

soluciones *e-Mobility* en la Agencia Tributaria



Por Rafael F. Fidalgo López
Unidad de Nuevas Tecnologías
Departamento de Informática Tributaria
Agencia Española de Administración Tributaria (A.E.A.T.)



Entre los objetivos del proyecto de movilidad dentro de la AEAT, está incrementar el valor de la información de sus sistemas haciéndola más accesible, superando los entornos tradicionales y sustituyéndolos por otros basados en tecnologías inalámbricas (GPRS o *General Packet Radio Service* y UMTS *Universal Mobile Telecommunications System*), permitiendo con ello que la movilidad inherente a ciertos puestos de trabajo no sea un obstáculo en el desempeño de sus funciones dentro de la Agencia sino, muy al contrario, una ventaja.

La oportunidad de llevar a cabo este proyecto se debe básicamente a los avances tecnológicos producidos en

dos terrenos.

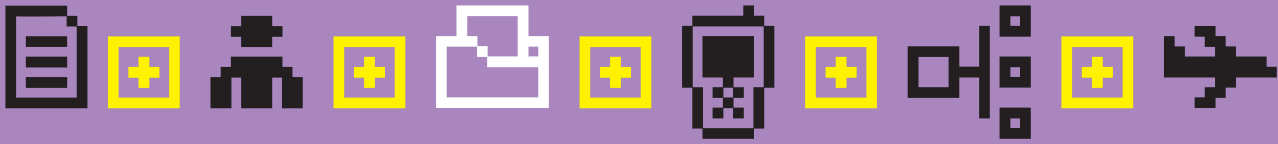
En primer lugar está el desarrollo tecnológico producido con relación a la miniaturización de los dispositivos y su conectividad. El aumento de la capacidad de almacenamiento, visualización y proceso junto con los avances experimentados en los sistemas operativos, ha supuesto un gran impulso para transformar los asistentes personales (PDA, *Personal Digital Assistants*) desde agendas electrónicas hasta ordenadores de bolsillo.

En segundo lugar hemos de considerar el avance de las comunicaciones inalámbricas ofrecidas por las operadoras de telecomunicación con una cobertura aceptable. Los sistemas de

comunicaciones inalámbricas (*wireless*) posibilitan el acceso remoto a los sistemas de información. Después del notable fracaso del uso de GSM para la transmisión de datos bajo la tecnología WAP debido, posiblemente, a la forma de tarificación (por tiempo de conexión) y a la pobre velocidad de transmisión, aparecen nuevas formas de conexión como GPRS (conmutación de paquetes) y UMTS (transmisión de datos multimedia) para abrir nuevas oportunidades.

Dependiendo de las necesidades de información podemos agrupar o clasificar en dos, los modos en que los trabajadores usan las aplicaciones en los dispositivos móviles: Modo *Off-line* y





modo *On-line* u *Allways-on*. El modo de trabajo *Off-line* suele incorporar un sistema de sincronización. Es conveniente, debido al medio que se está utilizando tener en cuenta, incluso para los trabajadores que necesiten estar en modo *On-line* o siempre conectados, alternativas *Off-line* aunque sólo fuera a modo temporal. Lógicamente, el modo *Off-line* necesita tener los datos en modo local en la PDA y el modo *On-line* habitualmente en remoto.

Proyecto e-Mobility en la AEAT

Hace más de un año nació el proyecto *e-Mobility* dentro de la AEAT para cubrir las necesidades de información de trabajadores que, por las características de sus puestos de trabajo, deben estar gran parte de su horario laboral fuera de la oficina. El objetivo principal era, con el lema "la Agencia en la palma de la mano", extender el sistema de información de la agencia, dotarlo de ubicuidad, con posibilidad de acceso de forma remota desde cualquier sitio y a cualquier hora (*Anywhere, Anytime*), llevar la información allí donde se necesita, con el fin de mejorar la productividad, el funcionamiento de los servicios y agilizar la toma de decisiones entre otras razones.

