

CARTOEXPEND: EL PROYECTO DEL CNIG “KIOSCO DE IMPRESIÓN DE MAPAS”

**Fernando Aranaz del Río PhD – Subdirector Adjunto del
Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG)**

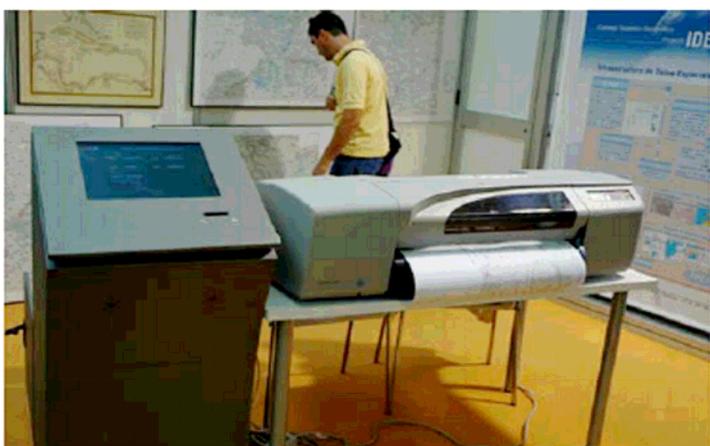
faranaz@fomento.es

Pedro Vivas – Director de Informática

Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) de España

pvivas@cnig.es

El CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica) está embarcando en la fabricación de un sistema de impresión de cartografía que funcione las veinticuatro horas y los siete días de la semana para satisfacer la demanda de mapas cartográficos impresos.



No es un secreto que el comercio de los mapas topográficos en soporte clásico tiene una demanda constante que, aunque no es creciente, sí es muy importante. Todos los NMA del mundo tienen la responsabilidad de satisfacer esta demanda, pero las formas de llegar a los usuarios finales son múltiples y diversas en cada caso o en cada posición

dentro del Mercado. Actualmente, el comercio electrónico es el modo más popular de adquirir todo tipo de productos, pero hay uno cuya disponibilidad es muy selectiva: los mapas. La gente quiere de forma inmediata el mapa topográfico de la ciudad, el país, el terreno, el estado, etc. en el que se encuentra, pero puede que las tiendas estén cerradas o no existan en ese punto geográfico en el que existe la demanda real o potencial de usuarios finales: turistas, gente de negocios, un posible regalo,... El “punto” habría de estar muy próximo a los compradores potenciales y también debería estarlo de la manera más abierta posible. Está claro que los “puntos” son: estaciones de trenes, estaciones de autobuses, aeropuertos, centros comerciales, agencias de viajes, Parques Nacionales, playas, oficinas gubernamentales, bibliotecas públicas, y un largo etcétera. Un modo de solución la situación a la hora de adquirir y comprar una copia del mapa es la creación de un dispositivo autónomo (Dispositivo de unidad no presencial) como servicio local de impresión de mapas. Esta idea es el “quiosco de impresión de mapas del proyecto del CNIG: CARTOEXPEND.

INTRODUCCIÓN

Un modo de solución la situación a la hora de adquirir y comprar una copia del mapa es la creación de un dispositivo autónomo (Dispositivo de unidad no presencial) como servicio local de impresión de mapas. Esta idea es el “quiosco de impresión de mapas del proyecto del CNIG: CARTOEXPEND. Utilizando el MapaTopografico Nacional a escala 1/25.000 (MTN25) en formato rasterizado digital del Instituto Geográfico Nacional (IGN) el CNIG ha creado un dispositivo con la capacidad para imprimir una copia de un mapa según demanda utilizando un dispositivo autónomo de impresión que no es más que un expedidor de mapas.

El proyecto “**CARTOEXPEND**” es el acrónimo español del proyecto y el sistema completo está formado por un potente ordenador, un dispositivo de impresión de alta calidad y velocidad con una pantalla táctil, una impresora para emitir tickets y un dispositivo de lectura de tarjetas de crédito, todo ello conectado a la red del CNIG y todo ello instalado en un estructura metálica, ergonómica y muy atractiva. Las operaciones de investigación y desarrollo (I+D) han durado seis meses: estructura de la Base de Datos y el DBMS (Sistema de Gestión de la Base de Datos). Todo el proyecto se ha llevado a cabo en 12 meses y el prototipo ya está operativo. El CNIG tiene planeado distribuir 40 unidades por toda la geografía nacional española en el año 2007.

