editoriales), Mantenimiento de clientes y Gestión de pedidos.

12 Conclusiones

La administración pública española promueve la metodología MÉTRICA Versión 3 que ofrece a las organizaciones un instrumento útil para la sistematización de las actividades que dan soporte al ciclo de vida del software permitiendo satisfacer las necesidades de los usuarios dando una mayor importancia al análisis de requisitos, mejorar la productividad de los departamentos, permitir una mayor capacidad de adaptación a los cambios, tener en cuenta la reutilización, facilitar la comunicación y entendimiento entre los distintos participantes en la producción de software a lo largo del ciclo de vida del proyecto y facilitar la operación, mantenimiento y uso de los productos software obtenidos.

Es por tanto necesario un cambio de concepción de algunos responsables de organizaciones públicas en servicios centrales y provinciales, en relación a la petición de construcción de sistemas de información que mecanicen informáticamente tareas concretas de su negociado ó servicio, donde se concibe que la construcción de un sistema de información se fundamenta exclusivamente, y en el mejor de los casos, en generar código, sin necesidad de aplicar previamente técnicas de análisis y diseño, permitiendo la organización el intrusismo con consecuencias no deseadas como se pone de manifiesto en la provisión de la Relación de Puestos de Trabajo para las Unidades Provinciales de Informática, ya que se reconoce a cualquiera el estar capacitado para realizar esta función incluso sin haber recibido una formación mínima específica en esta materia, confundiendo por desconocimiento absoluto que el diseño de pantallas en entornos microinformáticos más o menos bien presentados sustituyen a productos software que requieren el uso de herramientas y la aplicación de conocimientos como los aquí estudiados en 'ingeniería del software'.

“Vísteme despacio que tengo prisa y a la larga ya se sabe, lo barato sale caro”.

Migración de red local a tecnología switch

Luis Antonio Pérez Díaz

Centro de Servicios – GISS (Torrejón de Ardoz)
luis-antonio.perez@giss.seg-social.es

Resumen. En el presente artículo se presenta un diseño de red local partiendo del planteamiento de un centro de trabajo teórico pero inspirado en la realidad con el fin de comprobar que los requisitos serían alcanzables en el día de hoy utilizando productos y herramientas actuales. Una de las conclusiones observadas es que el tiempo, el dinero y los recursos invertidos en las fases iniciales redundan sin duda en un funcionamiento optimizado de las instalaciones finales evitándose problemas posteriores de rendimiento y costes.

1 Introducción

En el diseño de redes corporativas a nivel de centro de trabajo es conveniente efectuar un estudio previo que considere las tareas funcionales más importantes de dicho centro, su nivel de implantación tecnológica actual, los requisitos que la empresa plantea y una previsión de las necesidades futuras que pudieran surgir así como un margen de tolerancia que evite que la red quede encorsetada a medio plazo haciendo inviable su ampliación. A ello debería añadirse un estudio de la tecnología del momento que incorpore aspectos económicos además de los puramente técnicos y un nivel de seguridad básico que se ajuste también a requisitos técnicos y económicos.

En función de las diferentes actividades que se realicen es conveniente también considerar aspectos como el de la flexibilidad en la ubicación física de los empleados, la división de la red en áreas lógicas que se ajusten en lo posible a las áreas funcionales, la conectividad con otras delegaciones, la normalización del diseño con el resto de la corporación, etc.

En el proyecto “Migración a tecnología switch” se trata de diseñar una red local partiendo del planteamiento de un centro de trabajo inspirado en la realidad. Las actividades de la empresa, las áreas que la componen, el punto de partida tecnológico y los objetivos a conseguir son los propuestos como podrían haber sido otros: la finalidad principal es comprobar que los requisitos para el buen funcionamiento del centro son alcanzables ajustándose a la tecnología actual.

En este documento se exponen los puntos que se han considerado importantes en la elaboración de dicho trabajo.

2 Estudio previo del centro de trabajo y los requisitos para la nueva instalación

Comprender el contexto en el que se ha de implementar la red es fundamental para el buen fin del proyecto. En general, el tiempo invertido en esta tarea se reflejará en un diseño más adecuado del resultado final. El parque actual de máquinas (si lo hay) la instalación actual de red, el área de actividad de la empresa, los distintos departamentos que la componen, el tipo de personas que trabajan en ella (sus tareas, conocimientos, funciones...) el volumen de información que se transfiere en períodos de alta actividad, las disponibilidades para la ubicación de equipos, etc, son aspectos que deben tenerse en cuenta, teniendo como objetivo, por otra parte, conseguir los requisitos establecidos por la propia empresa

El estudio propuesto parte de una empresa que ya posee una instalación de red que debe actualizarse. Se tiene la ventaja de que puede aprovecharse parte de su estructura (conductos para cableado, falsos suelos, instalaciones eléctricas, etc) si bien, en cambio, se hace preciso sustituir la totalidad del cableado de red local, conexiones, armarios de instalación y equipos.

La actividad fundamental de la empresa consiste en una captura de imágenes que produce alto tráfico de red además de otras menos críticas que corresponden a departamentos habituales: administración, grupos de usuarios con acceso a bases de datos, gestión, etc.

Se plantean los siguientes requisitos:

- Proporcionar acceso a servidores (correo, web y ficheros) a todo el personal del centro.
- Conservar las funciones iniciales de la red agregando las ventajas de velocidad y seguridad de los sistemas actuales.
- Adaptación al conjunto de redes de la organización mediante las subredes 10.90.70.0/24 y 10.90.71.0/24
- Garantizar acceso a los servidores ante cualquier eventualidad de red.
- Ubicación flexible de los puestos de trabajo, independientemente del departamento al que se pertenezca.
- Conexión WAN con una delegación ubicada en otra localidad.
- Posibilidad de soportar videoconferencia como prestación futura.

En el proyecto se propone un cambio fundamental de la red inicial, estructurada en base a distintos dominios de colisión parejos con actividades de alto tráfico, por una estructura paralela en lo posible a los distintos departamentos que componen el centro aprovechando la reducción de colisiones que aporta la tecnología switch. Se mantiene, en cambio, la propuesta de trabajar con subredes para optimizar la transmisión de paquetes de broadcast y mejorar la seguridad. En definitiva, se trata de tener una red lo más estructurada y limpia posible.

Se contempla, por otra parte, que el centro de trabajo debe adaptarse al concepto actual de acceso a la información: accesos más frecuentes a servidores, uso de servidores de ficheros y aplicaciones, reubicación de los mismos en una red aislada, mejora en la velocidad, alta disponibilidad, etc.

Se evalúa el parque de máquinas actual y el previsto y se hace una estimación de las posibles ampliaciones con objeto de dimensionar holgadamente las subredes a formar.

3 Adecuación de la red al resto de la empresa

El modelo básico de red local dentro de las empresas es el que se define a nivel de cada centro de trabajo (LAN). En la práctica, incluso aunque la actividad de la empresa sea menor, lo habitual es que a corto plazo surjan necesidades de comunicaciones con el resto de delegaciones que llevan a formar una red corporativa propia ya sea mediante conexiones dedicadas, alquiladas o virtuales. En cualquiera de los casos, un planteamiento corto o inadecuado en el diseño de la red local puede llevar a necesidades posteriores de rediseños, gastos imprevistos, bajos rendimientos, imposibilidad de crecimiento, etc.

Los requisitos globales deben estar definidos a nivel de organización: tipo de red, conexiones intercentros, rangos de direcciones ips, ubicación física de los servidores corporativos y equipamiento de red, etc. A nivel local se tiene la flexibilidad de dividir los rangos de direcciones que la empresa asigne del mejor modo posible, la ubicación de equipos locales, cableados, redundancias, etc.

Las asignaciones de rangos ip a los centros de trabajo o áreas de empresa se hacen habitualmente a partir de una red privada de la que se calculan subredes que puedan proporcionar un mapa de direcciones suficiente para cada uno de ellos. Cada centro dispone de su propio rango y es difícil disponer de más, por lo que ha de obtenerse el mejor rendimiento posible de los asignados.

En el ejemplo propuesto, al centro se le han asignado dos subredes procedentes de la red privada clase A 10.0.0.0. En el diseño, ajustándose al planteamiento inicial, la primera se ha usado íntegramente para un departamento y la segunda se ha subdividido en otras sucesivas que se ajustan a los requisitos del resto de áreas o funcionalidades.

4 Seguridad y disponibilidad

El apartado de la seguridad es suficientemente amplio como para considerarlo en un estudio aparte, pero es aconsejable que en el diseño inicial de la red se tenga también en cuenta dado que posteriores cambios en la misma pueden ser engorrosos. Deberían tenerse en cuenta aspectos como la ubicación de equipos de forma inaccesible para personal no autorizado, la imposibilidad de acceso al cableado troncal y armarios IDF, puertas de armarios con cierre, estanqueidad de los departamentos ante situaciones críticas, etc. En general, todos los puntos de entrada al centro son de un modo u otro vulnerables: soportes de información portátiles, correo, accesos a internet (incluso a la propia intranet), etc, por lo que es preferible considerar a priori la posibilidad de aislar del resto de la red a los departamentos que podrían ser conflictivos llegados a un caso extremo.

Para la disponibilidad en las comunicaciones debería tenerse en cuenta la envergadura en sí del propio centro (personal, equipos afectados, etc) y la cantidad y calidad de la producción que se realice. La caída de la red local puede originar la parada total o parcial del personal afectado y de los equipos servidores con el perjuicio económico correspondiente. Es importante, pues, evaluar la actividad de la empresa y sus recursos y equilibrarlo con el gasto inicial en electrónica y cableado de forma que se eviten contingencias posteriores que hagan lamentar el ahorro inicial.

Para la actividad propuesta en este trabajo se ha considerado necesario tratar aspectos como la redundancia de cableado y equipamiento de la red troncal dado que la incidencia de una caída originaría la parada de producción de su actividad principal. En la medida de lo posible se prevé ubicar los equipos de red en una sala específica que garantiza la inaccesibilidad del personal no autorizado. Los equipos poseen dobles fuentes de alimentación en redundancia, disponen de una fase de alimentación para cada uno de ellas, se configuran con dobles unidades de control, etc. Se prevé también dejar disponibles puertos de reserva ante caídas imprevistas, pruebas, etc, para los servidores que no dispongan de conexión de red redundante.

La redundancia de rutas asegura la conectividad entre los equipos troncales para el caso de caída del cableado o los puertos correspondientes. En el estudio propuesto se considera que el protocolo spanning-tree para cálculo de rutas en bucles es adecuado en una instalación poco compleja teniendo en cuenta que la posibilidad de contingencias es baja, por lo que es asumible el tiempo de demora en el recálculo en caso de que dichas contingencias se produjeran.

La división en subredes aporta la posibilidad de dejar estanco un departamento por necesidades de seguridad. El análisis previo de las distintas actividades del centro así como del equipamiento a nivel de usuario (generalmente PCs) los sistemas operativos utilizados (generalmente sistemas Windows) y el personal que trabaja en el mismo puede aportar idea de qué áreas pueden ser susceptibles de ataques por virus procedentes del exterior.

5 Flexibilidad en la ubicación de las personas

Es frecuente en las empresas que se produzcan cambios en la ubicación de los distintos departamentos así como su ampliación a otras zonas del edificio y/o la ocupación de puestos de trabajo de forma indistinta por varios de ellos. En principio no es posible saber qué áreas pueden ser susceptibles de dichos cambios por lo que debe sopesarse la ventaja que aporta la flexibilidad en la ubicación con la del mejor acceso a recursos que proporciona la ubicación geográfica fija.

En el trabajo se asume que la ubicación física de los empleados ha de ser flexible, permitiendo el trabajo en cualquier lugar. De esta forma, se plantean diferentes VLANs de tipo “extremo a extremo” paralelas a las subredes calculadas para departamentos. Una configuración adecuada de switches permite cubrir este supuesto; un simple cambio en la asignación de puerto a VLAN permitirá adaptar el puesto de trabajo al departamento preciso cuando sea necesario.

6 Estudio del equipamiento idóneo

La inversión en equipos es otra de las materias fundamentales para la empresa que necesite tener una red funcional y fiable a la vez que rentable. Es conveniente realizar un estudio lógico de la red que se pretende obtener que lleve a una idea más acertada de los equipos adecuados. A continuación se deberían estudiar los productos ofertados por diferentes compañías, las prestaciones de cada equipo, sus configuraciones básicas, sus sistemas de seguridad y disponibilidad, sus posibilidades de ampliación, etc. y deben considerarse también los aspectos económicos teniendo presente que una previsión corta puede llevar a problemas en el medio plazo, es decir, necesidades de ampliación, de sustitución de equipos, de incompatibilidades, etc. La adquisición de equipamiento debería hacerse, pues, garantizando en exceso las prestaciones requeridas inicialmente. Es necesario, por otra parte, la asesoría del personal técnico de la empresa fabricante que puede orientar mejor en la adquisiciones finales: adecuación a los objetivos, escalabilidad, prestaciones, etc

Los fabricantes disponen de catálogos con una amplia variedad de equipos que integran distintas funciones de nivel 3 en un solo rack, incorporando accesos desde nivel 2 (switching) hasta funciones de gateway con redes heterogéneas y soportando diferentes tipos de interfaces. Estos equipos son configurables según las necesidades del cliente mediante ampliaciones modulares y permiten escalabilidad ante posibles ampliaciones o modificaciones en la red.

Es conveniente también prever las instalaciones a nivel físico, es decir, cableado, armarios de distribución ubicación de los equipos, etc, para la futura instalación.

En el proyecto propuesto se hace un estudio de las redes posibles y se escoge la que sería más adecuada a los requisitos establecidos: una red basada en switch multinivel que proporciona acceso a nivel 3 y asegura redundancia de cableado. En el anexo 8 se hace otra propuesta válida basada en un router con módulos de ampliación para puertos switching (nivel 2). El estudio se basa en equipos Cisco debido a que esta empresa marca el estándar en comunicaciones. La finalidad es obtener un montaje final válido: podría realizarse con otros equipos ya que otros fabricantes ofrecen productos similares.

Se considera también la instalación de los equipos en armarios en cada planta del edificio así como los elementos que deberían incorporarse a dichos armarios. Por otra parte, se cita la necesidad de sustituir el cableado que ha quedado obsoleto.

7 Configuraciones y emulaciones

En la medida de la posible es conveniente efectuar un montaje o modelo del producto que se pretende obtener para comprobar que la propuesta inicial es válida y carece de errores básicos. Antes de llegar a este punto se debe tener clara la distribución en subredes, su tamaño, la asignación de VLANs, el protocolo de enrutamiento más adecuado, los equipos que deben utilizarse, etc

En el trabajo se utiliza la emulación Packet Tracer 5.0 de Cisco con los requisitos que se establecieron como necesarios. Esta emulación permite el diseño de la

topología de red y la configuración de los equipos empleados, pudiendo comprobarse posteriormente, una vez finalizado el montaje, que funciona correctamente. Se han creado las VLANs necesarias y se ha configurado una estación de trabajo en cada una con objeto de comprobar la conectividad entre ellas.

Igualmente, en el trabajo se incorporan las configuraciones de los equipos de red y consultas a los mismos (comandos show) como comprobación de que la configuración es correcta.

Con el documento del proyecto se adjuntan los ficheros para la emulación con Packet Tracer.

8 Conclusiones

En general, el rendimiento final en las instalaciones de cualquier sistema informático en la empresa se basa en el estudio previo de su actividad, sus recursos, sus necesidades y sus previsiones de crecimiento. Como en el resto de sistemas, la implementación de redes debe pasar por un análisis parecido. Como continuación de dicho análisis es conveniente aportar soluciones posibles y estudiar el equipamiento adecuado, proponer modelos que avalen la viabilidad del proyecto, etc. El tiempo, el dinero y los recursos invertidos en estas fases iniciales redundarán sin duda en un funcionamiento optimizado de las instalaciones finales y se evitarán problemas posteriores de rendimiento, incompatibilidades, crecimiento, seguridad, etc.

La práctica demuestra, por otra parte, que la actualización de los sistemas de comunicaciones debe verse, como el resto de sistemas, como una tarea periódica en términos anuales que nace con la primera implementación de red y sigue con la adaptación al cambio de la empresa y de la tecnología. La mejora continuada de las comunicaciones corporativas aporta seguridad, flexibilidad y disponibilidad de sus recursos, por lo que no debe dejarse de tenerse en cuenta.

Bibliografía y documentación

- Guías Cisco del primer y segundo año
- Catálogos Cisco (www.cisco.com)
 - Cisco 3700 Series Multiservice Access Routers
 - Cisco Catalyst 6500 Series: Optimized for Wiring Closet Deployments
 - Cisco Catalyst 6500 Series Switches Models Comparison
 - Cisco Catalyst 6500 Series 10/100- & 10/100/1000-MBPS Ethernet Interface Modules
 - Cisco Catalyst 6500 Series Mixed Media Gigabit Ethernet Modules
 - Cisco Catalyst 3750 Series Switches - Introduction

Sistema de Gestión de Vacaciones (SGV)

Luís Javier Pérez Martín

Dirección Provincial de Cáceres

LUIS-JAVIER.PEREZ@INSS.seg-social.es

Joan Moragues Lladonet

Dirección Provincial de Illes Balears

JOAN.MORAGUES@INSS.seg-social.es

Resumen. Con la realización de este proyecto se pretende poner en práctica los conocimientos adquiridos durante los dos años de estudios del Proyecto Atica, Especialización en Desarrollo de Aplicaciones Web en .Net. El objetivo es crear una aplicación desarrollada en .NET, que utilice una base de datos, para ser explotada a través del entorno web. De forma general la aplicación, SGV, permitirá gestionar las distintas solicitudes de vacaciones de los empleados de una empresa, que tendrán que ser validadas en primer lugar por el gerente y, una vez aprobadas por éste, tendrán que ser notificadas al responsable de administración para proceder a su control. Además, se permitirá visualizar las solicitudes de vacaciones existentes en el sistema así como comprobar el estado y la información relativa a cada una de dichas solicitudes.

1 Introducción

En este documento se van a exponer las principales características, a modo de resumen, correspondientes al proyecto de fin de estudio en el marco de formación ÁTICA.

Conforme a las especificaciones facilitadas se ha desarrollado la aplicación denominada Sistema de Gestión de Vacaciones (de aquí en adelante, SGV)

El SGV permitirá gestionar las distintas solicitudes de vacaciones de los empleados de una empresa, que tendrán que ser validadas en primer lugar por el gerente y, una vez aprobadas por éste, tendrán que ser notificadas al responsable de administración para proceder a su control.

2 Especificación de requisitos

2.1 Requerimientos técnicos

Para el desarrollo del sistema descrito en el presente documento se ha utilizado tecnología .NET.

La aplicación se desarrollará en un entorno Web en la que el usuario utilice un navegador de Internet para interactuar con la aplicación.

Para el almacenamiento de la información se utiliza como gestor de base de datos el SQL-Server.

La herramienta de desarrollo ha sido Visual Studio 2008

2.2 Requisitos Funcionales

Identificación de roles en el sistema:

En el sistema se distinguirán tres tipos de roles para los usuarios de acceso al sistema: Solicitante, Gerente y Administrador.

El administrador será el encargado de gestionar los privilegios de acceso, así como el mantenimiento de las tablas auxiliares, además de dar conformidad de las solicitudes vacacionales validadas por los gerentes.

El Gerente se encargará de gestionar las solicitudes vacacionales de los usuarios adscritos a su gerencia, validando o rechazando dichas solicitudes, además de consultar los estados de las solicitudes recibidas.

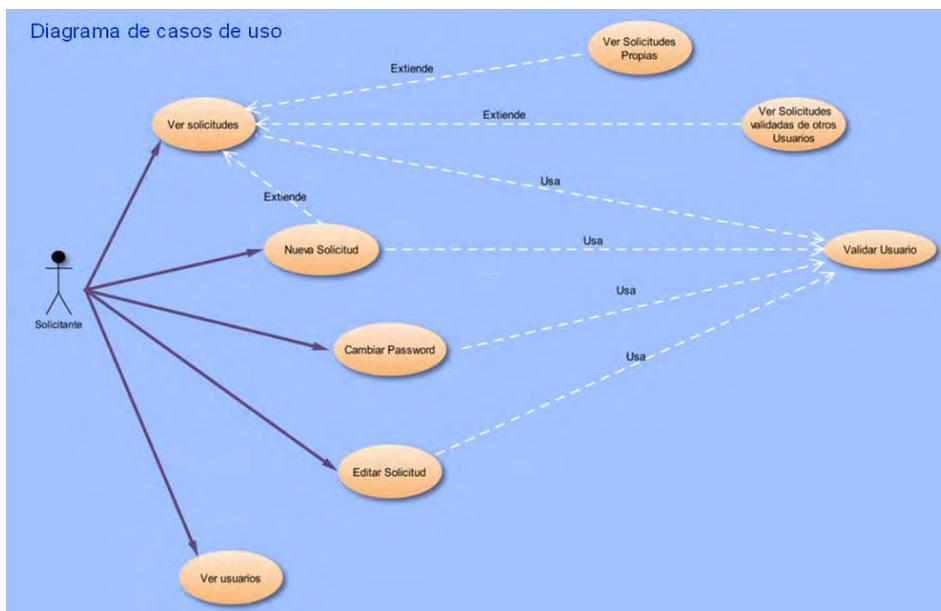
El resto de personal podrá solicitar periodos vacacionales y consultar los datos y estado de sus solicitudes.

3 Fase de análisis

3.1 Diagrama de casos de uso

Actores: Solicitantes, Gerentes, Responsable Administrativo.

Solicitantes:



El diagrama de Caso de Uso anterior, representa al actor Solicitante junto con las tareas que requiere del SGV. Así tenemos que:

El Solicitante será aquel que pueda realizar una serie de operaciones relacionadas con la creación de nuevas solicitudes de vacaciones, así como la consulta de sus solicitudes de vacaciones y las validadas del resto de solicitantes, bien pertenezcan o no a su gerencia. También podrá cambiar su palabra de paso, así como ver los usuarios del sistema.

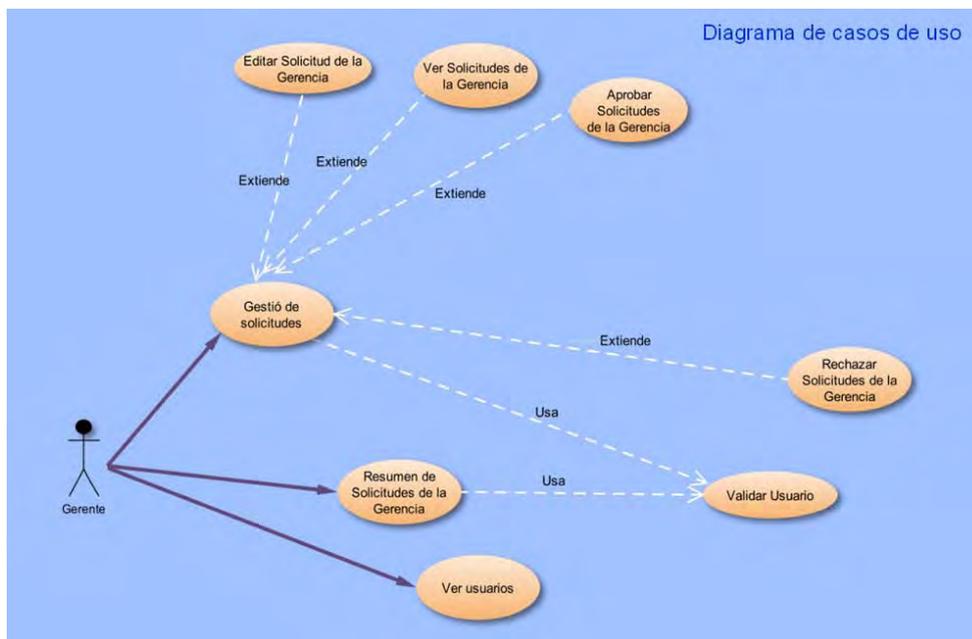
Así pues, se tiene el caso de uso Ver Solicitudes, el cual se extiende los casos de uso, nueva solicitud, ver solicitudes propias y ver solicitudes validadas de otros solicitantes. Con ello se refleja que el solicitante en algún momento puede hacer uso de cualquiera de estas opciones desde la propia gestión de ver solicitudes.

Por otra parte se han reflejado el caso de uso Nueva solicitud para identificar que es una de las acciones que se espera que permita el sistema, bien sea para añadir o borrar una solicitud de vacaciones y que o bien se puede realizar de forma individual o no, cuando el solicitante utiliza el sistema.

Aparte, también mediante el caso de uso Cambiar password un solicitante puede cambiar su password, así como a través del caso de uso editar solicitud un solicitante podrá modifica o borrar sus solicitudes.

Finalmente se muestra que todos los casos de uso con los que se relaciona de forma directa el actor menos el de ver usuarios, se relacionan con el caso de uso Validar usuario para mostrar que es necesario la identificación del solicitante en el sistema para poder realizar cualquier operación comentada anteriormente.

Gerente:



Este diagrama de Caso de Uso representa al actor Gerente junto con las tareas que requiere del SGV, Así tenemos que:

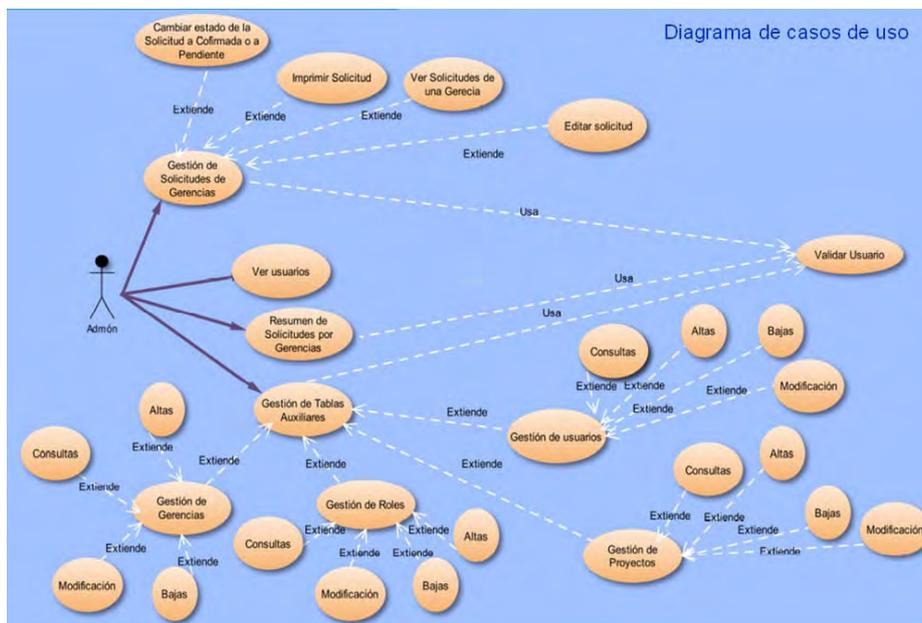
El gerente será aquel que pueda realizar una serie de operaciones relacionadas con la gestión de solicitudes de su gerencia, aprobando o rechazando las solicitudes, así como la consulta de las solicitudes de vacaciones de los empleados de su gerencia. También podrá ver un resumen totalizando las solicitudes aprobadas, rechazadas y pendientes de aprobación de sus subordinados, así como ver los usuarios del sistema.

