

INFORME CIENTÍFICO-TÉCNICO FINAL Fecha: 23-noviembre-2009

Entidad Solicitante:	Portel Servicios Telemáticos S.A.
Proyecto:	“Herramienta de seguridad para análisis de riesgo en instalaciones portuarias”
Nº Ref:	PT-2007-023-12IEME
Informe:	Resumen del Informe Científico-Técnico Final
Coordinador del CEDEX	D. Antonio Ruiz Mateo
Investigador Principal	D. Fernando Fernández Melle

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN	3
2 GRADO DE DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS	5
3 CONCLUSIONES	10

1 INTRODUCCIÓN

El proyecto “Herramienta de seguridad para análisis de riesgo en instalaciones portuarias” se ha dividido en varias fases, que se asocian a las tareas representadas en el Plan de Trabajo. Estas fases se corresponden con la metodología general de creación de software en el que se diferencian la recopilación de requisitos de la herramienta, el diseño del sistema en función de los requisitos, la implementación del sistema y por último las pruebas y la implantación del sistema.

Las tareas que aparecen en el Plan de Trabajo son las siguientes:

Tarea 0 – Coordinación de Actividades. Esta tarea ha estado activa durante toda la duración del proyecto, y con ella se ha llevado el control durante la integración de tareas.

Tarea 1 – Adecuación legal, funcional y operativa. Se ha realizado un estudio exhaustivo de la normativa nacional e internacional existente relativa a la seguridad en recintos portuarios.

Tarea 2 – Requisitos, Modelo de Datos y Análisis de Casos de Uso. Se ha elaborado el análisis de requisitos, localizando la funcionalidad necesaria para la implementación del sistema. Se ha definido el modelo de datos, buscando siempre una estructura lo más homogénea posible en cuanto a agrupación de datos para simplificar el diseño y obtener un modelo eficiente y completo. Posteriormente se ha realizado el diseño de los Casos de Uso en función de la especificación de requisitos y del modelo de datos.

Tarea 3 – Modelo del Sistema. Partiendo del diseño de los Casos de Uso se ha generado un prototipo de la interfaz de la aplicación que ha servido de ayuda a depurar iterativamente los errores que no se detectaron durante las fases anteriores. Esta tarea generó cambios en el Modelo de Datos y en los Casos de Uso. Con Modelo de Sistema entendemos un diseño inicial del interfaz, vacío de funcionalidades, que servirá para detectar necesidades de la aplicación no encontradas hasta el momento.

Tarea 4 – Desarrollo UML. Una vez definidos los Casos de Uso se comenzó con la implementación de las funcionalidades. Se generó el código siguiendo un sistema modular y a la finalización de cada módulo se realizan pruebas unitarias para confirmar el buen funcionamiento de la implementación. La depuración del desarrollo

se fue haciendo en un proceso iterativo, de forma que se fue refinando la aplicación poco a poco.

Tarea 5 – Integración de Sistemas. A medida que se iban desarrollando módulos funcionales, se iba haciendo la integración con el resto de módulos del sistema y se realizaron pruebas para comprobar el correcto funcionamiento del mismo.

Tarea 6 – Despliegue del demostrador. Se ha realizado la integración de cada uno de los componentes hardware que representan una pequeña parte de los sistemas que podemos encontrar en un puerto real. También se ha llevado a cabo la integración de dichos componentes con los módulos software que los gestionan.

Tarea 7 – Desarrollo de un Plan de Implantación. Por último se ha preparado y aplicado una batería de pruebas a cada uno de los módulos que forman parte del sistema y también al sistema completo. Así se prueba el funcionamiento global de la herramienta y se constata el correcto comportamiento de la misma en un entorno de pruebas lo más parecido a la situación real en un puerto. No se ha podido preparar un plan de implantación ya que no teníamos un puerto real que ofreciera sus instalaciones para poner en funcionamiento una herramienta en fase de desarrollo.

2 GRADO DE DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS

Como se puede observar al iniciar la aplicación el interfaz gráfico, o escritorio, de la herramienta no separa los cuatro módulos sobre los que se levanta el sistema: mantenimiento, seguridad, tráfico de buques y operaciones.

Dada la naturaleza integradora de la herramienta, y siguiendo el objetivo de facilitar el manejo a los usuarios potenciales, se ha diseñado un despliegue visual en el que se acceda a las operaciones más comunes de manera sencilla. Por ello se ha dividido la pantalla en áreas que permiten obtener en un solo vistazo la situación del puerto en cuanto a las operaciones integradas.