Para las operaciones comerciales hay dos posibilidades: el comprador puede pagar mediante una tarjeta VISA o con MobiPay. La transacción comercial es una operación segura y el sistema **CARTOEXPEND** cuenta con un teléfono seguro salvo que haya conexión por cable contratada con un Proveedor de Servicios de Internet (IPS) local en cada una de las regiones en las que se pueda instalar el dispositivo. La operación de mantenimiento (reposición de papel y de tinta para tóner así como la carga de nuevas ediciones de datos digitales) la lleva a cabo personal de la Oficina Regional del IGN. Cada unidad de **CARTOEXPEND** está integrada en la Red Virtual Privada (VPN) del CNIG, lo que permite un control completo del sistema: estado real, funcionalidad, estado de los consumibles, recarga, control del tráfico y calidad de la conexión digital, control de las transacciones bancarias digitales, control del sistema y de la aplicación, control de la Base de Datos, etc.

El sistema se ha hecho con software de código abierto y bajo el sistema operativo UNIX. La Interfaz Gráfica de Usuario (GUI, del inglés Graphic User Interface) se ha desarrollado en Java y es multilingüe en todos los pasos de su navegación y puede funcionar en las distintas lenguas que se utilizan en España y en inglés. El DBMS (Sistema de Gestión de la Base de Datos) es MySQL Server 4.1X. El funcionamiento de la GUI es asequible y muy fácil de utilizar. El usuario puede seleccionar la hoja de su elección tocando en la pantalla en la que se ofrece para buscar la ciudad dentro de una comunidad autónoma de España o en una provincia de la misma. El proceso emplea los diccionarios geográficos del IGN para hacer esta operación y muestra en pantalla la ubicación de la hoja en la malla de distribución de la serie básica MTN25 del IGN. El sistema muestra en la pantalla nueve imágenes en una matriz de 3x3, quedando la hoja de interés en el centro. El usuario puede seleccionar una de las nueve que se muestran. Los siguientes pasos que restan al usuario son el proceso final de la operación comercial, pudiendo cancelar la misma en todo momento, y proceder con otra búsqueda o abandonar el sistema. El sistema vuelve por sí mismo a la pantalla principal si no se utiliza en tres minutos, quedando a la espera de la siguiente operación o del siguiente cliente. El sistema indica al cliente el proceso de impresión y la finalización de la operación y ofrece la opción de volver a la pantalla de búsqueda o comprar otra copia impresa.

Este sistema **CARTOEXPEND** es extremadamente útil, y con su disponibilidad las veinticuatro horas del día y los siete días de la semana permite el acceso a la cartografía de forma inmediata sin tener que esperar; se trata de un dispositivo autónomo e independiente que no precisa que haya nadie presente. Puede funcionar solo y aislado dando servicio a la sociedad en lugares en los que es caro hacerlo y donde los costes se desbordan. El sistema está abierto a tipos de cartografía más amplios: temática, calles, mapas de ciudades, etc. La siguiente generación del proyecto **CARTOEXPEND** incluirá el proyecto de datos **CARTOCIUDAD** (otro proyecto del IGN con datos de calles), ortoimágenes 1/10.000 con fuentes del proyecto PNOA (Proyecto Nacional del

Ortofotografía Aérea) del IGN. Éste es un proyecto bianual cuyo objetivo es producir datos digitales utilizando una escala de detalles 1/10.000. Esta evolución del proyecto CARTOEXPEND gestionará datos digitales vectoriales con un código abierto del Sistema de Información Geográfica (GIS, del inglés Geographic Information System).

ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN

El análisis de software del diseño de alto y bajo nivel del prototipo de venta de CARTOEXPEND se realizó usando el Proceso Unificado con notación UML 2.0 y el enfoque de Larman para su aplicación. A continuación se enumeran los puntos clave del analisis.

Diagrama de interacción entre usuario y entidad financiera

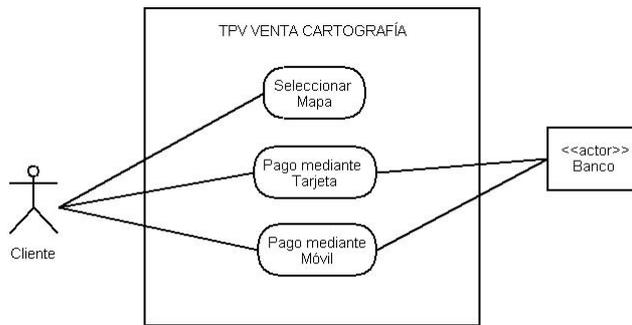


Diagrama de flujo de la aplicación:

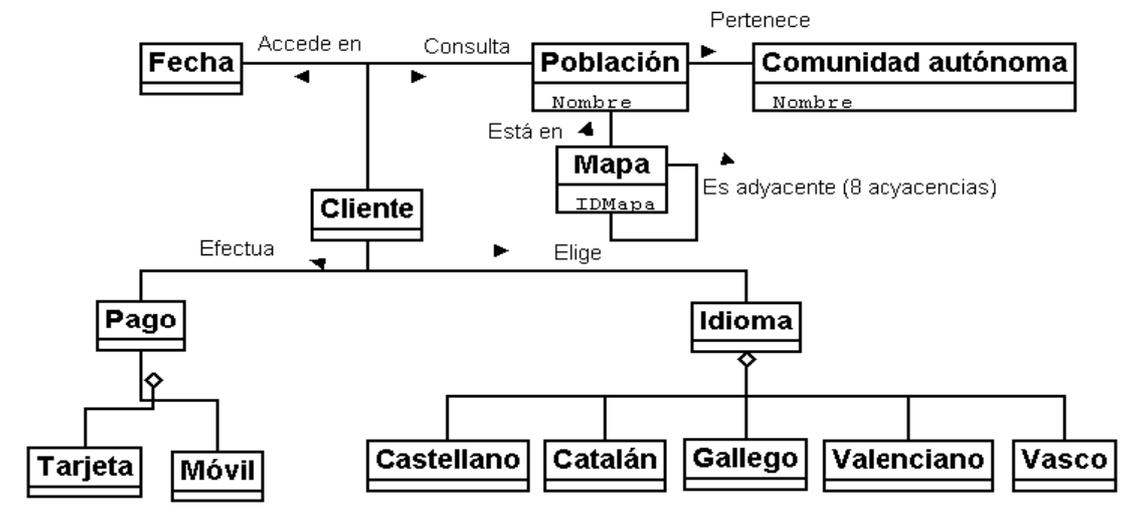
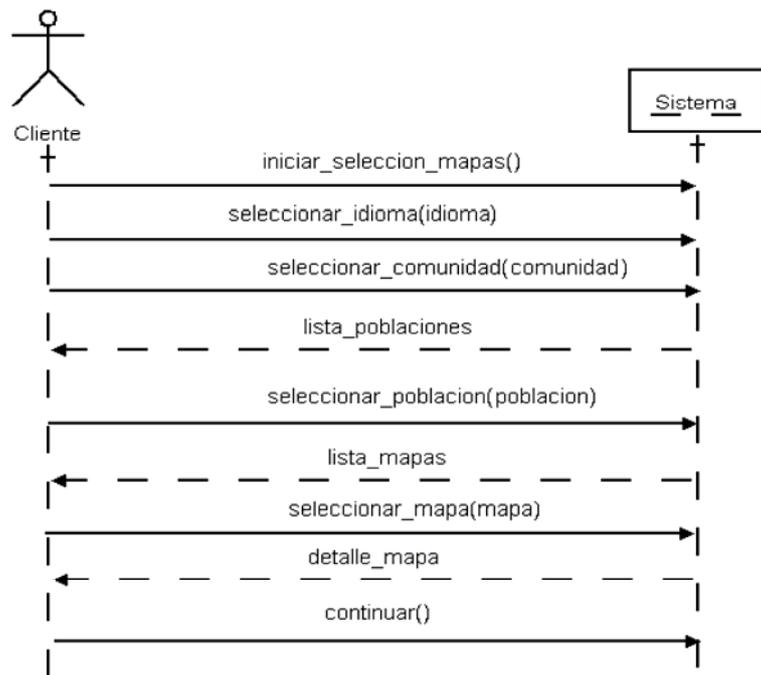