Así pues, se tiene el caso de uso Gestión de Solicitudes, el cual se extiende los casos de uso, Editar solicitud, Aprobar solicitudes, Rechazar solicitudes y ver solicitudes de la gerencia. Con ello se refleja que el gerente en algún momento puede hacer uso de cualquiera de estas opciones desde la propia gestión de solicitudes.

Por otra parte se han reflejado el caso de uso Editar solicitud para identificar que es una de las acciones que se espera que permita el sistema, bien sea visualizar la ficha de solicitud pero en modo lectura, no permitiendo modificación alguna.

Finalmente se muestra que todos los casos de uso con los que se relaciona de forma directa el actor menos el de ver usuarios, se relacionan con el caso de uso Validar usuario para mostrar que es necesario la identificación en el sistema para poder realizar cualquier operación comentada anteriormente.

Administrador:



El diagrama de Caso de Uso anterior, representa al actor Administrador junto con las tareas que requiere del SGV, Así tenemos que:

El Administrador será aquel que pueda realizar una serie de operaciones relacionadas con la Gestión de solicitudes de la empresa, confirmando las solicitudes aprobadas por los gerentes, así como la consulta de las solicitudes de vacaciones de todos los empleados. También podrá ver un resumen totalizando las solicitudes aprobadas, rechazadas y pendientes de aprobación de todos los solicitantes e imprimir para el control de firmas las solicitudes confirmadas, así como ver los usuarios del sistema.

Así pues, se tiene el caso de uso Gestión de Solicitudes de gerencias, el cual se extiende los casos de uso, Editar solicitud, Cambiar el estado de la solicitud a Confirmar o a pendiente, Imprimir solicitudes y ver solicitudes de la gerencia. Con ello se refleja que el Administrador en algún momento puede hacer uso de cualquiera de estas opciones desde la propia gestión de solicitudes de gerencias.

Por otra parte se han reflejado el caso de uso Editar solicitud para identificar que es una de las acciones que se espera que permita el sistema, bien sea visualizar la ficha de solicitud pero en modo lectura, no permitiendo modificación alguna.

El caso de uso ver solicitudes de la gerencia le permitirá al Admon ver las solicitudes de vacaciones de una gerencia, pudiendo discriminar por el estado de la solicitud, a saber, pendiente, aprobada, rechazada o disfrutadas.

El caso de Uso Cambiar el estado de la solicitud a Confirmar o a Pendiente, el sistema reflejará posibilidad de que el actor Admon podrá Confirmar las solicitudes aprobadas por los gerentes o devolverla al estado de pendiente en caso de error.

El caso de Uso Imprimir solicitudes, el sistema reflejará posibilidad de que el actor Admon podrá imprimir las solicitudes Confirmadas para el control de firmas.

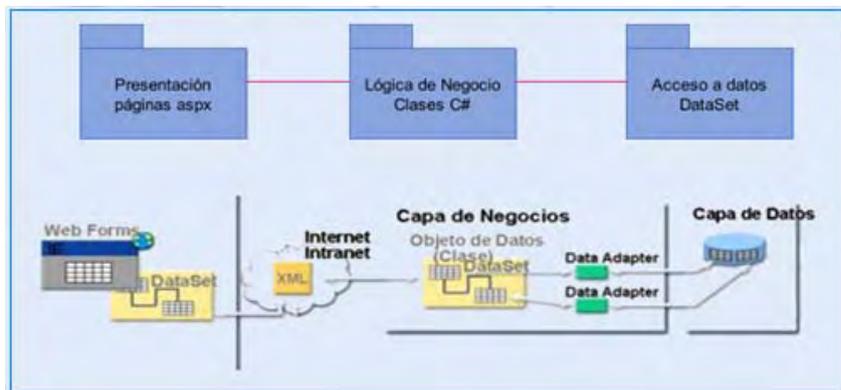
Por último el caso de uso, resumen de solicitudes de la gerencia refleja la posibilidad de sacar un resumen acotado por fechas, totalizando las solicitudes de la gerencia y agrupándolas por su estado.

Finalmente se muestra que todos los casos de uso con los que se relaciona de forma directa el actor gerente menos el caso de uso ver usuarios, se relacionan con el caso de uso Validar usuario para mostrar que es necesario la identificación del solicitante en el sistema para poder realizar cualquier operación comentada anteriormente.

4 Fase diseño

4.1 Niveles de arquitectura

- La arquitectura lógica del sistema es un modelo de tres niveles o capas:
 - Capa de presentación, lógica de negocio y acceso a datos.
 - Capa de presentación consta de páginas aspx
 - Lógica de negocio son Clases C#
 - La capa de acceso a datos se realiza a través de Datasets tipados accediendo de forma desconectada a la base de datos, cuyas tablas se definen en el punto 4.2



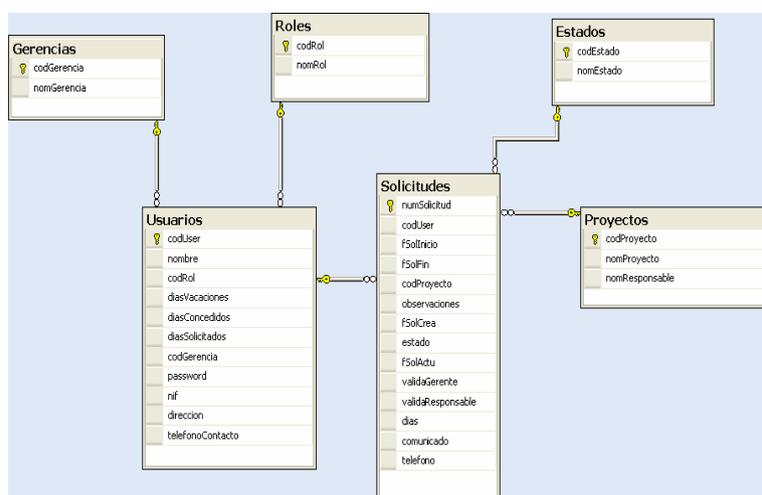
4.2 Identificación y definición de las tablas del sistema

- Usuarios. Tabla que contiene los datos significativos de los usuarios que acceden al sistema.

- Solicitudes. Tabla que guardara las solicitudes de vacaciones de los usuarios.
- Gerencias. Tabla con los datos de las distintas gerencias que conforman la empresa
- Roles. Tabla que contiene los diferentes perfiles de los usuarios para acceder al sistema.
- Estados. Tabla que contiene los datos de los diferentes estados en los que puede estar una solicitud , a saber. (Pendiente, Rechazada, Confirmada, Impresa)
- Proyectos. Contiene los diferentes proyectos que se abordan en la empresa.

A continuación se detallan la interrelación entre las tablas, y se detallan los campos que las componen, con sus claves primarias y la interrelación entre ellas.

El tipo de correspondencia es 1:N por lo tanto, exportamos la clave principal de la tabla cuya cardinalidad es (1,1) como clave foránea en la tabla cuya cardinalidad es (1,N) para mantener la integridad referencial de la Base de Datos.

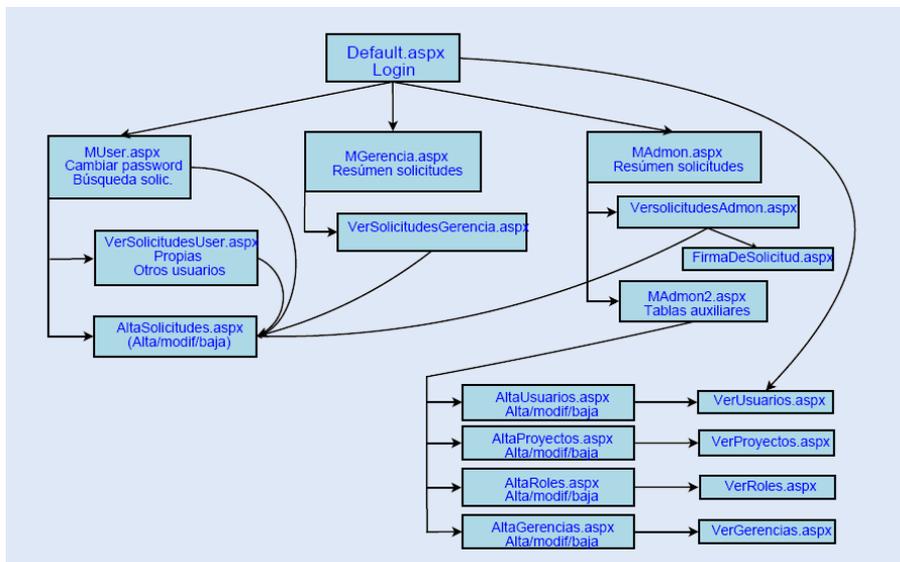


5 Interfaces de Usuario

En este apartado se muestran las principales pantallas de interfaz de usuario, siendo la interfaz gráfica de usuario a través de páginas Web. Se ha probado con el navegador de Internet Microsoft Internet Explorer v.5.5 o superior.

DIAGRAMA DE ESTRUCTURA WEB

Mediante este diagrama de estructura web podemos ver como interactúan las diferentes páginas aspx de la capa de presentación.

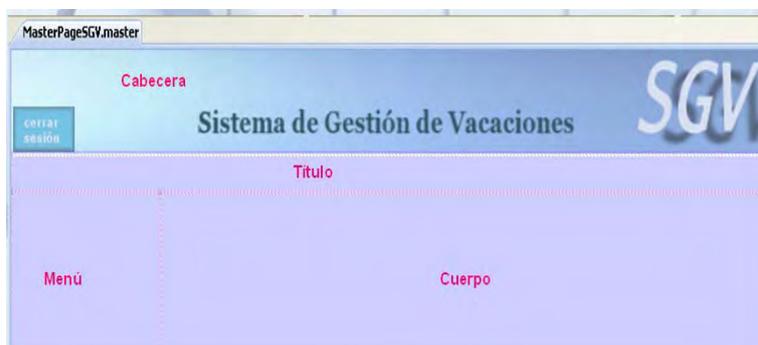


5.1 Página maestra

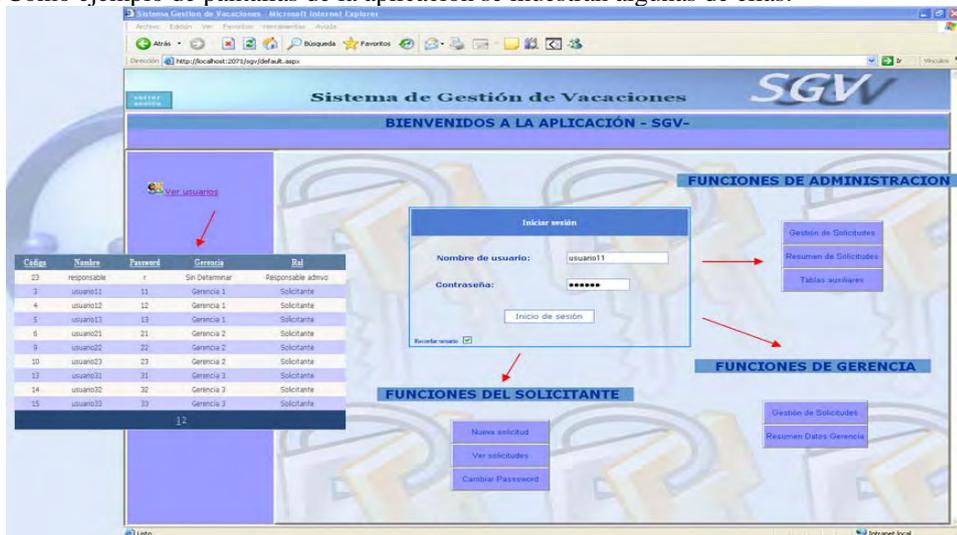
Se utiliza en toda la aplicación una página maestra, para conseguir un aspecto uniforme en toda la aplicación.

Se divide en cuatro zonas:

- Cabecera: En la que se visualiza el logo y el título de la aplicación.
- Título: Indica al usuario en que parte de la aplicación se encuentra
- Menú: Es el lugar donde se ubican las diferentes opciones a las que puede acceder el usuario, y en su caso especificar algunos rangos en diferentes selecciones.
- Cuerpo: Donde se visualiza el contenido principal de cada pantalla, ya sea para introducir datos, o bien visualizaciones de datos agrupados.



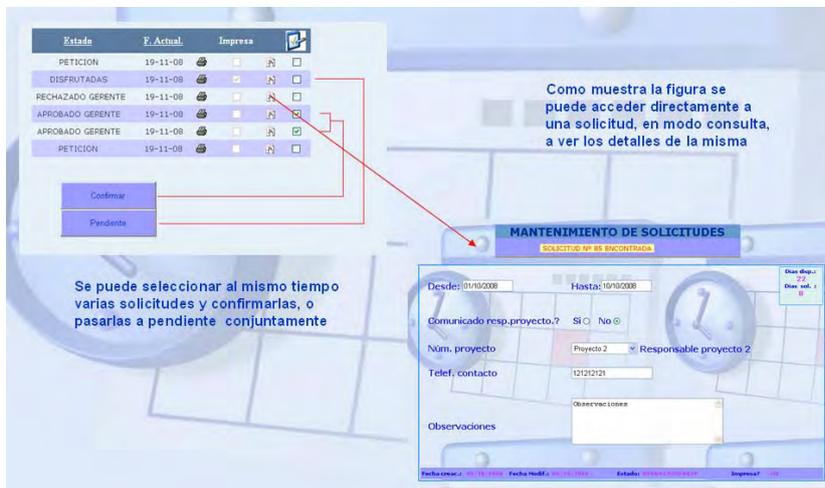
Cómo ejemplo de pantallas de la aplicación se muestran algunas de ellas:



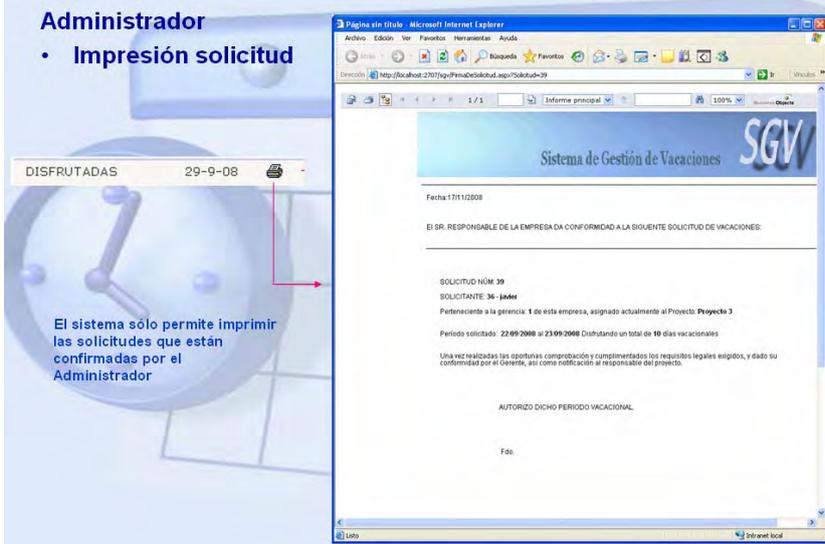
Pantalla inicial de acceso a la aplicación, a través de la cual se identifica el usuario, y según el rol que tenga asignado accede a las diferentes funcionalidades del aplicativo, a efectos ilustrativos también se puede acceder a una relación de los usuarios que están dados de alta en el sistema.



Pantalla en la que el administrador puede ver el estado de las solicitudes, acceder al detalle de las mismas para poder validarlas y en su caso imprimirlas.



Es esta figura podemos ver un detalle de las funcionalidades del administrador



Detalle de la impresión de solicitudes una vez están validadas.

6 Conclusión

Con el desarrollo de este proyecto, se ha alcanzado una introducción al mundo real de la programación para Internet, al poder aplicar los que se ha visto en la parte teórica, y solventar los problemas propios de la programación para web. Creemos que este es el futuro de la programación, que cada vez más se desvinculará de las aplicaciones locales y tendrán más cabida en este mundo que es Internet.

Implantación ToIP sobre una Red de datos.

Rafael Picazo del Rey, Cesar González Cedrón y Trinidad Acebo Feito.

Gerencia de Informática de la Seguridad Social, Sendero de los Almendrales s/n, Madrid
rafael.picazo@giss.seg-social.es; cesar.gonzalez@giss.seg-social.es;
trinidad.acebo@giss.seg-social.es

Resumen. La capacidad de las redes actuales nos permite ampliar sus recursos con la implantación de nuevas tecnologías. Este trabajo versa sobre la implementación de telefonía en una red de datos conmutada existente entre dos edificio de una misma organización. Con ello se pretende el aprovechamiento al máximo de la red de datos, al tiempo que se consigue un mayor control de llamadas y un control de costes en las llamadas entre los dos edificio. Es cierto que el proyecto cuenta con un desembolso inicial fuerte, pero este debe amortizarse en a medio plazo, no entramos sin embargo en valoraciones económicas que no compete a este trabajo, sino en el aporte de las soluciones que nos ofrece la aplicación de esta nueva tecnología. Aquí se valoran los puntos que creemos son irrenunciables al proyecto y que se deben de tener en cuenta, son puntos clave para la implantación de este sistema y asegurar su buen funcionamiento, al tiempo que se ha de mantener una conexión con el antiguo canal de voz analógico para interconectar los edificios con el resto de la red de voz.

1 Introducción

Actualmente son muchas las organizaciones que cuentan con dos edificios, o más, distantes entre sí, por lo que las comunicaciones son una parte fundamental para su buen funcionamiento. Como comunicaciones no sólo debemos tener en cuenta los datos, fundamentales claro esta, sino también la voz y los costes que se derivan de su empleo. Así las organizaciones necesitan incorporar estas nuevas tecnologías para no sólo aprovechar sus infraestructuras existentes, al tiempo que se genera un ahorro en las llamadas de teléfono, también un mejor y mayor control de las mismas. Las empresas que quieran seguir siendo competitivas en este nuevo escenario que se abre, necesitarán adaptarse constantemente a las nuevas condiciones y oportunidades, que este medio impone.

El propósito del documento es sobre un escenario en el que una organización necesita de una nueva sede remota con un espacio de oficinas para alojar a 150 personas y que ha de ser dotada con servicios básicos de telefonía y datos. Que a su vez deben de estar conectados con la sede central.

Para llevar a cabo este proyecto se ha de contar primeramente con los requerimientos de conectividad entre edificios a través de una WAN, y el equipamiento que es necesario para su implantación. A continuación se relaciona el equipamiento a desplegar en cada una de las dos sedes que forman parte del proyecto:

El Nuevo edificio recibe la mayor parte del equipamiento que comprende elementos de conmutación LAN, router/gateway para conexión de enlaces WAN y con Red Telefónica conmutada y terminales telefónicos.

Router/Gateway: CISCO3825-SRST/K9.

Conmutador: WS-C6509-E.

Terminales telefónicos: CP-7970G, CP-7960G y CP-7940G.

En la Sede Central se debe alojar el cluster de CallManager que sirve de base a la solución de telefonía y un gateway para la conexión con la centralita local (telefonía analógica).

Gateway: CISCO 3825- SRST/K9.

CallManager: CALLMANAGER-4.1.

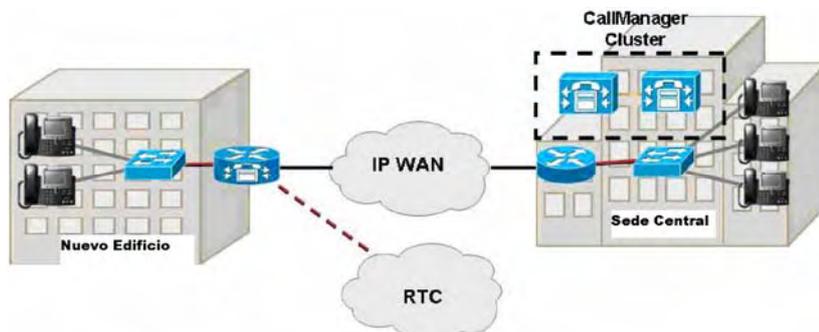
2 Modelo de Despliegue

El modelo de despliegue elegido es el de usuarios distribuidos con proceso de tráfico centralizado. Ello significa que los elementos que controlan el registro de los diferentes dispositivos y la señalización entre éstos y las redes de telefonía públicas y/o privadas se encuentran ubicados en la Sede Central y, a través de la conectividad proporcionada por la red WAN, se ofrecen las funcionalidades de telefonía a los usuarios y dispositivos conectados en el edificio remoto.

Los dispositivos de interconexión en la red WAN deben proporcionar los adecuados mecanismos de calidad de servicio para proteger el tráfico de voz del resto de tráfico de la red. Adicionalmente, el propio servidor de llamadas proporciona mecanismos de control de admisión para evitar la inundación de los enlaces con tráfico de voz que podría deteriorar la calidad de las conversaciones establecidas. En un modelo de proceso de tráfico centralizado, éste mecanismo se consigue mediante la utilización de las Regions y de las Locations dentro de Callmanager.

En el edificio remoto se proporciona un gateway para el acceso local a la red telefónica conmutada. Dicho gateway cuenta además con la funcionalidad SRST que permite gestionar el tráfico telefónico y los dispositivos de manera local en caso de caída de la red WAN.

Gráficamente la arquitectura es la mostrada en la siguiente figura:



3 Infraestructura de Red

A continuación se describen los requisitos que debe cumplir la infraestructura de red para poder realizar el despliegue del sistema de telefonía IP, pues éste introduce unos requisitos estrictos en términos de pérdida de paquetes, retardos que obligan a la configuración de mecanismos de calidad de servicio (QoS).

Como ya ha sido reflejado, la infraestructura LAN del nuevo edificio está soportada en un conmutador Catalyst 6509 equipado con PFC-2/MSFC-2 que soporta los requisitos de calidad de servicio descritos posteriormente en el documento.

Por lo tanto es necesario que el router/gateway se encuentre en una VLAN de interconexión. Se consideraría mejor diseño el alojar dicho elemento en la VLAN de voz puesto que de esta manera y ante una hipotética caída de las dos tarjetas MSFC del conmutador, los teléfonos no alcanzarían el gateway para poder cursar tráfico. Esta recomendación va en contra de los criterios generales establecidos en la Sede Central motivo por el cual para la conexión del gateway se ha generado una VLAN específica.

3.1 Acceso

Se recomienda la definición de VLAN separadas para voz datos por los siguientes motivos:

Conservación del espacio de direcciones y protección de los dispositivos de voz frente a otras redes. El direccionamiento privado en la VLAN de voz asegura que los teléfonos no son accesibles desde redes públicas.

Extensión del límite de confianza para la QoS hasta el teléfono. De esta manera es el propio teléfono el responsable del marcado del tráfico de voz y datos.

Protección frente a ataques maliciosos. El control de acceso a la VLAN y el marcado 802.1p y 802.1Q proporcionan protección a los terminales frente a ataques de denegación de servicio y otros.

Facilidad de gestión

Los terminales telefónicos utilizarán DHCP para obtener sus direcciones IP y la dirección IP del servidor TFTP para la descarga de configuraciones.

3.2 Servicios de Red

Los servicios de red comprenden los siguientes: DNS, DHCP, TFTP y NTP.

DNS

Permite el mapeo de nombres de máquina a direcciones IP. Los dispositivos de la red pueden interrogar al servidor DNS y recibir las direcciones de otros dispositivos, facilitando la comunicación entre ellos.

Cisco recomienda prescindir de los servicios de DNS en el entorno de CallManager, configurando servidores, gateways y dispositivos telefónicos con direcciones en vez de con nombres de máquina. De igual manera se desaconseja la configuración de

ficheros de HOST porque su administración en redes de telefonía con cientos e incluso miles de terminales se convierte en inviable.

DHCP

Utilizado por los dispositivos de la red para obtener la información de configuración inicial, incluyendo la dirección IP, máscara de subred, gateway por defecto y servidor TFTP. La información de configuración se proporciona por un servidor DHCP ubicado en la red que responde a las peticiones de clientes.

Se recomienda configurar los terminales telefónicos para que utilicen el servicio DHCP. Como en ese caso los teléfonos dependen del servicio para su configuración, se recomienda que éste esté redundado.

DHCP Opción 150

Los teléfonos IP pueden ser configurados para utilizar la opción DHCP 150 que identifica la fuente de información de configuración disponible en un servidor que ejecuta protocolo TFTP.

En el caso más sencillo en el cual un único servidor TFTP ofrece servicios a todos los terminales, la Opción 150 se entrega como una única dirección IP que apunta al servidor TFTP designado. Así, un teléfono utilizaría la segunda dirección en caso de no alcanzar la primera. Para conseguir redundancia y balanceo de carga, se puede configurar la Opción 150 para proporcionar las dos direcciones de los servidores TFTP en orden inverso para cada una de las mitades del ámbito de direcciones.

Cisco recomienda el uso de una dirección IP directa, es decir, sin utilizar DNS, para la Opción 150.

TFTP

En una plataforma de CallManager los terminales dependen de un proceso basado en TFTP para obtener la información de configuración. Los terminales solicitan un fichero de configuración cuyo nombre está basado en la dirección MAC del solicitante. Ese fichero de configuración incluye la versión de software que el teléfono debe ejecutar y la lista de servidores de CallManager con los cuales se registra. Si el fichero de configuración indica al teléfono que debe ejecutar un software diferente del instalado, éste solicitará una nueva versión del software desde el servidor TFTP.