Estas áreas se han elegido teniendo en cuenta la importancia y la velocidad con la que se van a refrescar los datos que se muestran en ella. Por ejemplo la muestra de los datos GIS tendrá un área en este escritorio ya que, aparte de aportar información visual del estado del puerto en un momento dado se actualiza con los datos del movimiento de los buques sobre los cuales el operador podrá identificar movimientos sospechosos o dar prioridad a eventos por la cercanía de determinados buques. Otra información que deberá estar siempre visible en pantalla será la de los eventos, ya que por su importancia y la urgencia que pueden tener determinados eventos hace que el operador tenga que ver estos datos en cuanto se generen.

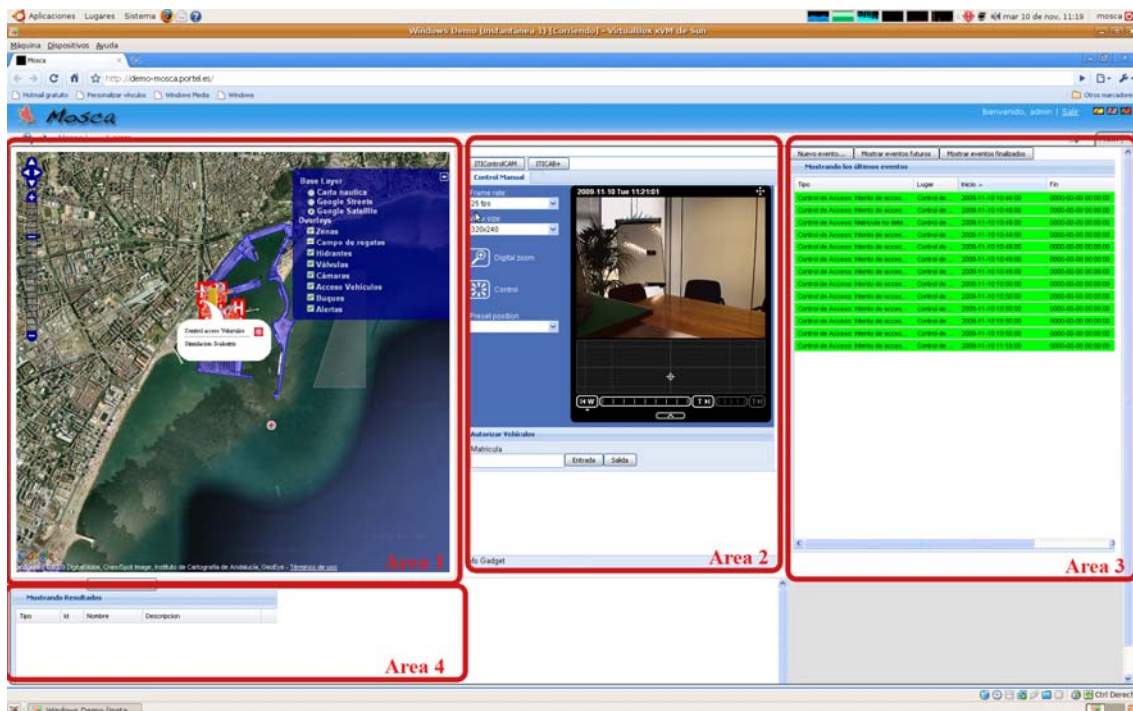


Figura 1: Áreas de la pantalla de la aplicación

La pantalla se encuentra dividida en 4 bloques:

Área 1 (Visualización GIS): En la que se muestra la información gráfica que maneja la herramienta.

Área 2 (Area de información): Esta área actuará como área multifuncional. Mostrará información de las distintas selecciones que realicemos en las áreas. Empezará por defecto el control de las cámaras y de los accesos. En esta área aparecerán las informaciones de los buques, de los elementos de control como son las válvulas y los hidrantes.

Área 3 (Gestión de eventos): En el que se listan los mensajes que el sistema va generando a partir de los eventos que van ocurriendo.

Área 4 (Localización de dispositivos): Esta sección sirve como apoyo del GIS y permite localizar y seleccionar elementos que el sistema controla, como son la red de Hidrantes, las válvulas, las cámaras, etc. y presentar su localización dentro del plano del puerto.