Dado el numeroso y heterogéneo colectivo de trabajadores que tenemos en la Agencia las necesidades de información son también bastantes diferentes. El proyecto *e-Mobility* es muy ambicioso en este sentido y ha sido concebido para adaptarse a las necesidades de información de los diferentes trabajadores móviles que existen en la AEAT. Podemos decir que cubre todos los niveles de la organización, desde el personal con trabajos de campo como los agentes tributarios y los de Vigilancia Aduanera, hasta los inspectores y altos ejecutivos.

El proyecto *e-Mobility* incluye el desarrollo de aplicaciones en los dispositivos móviles para acceso a las bases de datos de la AEAT junto con servicios de acceso remoto (RAS) desde el que se puede tener acceso a las aplica-

ciones del sistema central, al correo electrónico y la Intranet corporativa.

Las aplicaciones desarrolladas para las PDA facilitan todo tipo de consultas al recurso tecnológico más importante que tenemos, la base de datos de la AEAT. Las aplicaciones se basan en un sistema de consulta de información general diseñado para satisfacer las necesidades de información de los distintos usuarios de la AEAT.

El 24 de Octubre de 2004 se liberaron las versiones iniciales de las primeras aplicaciones del proyecto *e-Mobility*:

- Consulta de contribuyentes. Esta aplicación consiste básicamente en, a partir del N.I.F. de un contribuyente, acceder a los miles de datos que la agencia tiene de él (identificativos, fiscales, etc.).

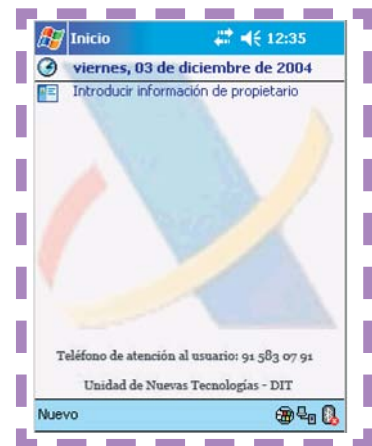
- Identificación de contribuyentes. Mediante esta otra aplicación es posible localizar y consultar los datos de un conjunto de contribuyentes que cumplan determinados criterios establecidos. Criterios que pueden consignarse cruzando cualquier información que tenga la AEAT sobre los contribuyentes.

- Sistema de análisis de la información OLAP / Data Warehouse para ayudar a la toma de decisiones.

Están en marcha varias aplicaciones, entre las que destacamos las siguientes:

- Herramienta de consulta para Vigilancia Aduanera. Destinado a facilitarles la consulta de información en sus operaciones de persecución del narcotráfico. En concreto permite la localización de contribuyentes en función de las propiedades que los identifican y que son observables desde el mismo terreno como las matrículas, los nombres de las calles, etc., y de datos sobre contribuyentes relacionados económicamente.

- Sistema para la depuración censal integral. Mediante esta aplicación el agente tributario dispondrá de toda la información necesaria para llevar a cabo la inspección y verificación *in situ* de las empresas sin necesidad de



tener que llevar papeles ni de pasarse por la oficina.

Requisitos Iniciales

Dada las características particulares del entorno tecnológico en que se encuentran inmersos los sistemas de movilidad, fue necesario establecer una serie de requisitos iniciales del proyecto *e-Mobility*.

Seguridad y confidencialidad de los datos en cuanto a almacenamiento y comunicación. En los sistemas de movilidad se suelen tener en cuenta tres aspectos en relación con la seguridad: la seguridad del dispositivo, las comunicaciones y el sistema de información central. Respecto a la seguridad del dispositivo se debe tener presente que éste puede ser robado o bien extraviado y por tanto llegar a las