El modelo de proceso centralizado requiere que los teléfonos de las sedes remotas, como es el caso del Nuevo Edificio, descarguen los ficheros de configuración utilizando el enlace WAN.

NTP

Permite a los dispositivos sincronizar sus relojes con un servidor específico o una fuente de reloj de la red. Es crítico para asegurar que todos los dispositivos se encuentran en la misma hora, sobre todo para funciones como la generación de registros de tarificación (CDRs).

SNMP

La definición de parámetros de SNMP será la que Sede Central tenga definida en su política para cada tipo de dispositivo.

Alimentación en línea (PoE)

PoE (o online power) es el suministro de alimentación eléctrica (48 voltios en corriente continua) sobre los cables de pares trenzados UTP del estándar Ethernet. En vez de utilizar alimentación externa, los teléfonos IP y otros dispositivos pueden alimentarse desde el puerto del conmutador Catalyst.

3.3 Calidad de Servicio (QoS)

Para aplicaciones como la voz, la pérdida de paquetes o el retardo pueden derivar en una degradación severa de la calidad. Por tanto, es preciso proporcionar herramienta de calidad de servicio para la gestión de los buffers y para minimizar la pérdida de paquetes, el retardo y la variación de retardo o jitter.

Los teléfonos distinguirán los tráficos de control de voz, el de voz y el de datos mediante el marcado de tramas (nivel 2 - CoS) y paquetes (nivel 3 - DSCP) como se recoge en la siguiente tabla:

Traffic Type	Layer 2 Class of Service (CoS)	Layer 3 IP Precedence	Layer 3 Differentiated Services Code Point (DSCP)	Layer 3 Per-Hop Behavior (PHB)
Voice Real-Time Transport Protocol (RTP)	5	5	46	EF
Voice control signaling ¹	3	3	24	CS3
Video conferencing	4	4	34	AF41
Data	0, 1, 2	0, 1, 2	10 to 22	BE to AF23

Clasificación de tráfico en puertos de acceso del conmutador.

Los teléfonos IP se conectarán a través de un único cable al conmutador de acceso de manera que se convierten en los elementos situados en el límite de la red gestionada. Clasificarán el tráfico según lo indicado en la tabla de Clasificación de tráfico.

Clasificación de tráfico en puertos conectados a routers de voz.

Dado que los gateways de voz son capaces de marcar el tráfico con los parámetros adecuados, el puerto de conexión al conmutador se configurará para mantener esos mismos valores sin modificarlos. Así se “confiará” en el router de voz para la clasificación del tráfico que envíe.

Clasificación de tráfico proveniente de los servidores CallManager.

Los servidores CallManager son capaces de marcar el tráfico de voz y de señalización con los valores DSCP definidos en la Clasificación de tráfico. Es necesario que los puertos del conmutador conectados a los CallManager no modifiquen estos valores sino que los mantengan.

Encolado en Interfaz del Conmutador.

Una vez que el tráfico ha sido marcado, es importante configurar la red para que realice el encolado correcto del mismo de manera que se utilicen colas separadas para los tráficos de voz y datos y se evite la posibilidad de paquetes descartados cuando un buffer se satura.

Encolado en Teléfono IP.

Los teléfonos IP Cisco desplegados en el proyecto incorporan un conmutador Ethernet de 3 puertos 10/100. Uno de ellos (P0) es interno y se utiliza para la conexión de la electrónica de voz del propio teléfono. El puerto P 1 se utiliza para conectar en prolongación un PC de usuario y el puerto P2 se emplea para conectar al conmutador de acceso (uplink).

4 Gateway

Protocolo de control.

El protocolo preferido para la configuración de los gateways es MGCP debido a la mayor simplicidad de configuración y al soporte de llamadas en curso en caso de fallo del Callmanager principal y registro en un CallManager de respaldo. Adicionalmente, el soporte de Q.SIG solamente se soporta en gateways controlados mediante este protocolo siendo, por tanto, imprescindible su configuración en el caso del gateway que proporciona conexión a la centralita Ericsson MD-110 de la Sede Central.

Protocolo Q.SIG.

Q.SIG es un conjunto de estándares internacionales diseñados para proporcionar flexibilidad a la hora de interconectar centralitas telefónicas de diferentes fabricantes en la misma red.

Dial Peers.

Cuando el router tiene activo el servicio SRST se produce el cambio del protocolo utilizado para el control del interfaz pasando de MGCP a H.323. Por tanto, para el control del tráfico es necesario definir los correspondientes dial -peer.

5 Proceso de tráfico

En este apartado se describen la arquitectura y se proporcionan recomendaciones para el despliegue de CallManager de manera que se proporcione redundancia y escalabilidad.

Plataforma Hardware

En la plataforma de Sede Central se ha optado por proporcionar un cluster con 2 servidores de las características descritas agrupados en un único cluster.

Mecanismo de Redundancia

Call Manager proporciona varias formas de redundancia:

- De bases de datos: los servidores de Callmanager dentro de un cluster almacenan una copia de la base de datos

- De proceso de llamadas: mediante la utilización de grupos, es posible designar una lista de servidores de respaldo para el proceso del tráfico telefónico para un determinado servidor que se encuentra fuera de servicio.

- De recursos de media

- De CTI

6 Plan de Numeración

El plan de numeración es un elemento clave del sistema y responsable de indicar al agente de procesamiento de llamadas cómo éstas deben ser encaminadas. Específicamente realiza las siguientes funciones:

Direccionamiento de terminales: La manera de alcanzar la extensiones locales es mediante la asignación de números de directorio (DN) o extensiones a todos los terminales y a las aplicaciones.

Selección de ruta: Dependiendo del dispositivo, se pueden elegir diferentes vías para llegar al mismo destino o proporcionar redundancia a través de una ruta secundaria cuando una primaria está fuera de servicio o saturada.

Categorización de tráfico: Los terminales pueden ser asignados a diferentes clases de servicio permitiendo o denegando el acceso a ciertos destinos.

Manipulación de dígitos: En algunos casos es necesario manipular la numeración antes de realizar su encaminamiento, por ejemplo, cuando se desvía una llamada hacia la red telefónica conmutada cuando no se puede cursar a través de enlaces WAN.

Tratamiento de llamada: Hay grupos de dispositivos que pueden ser definidos para tratar el tráfico de manera específica, por ejemplo un grupo de salto que utiliza una distribución lineal o circular o a todos los miembros del grupo.

7 Conclusión

Este proyecto ha querido tratar de una forma general sobre la optimización del recurso de infraestructura de la red. Se consigue que en una sola infraestructura coexista el tráfico de voz y el tráfico de datos. Bien es cierto que el proyecto contaría con un importante desembolso económico para la implantación en el nuevo edificio, así como la instalación de nuevo hardware en la Sede Central, pero no cabe duda que en un periodo a medio plazo se conseguiría realizar un importante ahorro en las llamadas de teléfono. Al tiempo que se consigue un control en el flujo de llamadas y controlar el origen-destino de la llamada, basándonos en los perfiles de usuario.

No cabe duda que se nos plantea un nuevo reto para las empresas utilizando los últimos avances tecnológicos, sin descartar los medios convencionales, por ello hay que intentar buscar el modo de sacar el máximo partido que podamos al hecho de que con una única infraestructura solventar las comunicaciones de cualquier organización.

Referencias

1. Cisco Systems. “Cisco Voice over IP”. Versión 5.0. Volumen 1. Guide Student. Impreso en UK. 2006
2. Cisco Systems. “Cisco Voice over IP”. Versión 5.0. Volumen 2. Guide Student. Impreso en UK. 2006 Cisco Systems, Inc.
3. Cisco Systems. “Guía del primer año CCNA 1 y 2”. Academia Networking de Cisco. Impreso en España. 2007 Cisco Systems, Inc
http://www.cisco.com/warp/public/cc/pd/iosw/prodlit/depip_wp.pdf.
4. Cisco Systems. “Guía del primer año CCNA 3 y 4”. Academia Networking de Cisco. Impreso en España. 2007 Cisco Systems, Inc
5. <http://www.cisco.com/>
6. <http://www.netacadvantage.com/>

Diseño de un modelo de red inalámbrica segura y su implementación en las oficinas de una empresa pública de ámbito nacional

Justo Javier Rodríguez Carballo ¹, Juan Carlos Miguel Martínez ²

¹ Unidad Provincial de Informática de Vizcaya.
justo-javier.rodriguez@inss.seg-social.es

² Tesorería General de la Seguridad Social de La Rioja.
juancarlos@calahorra.ws

Resumen. El auge de la tecnología inalámbrica y sus indudables ventajas para algunas funciones hace que se pueda plantear al día de hoy un proyecto de instalación de redes WLAN en una empresa pública en la que además es muy importante la seguridad de los datos que se manejan. El proyecto se plantea para una empresa pública de ámbito nacional con varias sedes y subsedes en cada provincia. La metodología del proyecto nos lleva a definir, en primer lugar, el diseño de un modelo de red inalámbrica segura aplicable a todos los centros de la empresa, a pesar de la heterogeneidad de dichos centros. Se debe definir un modelo técnico aplicable a toda la empresa siendo las únicas variables a contemplar el número y ubicación de los elementos hardware predefinidos en el modelo y, por supuesto, siempre intentando adaptar el proyecto a los estándares WLAN 802.11 y al estándar de seguridad en redes 802.1x. Una vez definido el modelo de red, se abordará la planificación de la instalación de la WLAN en todos los centros de la empresa.

1 Introducción

Actualmente, la tecnología inalámbrica está en pleno período de crecimiento dentro del mundo de las tecnologías de la información. Para constatar este hecho únicamente habría que escanear el espacio de radiofrecuencia de cualquier ciudad para percatarse de la cantidad de puntos de acceso detectados pertenecientes a instalaciones domésticas o WLAN empresariales. Si se comparara una búsqueda actual de dispositivos inalámbricos con otra realizada hace unos pocos años atrás las diferencias serían muy destacables, pero las dos más claras son:

- ✓ El nº de dispositivos detectado es mucho mayor en el momento actual. Esto es totalmente lógico dado el incremento exponencial que el uso de la tecnología inalámbrica ha experimentando.
- ✓ Un número muy importante de los dispositivos detectados tienen activado algún tipo de seguridad inalámbrica (WEP, WPA, WPA2). Uno de los aspectos que ha permitido considerar a la tecnología inalámbrica una alternati-

va real a las redes cableadas ha sido el incremento de los mecanismos de seguridad que se pueden implementar en la instalación de una red wifi.

Tanto el incremento en el uso de la tecnología inalámbrica como el aumento de la seguridad, a través del desarrollo y consolidación de los estándares 802.11 y del estándar 802.1X ha hecho posible la incorporación de esta tecnología en los entornos empresariales, incluyendo aquéllos en los que la seguridad, integridad y disponibilidad de los datos manejados sea especialmente importante.

Es dentro de este contexto en el que se ha planteado el presente proyecto: el acceso de una empresa pública de ámbito nacional a la tecnología inalámbrica dentro de sus redes de área local repartidas por todo el territorio nacional.

2 Definición del proyecto

El proyecto trata del diseño de una red inalámbrica segura y su implementación en las sedes y subsedes provinciales de una empresa pública de ámbito nacional. Las fases de desarrollo del proyecto consisten en las siguientes:

- ✓ Definición de un modelo de red inalámbrica segura aplicable a todas las oficinas implicadas.
- ✓ Instalación del modelo diseñado en todas las oficinas.

3 Definición del modelo de red inalámbrica segura.

3.1 Aspectos organizativos

El modelo a definir debe cumplir una serie de características, siendo las más importantes:

- ✓ Debe permitir a clientes internos acceder a los datos de la empresa con un nivel de seguridad similar al obtenido por los medios existentes en la actualidad, esto es, acceso desde puestos de trabajo conectados a redes LAN con cableado estructurado categoría 5 o superior. Para ahondar más en el concepto de seguridad debe tenerse en cuenta que la empresa desarrolla su actividad en el ámbito de la función pública, manejando datos de carácter personal (algunos especialmente protegidos, como datos de salud) y todos ellos sometidos a los niveles de protección establecidos en la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD).
- ✓ El modelo a diseñar debe ser aplicable a cualquier oficina implicada con pequeñas variaciones, sólo en el número y distribución de dispositivos implicados.
- ✓ Y, por supuesto, debe adaptarse y cumplir los más recientes estándares tecnológicos aplicables a redes WLAN, es decir la familia 802.11 y en cuanto a seguridad 802.1X.

Para la definición del modelo de red inalámbrica segura se han de considerar diversos aspectos: en primer lugar, es necesario analizar la organización a la que va dirigida el proyecto y cual es el objetivo empresarial perseguido con la implantación de esta tecnología; en segundo lugar, hay que considerar los aspectos tecnológicos, es decir, analizar la situación actual de la empresa, en lo que se refiere, a tecnologías de la información y se debe considerar como encajar el proyecto inalámbrico en el marco tecnológico de la empresa.

El primer aspecto importante en la definición del modelo es obtener una idea aproximada de su dimensión. Para ello, debemos de partir de dos conceptos:

- ✓ El primero de ellos, es perfectamente definible para el dimensionamiento del modelo: se trata de conocer el nº de personas que trabajan en los centros de la empresa a la que va dirigido el proyecto y el tamaño y distribución de los locales. El hecho de estar hablando de una empresa pública de ámbito nacional con varias sedes y/o subsedes en cada provincia hace que el tipo de oficina sea difícil de tipificar: No obstante, existen características comunes dentro de una franja de valores:
 - De 100 a 500 trabajadores por sede provincial.
 - Distribución en varias plantas.
 - En todas las ubicaciones existen instalaciones informáticas similares:
 - Cableado estructurado nivel 5.
 - Servidores de ficheros y aplicaciones provinciales.
 - Acceso a hosts centrales vía infraestructura pública de comunicaciones.
 - Rack de cableado e instalación de electrónica de red centralizada en sede.
 - Interconexión con resto de sedes provinciales utilizando redes TCP/IP con infraestructura de comunicaciones pública (líneas Frame Relay o ADSL)
 - Salida a red pública (Internet) utilizando proxy en sede central.
- ✓ El segundo aspecto, es totalmente subjetivo. Se trata de la voluntad organizativa de instalar medios inalámbricos de acceso a los datos y la definición del colectivo al que va dirigido esta decisión. En una primera instalación el proyecto se aplicará a un colectivo relativamente limitado y que estará formado por personal perteneciente a alguno de los siguientes grupos:
 - Personal móvil, que se desplaza con frecuencia entre las sedes o sub-sedes de la empresa.
 - Personal directivo, durante la asistencia a reuniones, comités, etc.

El análisis de la estructura de personal de la empresa permite concluir que un 5% del personal trabajador pertenece a los grupos a los que se va a permitir acceder a la red a través de equipos inalámbricos. Por tanto, tenemos como primer valor importante del modelo el número de personas que se van a conectar a la WLAN: el 5% de 100-500 trabajadores, es decir de 5 a 25 conexiones inalámbricas. En consecuencia, vamos a diseñar un modelo de red inalámbrica que admita un máximo de 24 conexiones, con lo cual se cubre la demanda máxima en, prácticamente, todos los centros de la empresa.

3.2 Aspectos tecnológicos

El modelo a diseñar, desde el punto de vista tecnológico, cumplirá una serie de características, algunas de las cuales son:

- ✓ Reducción de riesgos de seguridad asociados:
 - Interceptación del tráfico de red.
 - Acceso a la red de usuarios no autorizados.
 - Ataques DoS a nivel de red.
 - Uso no autorizado de la red.
- ✓ Facilidad para usuarios en el acceso a los datos y recursos informáticos de la empresa.
- ✓ Compatibilidad con un amplio número de dispositivos wireless.
- ✓ Tolerancia a fallos de la arquitectura; esto debe ser un objetivo al que debemos acercarnos pero nunca podremos asegurar que la red va a estar operativa en el 100% de los casos en que queramos conectarnos, ya que, probablemente, esto implicaría un coste no asumible. Se deben crear sistemas redundantes en los aspectos más importantes.
- ✓ Sencillez y bajo coste de escalabilidad: debemos poder extender y/o ampliar la red inalámbrica sin coste adicional de diseño y bajo coste de ampliación.
- ✓ Uso de sistemas y protocolos estándares de la industria.
- ✓ Facilidad de monitorización y auditoría de acceso a la red.

Las WLAN presentan ciertos problemas de seguridad que han llevado a muchas organizaciones a evitar la adopción de esta tecnología, sobre todo en sectores particularmente sensibles a aspectos de seguridad. El riesgo que representa la difusión de datos de la red corporativa sin protección parece obvio; aun así, existen multitud de instalaciones de WLAN en funcionamiento sin ningún tipo de seguridad activada. La mayoría de las empresas han implementado algún método de seguridad inalámbrica. Sin embargo, esta seguridad suele presentarse únicamente en la forma de características básicas de primera generación que no ofrecen la protección adecuada en consonancia con los estándares de hoy. Cuando se crearon los primeros estándares de WLAN IEEE 802.11, la seguridad no constituía una preocupación tan grande como en la actualidad, ni mucho menos. El nivel de amenazas era bastante inferior, al igual que su grado de sofisticación, y la adopción de tecnología inalámbrica aún era un proceso inusual. Este entorno vio el desarrollo del esquema de seguridad de WLAN de primera generación: el estándar de privacidad equivalente cableada (WEP, Wired Equivalent Privacy). WEP subestimó las medidas necesarias para conseguir un nivel de seguridad del aire “equivalente” al nivel de seguridad de un cable. Sin embargo, los métodos de seguridad de WLAN modernos deben estar diseñados para funcionar perfectamente en entornos hostiles, como el aire, donde no existen perímetros de red o físicos obvios.

Sin duda, de la aplicación de las necesidades de seguridad inherentes a una instalación, que maneja datos confidenciales y especialmente protegidos, a la realidad tecnológica del mundo inalámbrico es como va a surgir el diseño de nuestro modelo de red. Con carácter previo a la solución definitiva se han valorado algunas alternativas:

- ✓ **No implementación de tecnología WLAN.** Esto, además de impedir beneficiarse de las ventajas derivadas del uso de WLAN, no proporciona un entorno

completamente libre de dificultades. Las organizaciones que optan por esta alternativa acaban por pagar el “precio de la demora”, que es más que el simple costo de la oportunidad perdida. En un estudio sobre el crecimiento del uso no administrado de LAN por cable realizado hace una década se vio que los departamentos de TI centrales se vieron obligados a tomar el control de la implementación de LAN de forma reactiva. El costo asociado a la reestructuración de la multitud de las LAN de departamentos independientes y, a menudo, incompatibles era enorme. Ésta es una amenaza constante con las WLAN, sobre todo en organizaciones grandes donde, a menudo, es difícil ver físicamente lo que sucede en cada ubicación. La implementación "de raíz" no administrada de WLAN (facilitada por el bajísimo costo de los componentes) constituye el peor de los escenarios, ya que expone a la organización a todas las amenazas de seguridad y, además, sin que el grupo central de TI sea consciente de ello o pueda tomar medidas para hacer frente a los riesgos. Esto indica, en todo caso, que la estrategia de no adoptar la tecnología WLAN, se debe poner en práctica de forma activa y no pasiva. Se debiera respaldar esta decisión con una directiva muy clara y asegurarse de que todos los empleados la conocen y están al tanto también de las consecuencias que pueden derivarse de su incumplimiento.

- ✓ **Uso de seguridad básica mediante 802.11 (WEP estática).** Esta alternativa utiliza una clave compartida para controlar el acceso a la red y la misma clave sirve para cifrar el tráfico inalámbrico. Este modelo simple de autorización suele complementarse con el filtrado de puertos basado en direcciones de hardware de tarjeta de WLAN, aunque este proceso no forma parte de la seguridad 802.11. El mayor atractivo de este enfoque es su sencillez. Si bien ofrece una seguridad mayor que las WLAN desprotegidas, este sistema conlleva serios inconvenientes de administración y seguridad, sobre todo para empresas de gran tamaño.
- ✓ **Uso de redes privadas virtuales.** Las VPN constituyen la forma más popular de cifrado de red; son muchos los usuarios que confían en las tecnologías probadas y de confianza de VPN para proteger la confidencialidad de los datos transmitidos por Internet. Cuando se descubrieron las vulnerabilidades de la WEP estática, VPN se presentó rápidamente como el mejor modo de proteger los datos en una WLAN. VPN constituye una solución excelente para el desplazamiento seguro en una red hostil como Internet. Sin embargo, no es necesariamente la mejor solución para asegurar WLAN internas. Para este tipo de entorno, una VPN no ofrece prácticamente ningún grado de seguridad adicional en comparación con las soluciones 802.1X. Adicionalmente, incrementa la complejidad y los costos significativamente, reduce la capacidad de uso y anula el funcionamiento de características importantes.
- ✓ **Uso de seguridad IP (IPsec).** IPsec permite a dos usuarios de red autenticarse mutuamente de forma segura y autenticar o cifrar paquetes de red individuales. Puede usar IPsec para colocar una red sobre la otra en modo de túnel de forma segura o simplemente para proteger paquetes IP transmitidos entre dos equipos. El modo de túnel IPsec suele utilizarse en conexiones VPN de sitio a sitio o de acceso de cliente. Constituye una forma de VPN que funciona me-

dian­te la encapsu­lación de un paquete IP com­pleto dentro de un paquete IPsec pro­te­gido. Al igual que ocurre con otras solu­ciones VPN, esto añade una carga a la comunicación que no se necesita realmente para la comunicación entre sistemas en la misma red. Las ventajas y los inconvenientes del modo de túnel IPsec se trataron en la descripción de VPN en el punto anterior. IPsec también puede proteger el tráfico entre dos equipos de un extremo a otro (sin túnel) mediante el modo de transporte IPsec. Al igual que VPN, IPsec es una excelente solución en muchas circunstancias, si bien no puede sustituir directamente a la protección de WLAN nativa que se implementa en la capa de hardware de red.

El análisis de las alternativas planteadas hasta este momento nos permite definir de una forma clara el marco tecnológico en el que se va a mover el modelo a definir. La tecnología Wifi utilizada en redes inalámbricas funciona a bajo nivel - en la capa 2 - y, por lo tanto, el software de seguridad informática más popular, firewalls y antivirus, no ofrece una adecuada protección de datos para este tipo de ataques. La seguridad de redes inalámbricas, para ser robusta, exige la implementación del estándar 802.1x (servidor RADIUS) y la utilización de WPA2 y, además contar con un sistema WIPS (Wireless Intrusion Prevention System) o de Switches WLAN para prevenir intrusiones. En resumen, la solución teórica que se propone para la implementación de una red inalámbrica segura es:

- ✓ Aplicación de estándar de seguridad 802.1X.
- ✓ Estándares inalámbricos soportados, toda la familia de protocolos 802.11.
- ✓ Autenticación 802.1X con servidor AAA, RADIUS empleando como protocolo de autenticación el EAP protegido (PEAP).
- ✓ Para el cifrado de tráfico usaremos WPA2 (con algoritmo de cifrado AES).

3.3 Esquema de la solución

El estándar define 3 elementos, que se muestran en la figura 1:

- ✓ Servidor de Autenticación: Es el que verificará las credenciales de los usuarios. Generalmente es un servidor RADIUS.
- ✓ Autenticador: Es el dispositivo que recibe la información del usuario y la traslada al servidor de autenticación (esta función la cumple el Punto de Acceso)
- ✓ Suplicante: Es una aplicación "cliente" que suministra la información de las credenciales del usuario al Autenticador. (software cliente).

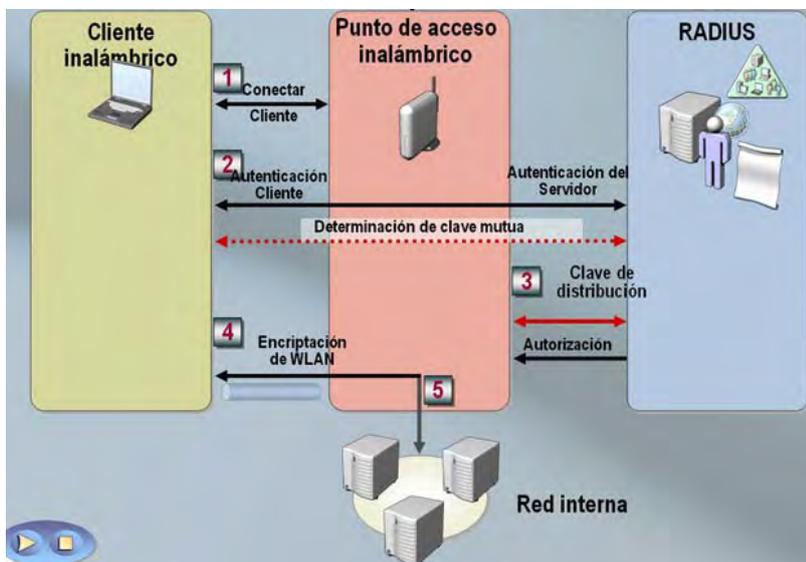


Fig. 1: Esquema de la solución

4 Descripción y configuración de la solución planteada.

La solución adoptada consta de los siguientes elementos, de acuerdo al modelo teórico descrito:

- ✓ Servicio de autenticación: como servidor RADIUS se monta el servidor Free-RADIUS bajo máquina LINUX/Debian. Como base de datos LDAP se va a utilizar MySQL.
- ✓ Puntos de acceso 802.1x.: se propone usar puntos de acceso CISCO AIRONET 1250 por su compatibilidad con los estándares de seguridad 802.1x y protocolos de cifrado.
- ✓ Para la concentración de los puntos de acceso se dispondrá en el armario de electrónica de red de un switch wireless CISCO 526 Mobile Edition.
- ✓ Asimismo uniremos el switch wireless al AIX firewall CISCO 5500, mediante el cual separamos la red inalámbrica de la LAN preexistente en las sedes/subsedes de nuestra empresa.
- ✓ En los puestos inalámbricos se montará como suplicante el producto que viene con Microsoft Windows XP.
- ✓ A nivel de red, los puestos inalámbricos formarán una VLAN diferenciada del resto de puestos alámbricos.

4.1 Servicio de autenticación: servidor FreeRADIUS.

El servidor RADIUS, además de autenticar y autorizar el acceso de usuarios añaden otras ventajas muy relevantes:

- ✓ A diferencia de las VPN, protegen la capa 2 pues cifran el canal antes que el usuario sea autenticado y reciba su IP. La VPN necesita una dirección IP para autenticar al usuario.
- ✓ El servidor RADIUS genera claves dinámicamente, lo que mejora significativamente las deficiencias del protocolo de encriptación WEP.