De la misma manera que los procesos internos de la herramienta interrelacionan los diferentes módulos, en el escritorio de la herramienta las acciones que se lleven a cabo en cada una de las áreas tendrán reflejo en las áreas relacionadas.

La creación y manejo de eventos se realizará en pantallas que aparecerán sobre el área de eventos. Esta edición y visualización de eventos se podrá realizar sin tener que perder de vista la situación; los eventos seguirán apareciendo y el GIS se seguirá actualizando.

Los casos de funciones que se realizarán en otras pantallas son la visualización de vídeos grabados por el sistema y la configuración del control de accesos. Pero dado que estas funcionalidades no se utilizarán habitualmente, se concluye que el tiempo que el operario podrá resolver situaciones sobre la misma pantalla será del 95%.

En este punto del documento se describe el grado de cumplimiento de los objetivos esperados para la tarea de Fin del desarrollo UML.

Representación GIS: Se ha desarrollado un área dentro de la aplicación en el que se muestra el mapa del puerto a estudio. Ese mapa puede mostrarse sobre la cartografía

real del puerto que incluye la carta náutica del entorno marino del puerto, sobre la representación que ofrece Google Maps –Streets y sobre la representación de Google Maps –Satellite. Sobre cualquiera de estas representaciones encontramos el resto de capas que contienen los diferentes dispositivos, sistemas y zonas que podemos encontrar en un puerto. La primera capa es en la que se representan las diferentes zonas de un puerto. Estas se representan como áreas en color azul, y si se hace clic sobre alguna de ellas, se mostrará el nombre de la zona y una descripción de la misma.

La siguiente capa representada en el mapa GIS es la del Campo de regatas. Se representa como un área cerrada en el mar. Cuando un buque entre en este campo de regatas se generará una alarma en el gestor de eventos.

Otra capa representada es la de la red de hidrantes. Esta capa está formada por las líneas de distribución de agua y los hidrantes para la extinción de incendios. También se representan las válvulas que se podrían encontrar en el recinto portuario y se muestra el estado en el que se encuentra (abierta o cerrada) y se ofrece la posibilidad de cambiar ese estado.

La siguiente capa es la de Cámaras, en la cual se representan todas las cámaras del sistema de videovigilancia que existen en el recinto portuario y se pueden controlar desde la misma aplicación.

Otra capa representada en el mapa GIS es la de los accesos de vehículos. En esta capa se visualizan los accesos para vehículos que se encuentran en las entradas o salidas del recinto portuario, con la posibilidad de accionar las barreras de dichos accesos desde la aplicación.

La siguiente funcionalidad implementada en la representación GIS es la visualización de los buques en las aguas del puerto. Para esta representación se ha utilizado información procedente de 3 fuentes distintas, de la aplicación DUE, del sistema AIS y la aplicación SIGMA. Además ofrece los datos de manga y eslora que se utilizan para representar el buque a escala. Además los buques se representan de diferentes colores dependiendo del tipo de atraque.

La última funcionalidad representada en el mapa GIS es la de Alertas.

El gestor de eventos era otro de los objetivos a desarrollar en esta aplicación. Muestra no solo los eventos en curso, sino también los eventos futuros y los finalizados, de forma que se puede tener un control histórico de las acciones llevadas a cabo por el personal de seguridad ante las distintas emergencias aparecidas. Dependiendo del nivel de riesgo que suponga cada evento, se mostrará en diferente color (rojo, amarillo y verde). Se permite la introducción manual de eventos ocurridos dentro del puerto, que se mostrarán dentro de la misma área de eventos.

La aplicación tiene un módulo que controla las cámaras de videovigilancia de forma remota, ofreciendo al usuario la posibilidad de manejar la posición a la que enfoca la cámara en cuestión, controlar el zoom de la cámara y establecer algunas posiciones predeterminadas que faciliten el retorno de la cámara a una posición inicial. Además es posible modificar la calidad del video grabado aumentando o disminuyendo la cantidad de frames por segundo que almacena la cámara y modifica el tamaño de la ventana en la que se muestra la imagen.

Estos videos son almacenados en un servidor de forma que se permite la reproducción de las imágenes de forma posterior y bajo demanda. Se puede seleccionar el formato de cuadrícula en la que se quiere mostrar las imágenes (1, 2x2, 3x3, 4x4) y la fecha y hora exacta a partir de la cual se quiere mostrar la secuencia de video, y el intervalo de cada video en minutos.