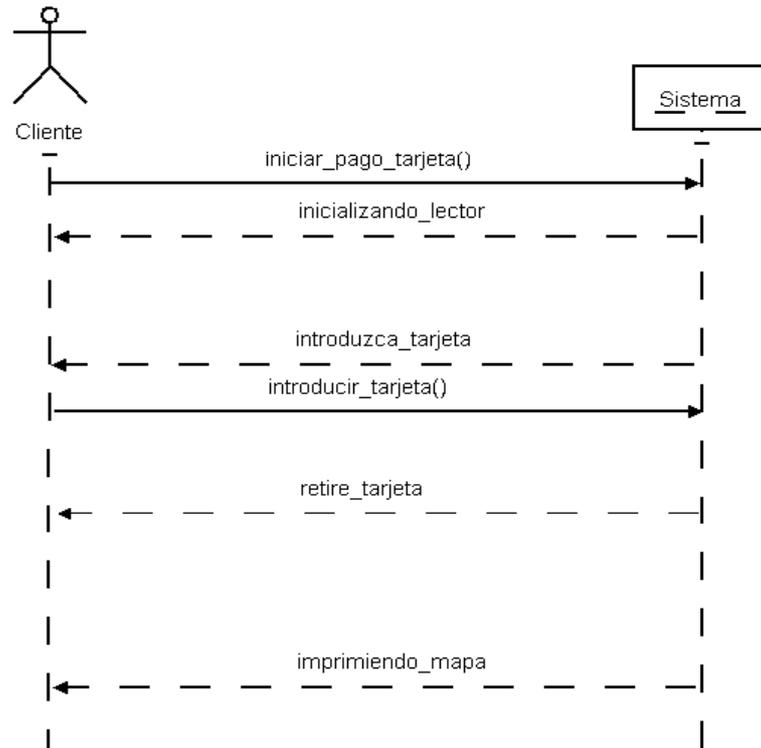
Diagrama de secuencias del sistema:

- Caso de uso:
1. El Cliente llega al terminal y selecciona el idioma.
 2. El Cliente selecciona la comunidad autónoma que deséa.
 3. El Sistema devuelve la lista de poblaciones de la comunidad autónoma.
 4. El Cliente selecciona la población que deséa.
 5. El Sistema muestra el mapa y los adyacentes.
 6. El cliente selecciona el mapa que deséa.
 7. El Sistema muestra el mapa a pantalla completa.
 8. El cliente continúa con el pago.

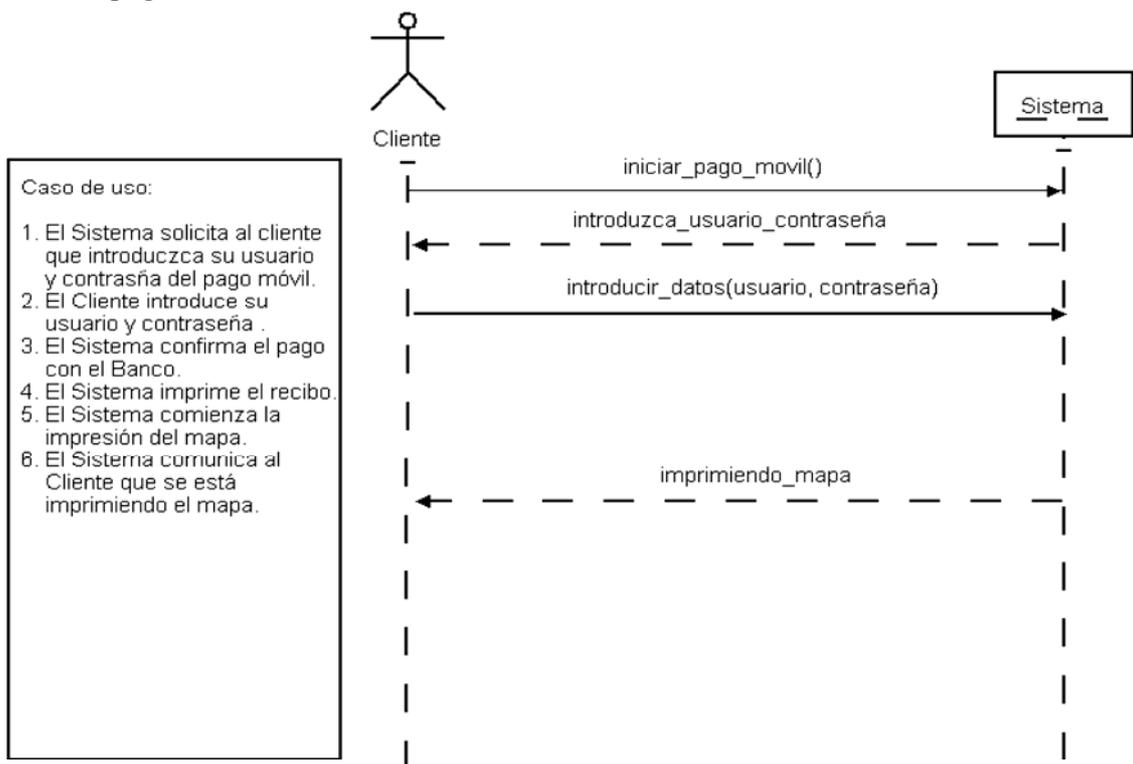


Caso de pago mediante tarjeta:

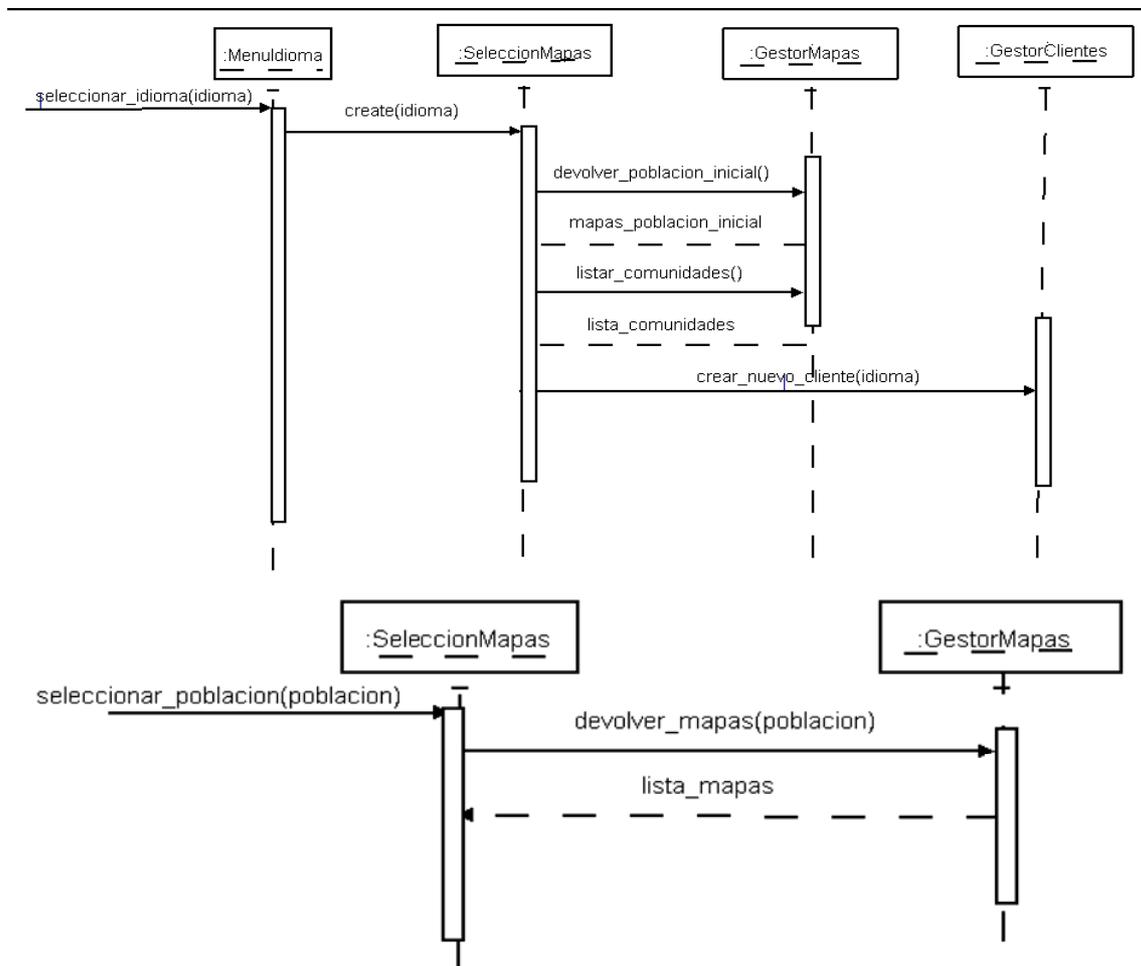
- Caso de uso:
1. El Sistema indica al Cliente que se está inicializando el lector de tarjetas.
 2. El Sistema inicializa el lector de tarjetas.
 3. El Sistema comunica al Cliente que debe introducir la tarjeta.
 4. El Cliente introduce la tarjeta.
 5. El Sistema lee el número de la tarjeta.
 6. El Sistema devuelve la tarjeta.
 7. El Sistema comunica al Cliente que retire la tarjeta.
 8. El Sistema confirma el pago con el Banco.
 9. El Sistema imprime el recibo.
 10. El Sistema comienza la impresión del mapa.
 11. El Sistema comunica al Cliente que se está imprimiendo el mapa.