Para robustecer la seguridad wifi, se utiliza el protocolo EAP para autenticar a los usuarios. Se han desarrollado diferentes versiones: EAP-LEAP, EAP-TLS, EAP-TTLS, EAP-PEAP, EAP-FAST. Esto plantea una gran complicación y, también confusión, entre los profesionales, pues cada una tiene sus limitaciones y, cada una soporta diferentes plataformas. Esto obliga al diseñador de una red inalámbrica wifi, a analizar detenidamente qué protocolo EAP se va a utilizar para autenticar con el RADIUS - 802.1x. En general, todos los protocolos EAP, requieren la existencia de un certificado digital en el servidor RADIUS para asegurar que nos estamos conectando a nuestra red y no a una ajena.

En definitiva, es muy importante comprender, que la elección del protocolo de autenticación EAP, es una de las decisiones claves en la implementación de una red inalámbrica wifi. Esto influirá luego en otros elementos que se empleen en la red wifi.

Para garantizar la seguridad de la red se opta por un mecanismo EAP que garantice autenticación mutua y para evitar los engorrosos problemas derivados del mantenimiento y generación de certificados individuales, se optará por el protocolo EAP-PEAP, otorgando a cada usuario un nombre de usuario y contraseña.

EAP - PEAP, es un proyecto conjunto de Cisco, Microsoft y RCA. Fue desarrollado para poder suministrar un protocolo más flexible que el EAP - LEAP y que el EAP - TLS. El EAP - PEAP, es muy similar al EAP - TTLS y existen dos versiones similares del mismo pero no iguales, una de Microsoft y otra de Cisco. La versión de Microsoft de EAP - PEAP, está incluida en Windows XP y Windows 2003. Es un estándar del IETF basado en contraseña secreta. Requiere un certificado en el servidor de autenticación. Este certificado se envía al cliente, el cual genera una clave de cifrado maestra y la devuelve cifrada utilizando la clave pública del servidor de autenticación. Una vez que ambos extremos conocen la clave maestra, se establece un túnel entre ellos realizándose la autenticación del cliente a través de una contraseña secreta.

De entre las opciones de código libre, se ha escogido FreeRadius por ser un software de probada robustez y que no presenta grandes complicaciones para un despliegue como el que se va a realizar.

En resumen, optamos por la instalación de un servicio de autenticación basado en FreeRADIUS instalado en máquina LINUX/Debian y con base de datos MySQL.

4.2 Suplicantes.

En el esquema de una red inalámbrica wifi con autenticación, la conexión la debe iniciar el dispositivo móvil, que es el que solicita al Servidor RADIUS, por medio del Punto de Acceso, ser autenticado. Esta tarea la realiza un software "cliente" instalado

en el dispositivo móvil, que se denomina "Suplicante", pues es el que "pide" o "solicita" la autenticación.

Al elegir un Suplicante hay que tener en cuenta, en qué sistemas operativos funciona, que EAP soporta, y otras funciones como transparencia para el usuario, si está protegido por contraseña para que los usuarios no puedan modificar la configuración, etc.

El Suplicante de Microsoft está incluido en Windows XP, en Windows 2000 y en Windows 2003, soporta EAP-TLS y EAP-PEAP, versión de Microsoft y requiere certificados digitales en cada uno de los clientes. Teniendo en cuenta que las estaciones inalámbricas son máquinas con sistema operativo Microsoft Windows XP con el Service Pack 2 instalado, vamos a utilizar el suplicante incluido en este sistema, ya que soporta EAP-PEAP y requiere la instalación de certificado digital.

4.3 Puntos de acceso.

Hay que lograr una buena productividad de los usuarios y que la calidad de servicio no sea muy inferior a la de las redes cableadas. Esta condición nos pone de manifiesto un primer inconveniente: los usuarios de un Access Point, deben compartir el ancho de banda. Es decir que mientras más usuarios estén conectados a un punto de acceso inalámbrico, menos ancho de banda habrá disponible para cada uno. Por ello, debemos evitar cometer un error muy común en Redes Inalámbricas WIFI: buscar sólo cobertura y descuidar la capacidad.

Muchos están preocupados al principio por el alcance o cobertura de la red wifi. Si el Access point alcanza 110 metros o 95 metros. En las redes empresariales, no debe ser el aspecto más importante. El secreto de las redes WIFI inalámbricas consiste en posibilitar a cada usuario el ancho de banda suficiente para sus necesidades.

La Función Auto-Step - Distribución de Velocidades en Redes Inalámbricas Wifi La disminución de velocidad no es gradual, si no que es en escalones, a saltitos, pues los Access point, como los módems, incorporan una función denominada "Auto-Step". Así por ejemplo en el estándar 802.11b, las velocidades bajan de 11Mbps a 5.5 Mbps y luego a 2 Mbps y a 1 Mbps. O sea que hay sólo 4 escalones. Si la comunicación no se hace efectiva a 11 Mbps, se pasa directamente a 5.5Mbps. En 802.11g y 802.11a, existen más escalones:54Mbps, 48Mbps, 36Mbps.....Conclusión: Los usuarios que estén más lejos del Punto de Acceso establecerán comunicaciones a velocidades más bajas que los que estén muy cerca

El Tamaño de la Celda de una Red WiFi: es el área que cubre la señal de un Access Point o Punto de Acceso. Es un concepto específico de Redes Wireless (WIFI, WIMAX, GSM). Cuanto más fuerte es la señal de RF de un Access Point, mayor será el área cubierta. Reduciendo la potencia de la señal se pueden conseguir "micro-celdas". Sumando micro-celdas se puede conseguir mayor capacidad de la red wifi, que con una celda muy grande pues, de esta manera, se evita tener usuarios que estén muy lejos de los Access point y por lo tanto que se conecten a bajas velocidades (1 Mbps, 2Mbps).

El modelo de Access Point por el que nos hemos decantado es el CISCO AIRONET 1250. Aironet 1250 aporta flexibilidad de extremo a extremo, con topolo-

gía en forma de mallado para interiores (mesh) y compatibilidad con 802.11n. Al tratarse de una arquitectura modular con soporte multirradio y soportar los estándares 802.11a/b/g, la migración al nuevo protocolo se puede realizar gradualmente. Con esta plataforma, las organizaciones pueden alcanzar un ancho de banda de hasta 300 Mbps, con lo que se facilita la adopción de soluciones multimedia, y aportar cobertura a grandes extensiones sin que el rendimiento de conexión de los dispositivos Wi-Fi se vea afectado. Para ello se basa en la tecnología MIMO, que duplica la fiabilidad en la comunicación con los dispositivos conectados.

4.4 Switch WLAN.

La información que se transmite en una Red Inalámbrica WIFI, viaja por el aire. El aire es un medio público, no exclusivo. Esto quiere decir que se mezclarán las ondas de RF de diversas Redes Inalámbricas WIFI. Esta característica tan peculiar de las redes inalámbricas genera toda una serie de problemas de gestión y de seguridad, que obligan a monitorear el aire, para comprender qué es lo que está sucediendo. Para monitorizar el aire es necesario contar con las herramientas que se han diseñado para esta finalidad: Analizadores WIFI y Switches WLAN. Los Switches Wireless, son la herramienta más apropiada.

Todos los Access Points se conectan a la red a través de un Switch WLAN que controla a múltiples Access Point. La cantidad depende del equipo que se haya comprado. Al tener todos los Access Points controlados por el Switch WLAN, el administrador puede ver en la consola, en cada instante, cuál es la situación de su Red WIFI y gestionar, configurar y controlar los siguientes parámetros:

La solución para el proyecto es el Cisco Mobility Express. Cisco plantea una solución desarrollada para empresas del tamaño de las sedes/subsedes de nuestra empresa, dotando de funciones de movilidad efectivas y económicas, características de seguridad basadas en estándar, eficacias y gestión efectivas e integradas. Los componentes de la solución CISCO son los siguientes:

- ✓ Controlador CISCO WIRELESS 526: puede controlar hasta 6 Access Points de forma automática y dinámica.
- ✓ Software CCA (Cisco Configuration Assistant), que permite la configuración, utilización y administración de la solución, incluyendo los puntos de acceso.

4.5 Unión a la LAN de la empresa.

Hasta este momento a la red existente en las sedes/subsedes de nuestra empresa le hemos añadido la siguiente infraestructura wifi:

- ✓ Estaciones Windows XP SP2 con tarjeta inalámbrica y suplicante Windowsv configurado para funcionar en la red inalámbrica diseñada con autenticación RADIUS con EAP-PEAP y cifrado WPA.
- ✓ Puntos de acceso Cisco 1250, en número variable según necesidades de los locales.
- ✓ Controlador/Switch Cisco 526 con CCA, para configurar y administrar todo el hardware wifi.

Esta infraestructura wifi se ha diseñado para acceder a los recursos de la LAN pre-existente. En todo momento, la naturaleza confidencial y protegida de los datos de nuestra empresa, debe guiarnos en la solución adoptada.

Por todo ello, nos decantamos por interponer entre la red inalámbrica y nuestra red alámbrica, un dispositivo CISCO ASA 5510, que nos permita realizar funciones de firewall hardware, con posibilidad de implementar VPNs, VLAN, habilitar Ipv6, etc.

La disposición física sería uniendo el Controlador/Switch Cisco 526 con el switch de nuestra LAN interponiendo el CISCO ASA 5510. Con ello aumentaríamos aún más la ya robusta seguridad implementada en nuestro diseño inalámbrico, con WPA2, 802.1X, autenticación RADIUS, etc.

Una vez analizados todos los elementos que intervienen en el modelo de red, en la figura 2 se representa el esquema del modelo aplicable al proyecto en una sede provincial. En el caso de la subsele, el modelo es idéntico siendo la única diferencia la no existencia de servidor Radius, ya que el modelo se diseña con un servidor Radius por provincia.

5 Instalación del modelo definido en la empresa.

En un proyecto de estas características resulta muy importante adjudicar a los aspectos relacionados con la planificación y ejecución del mismo un carácter prioritario. Se debe considerar, una vez hemos llegado a la definición del modelo tecnológico a implantar en todas las ubicaciones de nuestra empresa, que la planificación y la ejecución del proyecto es el aspecto más trascendente a definir.

En el proyecto se ha perseguido, en todo momento, definir una solución que permita crear un modelo único aplicable a todas las sedes y subselede de la empresa. La solución cumple con las siguientes características:

- ✓ Homogeneidad de hardware y software a implantar: se compran muchas unidades de un mismo hardware y software, con las ventajas que implica en cuanto a especialización en la instalación y posterior administración y mantenimiento de los elementos implicados.
- ✓ Adaptabilidad de la solución: la existencia de un único modelo lógico y físico permite su extensión a cualquier centro de nuestra empresa adaptándose a él prácticamente con independencia del tamaño del centro, del nº de trabajadores o de cualquier otro aspecto o variable a considerar.
- ✓ Aspectos económicos: también resulta muy importante no obviar este apartado. Debe tenerse en cuenta que la compra de gran número de elementos hardware a una misma empresa puede implicar conseguir un mejor precio por unidad. También supondrá una disminución del coste final el que haya un menor número de elementos a instalar y configurar, pues la empresa que, finalmente, ejecute el proyecto necesitará menos personal cualificado y, por tanto, esto redundará en una disminución real y efectiva del presupuesto final.

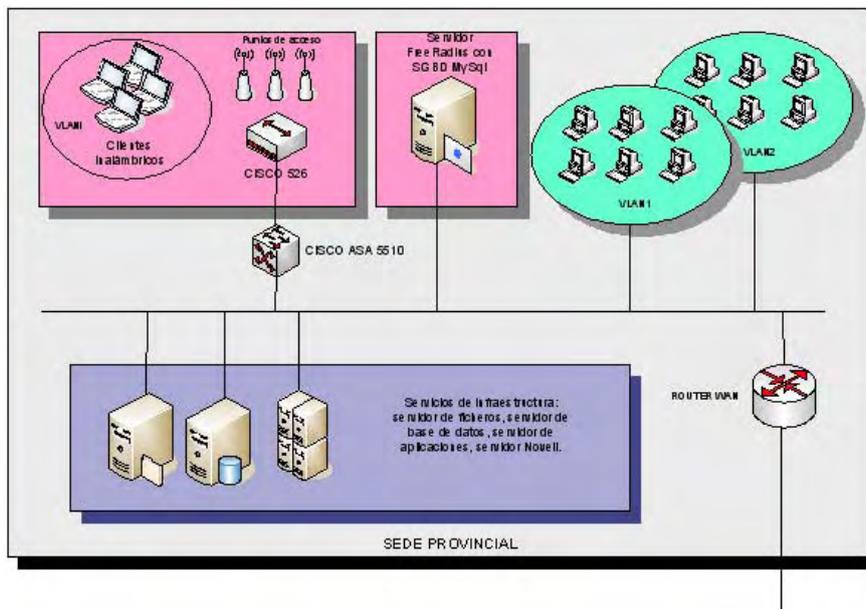


Fig. 2: Esquema del modelo de red

Se planifica en primer lugar una actuación en 2 provincias piloto, de manera concurrente, desplazando a varios equipos humanos a cada una de las provincias al objeto de cubrir 2 objetivos distintos pero complementarios:

- ✓ Comprobar la idoneidad técnica y adaptación de la solución a las necesidades de la empresa.
- ✓ Formación del personal de la empresa instaladora para proseguir con el resto de las instalaciones.

Una vez analizados los resultados de la prueba piloto en las 2 provincias elegidas se forman 10 equipos que se distribuyen por toda la geografía nacional. El equipo tipo estará formado por 5 personas (1 jefe proyecto a nivel provincial y 4 técnicos de diversas categorías). Las instalaciones a realizar se dividirán entre los diferentes equipos. Aproximadamente a cada equipo le corresponde realizar la instalación de 5 sedes provinciales y 8 subsedes provinciales. Con esta planificación debiera conseguirse un plazo de ejecución del proyecto de alrededor de 12 semanas naturales, desde que se inicia las instalaciones piloto hasta la finalización total del proyecto.

Diseño de un plan de calidad para una Unidad de Informática

Elena Ruiz de Salazar González

Unidad Provincial de Informática Barcelona INSS
Gerencia de Informática de la Seguridad Social,

Resumen. Realización de un plan de calidad en una Unidad de Informática aplicando el modelo ITIL mediante el análisis de la administración de servicios de Tecnologías de la Información, identificando y afinando los requerimientos de los clientes internos y los distintos grupos de usuarios en materia de servicios de tecnologías de información y telecomunicaciones. Primero se definieron los procesos necesarios y luego se intentó fijar unos objetivos para lograr la continuidad y la calidad de los servicios de tecnologías de información, consiguiendo con ello, la satisfacción del cliente, además de contribuir a la obtención de los objetivos organizacionales.

1. Introducción

Como modelo de calidad se empleó siempre que fue posible el modelo ITIL que a mi juicio es el que más se adapta a los departamentos de Tecnologías de la Información. Se trata de estudiar los procesos que se realizan en la unidad en todos los niveles documentarlos y establecer unos procedimientos de actuación que también han de quedar documentados.

Una vez analizados todos los procesos que se realizan en la Unidad se clasificaron y se incluyeron, dentro de lo posible, en los apartados que propone ITIL. Los recursos humanos y materiales son los que actualmente existen en la Unidad aunque a nivel de software si fuera el caso puede desarrollarse alguna aplicación sencilla que permita ayudar en la gestión del departamento y dentro del departamento se puede hacer alguna pequeña reestructuración de personal.

Como parte del proyecto también se diseñaron y se pusieron a disposición de los componentes de la Unidad de Informática las bases de datos necesarias para el buen funcionamiento de todas las disciplinas del modelo ITIL. Para ello se recopiló toda la información existente actualmente almacenada en distintos medios (correos electrónicos, documentos en la red local, documentos en la Intranet etc.)

2. Descripción

El proyecto pretende poner en marcha un sistema de gestión de calidad en una Unidad de Informática. El objetivo es conseguir un mejor servicio al cliente interno. En primer lugar se han identificado los procesos existentes y se ha realizado una ficha de descripción por cada proceso también se han redactado los procedimientos para llevar a cabo eficazmente cada proceso. Se ha realizado un diagrama de flujo por cada proceso. En el mapa de procesos se han indicado todos los procesos permitiendo clasificarlos y priorizarlos posteriormente. Se agruparon siguiendo el modelo ITIL en cada una de las disciplinas que propone.

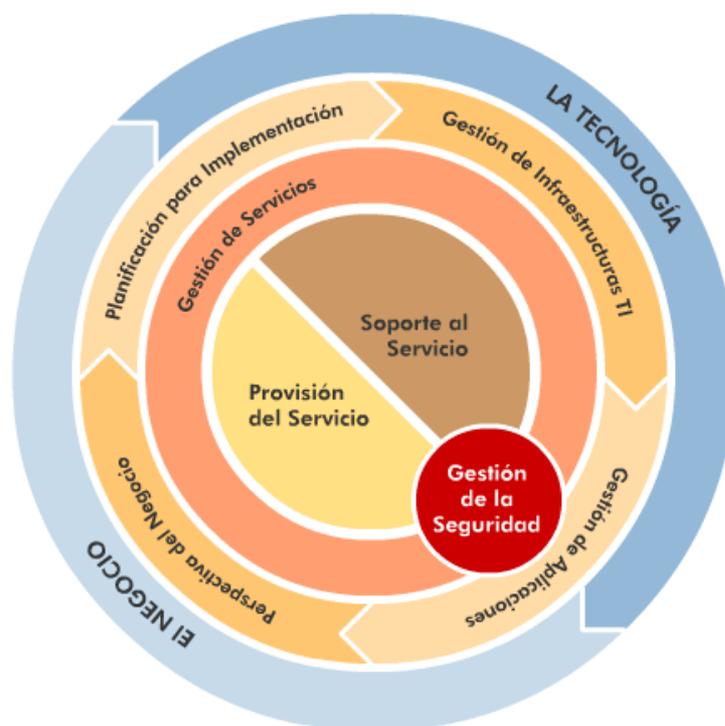


Figura 1. Modelo procesos de ITIL.

3. Fases

3.1 Identificación de los procesos

Para esta fase se partió de numerosas fuentes de información, entre otras:

- Mensajes recibidos a través de correo electrónico.
- Borradores de los ejecutantes de los procesos.
- Documento de funciones de las Unidades de Informática.

También hubo reuniones con todos los componentes del equipo de Informática para analizar los procesos y estudiar las distintas opciones. Se localizaron y enumeraron todos los procesos que se realizan en la Unidad de Informática. Esta fase resultó un poco complicada a la hora de delimitar el alcance de cada proceso por lo que se decidió que sería más positivo crear procesos amplios y dividirlos en subprocesos. De este estudio se identificaron los siguientes procesos.

- ❖ Administración de la electrónica de red.
- ❖ Administración Novell.
- ❖ Administración Sartido.
- ❖ Administración SILCON.
- ❖ Administración SQL.
- ❖ Auditoría de accesos.
- ❖ Carga de bases de datos.
- ❖ Control de inventario.
- ❖ Copias de seguridad.
- ❖ Desarrollo nuevas aplicaciones.
- ❖ Implantación aplicaciones corporativas.
- ❖ Impresión.
- ❖ Instalación de nuevos equipos.
- ❖ Mantenimiento de aplicaciones.
- ❖ Petición de nómina de las distintas prestaciones.
- ❖ Traspaso de ficheros.
- ❖ Transmisión de pagos.

3.2 Realización de la ficha de los procesos

Una vez enumerados los procesos se realizó una ficha de cada uno de ellos con la descripción y los aspectos fundamentales de cada proceso.

- ❖ **Descripción.** En este apartado se ha incluido una breve explicación del proceso para que cualquier lector sepa en qué consiste.
- ❖ **Alcance.** El alcance del proceso nos indicará cómo empieza, qué incluye y como termina.
- ❖ **Periodicidad.** La periodicidad es fundamental para definir un proceso ya que es muy necesario para asignar los recursos necesarios humanos y materiales.
- ❖ **Responsable.** En todo proceso debe figurar el responsable o responsables del proceso es imprescindible, este apartado debe estar claro para que en caso de incidencia que no pueda resolver la persona encargada de realizar el proceso exista alguien a quien pueda acudir.

- ❖ **Objetivos.** Todo proceso tiene al menos un objetivo que debe especificarse en este apartado.
- ❖ **Prioridad.** Especificar la prioridad del proceso puede ser fundamental a la hora de sobrecargas de trabajo.
- ❖ **Incidencias posibles.** En este apartado se incluirán las incidencias que no permitan realizar el proceso normalmente y si es posible se indicarán las soluciones que se deben aplicar.
- ❖ **Aplicaciones asociadas.** Aquí se incluirán las aplicaciones informáticas que se utilizan para realizar el proceso.

3.3 Mapa de procesos

Se realizó el mapa de procesos de la Unidad teniendo en cuenta el modelo ITIL.

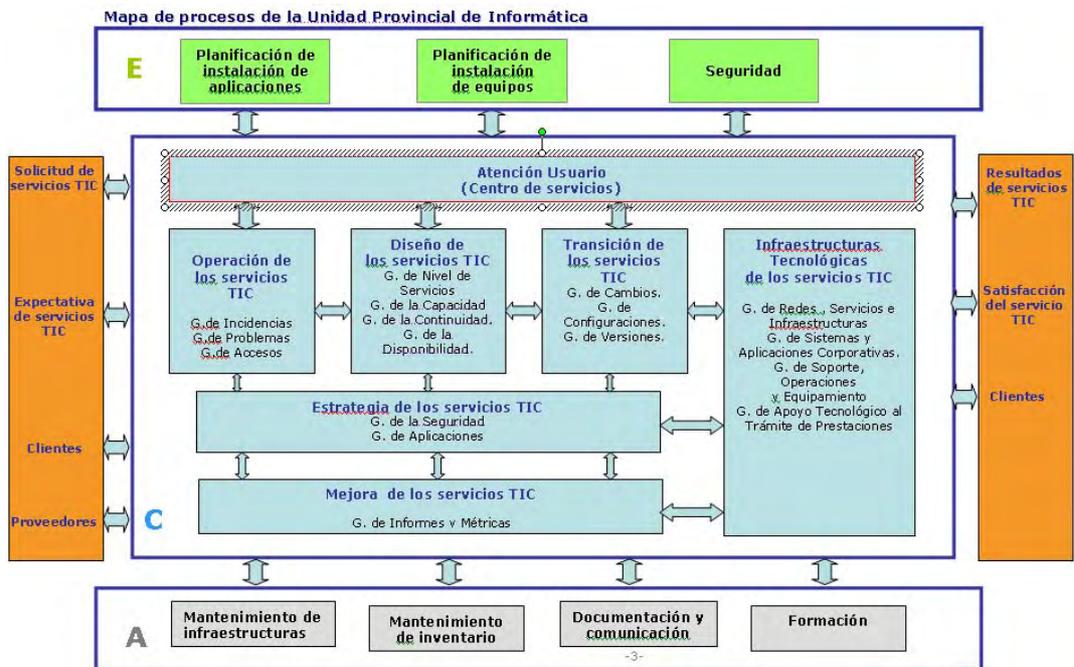


Figura 2. Mapa de procesos siguiendo el modelo ITIL.

3.4 Diagramas de flujo

Se realizaron todos los diagramas de flujo de los procesos identificados como más relevantes de la Unidad Provincial de Informática. Para realizarlos se utilizó Software

de libre distribución. En concreto BizAgi Process Modeler [1] que sigue el estándar BPMN [2].

3.5 Redacción de procedimientos

Por cada proceso se redactó un procedimiento con todas las actividades y personas y/o departamentos implicados. En muchos casos ya estaba documentado el procedimiento y se había incluido en la base de datos de conocimiento y en estos casos no se repitió el enunciado sino que se puso una llamada al procedimiento existente. Sólo se redactaron los procedimientos que no estaban previamente documentados. Fue una tarea que llevó bastante tiempo porque hubo que unificar criterios y recopilar documentación eliminando la que ya estaba obsoleta.

3.6 Clasificación de los procesos

Los procesos se clasificaron cuando se hizo el mapa de procesos para adaptarlo a los apartados del modelo ITIL.

3.7 Análisis de incidencias

Lo que se hizo fue hacer un análisis de una aplicación para llevar las incidencias que recogiera todos los datos necesarios para llevar a cabo un seguimiento de las incidencias y que permitiera un análisis de resultados para poder llevar a cabo una mejora continua.

Esta aplicación debe cumplir los siguientes requisitos funcionales:

- Será única para todas las incidencias informáticas. el usuario siempre se dirigirá al mismo punto.
- Tendrá un sistema de reasignación automática de incidencias según la categoría lo que evitará que haya diferencias en las cargas de trabajo.
- Tiene que permitir un escalado de la incidencia cuando no sea posible su resolución.
- El usuario debe recibir a través de Lotus Notes una serie de mensajes para que sepa en qué punto de resolución se encuentra su incidencia.
- Se registrarán todas las fases por las que pase la incidencia con el usuario responsable en cada momento para poder hacer un estudio del funcionamiento del sistema y poder cambiar la estrategia si no es la más adecuada.
- Se asignarán prioridades a las incidencias.
- Todas las incidencias tendrán una prioridad por defecto según la categoría de la que se trate.
- La asignación de incidencias a los usuarios irá en función de la categoría.

- El sistema debe permitir incluir anexos que clarifiquen la descripción de la incidencia.
- El sistema debe permitir que el operador solicite información necesaria para resolver la incidencia y el usuario le conteste.
- Debe haber alarmas que se disparen en caso de que alguna incidencia se demore más de lo necesario.

Los objetivos que se pretenden con la puesta en marcha de este sistema son:

- Conseguir una mayor claridad para el usuario de cómo está su incidencia y en qué punto de resolución se encuentra.
- Tener un mayor control del trabajo que se realiza en la Unidad y distribuir mejor las cargas.
- Tener una visión general del funcionamiento de la Unidad en las relaciones con los usuarios.
- Poder apreciar los fallos para poder corregirlos y mejorar.
- Responsabilizar a cada informático del trabajo que le ha sido asignado y no permitir que las incidencias se demoren más de lo necesario.

3.8 Gestión de niveles del servicio

Se estudiaron los niveles de servicio que se pueden ofrecer y los que demanda el usuario y se redactará un catálogo de servicios. Se entregó el catálogo de servicios.