manos de cualquier persona no autorizada, de manera que cualquier información crítica que fuese almacenada en el dispositivo podría ser potencialmente accedida aún incluso cuando estuviese cifrada. Para satisfacer este requisito se debía de trabajar preferentemente *On-line* y, además, los datos confidenciales accedidos son borrados cuando finaliza la aplicación para no dejar ningún rastro. Con respecto a la seguridad de las comunicaciones para mantener la confidencialidad de las transmisiones e imposibilitar, en la medida de lo posible, el acceso a la información transmitida por un tercero, las comunicaciones entre la PDA y el Host siempre van cifradas y para aumentar la seguridad se utiliza un APN (*Access Point Name*) privado en la conexión GPRS para acceso a la Intranet de la AEAT. Por último la autenticación frente al sistema de información central quedaba establecida mediante el PIN de la tarjeta SIM, la identificación del usuario asociado al dicho SIM en base al nombre de usuario y palabra de paso, los permisos de accesos a las aplicaciones a través del usuario y *password* a validar por el RACF y el sistema de auditoría de los accesos. El uso del certificado digital para autenticar el acceso no era aconsejable en nuestro caso debido, principalmente, a que la mayoría de los dispositivos iban a ser usados por diferentes trabajadores y sólo un número muy reducido se asignaría de forma personal.

Máxima usabilidad, ergonomía, facilidad de uso e "intuitividad". Detrás de este requisito, o conjunto de requisitos, está aprovechar las funcionalidades propias de la PDA. Un ejemplo de uso puede ser la facilidad de rotar automáticamente la pantalla (0°, 90°, 180° o 270°) o la asignación de funciones a teclas programables.

Máxima portabilidad del *software* desarrollado o adquirido. Siendo como es, una tecnología que está en continuo cambio, respecto al desarrollo del *software* intentamos en la medida de lo posible no atarnos al sistema opera-

tivo ni al propio dispositivo.

Gestión automática de las comunicaciones para poder establecer la conexión apropiada sin que ni la aplicación ni el usuario tengan que ser conscientes de ello. La elección de una conexión u otra vendrá determinada por la URL de la solicitud del usuario, a partir de ésta, el gestor de comunicaciones determinará la conexión apropiada de entre todas las entradas de conexiones. También existe la posibilidad de que el gestor de comunicaciones pueda seleccionar la mejor conexión en relación a su coste o rendimiento.

Arquitectura Tecnológica

Las infraestructuras de los sistemas de movilidad pueden ser diversas atendiendo a las necesidades concretas de información de los usuarios. La arquitectura de nuestros sistemas es una arquitectura cliente / servidor. Toda la lógica de la presentación reside en la aplicación cliente. La comunicación entre la aplicación residente en la PDA y los servicios host se realizan mediante peticiones seguras *https* sobre un puerto determinado y la información se recibe en formato *xml*. Con el fin de reducir los costes y aumentar la eficiencia se permite que la aplicación cliente cachee peticiones realizadas al host, siempre que no contengan datos confidenciales, de modo que no se vuelva a pedir información que ya se hubiera solicitado anteriormente durante una misma sesión de trabajo.

El esquema general de nuestra arquitectura de *e-Mobility* consta de tres partes:

- * La PDA con su aplicación cliente y el gestor de comunicaciones
- * La red de comunicaciones.
- * Y los servicios del Host.

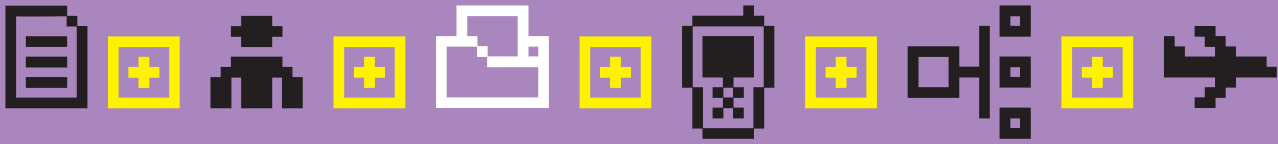
En los tiempos de valoración y adquisición de las PDA, la elección del modelo y marca venía condicionada por el sistema operativo que tuvieran instalado. La decisión estaba entre los dos sistemas operativos con más cuota de mercado en aquellos tiempos

era el *Palm OS* (ligeramente destacado) y el *Windows Pocket PC*. *Palm OS* era el sistema operativo tradicional de las PDA pero estaba perdiendo terreno frente a los PPC (*Pocket PC*). Las principales ventajas de los PPC eran la mayor potencia y capacidad, la posibilidad de multitarea y la resolución de la pantalla (320x240). Por otra parte, había más aplicaciones desarrolladas para los Palm y la duración de la batería de estos era superior a las de los PPC. Valoradas todas las características y estudiando los pros y contras, el sistema operativo que más se ajustaba a nuestras necesidades era PPC.