Caso de pago mediante móvil:



Diagramas de interacción de seleccionar mapa:



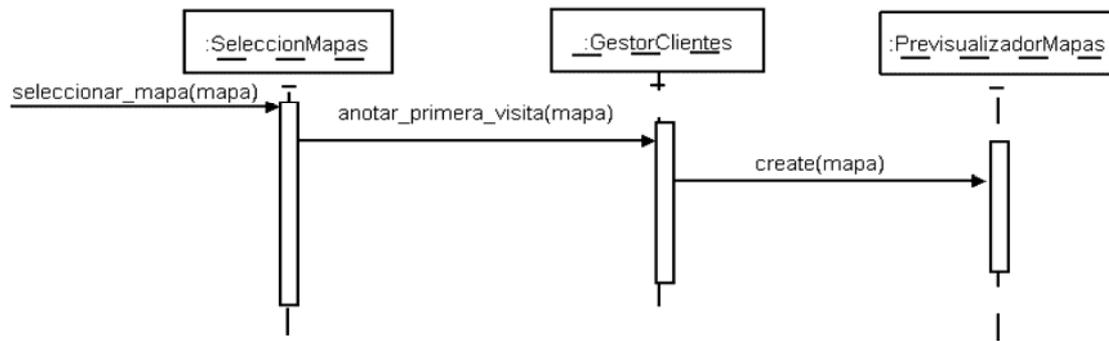


Diagrama de interacción de seleccionar pago tarjeta:

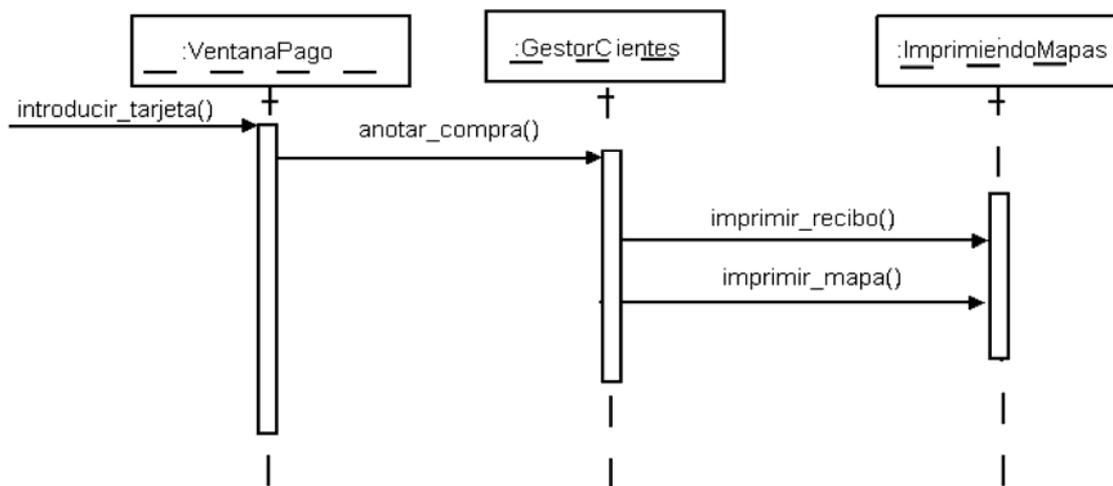
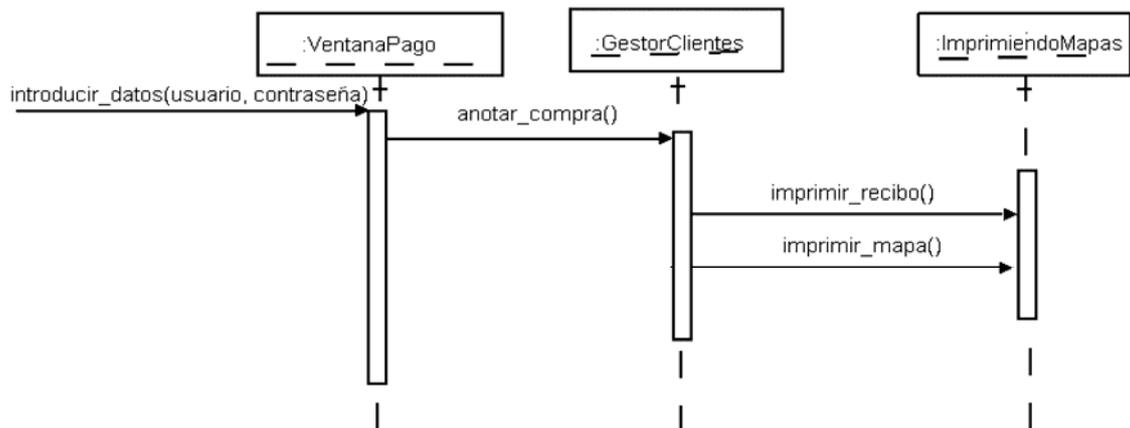
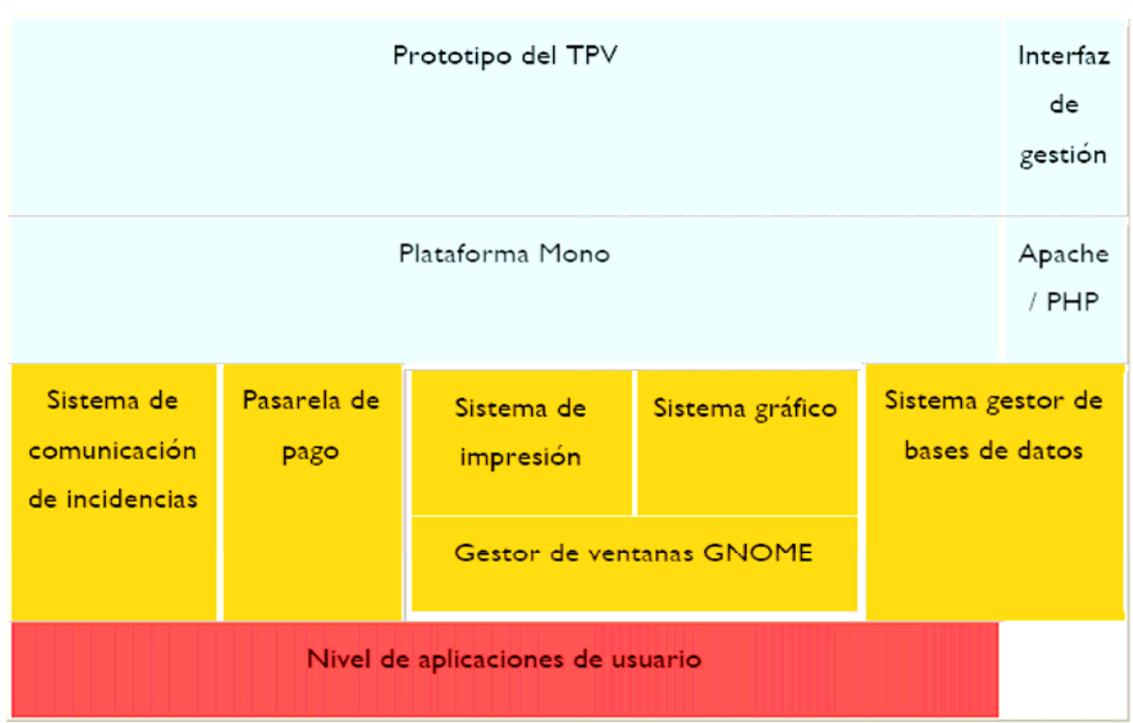