3.9 Mantenimiento base de datos de conocimiento

Se creó una base de datos en el servidor de Lotus Notes y se dio acceso a todos los usuarios de la Unidad de Informática para que pudieran consultar y añadir documentación que fuera de interés al área. Toda la documentación obtenida en las fases anteriores se incorporó en la base de datos de conocimiento para que esté accesible a todos los componentes de la unidad y sirva de ayuda en la resolución de incidencias.

4. Valoración personal final

El proyecto ha supuesto un esfuerzo bastante grande a la hora de recopilar y clasificar la información de la que se disponía en la Unidad de Informática. Ha supuesto bastante trabajo de campo a la hora de reunir a las personas más capacitadas para que expusiesen sus conocimientos y permitieran que se pudieran dar a conocer de manera simplificada los pasos que realizaban en su trabajo diario. Como todos los proyectos reales sigue abierto a mejoras y nuevos planteamientos que permitan llegar a realizar el trabajo diario con mayor eficacia y autonomía. El desarrollo del proyecto no ha llevado el ritmo que hubiera deseado y ha tenido algunos parones en épocas puntua-

les. Las principales desviaciones del cronograma se han producido en la época de vacaciones y durante épocas de mucho trabajo, de todas formas el primer cronograma era un poco optimista debido a que suponía una dedicación full time que evidentemente no me ha sido posible. De todas formas creo que ha habido pocas épocas de paro total en el proyecto y el ritmo no ha sido demasiado lento. Ha habido quizá más trabajo del esperado en la redacción de los procedimientos y los diagramas de procesos porque creo que podría haber trabajado con menos procesos y quizá hubiera ido más deprisa y hubiera hecho un estudio más concienzudo. Pienso, sin embargo que al trabajar con tantos procesos ha dado una idea más clara de lo que es un departamento de Informática grande y la variedad de materias que se tratan y la gran diversidad de conocimientos y capacidad de adaptación que han de tener las personas que trabajan en estas unidades que no permiten la especialización por el escaso personal que tienen.

5. Conclusiones y trabajo futuro.

La puesta en marcha del proyecto supone una gran mejora en la organización de una Unidad de Informática

- ❖ Seguimiento claro de los procesos. Al estar documentados los procesos es más fácil trabajar sin fallos y poder seguir una metodología.
- ❖ Distribución de tareas más eficaz. Al tener los procesos documentados es más fácil valorar las cargas y las puntas de trabajo y poder distribuir las tareas de forma más adecuada.
- ❖ Documentación actualizada y disponible. Al crear la base de datos de documentación accesible a todos los componentes de la Unidad siempre se puede localizar cualquier documento que nos sea necesario.
- ❖ Eliminación de fallos humanos. Si los procesos están documentados siempre se puede recurrir al documento en caso de duda evitando los errores humanos.
- ❖ Independencia de las personas. Cuanto más estandarizado esté un proceso menos se dependerá de la persona que habitualmente lo realiza ya que siempre se podrá recurrir al papel para seguirlo.
- ❖ Aplicación única de gestión de incidencias. Según el modelo ITIL ha de haber un punto único al que se dirijan los usuarios y desde allí ya se hará el escalado que corresponda para resolver la incidencia.
- ❖ Interrelación entre departamentos. Al haber una aplicación única se relacionarán más los departamentos dentro del área y se conocerá mejor el trabajo de los otros.
- ❖ Escalado de incidencias definido. Es cuestión de tiempo el que se vayan asignando correctamente las incidencias para su mejor resolución.
- ❖ Análisis de indicadores. Una vez puesto en marcha el proyecto con el programa de gestión de incidencias funcionando a pleno rendimiento se podrán extraer estadísticas y definir indicadores de calidad.

- ❖ Mejora continua. Cuando un sistema ofrece la posibilidad de poder analizar su funcionamiento y facilita suficiente información permite ir mejorando constantemente.

6. Referencias.

1. Bizagi Business Process Management Software. <http://www.bizagi.com/esp>
2. Business Process Management Notation o BPMN. <http://www.bpmn.org/>

Sistema de Gestión de Incidencias

Corpus Ruiz Fernández - corpus@segundarepublica.com
Dirección Provincial del INSS de Ciudad Real

Resumen. Aprovechando los conocimientos adquiridos en el Plan de Formación Ática se ha desarrollado una aplicación web utilizando la tecnología J2EE que permite la gestión tanto de las incidencias como del inventario informático en una Dirección Provincial.

1 Introducción

La diferencia principal de una aplicación web con una aplicación de escritorio es que no es necesario, en la primera, la instalación en el ordenador cliente de ningún tipo de software especial. Sólo es suficiente, para poderla ejecutar, que la máquina del usuario tenga instalado alguno de los navegadores que pueden adquirirse –sin coste alguno- en el mercado, como puede ser Firefox, Opera, Safari ó Internet Explorer.

Tanto éxito están teniendo que incluso una empresa como Microsoft ha desarrollado una aplicación web –Microsoft Office Live Workspace- que permite guardar, tener acceso y compartir documentos y archivos del paquete Microsoft Office. Otros ejemplos conocidos de aplicaciones web son los webmails (gmail y hotmail), blogs, gestores de contenidos, album de fotos (flickr, picassa), etc... Por otro lado, señalar que en nuestro trabajo diario se están sustituyendo aplicaciones de escritorio –como la sesión A y sesión B- por aplicaciones web como e-Sil y creemos que en un futuro el cliente de Lotus Notes que tienen los usuarios instalados en su ordenador será sustituido por el correo vía web.

Entre las ventajas de una aplicación web frente a una aplicación de escritorio están en que el que el equipo del usuario requiere menos recursos, que su despliegue, actualización y mantenimiento es más fácil y rápido, que se pueden ejecutar independientemente del sistema operativo que el ordenador tenga instalado y –desde un punto de vista económico- que ahorra costes con lo que hay más posibilidades de obtención de beneficios.

Ahora bien, también tiene sus desventajas ya que la interfaz de usuario de una aplicación de escritorio es más fácil de diseñar y su diseño es mucho más rico. Aunque también podemos utilizar los applets de java, Flash, Silverlight ó Ajax para conseguir que el aspecto de una aplicación Web se parezca, en el diseño, a una de escritorio.

Si uno se decanta en desarrollar los programas mediante aplicaciones Web tiene, además, que decidir la tecnología que va a usar. Existen grandes grupos de tecnologías para el desarrollo de aplicaciones Web como la tecnología .NET -se puede considerar como una respuesta de Microsoft al creciente mercado de los negocios en entorno Web-, la tecnología J2EE de Java (Servlet + JSP + EJB) -soporta desde aplicaciones Web de gran escala a pequeñas aplicaciones cliente-servidor. También puede considerarse como la respuesta de Sun Microsystem a los negocios en entorno Web-, el mundo libre de PHP -usado para crear contenidos para sitios Web, sus últimas versiones permite la programación orientada a objetos y otros como Ruby y Perl.

2 Sistema de Gestión de Incidencias

La aplicación que he desarrollado como proyecto para el ATICA es una aplicación Web basada en la tecnología J2EE a la que he denominado Sistema de Gestión de Incidencias (a partir de ahora SGI.) cuya finalidad es gestionar las incidencias que los usuarios mejorando los tiempos de comunicación y resolución así como la posibilidad de acceso del usuario al trámite de las incidencias, donde podrá tener una participación activa en dicho proceso. Asimismo, como las incidencias que el usuario comunica están relacionadas con el material informático, la aplicación también se encargará de gestionar dicho inventario.

Identificación

Para poder acceder a la aplicación el usuario se deberá identificarse, lo que conlleva la adquisición de un rol. Los roles que se pueden adquirir son empleado -podrá dar de alta incidencias ó modificar y listar incidencias a su nombre-, tramitador de incidencias -llevará a cabo la tramitación de las incidencias-, tramitador de inventario -gestiona el material informático (altas, modificaciones y listados.) además de tener permiso para tramitar las incidencias y administrador -que se ocupa de la gestión de usuarios (altas, bajas, modificaciones y listados) además de todas las operaciones que puede realizar el tramitador de inventario.

Aunque la aplicación SGI usa el gestor de base de datos MySQL, tanto para la identificación como para el almacenamiento de información, cuando se ponga en producción en la Dirección Provincial dicha identificación de usuario se hará contra los servidores NOVELL además de tener un respaldo de usuarios en una base de datos MySQL.

Usabilidad

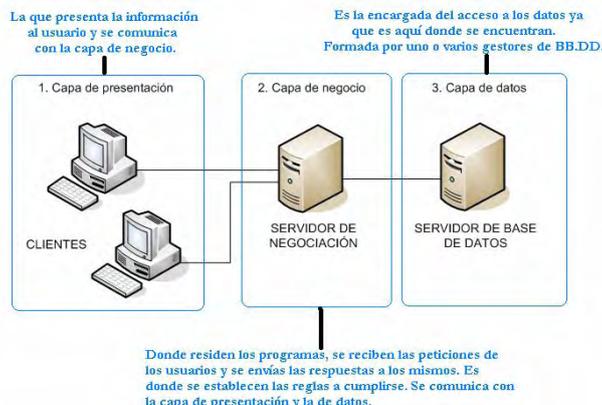
Para mejorar la usabilidad se ha utilizado, además de CSS y JavaScript, AJAX para realizar cambios en la página web sin necesidad de recargarla y para simular las ventanas modales de una aplicación de escritorio.

Diseño de las páginas

Para la maquetación de las páginas web se han utilizado etiquetas div y no tablas distinguiéndose una cabecera -que contiene el logo de la empresa y situada en la parte superior-, un menú -que varía según el rol asignado al usuario y que contiene enlaces para la gestión de la aplicación. Situado a la izquierda de la pantalla-, contenido -donde se presentan los listados y formularios, localizado a la derecha del menú- y pie de página -en la parte inferior.

Modelo de 3 capas

Para solventar los problemas de integración en sistemas software complejos se ha generalizado la división de la aplicación en tres capas -como se indica en la figura- para separar la lógica de negocio de la lógica de diseño y permitir que el encargado de diseñar se dedique a lo suyo sin necesidad de interferencias con el programador.



Modelo Vista Controlador (MVC)

En el desarrollo de la aplicación se ha seguido el patrón MVC para separar el modelo de datos de la forma de presentar la información al usuario y de la interacción de éste con la aplicación. Por tanto, la aplicación puede dividirse en tres partes fundamentales: el modelo –que contiene la lógica de negocio y que será modelado por un conjunto de clases java mediante EJB (Enterprise JavaBeans-), la vista –que presenta la información al usuario en un formato adecuado. El usuario recibirá una serie de páginas web creadas dinámicamente en el servidor mediante JSP- y controlador –que responde a eventos, normalmente acciones del usuario, e invoca cambios en el modelo y la vista. En la plataforma J2EE se desarrolla mediante jsp y servlets que hacen de intermediarios entre la vista y el modelo.

Las ventajas que proporciona esta arquitectura son la reusabilidad –la misma implementación de la lógica de negocio puede ser usada por varias aplicaciones. Por tanto, los EJB pueden ser usados tanto por una aplicación web como por una aplicación de escritorio sin necesidad de reescribir código- y la división del trabajo entre diseñadores gráficos –sin conocimientos de programación- y los programadores –sin conocimientos amplios de CSS.

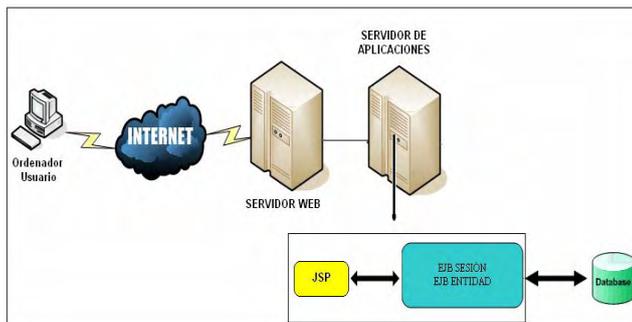
3 Funcionamiento de la aplicación

El usuario envía peticiones al servidor bien mediante los hipervínculos que hay en el menú ó en los listados bien a través de formularios.

Solicitud de información a través de hipervínculos

El acceso a los formularios de la aplicación se hace a través de los hipervínculos que la aplicación SGI presenta al usuario. Cuando éste pulsa en alguno de ellos se envía una URL (con dirección a un archivo JSP) al servidor web que la reenvía al servidor de aplicaciones –ya que un JSP no puede ser interpretado por el servidor web- para que ejecute el JSP y devuelva una respuesta al servidor web. Por último, éste devuelve la respuesta al navegador del cliente para presentar el formulario al usuario

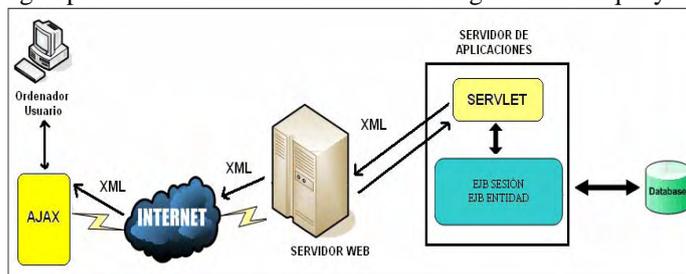
Cada JSP se apoya en una clase auxiliar que -utilizando EJB de entidad y de sesión- permite la conexión a una base de datos y la obtención de información de forma transparente.



Solicitud de información mediante envío de datos a través de formulario

Cuando se rellena un formulario antes de enviarse la información al servidor web se comprueba –mediante JavaScript en el cliente- si los datos son correctos. Si no es así se le advierte al usuario de ello y en caso contrario –vía AJAX- los datos mecanizados en el formulario se envían para que sean tratados por un servlet que hace las operaciones pertinentes, crea un XML y envía el mismo al navegador web para que lo presente en la pantalla. Dicho proceso puede resumirse así:

- El servlet recibe la información transmitida a través del formulario, la procesa –utilizando EJB de sesión y de entidad- y construye un XML que será enviado al cliente que está esperando –vía AJAX- recibirla.
- Utilizando AJAX, en el cliente se procesa el XML y se le presenta al usuario bien mediante un mensaje comunicándole que ha sido realizada la operación correctamente (en alta y modificaciones en la base de datos), bien presentando la información en una etiqueta DIV (en consultas a la base de datos, en este DIV se presentarán los registros objeto de la consulta) o bien informándole de que la acción no se ha podido realizar en el caso de que se produzca alguna excepción (por ejemplo, dar de alta algún producto en el inventario con un código de barras que ya existe).



4 Instalación de la aplicación

Podríamos haber utilizado como servidor web Apache y como servidor de aplicaciones Glassfish –para los JSP, Servlets y EJB-, pero para hacerlo más sencillo utilizaremos éste último tanto como servidor web como servidor de aplicaciones.

Como gestor de base de datos se va a utilizar MySQL, donde habrá que crear la base de datos PROYECTO con las siguientes tablas:

- **CLIENTES:** Donde se almacena información de los usuarios que han sido dados de alta para acceder a la aplicación.
- **INCIDENCIAS:** Idem para las incidencias.
- **INVENTARIO:** Idem para el material informático.
- **GESTOR_INCI:** Es necesario crearla para mantener la relación varios a varios entre las tablas CLIENTES e INCIDENCIAS.
- **SECCIONES:** Donde se almacena los datos de las distintas secciones de la Dirección Provincial.
- **PRODUCTOS:** Recoge información sobre los distintos tipos de material informático (impresora, ordenador, servidor, disco dura, DVD, etc...)
- **ESTADO, PRIORIDAD y TIPOINCIDENCIA** son tablas auxiliares con datos sobre el estado, prioridad o tipo de incidencia.

5 La aplicación SGI en funcionamiento

La aplicación SGI permite que cualquier empleado envíe incidencias desde su puesto de trabajo usando el navegador web que está instalado en su ordenador. También permite gestionar el inventario de los materiales informáticos y los empleados que van a utilizarla.

Gestión de usuarios

El alta de usuarios puede realizarla tanto el administrador como cualquier usuario que todavía no está registrado y es una condición necesaria para poder acceder a la aplicación².

Las demás operaciones –modificaciones y listado de usuarios- sólo podrán ser llevadas a cabo por el administrador.

¹ Si alguna vez se cambia de gestor de base de datos, al estar utilizando EJB's de entidad y de sesión para recuperar la información habrá que cambiar nada del código en la aplicación, sólo con mapear los EJB de entidad es suficiente.

² Para el proyecto de ATICA la aplicación se ha desarrollado de forma que la autenticación se haga contra la tabla CLIENTES pero la idea es que –cuando se ponga en producción- se haga contra el servidor NOVELL del usuario.

Gestión de incidencias

Cuando un empleado de la Dirección Provincial tiene algún problema –impresora que no imprime, ordenador que no va, programa que no funciona bien- usará el formulario de alta de incidencias de la aplicación SGI para comunicar la incidencia a la UPI (Unidad Provincial de Informática). Además, podrá controlar lo que hace el tramitador visualizándola e incluso hacer comentarios para que éste último vea lo que opina sobre su trabajo.

Desde que se da una incidencia hasta que se resuelve se siguen estos pasos:



- Darla de alta: Cuando se da de alta, la incidencia se asigna a uno o varios tramitadores de incidencia.
- Pasarla a trámite: Por defecto, al añadir una incidencia la aplicación le asigna el estado SIN ASIGNAR. Serán los tramitadores de incidencias los encargados de pasarla a trámite.
- Resolverla: Una vez se ha resuelto el problema al cliente, el tramitador deberá de pasarla al estado de RESUELTA. Pero hasta que esto llega, tanto los clientes como los tramitadores podrán añadir comentarios.

La aplicación permite que se pueda visualizar el histórico de las incidencias desde el que se puede ver los diferentes cambios realizados –los diferentes estados por los que ha pasado, qué tramitadores han intervenido, etc...

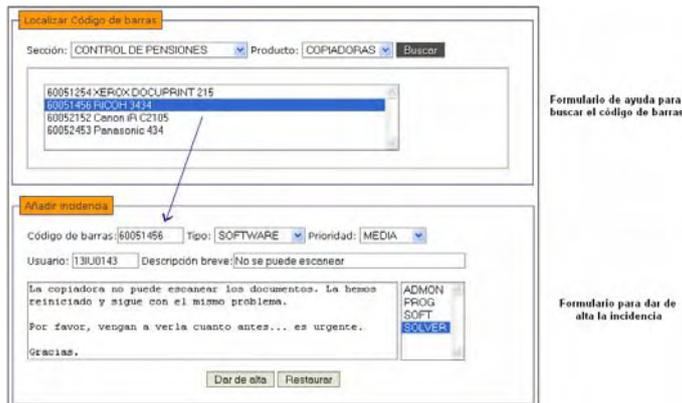
Una vez que un usuario se ha autenticado en la aplicación SGI le aparece una página de inicio que contiene un menú –con las diferentes acciones que puede realizar- y un listado con las incidencias en trámite. Si el rol del usuario es el de tramitador de incidencias dicho listado presenta las incidencias en trámite pendientes de resolver. Para los demás roles el listado visualiza las incidencias que ha enviado y que están en la situación de trámite.

Pulsando el enlace Alta del menú se accede a la página desde la que se puede dar de alta una incidencia. La misma contiene dos formularios:

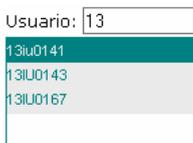
- Formulario auxiliar: Permite localizar el código de barras del material informático sobre el que se va a dar la incidencia a través de la sección a

la que pertenece y el tipo de material (si es una impresora, un ordenador, etc...) para facilitar la introducción del código de barras, en el formulario de altas. Para presentar el listado del inventario que cumplen los requisitos que se han indicado se utiliza la tecnología AJAX para evitar la recarga de la página.

- Formulario de alta³: Utilizado para dar de alta la incidencia.



También se utiliza AJAX cuando el usuario mecaniza –en el formulario de alta- el usuario que va a dar la incidencia:



Para modificar una incidencia hay, primero, que localizarla. Las que están en trámite o sin asignar se pueden editar pulsando en los enlaces En trámite ó Sin asignar – respectivamente- y haciendo clic en el nº de incidencia.



La aplicación SGI permite buscar una incidencia utilizando un formulario de consulta al que se accede pulsando el enlace Consultar incidencia del menú. Los campos por los que se puede realizar una búsqueda son varios (nº incidencia, tramitador de

³ Si los datos que se introducen en el formulario no son correctos o falta alguno por mecanizar, la aplicación SGI –mediante JavaScript- le informa de ello al usuario.

incidencia, usuario que la ha dado, situación, etc...). El resultado de la consulta aparece debajo del formulario de búsqueda ya que se ha utilizado AJAX para evitar la recarga de la página.

N°INCID.	Cód.BARRAS	SECCIÓN	DESCRIPCIÓN	USUARIO	ESTADO
202	60051254	CONTROL DE PENSIONES	No puedo escanear	13IU0143	CANCELADO

Igual que para el alta de una incidencia, la página web para la modificación de la incidencia contiene también un formulario auxiliar cuya finalidad es similar a la vista anteriormente y otro formulario desde el que se puede realizar las oportunas modificaciones.

Para comprobar las modificaciones que se han realizado en una incidencia (histórico) hay que pulsar el enlace que hay en la fila que representa estado en que se encuentra la incidencia en los listados que muestra la aplicación SGI.

Incidencias en trámite

N°Incid.	Cód.Barras	Sección	Descripción	Usuario	Estado
201	91738562	EVI	ALTA FINALIZAD CON EJB	13IU0175	EN TRAMITE
203	12354625	COORDINACION INFORMATICA	Imprime caracteres raros	13IU0143	EN TRAMITE
204	12345678	INTERVENCION	No sale tinta	13IU0143	EN TRAMITE
206	12121212	PROTECCION FAMILIAR	La impresora saca las hojas en blanco.	13IU0141	EN TRAMITE
207	60051254	CONTROL DE PENSIONES	No se puede escanear	13IU0141	EN TRAMITE

Acceso al histórico de la incidencia

Gestión del inventario

En la gestión de inventario se puede dar de alta, modificar y consultar el material informático de la Dirección Provincial. Para realizar estas operaciones el rol del usuario tiene que ser tramitador de inventario o administrador.

El alta de un producto en el inventario⁴ se lleva a cabo a través de un formulario que –usando AJAX- facilita la introducción del campo modelo.

Añadir a inventario

Código de barras: 30052562

Producto: COPIADORAS

Sección: EVI

Modelo: XER

XEROX DOCUPRINT

Dar de alta Restaurar

Las consultas en el inventario se realizan desde un formulario al que se accede desde el enlace Consultar inventario del menú. El material de inventario que cumpla los requisitos de la búsqueda aparecen –vía AJAX para evitar la recarga de la página- debajo del formulario.

Buscar inventario

Código de barras:

Sección: CONTROL DE PENSIONES

Producto: ORDENADOR

Buscar Restaurar

Resultado de la consulta

COD.BARRAS	SECCION	PRODUCTO	MODELO
60051254	CONTROL DE PENSIONES	ORDENADOR	TOSHIBA
60051456	CONTROL DE PENSIONES	ORDENADOR	TOSHIBA

Por último, para realizar modificaciones en el inventario hay que localizarlo utilizando el formulario de consultas visto anteriormente y editarlo pulsando en el enlace del código de barras. Al editarlo lo que nos aparece es el formulario desde el que se puede realizar las modificaciones oportunas.

⁴ Si los datos que se introducen en el formulario no son correctos o falta alguno por mecanizar, la aplicación SGI –mediante JavaScript- le informa de ello al usuario.

Sistema de Gestión de Personal de Centros de Atención

Jesús Sedeño Márquez

Unidad Provincial de Informática, INSS, Sevilla, España.
jesus.sedeno@inss.seg-social.es

Resumen. Con esta aplicación web se pretende poner en práctica la tecnología .Net aprendida durante el curso de formación ATICA impartido en la Universidad de Alcalá. Se trata por tanto, de implantar una aplicación web de manera que los distintos usuarios, ubicados en distintos puntos de la red que conforman las oficinas de la Institución en el ámbito de una Dirección Provincial, puedan introducir la situación, concerniente al Personal de cada una de ellas, referente a cuestiones de Control de Personal, como vacaciones, permisos, ausencias, bajas, etc., con el objetivo de facilitar la labor de los Departamentos de Coordinación de centros de atención y Recursos Humanos, manteniendo así una información totalmente actualizada de dicho Personal, dado que el control, actualmente, se realiza en la mayoría de dichas oficinas a través de un control de firmas y remisión vía fax a la Unidad correspondiente.

1 Introducción

De forma general, el SGPCAISS, permitirá visualizar de manera inmediata y actualizada la situación del personal de cada oficina de la red local y comarcal del INSS, en el ámbito de una Dirección Provincial.

En cada Dirección Provincial habrá un usuario Administrador y tantos Usuarios como oficinas de centros de atención integren la Dirección Provincial. Habrá un apartado de la aplicación donde el administrador introducirá información de oficinas, empleados y posibles situaciones de los mismos, podrá consultar datos, e imprimir listados.

En cada oficina habrá un usuario, el Director de la oficina o persona en quién delegue, que tendrá acceso a la aplicación en el ámbito de su centro de atención, y que cada día introducirá las incidencias del personal de su competencia (las distintas causas previstas de ausencia: vacaciones, baja por enfermedad, curso de formación, permisos, huelga, etc.).

La tecnología utilizada en el desarrollo de la aplicación ha sido Microsoft SQL Server 2005, para la creación de la Base de Datos, y .Net para la aplicación Web (Microsoft Visual Studio 2005), por lo que el entorno de trabajo será el navegador de Microsoft Internet Explorer, así que a través del navegador se accederá a la aplicación SGPCAISS.