Para esta fase inicial del proyecto *e-Mobility* se han adquirido 50 unidades del modelo "hp iPAQ Pocket PC h2210". Este dispositivo cuenta con el sistema operativo Microsoft Windows para Pocket PC 2003, 64 MB de SDRAM, 32 MB de flash ROM, pantalla TFT 3'5 pulgadas táctil tipo transreflectiva de 320 x 240 puntos de resolución con 65.536 colores, procesador Intel XScale a 400 Mhz y 144 gr. de peso.

Merece la pena resaltar dos aspectos que deben ser evaluados cuando se vaya a adquirir un tipo de PDA: portabilidad y disponibilidad. La portabilidad se da como consecuencia del reducido tamaño y peso de estos dispositivos que permiten llevarlos incluso en los bolsillos. Es la gran cualidad de las PDA frente a otros dispositivos también portables. Sin embargo, la portabilidad se verá minorada en la medida en que se añadan accesorios con el fin de aumentar su funcionalidad. Por tanto, para aumentar la portabilidad lo ideal sería un dispositivo que integrara todas las funcionalidades que se requieran para poder llevar a cabo el trabajo encomendado. El sentido de la disponibilidad que le damos en este contexto es el de mantener operativo el dispositivo, es decir que se pueda usar para aquello para lo que fue adquirido. De lo cual se puede deducir que cuantos más accesorios, más problemas, ya que, si algunos de los accesorios da algún tipo de fallo, la funcionalidad asignada a este acceso-





rio se pierde y el dispositivo se podrá usar, más o menos, dependiendo de lo crítico que fuera el accesorio para realizar la tarea.

Para complicar aún más la decisión, las PDA son dispositivos que prácticamente sólo pueden extender su funcionalidad o añadir mejoras a la funcionalidad existente si se conectan accesorios a través de sus ranuras de expansión o por cualquier otro tipo de conexión como por ejemplo, el Bluetooth. Ya que la actualización de la PDA es casi nula, parece lógico, para no comprometer la compra y hacer que la PDA nos dure cuanto más mejor, adquirir accesorios en lugar de buscar la funcionalidad integral del dispositivo. De modo que si el accesorio se queda desfasado se puede sustituir por otro más actualizado y tendríamos la misma PDA con un nuevo accesorio y con mejor funcionalidad. Sin embargo, no hay que ignorar que, en el estado del arte actual de dicha tecnología, dentro de un espacio de tiempo muy reducido cualquier PDA que se adquiera hoy va a quedar desfasada inexorablemente en algún sentido y para cuando esto ocurra seguro que será posible encontrar una PDA tecnológicamente más avanzada y a mejor precio. Por tanto, flexibilizar la solución porque la PDA no puede ampliarse (en términos usados anteriormente, no es extensible) puede crear más inconvenientes que ventajas.

Las alternativas principales para desarrollar aplicaciones para las PDA son las herramientas y lenguajes de Microsoft, principalmente con *eMbedded Visual C++*, o por otra parte con el lenguaje Java basado en una máquina virtual Java de algún fabricante. Microsoft pone a disposición de los desarrolladores de aplicaciones en Pocket PC una herramienta gratuita que consiste en un SDK y el lenguaje *eMbedded Visual C++*. Recientemente Microsoft ha recopilado su herramienta gratuita para el desarrollo de aplicaciones en Pocket PC junto con diversa documentación en un toolkit también gratuito llamado *Mobile-*