La gestión de accesos de personas permite dar de alta o baja distintos perfiles y almacenar de cada persona información relativa a sus datos personales, a las características del acceso que se le concede a las diferentes zonas, datos de contacto y datos de la empresa. Además se le puede asignar al usuario una imagen facial tomada desde el portero biométrico.

Del mismo modo se gestiona el alta y baja de vehículos autorizados, almacenando información sobre el vehículo, sobre el tipo de control de accesos y sobre el responsable del vehículo.

Para el acceso automático de vehículos se ha configurado una cámara (que captura imágenes al detectar movimiento) y el software correspondiente al reconocimiento de matrículas de forma que permita el acceso de forma automática cuando el coche llega a la barrera y si la matrícula ha sido dada de alta en el sistema. También se

puede activar manualmente las barreras de entrada y de salida para dar paso a un vehículo.

La monitorización de estados y conservación se ha desarrollado mostrando el estado de los controles de acceso, de las válvulas de las canalizaciones de agua, de los hidrantes etc y mediante la visualización de las cámaras de videovigilancia.

La monitorización del tráfico de buques se hará mediante el mapa GIS, detallado anteriormente y la información asociada de las aplicaciones DUE y SIGMA y con los datos AIS. Los buques se representan a escala en función de la manga y la eslora y de un color determinado dependiendo del tipo de atraque.

El objetivo de facilitar el análisis de riesgos se consigue a través de la integración total en una misma herramienta de casi todas las aplicaciones que se pueden localizar en un recinto portuario, como los controles de acceso, los gestores de eventos, los sistemas de videovigilancia y control de otros dispositivos distribuidos en el puerto. Esto junto a la monitorización de buques en tiempo real y la clasificación de los eventos por su peligrosidad, hacen que el usuario de la aplicación sea capaz de tratar las situaciones de peligro con mayor garantía de controlar la seguridad de las personas y los bienes materiales que se encuentran en el puerto y de prevenir daños mayores.

3 CONCLUSIONES

El mundo portuario actual, a nivel nacional, adolece de aplicaciones informáticas integradoras enfocadas al análisis de riesgos en todas y cada una de las actividades que se realizan en los puertos. El interés por estas herramientas queda patente en las iniciativas tomadas tanto a nivel nacional como internacional. Los ejemplos más claros de estas iniciativas se encuentran en los puertos de Rotterdam, Hamburgo y Valencia entre otros, que ya están realizando esfuerzos de manera independiente para poder agrupar toda la información relativa a la seguridad existente en el puerto y tenerla más accesible e interrelacionada. Yendo un paso más allá, PORTEL ha pretendido construir una solución estándar, que sea válida para todos los puertos, adaptándose a todos ellos, de modo que les permita obtener información fiable en tiempo real, sobre la seguridad en todos sus procesos para poder realizar un análisis de riesgos muy por encima de las limitaciones que les imponen sus sistemas actuales. En el marco de este proyecto de investigación se ha desarrollado un demostrador de dicha herramienta estándar.

La herramienta que se ha desarrollado servirá para que los operadores de un centro de control puedan visualizar todos los datos que necesitan de estas actividades en tiempo real, para tomar las medidas oportunas y minimizar los riesgos que ocurren en el recinto portuario. Por lo tanto con esta herramienta se verá cómo la monitorización de los datos en tiempo real, puede representar una ayuda a la toma de decisiones y al análisis de riesgos en el proceso de la operativa portuaria, potenciando la experiencia de los controladores en dichas situaciones al facilitarles más y mejor información de la que disponían hasta ahora.

Un inconveniente encontrado durante el desarrollo del proyecto, es que se ha producido un desacople entre los periodos estimados en el plan de trabajo para el desarrollo de las diferentes tareas planeadas, y el tiempo real necesitado para finalizarlas. Estos retrasos se han intentado solventar incrementando el número de horas de trabajo previstas para el personal asignado al proyecto, pero esto no ha sido suficiente para finalizar las tareas dentro de las fechas planteadas. Por este motivo, y ante la imposibilidad de desarrollar todas las tareas referenciadas en el Plan de Trabajo dentro de los periodos estimados en el mismo, se solicitó una prórroga para la finalización del proyecto, que finalmente ha sido suficiente para desarrollar todas las tareas previstas. De cualquier modo hay que tener en cuenta que este proyecto integra

la última tecnología existente para el desarrollo de aplicaciones junto con la tecnología ya en uso en la actualidad en el ámbito portuario, por lo que inicialmente se ha necesitado estudiar las aplicaciones en uso y las posibilidades que existían de integrarlas con las últimas tecnologías. Esta tarea no ha sido sencilla puesto que requería de la construcción de wrappers que permitiesen usar diferentes lenguajes de programación en una misma aplicación. Al no ser expertos en este tipo de tecnologías, el tiempo invertido en esta parte del proyecto ha sido demasiado elevado.