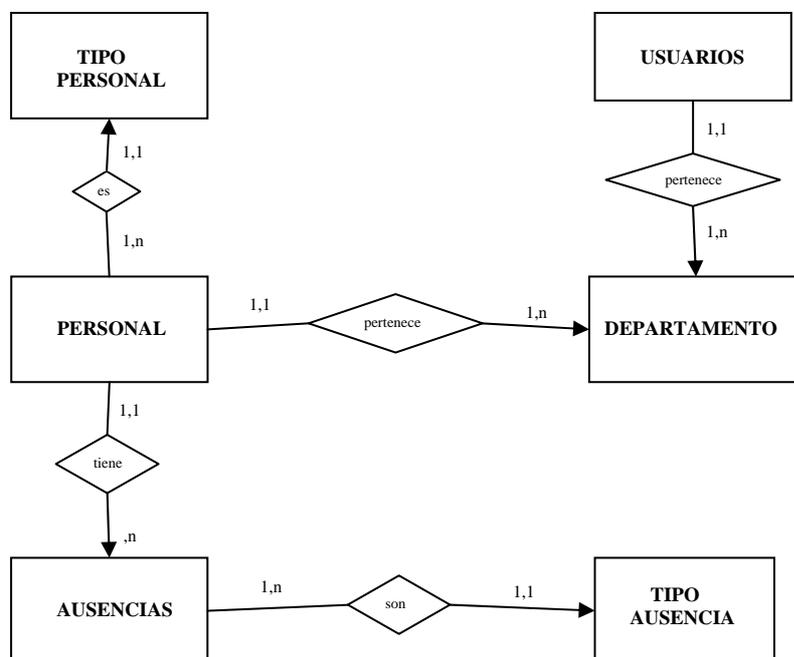
2 Usuarios

Existen dos tipos de usuarios:

- **Administrador:** Tiene acceso a todas las opciones de la aplicación y podrá dar de alta, baja y modificar Departamentos, Incidencias, Usuarios, Personal, Tipos de Personal y Tipos de Ausencia, así como imprimir informes. Será el usuario tipo administrador el que autorice al resto de usuarios el acceso a la aplicación y el tipo de acceso que éste tenga.
- **Usuario CENTRO DE ATENCIÓN:** El acceso al contenido será restringido, pudiendo acceder según el departamento al que pertenezca a las Incidencias del mismo y gestionarlas, es decir, consultar, dar altas, bajas y modificar incidencias del personal asignado al departamento. Este usuario será el Director de la oficina (Departamento) o persona responsable de la misma, que él mismo designe, en caso de ausencia.

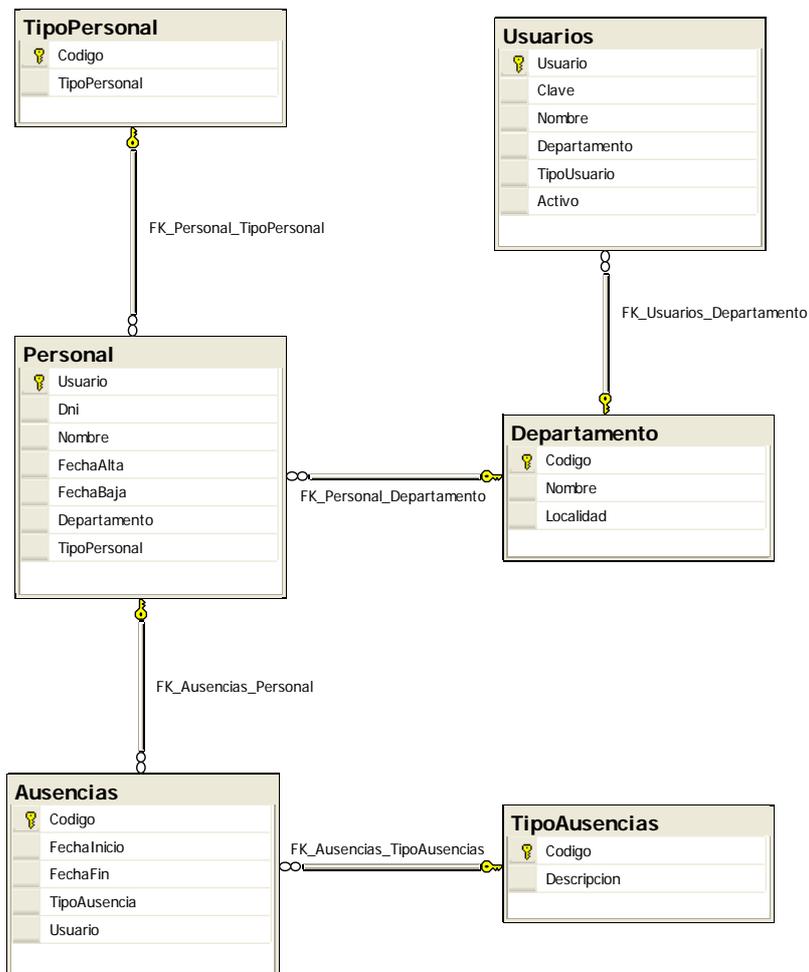
3 Diseño y Creación de la Base de Datos

3.1 Modelo Conceptual (Entidad-Relación)



3.2 Modelo Lógico

Representación de las tablas y sus relaciones:



4 Componentes de la Aplicación

Login.aspx

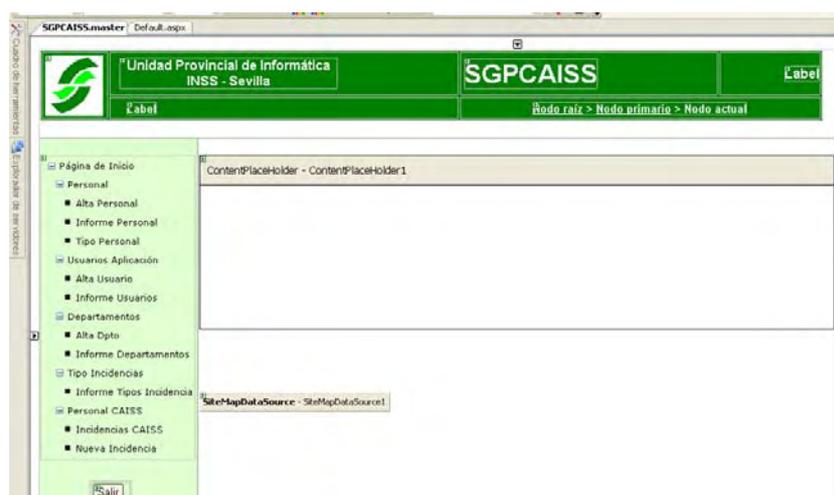
Página de acceso a la aplicación. Comprueba que se introduzcan el usuario y contraseña válidos para el acceso a la misma. Además crea variables de sesión para después usarlas en la aplicación para el control de acceso a las distintas páginas de la misma.



Si los datos de acceso son correctos carga la página principal de la aplicación "Default.aspx".

SGPCAISS.master

He usado una página maestra para el diseño de las páginas de la aplicación.



En el marco superior contiene el logo del INSS, código y nombre de usuario, nombre de la aplicación (SGPCAISS), fecha del sistema y control "SiteMapPath1", para indicar la sitio actual en el mapa de la aplicación.

El marco izquierdo contiene el menú de la aplicación que, según el tipo de acceso del usuario, se visualizará el menú completo si es Administrador o sólo las opciones de "personal de los centros de atención" si es usuario centros de atención. También tiene el botón "Salir" para abandonar la aplicación, nos devuelve a la página "Login.aspx".

En el marco central se cargarán las demás páginas de la aplicación.

Default.aspx

Página de inicio de la aplicación donde se muestran los datos del usuario que ha accedido y el menú de opciones a las que puede acceder. Los menús son diferentes dependiendo del tipo de usuario, si es Administrador salen más opciones que a un usuario normal.

Opciones del menú lateral del Usuario Administrador

Al ser el funcionamiento similar de las diferentes opciones del menú veremos solo el primer grupo *Personal*.

Esta página nos permite seleccionar el Departamento para visualizar el Personal asignado al mismo, seleccionar una persona determinada y poder editarla.

Usuario	Nombre
41IU0088	
41IU010	
41IU011	
41IU011	
41IU023	
41IU034	
41IU039	
41IU044	

Edición de la Persona seleccionada:

Usuario: 41IU0088
 Dni: 028466252A
 Nombre:
 Fecha Alta: 01/01/2008
 Fecha Baja:
 Tipo Personal: FUNCIONARIO
 Departamento: CAISS 2 "ESTACION DE CORDOBA"
 Editar

La primera opción *Alta Personal* nos permite dar de alta una nueva persona, seleccionando el Departamento y el Tipo de Personal de la lista correspondiente:

Formulario de alta de personal con los siguientes campos:

- Usuario:
- Dni:
- Nombre:
- FechaAlta:
- Departamento: CAISS 2 "ESTACION DE CORDOBA" (lista desplegable)
- Tipo Personal: FUNCIONARIO (lista desplegable)

Botones: [Insertar](#) [Cancelar](#)

La segunda opción *Informe Personal* visualiza una relación del personal del Departamento seleccionado que permite su impresión.

La tercera opción *Tipo de Personal* permite visualizar los Tipos de Personal, seleccionar uno de ellos y poder editarlos, eliminarlos o añadir nuevos.

Pantalla de gestión de tipos de personal:

- Menú lateral:
 - Página de Inicio
 - Personal
 - Alta Personal
 - Informe Personal
 - Tipo Personal
 - Usuarios Aplicación
 - Alta Usuario
 - Informe Usuarios
 - Departamentos
 - Alta Dpto
 - Informe Departamentos
 - Tipo Incidencias
 - Informe Tipos Incidencia

- Título: **Tipo de Personal:**
- Tabla de tipos de personal:

Tipo Personal
Seleccionar FUNCIONARIO
Seleccionar INTERINO
Seleccionar CONTRATADO
- Edición/eliminación o inserción de Tipo de Personal:

Codigo	01	
TipoPersonal	FUNCIONARIO	
Editar	Eliminar	Nuevo

Opciones del menú lateral del Usuario CENTROS DE ATENCIÓN

La página principal de la aplicación para este tipo de usuarios es la misma que la del Administrador, solo las opciones del menú lateral son distintas:

Pantalla de acceso a la aplicación SGPCAISS:

- Menú lateral:
 - Personal CAISS
 - Incidencias CAISS
 - Nueva Incidencia
- Botón: [Salir](#)
- Título: **Acceso a la aplicación SGPCAISS**
- Texto: >>> Éstos son sus datos de acceso:
- Barra de usuario: **Usuario: 41IU0002 -- JUAN ESPAÑOL ESPAÑOL**

La opción principal del menú lateral es *Personal Centros de Atención*, que nos muestra los datos del personal adscrito al centros de atención, donde podemos pulsar en Seleccionar para poder ver los datos de las Incidencias de la persona seleccionada

(una, varias o ninguna). Si pulsamos en *Seleccionar* en una de las incidencias mostradas, nos la mostrará para poder editarla o eliminarla.

Personal adscrito al CAISS:

Usuario	Nombre	Fecha Alta	Fecha Baja
Seleccionar 41IU0088	JORGE LASSO DE LA VEGA CANO	01/01/2008	
Seleccionar 41IU0102		01/01/2008	
Seleccionar 41IU0117		01/01/2008	
Seleccionar 41IU0118		01/01/2008	
Seleccionar 41IU0235		01/01/2008	

Incidencias del usuario seleccionado:

Fecha Inicio	Fecha Fin	Tipo Incidencia
Seleccionar 24/11/2008	29/11/2008	CURSO FORMACION

Editar incidencia seleccionada:

Usuario 41IU0088
 Fecha Inicio 24/11/2008
 Fecha Fin 29/11/2008
 Tipo Incidencia CURSO FORMACION
[Editar](#) [Eliminar](#)

La opción *Incidencias centros de atención* muestra las incidencias del centro de atención en el período seleccionado, primero introducimos las fechas que queremos consultar y pulsamos el botón *Consultar*.

Personal CAISS
 ■ Incidencias CAISS
 ■ Nueva Incidencia
[Salir](#)

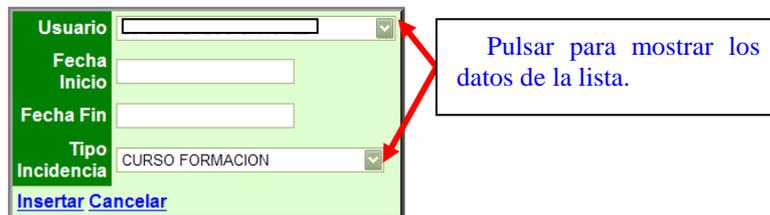
Fecha Inicio: 01/01/2008
 Fecha Fin: 31/08/2008
[Consultar](#)

Incidencias en el periodo seleccionado:

Usuario	Nombre	Fecha Inicio	Fecha Fin	Tipo Incidencia
41IU0235		07/2008	31/07/2008	VACACIONES
41IU0118	LOPEZ HIDALGO SANCHEZ	15/07/2008	15/08/2008	VACACIONES

La opción *Nueva Incidencia* nos permite introducir las incidencias del personal del centro de atención. Para ello simplemente rellenamos los campos y pulsamos el botón *Insertar*.

La persona y el tipo de incidencia la seleccionamos de la lista desplegable correspondiente:



5 Conclusiones

Al ser esta mi primera aplicación, habría que mejorar algunas cosas antes de ponerla en funcionamiento, para que la funcionalidad sea la deseada. Aún así, me ha servido para poner en práctica los conocimientos adquiridos y ver las inmensas posibilidades de una herramienta como Microsoft Visual Studio, con un entorno gráfico que ayuda bastante al desarrollador a la hora de diseñar y programar.

Proyecto de implantación de red informática en una empresa de ámbito nacional.

Juan José Souto Martín.

Unidad Provincial de Informática de A Coruña.

juan-jose.souto@ism.seg-social.es

Resumen. Una empresa, dedicada a la construcción, ha venido desarrollando un proceso de expansión, desde su sede central ubicada en Madrid, por distintas ciudades del territorio nacional en las que ha ido incrementando su volumen de negocio. Ante este proceso de expansión y previendo un crecimiento sostenido en los próximos años, la empresa se plantea la posibilidad de implantación de una red informática que facilite el trabajo a todo su personal. Esta red informática, a su vez, contribuiría al abaratamiento de costes, evitando muchos desplazamientos de los empleados, dotaría a la empresa de más y mejores medios para la realización de su trabajo, mejorando su eficacia y resultando de este modo más competitiva, y posibilitaría la colaboración en línea de sus empleados, aminorando esfuerzos.

1 Introducción

La empresa citada anteriormente tiene su sede central en Madrid. Desde aquí se pretende centralizar las comunicaciones con las distintas sucursales, ubicadas una en Sevilla y la otra en Valencia.

La sede central de Madrid ocupa un edificio de tres plantas en las que trabajan 40 personas repartidas en distintos departamentos. Estos departamentos son: Administración, Recursos Humanos y Proyectos. Los departamentos no son coincidentes con la distribución del personal en las distintas plantas, trabajando personal de distintos departamentos en la misma planta, por lo que resultaría conveniente el distribuir al personal formando grupos lógicos y homogéneos, independientemente de su ubicación física.

La sucursal de Valencia ocupa un edificio de una única planta en la que trabajan 10 personas. No existe una división de este personal en departamentos. Todos ellos forman un grupo que podríamos considerar como homogéneo.

La sucursal de Sevilla ocupa, igualmente, un edificio de una única planta en la que trabajan 10 personas. Al igual que en la sucursal de Valencia, no existe división del personal en departamentos, aunque en este caso, sí tenemos una diferenciación entre ellos, lo que nos lleva a la creación de dos grupos con necesidades distintas. De estas 10 personas, 5 de ellas permanecen en el edificio, realizando allí su trabajo. Las otras 5 aparte de desarrollar parte de su trabajo en el edificio, también se dedican a visitar

las obras, reunirse con proveedores, etc, por lo que necesitan de una solución a su problema de frecuente movilidad, que les permita permanecer conectados con la empresa mientras permanecen fuera de la misma.

Dado que Internet se ha convertido en el mayor escaparate del mundo y que la tendencia es aumentar el volumen de negocio a través de la red, la empresa considera imprescindible que todos sus empleados, independientemente de su ubicación física, dispongan de acceso a Internet.

2 Diseño de la red

Para el desarrollo y diseño de la red, y, basándonos en los requerimientos específicos de la empresa, se siguen los siguientes pasos:

- Se opta por interconectar los edificios mediante conexiones seriales dedicadas.
- Se toma la red de clase C 223.0.0.0 como base para el posterior direccionamiento de la misma.
- Para el direccionamiento IP se decide utilizar Máscaras de Subred de Tamaño Variable (VLSM), con lo que se consigue un gran aprovechamiento de la red en función del número máximo de usuarios que la vayan a utilizar.
- El protocolo de enrutamiento utilizado es OSPF (Primero la ruta libre más corta). La decisión de adoptar este protocolo se basa en la comparación con los restantes protocolos disponibles, dando como resultado que OSPF resulta más fácil de mantener y administrar, soporta mejor las redes jerarquizadas, su consumo de ancho de banda resulta bajo, su tiempo de convergencia resulta rápido y es de libre uso, lo que lo convierte en el protocolo idóneo para el tipo de red que estamos creando.
- Para la distribución necesaria en la sede central de Madrid, se opta por la creación de 3 Vlan que dan servicio a los tres departamentos. Se utilizan tres Switches, uno por planta. Para la interconexión de los mismos se utiliza el protocolo de Spanning-Tree, lo que dota de redundancia a la red.

3 Desarrollo de la red

Basándonos en los puntos indicados anteriormente para el diseño de la red, pasamos al desarrollo de la misma.

3.1 Conexión entre las distintas sucursales

Para la conexión entre las distintas sucursales optamos por la utilización de líneas dedicadas. Se opta por este tipo de conexión por los siguientes motivos:

- Se trata de líneas punto a punto con un ancho de banda garantizado, independientemente de que se utilice o no.
- Tienen un retardo controlado, ya que el número de saltos que tienen que realizar los datos entre dos puntos siempre es el mismo.
- Seguridad en la transferencia de datos, al ser una línea utilizada en exclusiva.

Para el enrutamiento utilizamos el protocolo OSPF. Este protocolo de enrutamiento funciona calculando la ruta más corta posible, utilizando para ello el algoritmo enlace-estado (LSA). Acepta VLSM (Máscaras de Subred de Longitud Variable), las cuales utilizaremos posteriormente para el direccionamiento de la red. Otras ventajas de este protocolo son su facilidad de mantenimiento, lo que no requiere de personal técnico excesivamente cualificado y el soporte que brinda para redes jerarquizadas, lo que deja la puerta abierta a un futuro de expansión de la empresa.

Se utilizan Routers de la marca Cisco, modelo 2620XM. Compatibles con el protocolo de direccionamiento OSPF.

3.2 Direccionamiento

Para el direccionamiento de la red partimos de una dirección IP pública de clase C: 223.0.0.0. Este tipo de red soporta un máximo de 254 hosts, por lo que, dado el tamaño actual de la empresa, es más que suficiente.

Para la creación de las distintas subredes necesarias, utilizamos máscaras de subred de tamaño variable (VLSM). Con este tipo de máscaras lo que conseguimos es optimizar la utilización de direcciones IP, ajustando cada subred a las necesidades específicas de requerimiento de hosts para cada ubicación. Para ello, y en contraposición con las máscaras de subred de tamaño fijo, tomamos una red y la dividimos en subredes fijas, a continuación tomamos una de esas subredes y volvemos a dividirla tomando bits prestados de la porción de hosts, ajustando de este modo los hosts que necesitamos para cada subred en concreto.

Otro motivo para la elección de este direccionamiento es su compatibilidad con el protocolo de enrutamiento OSPF.

3.3 Configuración LAN y VLAN.

Se crean 3 LAN distintas, una en cada sucursal. Vamos a verlas por separado:

LAN Valencia: Utilizamos un Switch marca CISCO, modelo 2950 de 24 puertos. La red recibe el nombre de Valencia y se configura como una única VLAN, al no necesitar dividir la red. La dirección de red es 223.0.0.96, y, aplicándole la máscara

de subred 255.255.255.224, se obtiene un número máximo de hosts de 30, suficientes para dar servicio a los 10 usuarios requeridos, así como para futuras ampliaciones de personal o equipos que fuesen conectados a la red.

LAN Sevilla: Utilizamos, igualmente, un Switch marca CISCO, modelo 2950 de 24 puertos. La red recibe el nombre de Sevilla y se configura como una única VLAN. La dirección de red es 223.0.0.144, y, aplicándole la máscara de subred 255.255.255.240, se obtiene un número máximo de hosts de 14, suficientes para dar servicio a los 10 usuarios requeridos, así como para futuras ampliaciones. Esto teniendo en cuenta que 5 de esos 10 usuarios habitualmente utilizarán medios inalámbricos.

Para solucionar la necesidad de acceso a la red mediante dispositivos móviles para ese grupo de 5 usuarios se decide implantar una solución WIFI. Para ello se conecta y configura correctamente un Router Wifi a un puerto Fast Ethernet del Router principal de la red Sevilla. A esta red se le asigna el SSID (código identificativo de una red inalámbrica) WIFI Sevilla. En este Router se habilita la asignación dinámica de direcciones IP por DHCP, protocolo de red mediante el cual los nodos de una red IP obtienen sus parámetros de configuración de manera automática. Con esto se pretende que la conexión por parte de los usuarios sea lo más transparente posible, sin que tengan que configurar sus equipos. El número máximo de usuarios es de 50. Abarca el rango de IPs comprendidas entre 192.168.0.100 y 192.168.0.149, dejando abierta la posibilidad de aumentar el número de usuarios que utilizan este tipo de dispositivos móviles, algo que se supone que irá en aumento

LAN Madrid: Utilizamos otro Switch marca CISCO, modelo 2950 de 24 puertos. La red recibe el nombre de Madrid. Esta LAN se divide en tres VLANs correspondientes con los tres departamentos a los que queremos que de servicio, consiguiendo de esta manera aumentar la seguridad, agrupar a los usuarios de forma lógica y contener broadcasts. Los pasos para la creación de estas VLANs son los siguientes:

- En el router de Madrid designamos 3 subinterfaces partiendo de la interfaz Fast Ethernet 0.0, a las que denominamos VLAN1 (Administración), VLAN2 (Recursos Humanos) y VLAN3 (Proyectos).
- Asignamos una dirección de red a cada una de las VLANs, quedando así:
 - VLAN1 223.0.0.160
 - VLAN2 223.0.0.0
 - VLAN3 223.0.0.64
- Conectamos el puerto Fast Ethernet 0.0 del router de Madrid con el puerto Fast Ethernet 0.1 del Switch ubicado en el piso 1.

Para la interconexión de las 3 VLANs se utiliza el protocolo de Spanning Tree, conectando el Switch del Piso 1 con los Switches del Piso 2 y del Piso 3 y éstos a su vez entre sí, creando un bucle que provee redundancia. Este protocolo, que trabaja en la segunda capa OSI (Enlace de datos), evita la presencia de bucles en una red con enlaces redundantes. Esta redundancia es conveniente y recomendable para garantizar la conectividad, pero puede provocar bucles infinitos, debido a que los dispositivos de

capa 2 reenvían indefinidamente las tramas broadcast y multicast, al no existir el campo TTL (Time To Live), tal y como ocurre en los dispositivos de Capa 3. El funcionamiento de Spanning Tree consiste en que, en una red con enlaces redundantes, únicamente se permite una trayectoria activa a la vez entre dos dispositivos de red, manteniendo los redundantes como reserva y activándolos en caso de fallo del principal.

La configuración de los Switches es la siguiente:

- Switch Piso 1: Designado como raíz del Protocolo Spanning Tree. Se asignan los puertos a las distintas VLANs del siguiente modo:
 - FA 0/1: Enlace Router Madrid.
 - FA 0/2-0/7: VLAN1 (Administración)
 - FA 0/8-0/15: VLAN2 (RRHH)
 - FA 0/16-0/21: VLAN3 (Proyectos)
 - FA 0/23: Enlace Switch Piso 3.
 - FA 0/24: Enlace Switch Piso 2.
- Switch Piso 2:
 - FA 0/1-0/5 y 0/7-0/12: VLAN2 (RRHH)
 - FA 0/6, 0/21 y 0/22: VLAN1 (Administración)
 - FA 0/13-0/20: VLAN3 (Proyectos)
 - FA 0/23: Enlace Switch Piso 3.
 - FA 0/24: Enlace Switch Piso 1.
- Switch Piso 3:
 - FA 0/1-0/5 y 0/7-0/16: VLAN2 (RRHH)
 - FA 0/6, 0/21 y 0/22: VLAN1 (Administración)
 - FA 0/17-0/20: VLAN3 (Proyectos)
 - FA 0/23: Enlace Switch Piso 1.
 - FA 0/24: Enlace Switch Piso 2.

3.4 Acceso a Internet.

Para dotar de conexión a Internet a todos los equipos que conforman la red informática de la empresa, contratamos el servicio con un proveedor de servicios de internet (ISP). Obtenemos una única dirección IP con salida a Internet, 172.16.1.1. Instalamos un router en la sede de Madrid al que denominamos Router Acceso, conectado directamente mediante conexiones seriales dedicadas con el router principal de Madrid y con el de Valencia, siendo ésta la conexión principal entre Madrid y Valencia. No lo conectamos con el router de Sevilla, ya que éste accede a través de la conexión que tiene con Madrid.

Para que todos los usuarios de la red tengan acceso a Internet creamos una lista de control de acceso (ACL) que englobe a todas las direcciones IP de los equipos que componen la red y, posteriormente, le damos la instrucción de que todas las direcciones pertenecientes a esa lista de control de acceso tengan permiso para continuar y ,

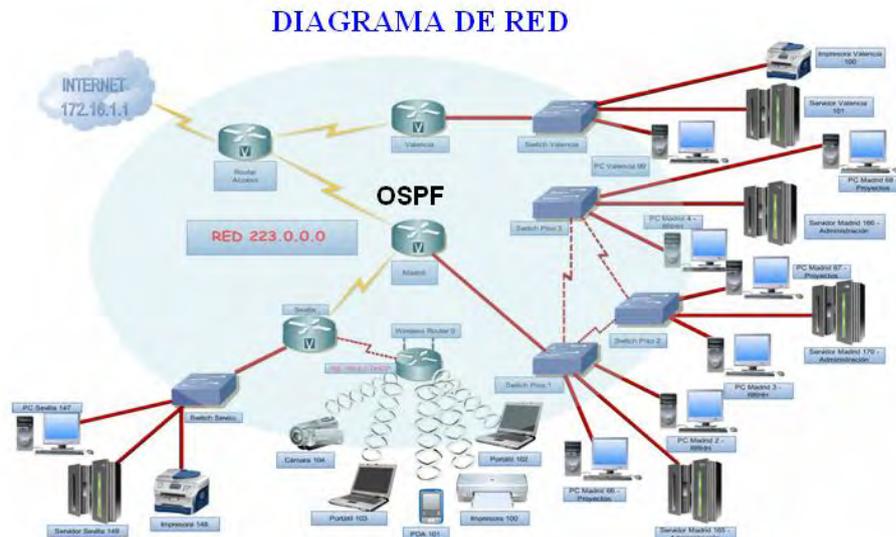
aplicando una traducción de dirección de red (NAT) convertirse en la dirección IP 172.16.1.1, que es la que nos ha proporcionado el ISP para acceder a Internet.