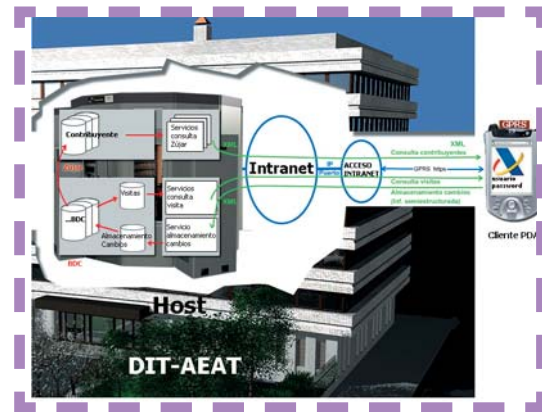
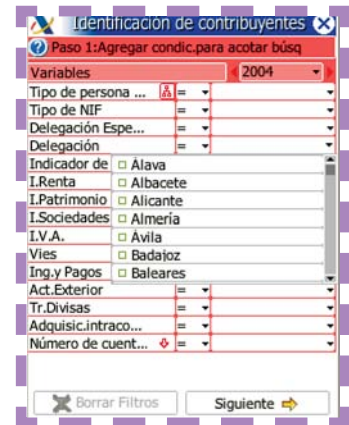
AppDevToolkit2004.

Debido a la portabilidad multiplataforma de Java, junto con nuestra experiencia y la flexibilidad de los componentes que nos ofrece el paquete swing frente a los componentes de lenguajes de Microsoft nos decidimos por dicho lenguaje y dejamos el lenguaje de Microsoft, *eMbedded Visual C++*, para implementar aquellos componentes en los que la funcionalidad buscada no sea proporcionada por el lenguaje Java o bien que necesite de mayor eficiencia e integración con el sistema operativo. La máquina virtual Java usada es la *CrEme* versión 3.24 de la compañía *NSIcom*. *CrEme* es compatible con el estándar Personal Java. Recientemente *NSIcom* ha liberado la versión 4 que actualiza la máquina virtual Java (JVM) al nuevo estándar *J2ME / CDC / Personal Profile*.

Generalmente, en Windows para establecer una conexión desde un cliente con un servidor se suele usar las API's del "servicio de acceso remoto" (RAS), sin embargo en un entorno como en los dispositivos móviles en donde las condiciones de la conexión pueden cambiar es más conveniente usar las API's de "*Pocket PC Connection Manager*". Estas API's además de adaptar la conexión al tipo de solicitud generada por el usuario, permiten hacer cálculos sobre los costes, latencia y ancho de banda para determinar cuál es la mejor conexión que se puede establecer. Para conseguir nuestros requisitos de comunicación, hemos implementado un gestor de comunicaciones en *eMbedded Visual C++* que adapta los servicios de *Connection Manager* a nuestras necesidades. El gestor de comunicaciones autentifica al usuario a través del PIN de la tarjeta SIM cuando éste pretende establecer una conexión con la red GSM/GPRS.

Aplicaciones futuras

El desarrollo tecnológico de los asistentes personales junto con las comunicaciones inalámbricas abre un conjunto de nuevas oportunidades para



mejorar la productividad de los trabajadores móviles y la calidad de la información existente. Las primeras aplicaciones que hemos desarrollado e implantado, aunque bastante innovadoras, pueden ser consideradas tradicionales. Las necesidades de información de los usuarios móviles son diferentes. El entorno no tiene nada que ver con el de un PC en el centro de trabajo. Para facilitar la labor de nuestros trabajadores móviles en el desempeño de las tareas que tienen asignadas debemos suministrarles otro tipo de información diferente que a los trabajadores de la oficina, como por ejemplo: información geográfica juntos con sistemas basados en la localización, servicios de voz para transmitir mensajes (*Push To Talk*) y servicios de captura y transmisión de imágenes, entre otros. El desarrollo de aplicaciones de movilidad no ha hecho nada más que empezar y aún queda mucha labor por hacer. ☒