Dentro de la primera fase del proyecto, se estudiaron diferentes arquitecturas para la herramienta, seleccionando la arquitectura SOA por su idoneidad para la integración de aplicaciones existentes con otras de nueva creación. Se completó la definición de la arquitectura, optando por una estructura en capas que nos permitiera obtener un código más fácilmente reutilizable y actualizable. Esto se debe a que las tareas realizadas en diferentes capas son independientes, permitiendo sustituir una capa por otra sin que el resto de niveles deba sufrir modificación, siempre y cuando se mantengan los interfaces. Una vez completada la definición de la arquitectura, se pasó al diseño del modelo de datos y de los casos de uso. Una vez finalizado el diseño de los casos de uso, se iniciaron las tareas de programación de la herramienta.

A partir del estudio exhaustivo del marco legal, y teniendo en cuenta la complejidad y amplitud de la normativa asociada a este proyecto, uno de los objetivos era conseguir que el demostrador fuera capaz de dar cabida a toda esta normativa y facilitar el cumplimiento de la misma a los usuarios de la herramienta.

El demostrador para la gestión de riesgos en instalaciones portuarias, abarca tanto la gestión de la seguridad y protección integral en los ámbitos marítimo y terrestre, como la monitorización del seguimiento de actividades relacionadas con la cadena de transporte y la detección de incidentes o situaciones anómalas. Esta herramienta puede ser un buen punto de partida para el desarrollo futuro de una aplicación comercial que además integre como análisis de riesgos el cálculo matemático a partir de los datos reales monitorizados en la aplicación. El resultado final del proyecto es un demostrador a partir del cual PORTEL podrá desarrollar la herramienta estándar citada anteriormente e insertarla en el mercado de seguridad portuaria en los próximos años. Para ello el desarrollo del demostrador está basado en la implementación en PHP de SOAP para la creación de los wrappers que encapsulan los servicios web y su posterior registro en el servidor web, y utilizando XML o JSON para la mensajería entre la aplicación y los servicios.

Se han alcanzado todos los objetivos que se habían establecido a raíz de las primeras fases del proyecto en las que se detectaron las necesidades del sistema a partir del estudio del marco legal y de las reuniones mantenidas con las Autoridades Portuarias. Algunos de los objetivos como mostrar el número de personas y vehículos que hay en una zona en un determinado momento, no se han desarrollado, pero se plantea para un desarrollo futuro.

Como resultado de este desarrollo tenemos una herramienta muy fácil de utilizar que permite a los responsables de seguridad, desde el centro de control, gestionar todos los aspectos de la seguridad y la prevención de accidentes y riesgos dentro del recinto portuario. Con esta herramienta, el usuario puede obtener a primera vista una idea general del estado del puerto, los buques y los dispositivos que están bajo su supervisión, de forma que la toma de decisiones se puede hacer más fácilmente al poseer toda esa información. Además de esta visión general, también se ofrece un detalle y posibilidad de manejo desde el mismo puesto de control de todos los dispositivos de videovigilancia y control de accesos que soportan la seguridad en cuanto a tránsito de personas y vehículos.

Además se puede obtener información de las operaciones que realizan los buques en puerto, a partir de lo obtenido de las aplicaciones DUE y SIGMA y controlar el trayecto de los buques durante su estancia en el puerto en tiempo real, gracias al sistema AIS.

Se puede gestionar el control de eventos y la ejecución de las acciones pertinentes para solventar dichos eventos, y registrar el historial de acciones realizadas por el personal de seguridad. Del mismo modo se registra el historial de vídeos grabados por las cámaras de seguridad, para poder ser visualizados a posteriori en caso de necesidad.

Por todo ello, podemos concluir que es una herramienta completa que abarca cualquier necesidad de información que deba recibir el responsable de seguridad de un puerto que se encuentra en el centro de control.