4 Conclusiones.

Con el diseño realizado y el posterior desarrollo del mismo hemos configurado una red informática de ámbito nacional que cumple con los requisitos indicados por la empresa a la que queremos dar servicio.

Hemos creado una WAN con líneas seriales dedicadas que conectan entre sí las distintas sedes de la empresa. Hemos dotado a cada una de estas sedes con una red de área local. Y, en Madrid, por su tamaño y características específicas, hemos subdividido la red en tres redes de área local virtuales mediante el protocolo de Spanning-Tree, lo que facilita el trabajo y organiza lógicamente a sus usuarios. Igualmente hemos solucionado el problema de movilidad de un grupo de usuarios de la sucursal de Sevilla, mediante la implantación de un servicio WIFI. Finalmente, tal y como requería la empresa, hemos dotado a todos los usuarios de la empresa, independientemente de su ubicación física, de conexión a Internet.

El resultado final de la red queda tal y como se muestra en el siguiente diagrama.



Sistema de Gestión de Solicitudes de Compras en un entorno Web con .NET

Juan Antonio Valero Ariza

Dirección Provincial del INSS de Córdoba
jantoniova@yahoo.es

Resumen. Esta aplicación Web permite gestionar las solicitudes de compras de una empresa y define, en principio, tres niveles de acceso o tipos de usuario: Responsable de compras, Gerente y Solicitante. Cada usuario se conectará a la herramienta mediante un navegador Web, a través de páginas Web dinámicas, generadas en tiempo de ejecución, dependiendo del tipo de usuario y de los datos disponibles. La conexión se realiza al servidor donde reside la herramienta y la base de datos del sistema. Un *solicitante* podrá consultar el estado de sus solicitudes, tramitar nuevas peticiones e incluso borrar si no se ha dado el visto bueno. Un *Gerente* podrá ver todas las solicitudes de sus subordinados y su estado; cuando estén en estado 'petición' podrán aprobarlas o rechazarlas pasando el estado a ser 'aprobada por gerente' o 'rechazada por gerente'. El *Responsable* de compras podrá ver las solicitudes de todos los empleados y aprobar o rechazar las que se encuentren en estado 'aprobada por gerente' pasando el estado a ser 'aprobada por compras' o 'rechazada por compras'.

1 Introducción

Con este proyecto nos proponemos automatizar las compras de material de cualquier empresa en todas sus fases: desde la gestión de una solicitud hasta la resolución definitiva por el responsable correspondiente.

Se ha intentado en lo máximo posible hacer un diseño basado en componentes y emplear métodos públicos en dichos componentes para permitir la interconexión de software.

El entorno de desarrollo integrado (IDE) elegido es Microsoft Visual Studio 2005, versión 2.0.5 y la tecnología aplicada para la creación de la aplicación y sus servicios es ASP.NET Framework. El lenguaje de programación utilizado es Microsoft Visual C# 2005. El gestor de base de datos para el almacenamiento de la información utilizado es SQL-SERVER. Este conjunto de tecnologías nos permite tener una mayor flexibilidad, accesibilidad y, sobretudo, escalabilidad para poder implementar de una manera fácil futuras ampliaciones.

La entrada a la aplicación es a través de una dirección tipo \\dirección del servidor/carpeta de la aplicación/nombre de la aplicación; sirva como ejemplo la siguiente: [\\10.214.78.45/SGSC/SGSC.aspx](http://10.214.78.45/SGSC/SGSC.aspx). Previamente en el Servidor hay que crear un directorio virtual para Internet Information Server.

El uso de parámetros es una parte importante de un proyecto pues evita compilaciones y permite hacer pruebas ficticias de una manera rápida y segura. Nuestro fichero de parámetros nos permite, entre otras cosas, asignar el nombre del servidor o su dirección IP y el de la base de datos. Se utiliza en el archivo de aplicación de ASP.NET llamado '**global.asax**'.

El acceso al sistema se hace mediante un *dni de usuario* y una *password* que nos permite resolver si el usuario está registrado y qué nivel de autorización posee. Esto es fundamental para el sistema porque todo el despliegue de menús del proyecto depende de dicho nivel de acceso. Los menús son configurables por el Administrador lo cual permite añadir, borrar o modificar opciones sin necesidad de ninguna compilación.

Existe una página html común a todos los módulos para mostrar posibles errores y evitar las salidas no controladas; además permite conocer el módulo que produjo el error, el mensaje de error y otros datos de interés para el programador.

El motor de la reutilización de código es una '*Clase de componentes*' que contiene todos los métodos comunes que emplean los distintos módulos de la aplicación.

Se permite la posibilidad de activar un *fichero de log*, el cuál nos deja un rastro de todas las operaciones realizadas ya sean de inserción, modificación o borrado.

El procesamiento de informes y listados es totalmente configurable y está pensado para su visualización por pantalla. En caso de necesitar información impresa, el proyecto está preparado para añadir un generador de ficheros en formato pdf.

2 Especificación de requisitos

Los principales requisitos del sistema son los siguientes:

- a. El sistema debe permitir realizar altas, consultas y modificaciones de las solicitudes de compra realizadas por los usuarios autorizados.
- b. Permitir a un gerente el mantenimiento del personal de su propia gerencia.
- c. Permitir al responsable de compras el mantenimiento de personas, equipos y gerencias.
- d. Proporcionar un entorno adecuado para el desarrollo de la actividad por parte de los usuarios. Es decir, aportar a la aplicación un alto grado de usabilidad
- e. Asegurar la privacidad en todas las operaciones; cada perfil de usuario tiene unos accesos a determinadas partes de la aplicación.
- f. Flexibilidad en cuanto a ampliaciones de categorías de usuarios.
- g. Menús configurables por el administrador.
- h. Mantener la integridad de la Base de Datos.
- i. El sistema ha de permitir obtener las visualizaciones de la información de la manera más flexible posible, tanto global como individual.

- j. Listados configurables por los usuarios.
- k. Cálculo automático del presupuesto concedido, aprobado, disponible real y sin aprobar.

ACTORES:

- **Responsable:** Usuario de la Aplicación con acceso ilimitado. Controla todas las gerencias y todos los usuarios que dependen de ellas.
- **Gerente:** Usuario con acceso a la administración de su propia gerencia así como al personal incluido en ella.
- **Solicitante:** Usuario con acceso a la creación de nuevas solicitudes y al seguimiento de éstas.

CASOS DE USO:

- **Gestor de Equipos:** Permite añadir, modificar y borrar los registros de los equipos, listarlos por pantalla en orden alfabético ascendente y descendente por cualquier campo
- **Gestor de Personas:** Mantenimiento global de la tabla de personas, con acceso total para el responsable y acceso restringido para el gerente. Visualización ordenada por cualquier campo, tanto ascendente como descendente
- **Gestor de Gerencias:** Mantenimiento completo de la tabla de gerencias con acceso restringido para el gerente. Listado ordenado por cualquier campo, ascendente y descendente.
- **Gestor de Solicitudes:** Nos permite la gestión integral de la tabla de solicitudes, actualizando directamente la tabla de gerencia según datos presupuestarios. Listados según nivel de acceso, elección de fechas, concepto de compra, urgencia y gerencias

3 Análisis de alto nivel

La aplicación consta de dos proyectos:

- **SGSC:** Proyecto principal. Contiene la carpeta de imágenes, las hojas de estilo, páginas html y todos los módulos aspx.
- **SGSC_CLASS:** Biblioteca de clases con componentes comunes. Llama a un constructor que contiene los datos del Servidor, Base de Datos, Nombre de la Aplicación y la sesión del usuario conectado.

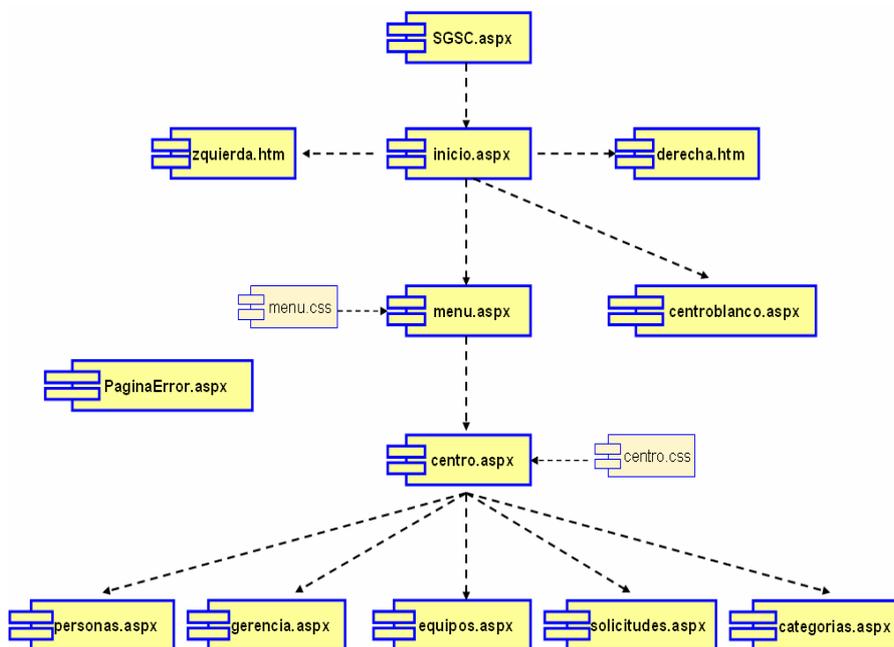


Fig. 1. Diagrama de componentes del proyecto principal. El único acceso al programa es SGSC.aspx, éste llama a Inicio.aspx que es un contenedor de frames. Menu.aspx contiene el módulo de identificación (DNI, password y el botón para hacer login) y Centro.aspx es el motor de los menús de las distintas aplicaciones (Personas.aspx, Gerencia.aspx, Equipos.aspx, Solicitudes y Categorías.aspx).

4 Diseño del sistema y Base de Datos

La arquitectura lógica del sistema es un modelo de tres niveles o capas:

- Nivel de usuario, que a su vez se divide en otros tres niveles paralelos, según el tipo de usuario que acceda al sistema
- Nivel de Aplicación, formado por los componentes .aspx que se ejecutan en el servidor.
- Nivel de Datos del sistema, que también se ejecuta en el servidor.

La figura 2 muestra el diagrama de la estructura Web del sistema con sus correspondientes relaciones. No se especifican los módulos de mantenimiento por su gran extensión.

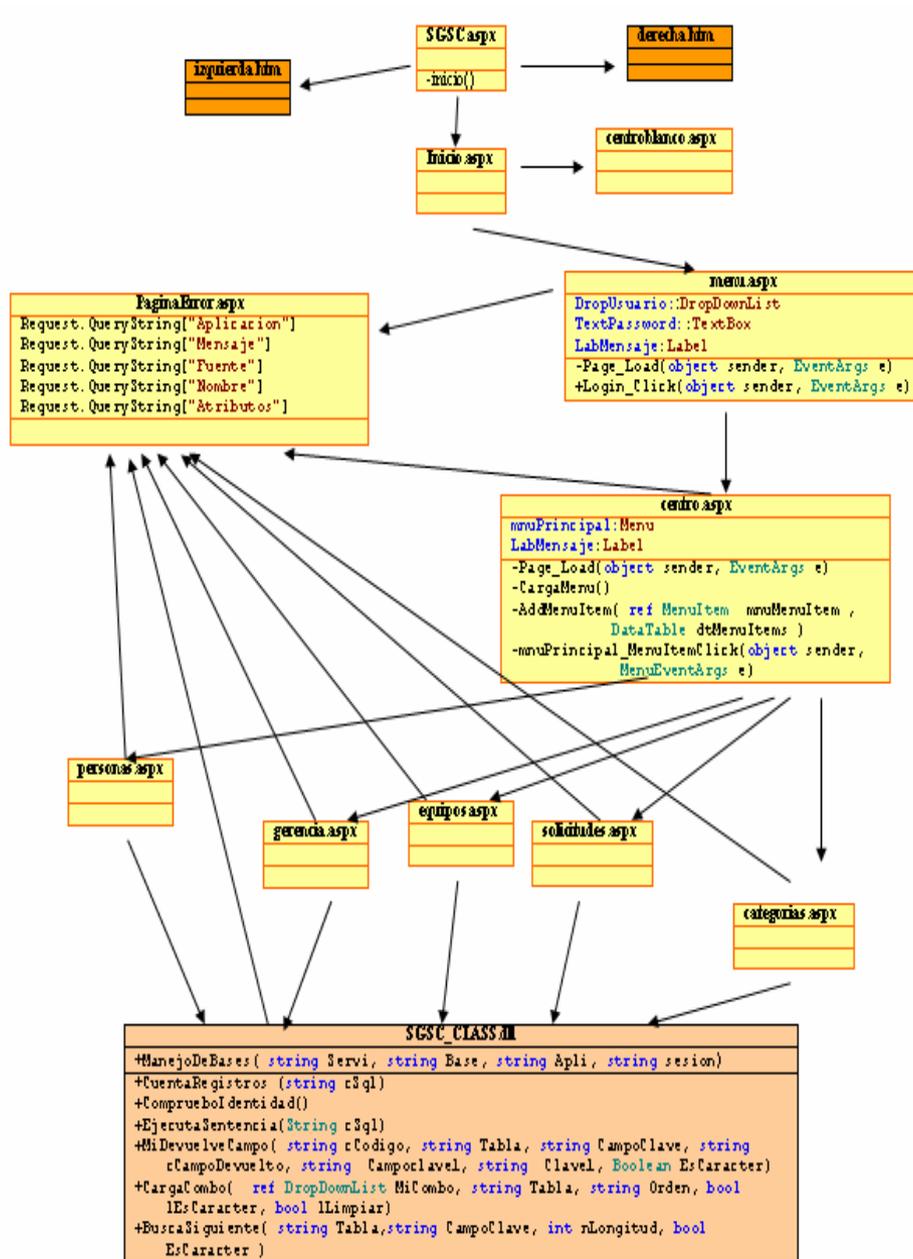


Fig. 2. Diagrama de estructura Web del sistema

En cuanto a la Base de Datos, disponemos de cinco tablas relacionadas entre sí y tres tablas auxiliares usadas para guardar los datos de los menús, password y el log de eventos.

	Nombre de columna	Tipo de datos	Longitud	valor
?	MenuId	char	2	
	Descripcion	char	15	
	PadreId	char	2	
	Posicion	char	2	
	Icono	varchar	50	✓
	Habilitado	bit	1	
	Categoria	varchar	1	
	Url	varchar	255	✓

ejecutar.

	Nombre de columna	Tipo de datos	Longitud	valor
?	DNI	int	4	
	Password	char	8	
	Fecha_Alta	smalldatetime	4	
	Fecha_Modificacion	smalldatetime	4	✓

password

	Nombre de columna	Tipo de datos	Longitud	valor
	DNI	varchar	8	
	[Clave Consultada]	varchar	255	
	[Valor Consultado]	varchar	255	
	[Fecha y Hora]	smalldatetime	4	
	Tabla	varchar	25	
	[Base de Datos]	varchar	25	
	[Tipo de Acceso]	char	1	
	Aplicacion	varchar	50	
	Transaccion	varchar	50	
	DNI_Transaccion	numeric	5	✓
	NAF_Transaccion	numeric	9	✓

Fig. 3. Detalle de la tabla **Menú**.

Con los campos de esta tabla diseñamos las opciones de la aplicación. El campo *Categoria* clasifica y da permisos, *Habilitado* indica si se muestra la opción y *Url* contiene el nombre del programa a

Fig. 4. Detalle de la tabla

Password. Contiene una password encriptada para cada DNI. Además incluye la fecha de alta y la fecha de la última modificación de la

Fig. 5. Detalle de la tabla **Log**.

Permite registrar todas las transacciones de los usuarios, es decir, deja un rastro de toda la actividad de la aplicación (nuevas altas, modificación de datos, bajas y consultas). Guarda datos sobre la clave consultada y el valor de dicha clave. Se utiliza para posibles auditorias informáticas.

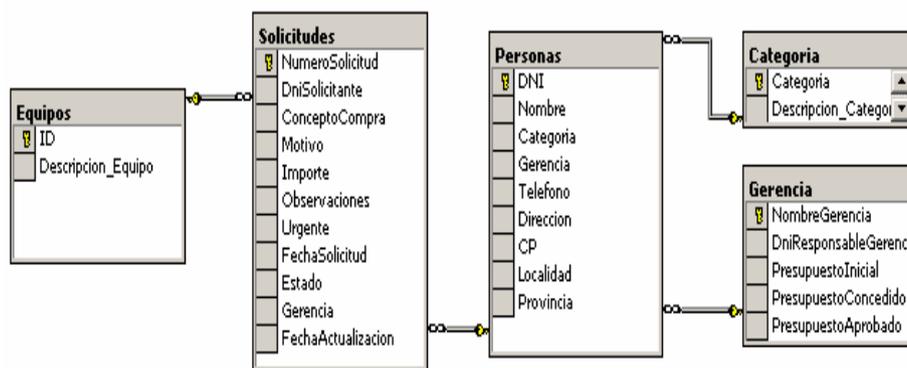


Fig. 6. Estructura física de las tablas relacionadas

5 Manual de Usuario

5.1 Inicio de la aplicación



Pulsando el botón *Login* se validan los datos y nos devuelve el nombre de usuario y en nivel de acceso a la aplicación

5.2 Niveles de acceso



Fig. 7. Nivel de Acceso de un usuario con categoría de Solicitante.



Fig. 8. Nivel de Acceso de un usuario con categoría de Gerente. Esta categoría permite gestionar a todos los usuarios de su propia gerencia y aprobar o rechazar solicitudes.

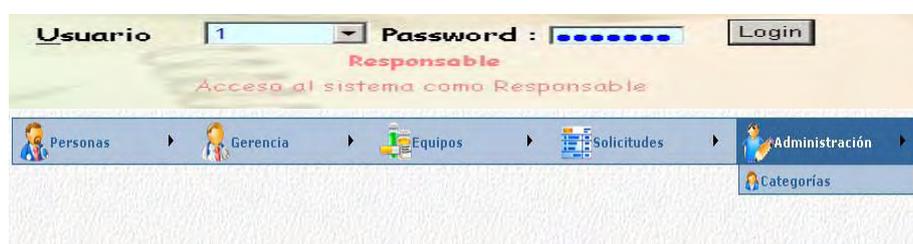


Fig. 9. Nivel de Acceso como Responsable. No restringe ningún menú. Administra las categorías del resto de usuarios y aprueba o rechaza solicitudes aprobadas por el Gerente.

5.3 Pantallas de Mantenimiento

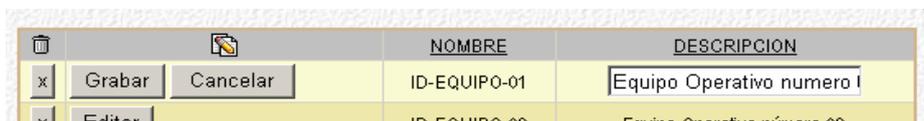


Fig. 10. Mantenimiento en línea para tablas con pocos campos.

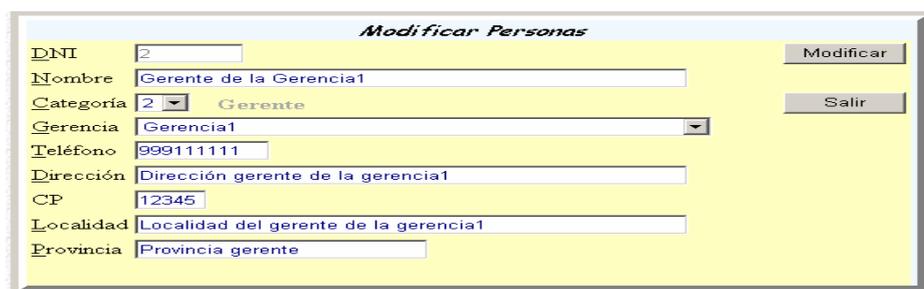


Fig. 11. Mantenimiento en formulario aparte, usado para editar tablas con muchos campos.



Fig. 12. Mantenimiento de solicitudes con categoría de “Responsable”.

6 Conclusiones

Este proyecto Web nos ha permitido estudiar con profundidad todos los procesos que intervienen en la construcción de una aplicación genérica. La facilidad de uso, la reutilización de código y extensibilidad han sido los objetivos inicialmente propuestos. El resultado ha sido muy satisfactorio ya que se ha llevado a la práctica los dos años de estudios del plan de formación ATICA.

Sistema de Gestión de Directorio de Personal (SGDP)

Antonio Ramón Vílchez Ledesma

Tesorería General de la Seguridad Social
Unidad Provincial de Informática (Granada)
antonio-ramon.vilchez@tgss.seg-social.es

Resumen. Se presenta una aplicación Web denominada SGDP (Sistema de Gestión de Directorio de Personal) para llevar la gestión del directorio de personal de una empresa organizada por gerencias. De las especificaciones iniciales de los requerimientos se extrae que la aplicación va a interactuar con el usuario de manera compleja: se realiza una acción por cada opción disponible de acceso a la base de datos (altas, bajas, modificaciones, búsquedas, listados). Se observó que haciendo un menú de opciones más simple que englobara varias acciones de acceso a una tabla de la base de datos, el usuario tendría claro el funcionamiento de toda la aplicación. El menú siempre permanecerá en pantalla y cada opción englobará las acciones típicas de tablas (altas, bajas, modificaciones) en una misma pantalla que el usuario elegirá en función de sus necesidades. Los listados de cada tabla se han puesto como opciones aparte, dejando la posibilidad de anexarla posteriormente dentro de las acciones típicas. Del resultado obtenido se obtuvo una base para el diseño de otras aplicaciones basadas en interacciones con bases de datos, más simple e intuitiva para los usuarios.

1 Introducción

El creciente avance de las tecnologías de la información y la mejora en las redes de comunicaciones, así como el desarrollo de Internet, hace que las empresas que quieren ser competitivas adapten sus aplicaciones a este entorno para que, tanto sus empleados como clientes, accedan a ellas desde un simple PC con acceso a Internet.

Basta con navegar por la red para observar que uno de los problemas es la complejidad de las páginas para el usuario de a pie, con múltiples enlaces, gráficos y ventanas que pueden ser un serio problema para operar con formularios y acceso a bases de datos.

En la premisa ‘lo simple es mejor’ se basa el desarrollo de la aplicación SGDP, haciendo hincapié en el desarrollo utilizando la tecnología Java Enterprise Edition (JSPs, servlets, JBeans), dejando el diseño en un segundo plano para su implementación posterior por un experto en diseño Web.

2 Desarrollo

El trabajo de desarrollo se realizó utilizando el IDE NetBeans para la generación de la aplicación Web. Como servidor de aplicaciones se utilizó Glassfish y como sistema de gestión de base de datos Derby, todos ellos integrados en la plataforma NetBeans.

El modelo utilizado es el de tres capas (presentación, negocio y datos), utilizando en cada una de ellas las tecnologías que se indican en la tabla 1.

Presentación			Negocio		Datos
HTML	JSP	SERVLET	Sesión	Entidad	Tabla
	Index	loginServlet	loginRemote	login	LOGIN
	menu				
	opcion1	Buscargerencia	buscargenciasBeanRemote	Gerencias	GERENCIAS
	opcion1s	Actualizargerencias	actualizargenciasBeanRemote	Gerencias	GERENCIAS
	Resultado				
	<i>Listado Gerencias</i>	Listargencias	ListargenciasRemote	Gerencias	GERENCIAS
	Opcion2s				
	Opcion3	Buscarproyectos	ProyectosFacadeRemote	Proyectos	PROYECTOS
	Opcion3s	Actualizarproyectos	ProyectosFacadeRemote	Proyectos	PROYECTOS
	Resultado				
	<i>Listado Proyectos</i>	Listarproyectos	ProyectosFacadeRemote	Proyectos	PROYECTOS
	Opcion4s				
	Opcion5	Buscarempleados	EmpleadosFacadeRemote	Empleados	EMPLEADOS
	Opcion5s	Actualizarempleados	EmpleadosFacadeRemote	Empleados	EMPLEADOS
	Resultado				
	<i>Listado Empleados</i>	Listareempleados	EmpleadosFacadeRemote	Empleados	EMPLEADOS
	Opcion6s		EmpleadosFacadeRemote	Empleados	EMPLEADOS
	Opcion7	Buscargenciascli	EmpleadosFacadeRemote	Empleados	EMPLEADOS
	Opcion7s				
	Opcion9				

Tabla 1. Tecnologías utilizadas en el desarrollo de las tres capas de la aplicación.

La lógica de la aplicación siempre es la misma. Salvo la entrada al sistema, en la cual se validará el usuario (en nuestro caso hay dos), se obtendría un menú de opciones u otro siempre presente en un frame como se muestra en la figura 1.

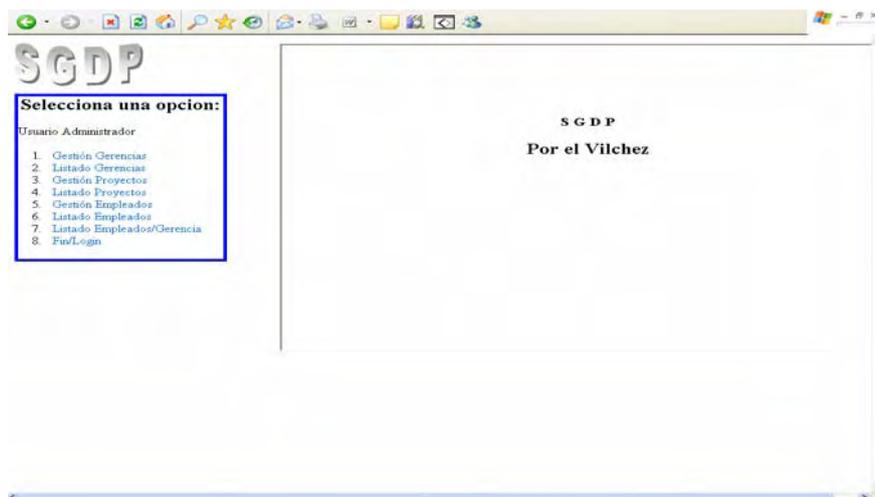


Fig. 1. Menú principal de la aplicación.

Como se ha descrito al comienzo cada opción de gestión se compone de altas, bajas y modificaciones. La primera opción es Gestión de Gerencias (fig. 2). En la pantalla que aparece, el usuario tiene que introducir el número de gerencia. Si no existe, la puede dar de alta, y si existe puede actualizarla (modificarla) o borrarla (fig. 3). En caso de no existir, aparecería la pantalla mostrada en la figura 4.

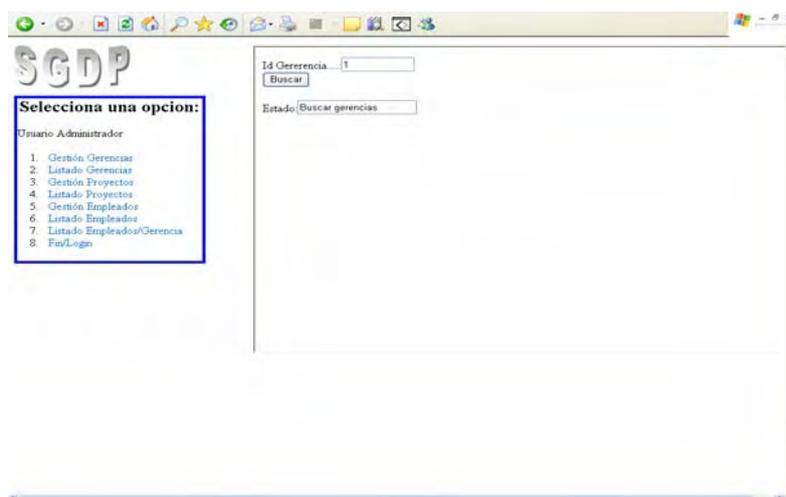


Fig. 2. Pantalla de “Gestión de Gerencias”

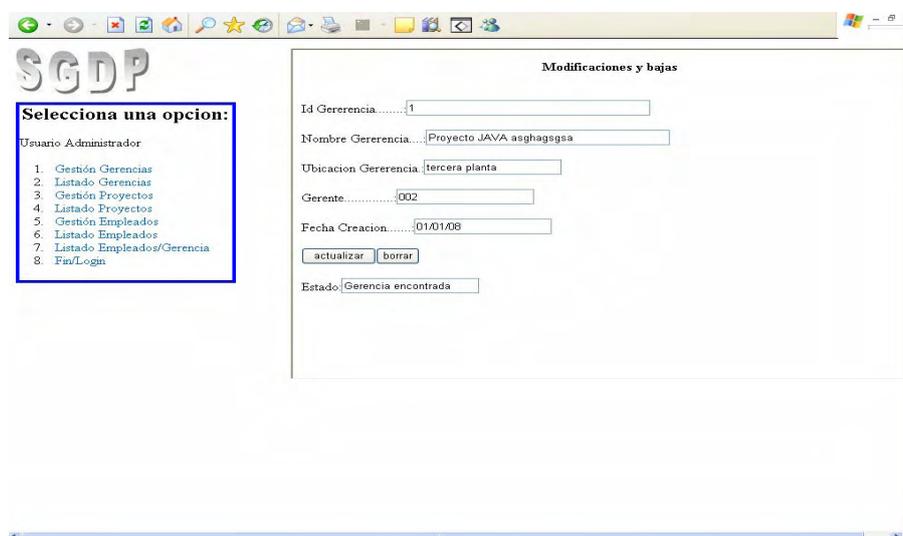


Fig. 3. Pantalla para la modificación o borrado de una gerencia.

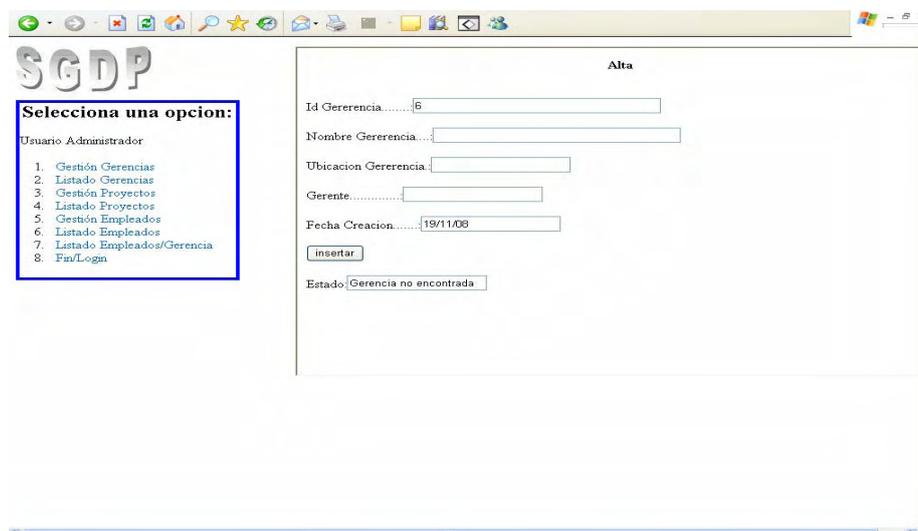


Fig. 4. Pantalla de creación de una gerencia.

La opción Listado de Gerencias del menú principal, al igual que el resto de listados, los muestra en una tabla (fig. 5). El resto de opciones siguen el mismo patrón que las anteriores.

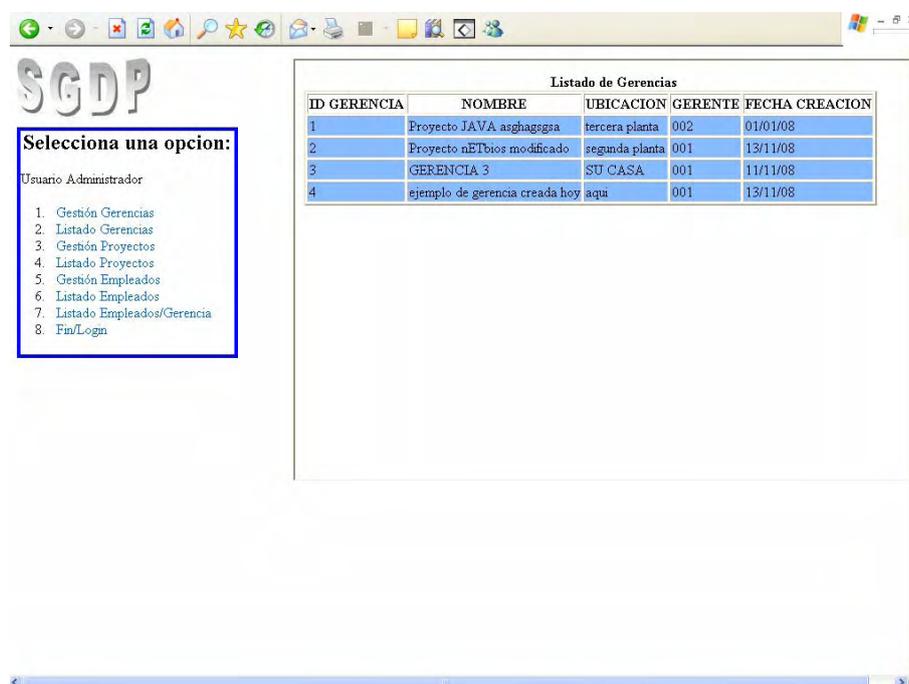


Fig. 5. Listado de gerencias registradas en la base de datos.

La aplicación contempla un sistema de pantallas informativas y de errores para, en cada momento, explicar al usuario el resultado de la acción realizada (figuras 6 y 7).

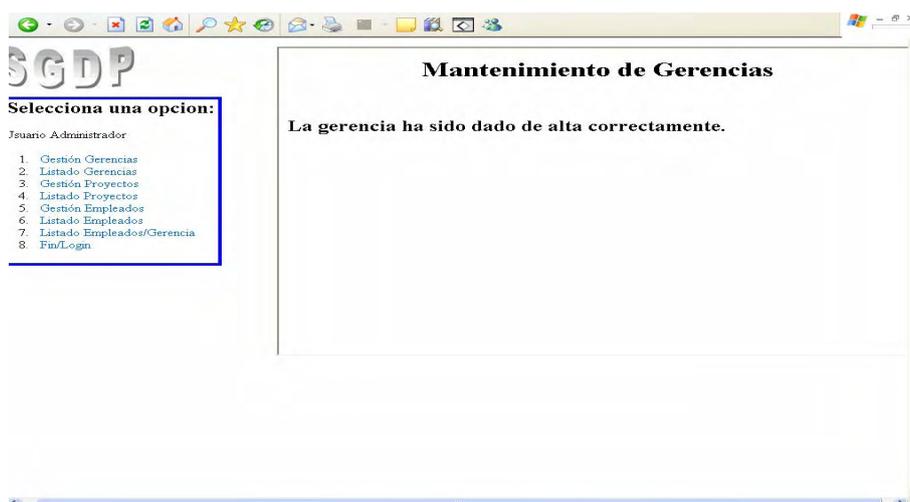


Fig. 6. Ejemplo de mensaje informativo



Fig. 7. Ejemplo mensaje de error

3 Conclusiones

Como conclusión me gustaría hacer unas apreciaciones sobre el proyecto y su realización. Lo primero es que gracias a este trabajo he podido descubrir la necesidad de todas las materias impartidas en los estudios de especialización en Ingeniería del Software de la Universidad de Alcalá, pero a la vez, y dada su naturaleza, he tenido que refrescar muchos conocimientos olvidados y adquirir otros nuevos.

Debido como siempre al tiempo, lo que he querido desarrollar prioritariamente es el manejo de la tecnología JSP, uso de servlets y JBeans; y he dejado un poco de lado la presentación (poco vistosa como puede apreciarse), así como la validación en la parte de usuario de los diferentes formularios (utilizando javascript o applets).

Por último, agradecer al director del proyecto, Antonio Ortiz, las aclaraciones recibidas a lo largo de su realización..

La virtualización

Víctor José Zúmel Chao

Unidad Provincial de Informática de Cantabria

Resumen. Dentro del entorno social que vivimos cada día más globalizado e informatizado, el experimento de IBM en los años 60 con el IBM/360 con la idea de utilizar y sacar lo mejor de los recursos de las máquinas, se ha convertido en una tendencia real que ha revolucionado todos los entornos de la informática sacando el máximo partido posible tanto de los recursos y de los servicios, a cualquier nivel (pc's de usuario y grandes Centros de Procesos de Datos), aprovechándose de los avances tecnológicos y de Internet.

1 Introducción

Hoy en día en la era de la información, hay una palabra que esta en boca de todos “*virtual*”. Continuamente oímos, “juegos virtuales, aulas virtuales, museos virtuales, bibliotecas virtuales, mundos virtuales, máquinas virtuales, redes sociales de comunidades virtuales, etc.”, todo ello para designar situaciones que nos emulan y en algunos casos se mejoran, de la realidad.

Centrándonos en el entorno de la Informática, “la Virtualización” nace de la necesidad de utilizar y aprovechar mejor los recursos disponibles, tanto a nivel de pc's de escritorio como a nivel de CPD. En los pc's las VM nos permiten correr distintos S.O. sobre un mismo equipo (un S.O. anfitrión “host” sobre el que se instalan otros S.O. invitados “guest”, sin interferir uno en el otro). Pero también es un gran negocio para los grandes fabricantes ofreciendo soluciones virtuales para los CPD y acabar con los problemas de siempre, donde el *límite es la caja de hierro* (the bare metal...) con islas de recursos (almacenamiento de un servidor al 20%, otro al 95%, carga de CPU excesiva, picos de uso, etc.) generando una utilización ineficiente de los recursos disponibles, con poca flexibilidad a los cambios y aumentando el TCO (coste total de la propiedad) con cada ampliación.

Los campos de aplicación son muy amplios pero las principales tendencias van encaminadas hacia la consolidación de aplicaciones y servicios, la optimización del uso de los recursos, arquitecturas orientadas a servicios, computación distribuida, Cloud Computing, etc.

Hoy en día la virtualización está abarcando cada vez más terreno. Desde las capas relacionadas al hardware hasta las aplicaciones, todo esta siendo virtualizado, consiguiendo mejoras substanciales en los consumos de recursos, de energía, administración, agilidad, tiempos de implementación de servicios, virtualización de librerías de discos, aparición de los NetPC.

El entorno ideal de la virtualización sería, un lugar donde el sistema pudiera disponer de cualquier recurso de la red, de almacenamiento, etc, a través de un pool de recursos. Consiguiendo así una transparencia y un uso eficiente de los recursos tanto hardware como software. Aquí cada servicio, haría uso del pool de recursos bajo demanda, logrando una gran flexibilidad.

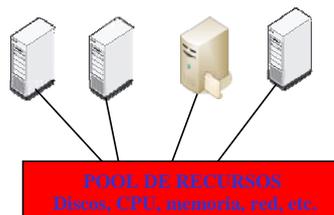


Fig. 1. Entorno ideal.

2 Sistemas Operativos

Es ese programa que controla la ejecución de las aplicaciones, asignando los recursos para hacer de intermediario entre éstas y el hardware de la máquina, proporcionando un entorno de usuario para facilitar las tareas de los usuarios de una forma cómoda y eficientemente. Ha sido la base sobre la que se ha asentado la Virtualización. Las arquitecturas de los S.O. (estructura simple, modelo de capas, máquinas virtuales, cliente/servidor, sistemas en red, distribuidos, en tiempo real, etc), han ido evolucionando estrechamente ligados al hardware de las máquinas, desde los paneles de control de la 1ª generación de ordenadores hasta los actuales equipos NETPC donde lo importante es la conexión a Internet y un navegador, generando el Cloud Computing. Así fueron apareciendo el IBM OS/360 (origen del Time Sparring como se llamaba a la virtualización entonces), MULTICS, MVS, CP/M, MS-DOS, UNIX, MAC-OS, MINIX, LINUX, WINDOWS, NOVELL, etc. Produciéndose variantes de S.O. para procesadores de 16, 32 y 64 bits e incluso versiones para Superordenadores como ha diseñado Microsoft.

3 Virtualización

Podríamos llamar virtual a lo que produce un efecto aparente pero no real. Virtualizar un ordenador es aparentar que se tienen múltiples ordenadores ó un ordenador diferente, con una técnica que oculta, encapsula las características físicas del equipo y lo consigue a través de un Hypervisor o VMM. La VM generalmente es un S.O. completo que corre como si estuviera instalado en una plataforma hardware autónoma.

Sus orígenes se remontan a los años 60, cuando en los mainframes de IBM empezaron a desarrollar el concepto de Time Sharing para aprovechar mejor los recursos

de las máquinas, fue evolucionando poco a poco, pero hasta finales de los 90s no resurge la tecnología de las VM, para dar solución a los problemas que iban apareciendo, desde las islas de recursos debidas a la limitación del hardware con continuas ampliaciones en los CPD, problemas de seguridad (virus), software de legado, incompatibilidad entre aplicaciones de distintos S.O., etc.

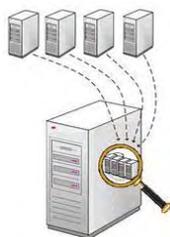


Fig. 2. Concepto de virtualización.

3.1 Características de la virtualización

Para conseguir la virtualización se explotan una serie de propiedades:

- **Particionamiento:** Ejecutando varias VMs, simultáneamente en un mismo equipo.
- **Aislamiento:** Cada S.O. tiene asignado recursos independientes a cada VM, quedando estas separadas dentro de un mismo servidor físico.
- **Emulación:** Los recursos virtuales pueden tener funciones, que no están en los recursos físicos subyacentes.
- **Encapsulación:** Las VMs encapsulan sistemas completos en ficheros, para que sean gestionados por el servidor físico.
- **Independencia del hardware:** Posibilidad de ejecutar una VM cualquier servidor sin modificación.

3.2 Máquinas virtuales

Es la aplicación que crea un entorno virtual entre el sistema operativo y el hardware para que el usuario final pueda ejecutar aplicaciones en una máquina abstracta.

- **VM Software:** Proporcionan una capa entre las aplicaciones y el sistema operativo que captura todas las llamadas al sistema y las traduce al sistema concreto de ejecución. (Por ej. JVM y los entornos virtuales .NET).
- **VM Hardware:** Estas aplicaciones tratan de emular directamente el hardware. Las llamadas al hardware del S.O. instalado serán capturadas y convertidas en llamadas al sistema del hardware emulado (virtualización). La capa donde se produce es el Hypervisor o VMM.

Todo ello para conseguir que coexistan varios S.O. en una máquina, emular hardware diferente o consolidar servidores.

3.3 Tipos de virtualización

Como no existe una clasificación universal, lo más sencillo es clasificar según donde se aplique y la técnica que se use:

3.3.1 Según el ámbito de aplicación

- Virtualización de máquina (servidores o escritorio): Se crea una capa de abstracción del hardware sobre la cual se instala el S.O. "guest" (VirtualPC, VirtualBox, Vmware, XEN, etc.).
- Virtualización de aplicaciones: Las aplicaciones se distribuyen en contenedores, pero administradas centralmente y se distribuyen directamente al usuario (Altiris de SVS, Microsoft SoftGrid, etc.).
- Virtualización de la presentación: Permite que una aplicación en un equipo pueda ser controlada por otro, en otro sitio (Terminal Server, Citrix, etc.).
- Virtualización de almacenamiento: Se produce a través de cabinas globales de discos, en la que el S.O. desconoce la ubicación exacta y se usa un Pool de recursos para gestionar (VSAN, RAID).
- Virtualización de Red: Es la segmentación lógica de una red física, para usar los recursos de la Red (VLAN, VPN, etc.).

3.3.2 Según la técnica utilizada

- Emulación no nativa ó hardware: Se crea una VM hardware en el host anfitrión para emular el hardware deseado (Bochs y QEMU emulación).
- Virtualización a nivel de S.O.: Se divide el equipo en zonas independientes para cada VM aislada, sobre un único kernel (Solaris Zones, OpenVZ).
- Virtualización nativa ó completa: Se implemente un Hypervisor (VMM) sobre el hardware y encima el S.O. "guest" (VirtualBox, Vmware, Virtual-PC, Parallels desktop, z/VM, etc.).
- Paravirtualización: El "host" no simula el hardware, hay un API para que los S.O. "guest" (modificados) accedan a los recursos de la máquina mediante las "Hypercalls" del VMM (XEN, UML, z/VM, Vmware ESX Server, Parallels Workstation, etc.).



Fig. 3. Tipos de virtualización.

3.4 Herramientas de virtualización

Existen muchas soluciones de virtualización disponibles actualmente, unas gratuitas, otras de pago y algunas específicas. Elegir una u otra dependerá de lo que se quiera virtualizar y como está resuelta el problema que tenga. Algunas de las más conocidas son: *Bochs*, *Microsoft Virtual PC y Server*, *Qemu*, *VmWare*, *VirtualBox*, *Solaris Zones*, *OpenVZ*, *Parallels*, *VirtualIron*, *Xen*, *UML*, *z/VM*, etc. Comparativa bastante completa de VM: http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_virtual_machines

4 La virtualización a día de hoy

La virtualización no es un sueño, si algo que unos pocos piensen que es el futuro, es una realidad consolidada y apoyada por los grandes fabricantes de hardware (HP, SUN, IBM, etc.) liderando su desarrollo y la puesta en marcha de entornos virtualizados robustos y fiables.

4.1 Ventajas de la virtualización

- Reducción de costes de espacio, consumo, refrigeración, TCO, etc.
- Seguridad ante virus, debido al aislamiento de las VMs.
- Portabilidad, clonación de máquinas, migración en caliente, recuperación de desastres, etc.
- Facilidad para entornos de test.
- Administración global centralizada y simplificada, por Pools de recursos.

4.2 Desventajas de la virtualización

- Lentitud de algunas VMs.
- Interoperabilidad entre diferentes VMs.
- Conflictos con las licencias de los fabricantes de software.
- Uso de sistemas redundantes, para solucionar fallos de red, eléctricos, daños en los HD, etc.

4.3 Ejemplos de soluciones virtuales

- Almacenamiento virtual.
- Librerías virtuales de Backup.
- Failover automático de las VMs.
- Conversión de máquinas físicas en virtuales (por ej. P2V de VMware).
- Migraciones en caliente entre VMs.
- Recuperación de desastres, por medio de VMs.
- Máquinas virtuales preconfiguradas, listas para su ejecución.
- Consolidación de escritorios remotos virtuales.
- Granjas de recursos, las VMs toman los recursos de granjas de servidores.
- Consolidación de “Blade Servers”, con centros virtuales.
- Estructura grids de servidores LANs y SANs creando Data Center (por ej. Vframe de Cisco).
- Librerías y bancos de VMs, para pruebas.
- Simulación de ambientes complejos, dentro de una sola máquina.
- Aprovisionamiento dinámico de servidores y Pc’s, con VMs.



Fig. 4. Ejemplo global de virtualización.

5 Conclusiones

La virtualización es una tecnología, con más de 40 años de vida, pero desde hace unos pocos años ha dado unos pasos de gigante, pasando de un experimento de IBM a convertirse en una tendencia real que ha revolucionado todos los entornos de la informática tanto corporativa como de usuario, sacando el máximo partido de los recursos disponibles de cada máquina. Y conseguir así el objetivo de toda virtualización “utilizar y aprovechar los recursos de las máquinas, para obtener un resultado eficiente”.

La virtualización nos ha traído sistemas, mucho más fiables, más seguros, más compatibles, han mejorado el rendimiento de forma flexible, ahorran costes, espacio y recursos adaptándose a los continuos cambios en los servicios y equipos.

El futuro de la informática pasa por la explosión definitiva de la virtualización, tanto a nivel de servidores, creando CPD dinámicos gestionados por VMs que se adaptarán en tiempo real a las necesidades de cada momento, como a nivel de escritorio pudiendo virtualizar cualquier máquina ó S.O. sobre otro, o utilizando los sistemas “Cloud”, que está cambiando los S.O. tradicionales en S.O. online, como el proyecto Midori de Microsoft, el VDC-OS de VMware, los servicios globales (almacenamiento, correo, ofimática, mensajería, fotos, mapas, blogging, etc) que ofrecen empresas como Google, Windows Live, Yahoo!, Adobe o Apple MobileMe, donde todo está en Internet. El boom de las redes sociales con sus comunidades virtuales, Facebook, MySpace, Tuenti, etc.

En resumen la virtualización nos permite gestionar, dimensionar, aprovechar y mantener las infraestructuras actuales y futuras, de todo tipo de máquinas, de una manera racional, eficaz, flexible y controlada.

Referencias

Bibliográficas

Introducción a los Sistemas Operativos, Universidad de Alcalá.
Gestión del Almacenamiento, Universidad de Alcalá.
Administración básica del S.O. Windows, Universidad de Alcalá.
Administración básica del S.O. Unix, Universidad de Alcalá.
Administración avanzada del S.O. Windows, Universidad de Alcalá.
Administración avanzada del S.O. Unix, Universidad de Alcalá.
http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo
http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_y_evolucion_de_los_sistemas_operativos
<http://www.monografias.com/trabajos12/hisis/hisis.shtml>
http://todobytes.net/articulos/historia_SO/historia_SO.html
Fundamentos de Sistemas Operativos, Federico Pérez.
Introducción a los Sistemas Operativos, Gastón.
Introducción técnica a Windows Server 2008, Microsoft TechNet.
Virtualization for dummies. For Bernard Golden.
<http://www.virtualización.com>

<http://blogs.technet.com/hectormontenegro/default.aspx> (El Blog de Héctor Montenegro)
<http://www.microsoft.com/virtualization/default.mspx>
Todo sobre virtualización, Microsoft TechNet.
<http://es.wikipedia.org/wiki/Virtualización>
<http://es.wikipedia.org/wiki/VirtualBox>
<http://www.virtualbox.org/>
<http://es.wikipedia.org/wiki/VMware>
<http://www.vmware.com/>
<http://www.kriptopolis.org/forum/67>, (foro de virtualización).
<http://www.ibm.com/developerworks/grid> (grid computing)
<http://www.agalisa.es/article386.html> (Tecnología Intel VT-x)
<http://www.hp.es>
<http://www.ibm.com/es/>
<http://www.dell.es>
<http://www.intel.com>
<http://es.sun.com>
<http://www.microsoft.com/servers/hyper-v-server/default.mspx>

Multimedias

<http://www.youtube.com/watch?v=p11IJOnALS4>
(video de virtualización de servidores).
<http://www.youtube.com/watch?v=LKuyZg6ra14>
(video de VMware vs. XEN).
<http://www.sun.com/datacenter/consolidation/gallery/index.xml?p=1&s=2>
(video de SUN, opciones de virtualización con SOLARIS)
<http://www.sun.com/datacenter/consolidation/gallery/index.xml?p=2>
(video de SUN, sobre la consolidación y virtualización).
<http://www.biblio-web.org/aprendervmware/>
(video tutoriales de VMware).

Presentaciones orales

Relación de presentaciones

- Establecimiento de Protocolo de Intercambio de Documentos Archivados en Formato Digital
Ayora del Olmo, Juan José
- Aplicación informática para la gestión de los usuarios de un Sistema de Envío de Documentos
Corral Garrido, Alberto
- Auditoría de accesibilidad de la aplicación de cálculo de prestaciones
Estoquera Fernández, Ignacio
- Política y Plan de Seguridad de una Entidad
Freire Gato, Francisco; Arias Carrera, Modesto
- Gestión de las Charlas de revalorización
Higueras Utrera, Ildefonso
- Sistema de gestión de un convenio de colaboración
López Domínguez, José Luis; Caballero Díaz, Juan Antonio
- Gestión del Conocimiento Calidad
Pérez Reina, Antonio Jesús
- Gestión de la Seguridad Informática
Pérez Salgado, Francisco Manuel
- Sistemas de Información de la Prestación de Jubilación
Plaza Varga, José Carmelo
- Aportación al proceso de actualización e implantación del Software
Royo Urbano, Marisa
- Gestión de consultas para la atención telefónica en el ámbito de un Sistema de Envío de Documentos
Santana Ruiz, Antonio
- Gestión de documentos archivados
Sebastián Marco, Esteban