Diagrama de interacción de seleccionar pago móvil:

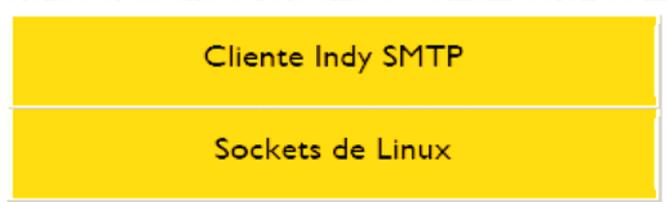


DESCRIPCIÓN TÉCNICA

A continuación se describe la configuración software utilizada en el prototipo del sistema de venta al público de cartografía para facilitar la comprensión del mismo y posibilitar la identificación de las interacciones de los distintos componentes con futuros cambios en sucesivas versiones del punto de venta. A continuación se muestra la arquitectura software general del sistema:



Siendo el detalle del sistema de comunicación de incidencias de la forma siguiente:



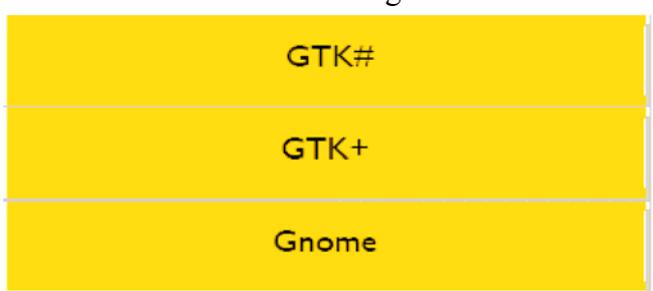
Siendo el detalle de la pasarela de pago:



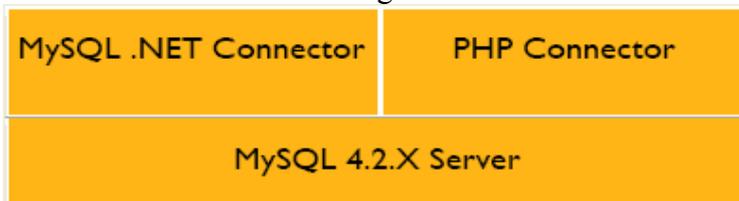
Siendo la primera torre la usada en caso de realizar la integración de la pasarela de pago vía web y la segunda la usada en caso de realizar la integración mediante web service.
Siendo el detalle del sistema de impresión:



Siendo el detalle del sistema gráfico:



Siendo el detalle del sistema gestor de bases de datos:



DESCRIPCIÓN SOFTWARE DEL SISTEMA

La lista de componentes software instalados es la siguiente:

- Linux Debian Sarge
- XOrg X11R6
- Gnome 2.4
- Locales de Español
- Apache 2.0.X
- Postfix
- Suite de aplicaciones Mozilla
- Nini 1.0
- Mono 1.1.10
- MySQL Server 4.1.X
- MySQL .NET Connector 0.7
- MySQL admin
- Php 4.2.X
- Indy Sockets
- J2SDK 1.4
- Gimp 2.2.10
- Mike's Batch Conversor
- g++
- ESP Print Pro 4.5.12 (CUPS)

DISTRIBUCIÓN LINUX

Se ha seleccionado la utilización de la distribución de Linux Debian Sarge. De esta distribución se han seleccionado los paquetes XOrg, servidor de X Windows que es sensiblemente superior a Xfree86 incluyendo entre otras mejoras el Antialiasing de texto, Gnome que es el gestor de ventanas, los paquetes locale 8859-15, para dar soporte a la escritura en castellano y al símbolo de euro, así como la última versión estable de la plataforma Mono. Así mismo para la conversión de mapas suministrados por el CNIG del formato TIF al formato PNG se necesita la aplicación de retoque fotográfico GIMP, junto con el plugin Mike's Batch Processor, para automatizar el proceso de conversión y las librerías g++ que permiten que el plugin interactúe con GIMP. Se hace uso del paquete J2SDK 1.4 para la generación de la utilidad que permite añadir los nombres de los mapas de segunda generación. También se hace uso de las librerías Nini que permiten la gestión de ficheros de configuración y de registros de errores.

SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE INCIDENCIAS

El sistema de comunicación de incidencias hace uso de las librerías Indy Sockets, que ofrecen servicios de los principales protocolos de comunicaciones y que se utiliza para el envío de correos electrónicos mediante el protocolo SMTP. También el sistema dispone de Postfix que es el servidor de correo, basado en el tradicional sendmail de Linux y que es sensiblemente mejor.

PASARELA DE PAGO

Para la pasarela de pago es necesario la utilización de Apache 2.0.X que es un servidor de HTTP, junto con el módulo de PHP, que es un lenguaje de script que actúa del lado del servidor, dicho módulo ya incluye el conector necesario para interactuar con el servidor de bases de datos MySQL. Suite Mozilla, que incluye el componente Gecko que es el motor de renderizado de páginas web del navegador Mozilla Firefox. En caso de hacer uso de un servicio web, los elementos anteriormente descritos no se usan en la pasarela de pago.

SISTEMA DE IMPRESIÓN

El servicio para hacer uso de la impresión es CUPS, concretamente la versión de pago del fabricante, denominado ESP Print Pro, que proporciona soporte para el trazador de planos utilizado, HP designjet 500. Una segunda impresora será utilizada en el esquema de producción y distribución del sistema CARTOEXPEND en distintos lugares de la geografía nacional española. Por su tamaño, calidad y velocidad se ha seleccionado para la producción de 20 unidades de CARTOEXPEND la impresora EPSON 4400.

SISTEMA GRÁFICO

El sistema gráfico hace uso de las librerías gráficas GTK# que son un recubrimiento de las librerías GTK+. Dichas librerías se suministran con el paquete de la plataforma Mono.

SISTEMA GESTOR DE BASES DE DATOS

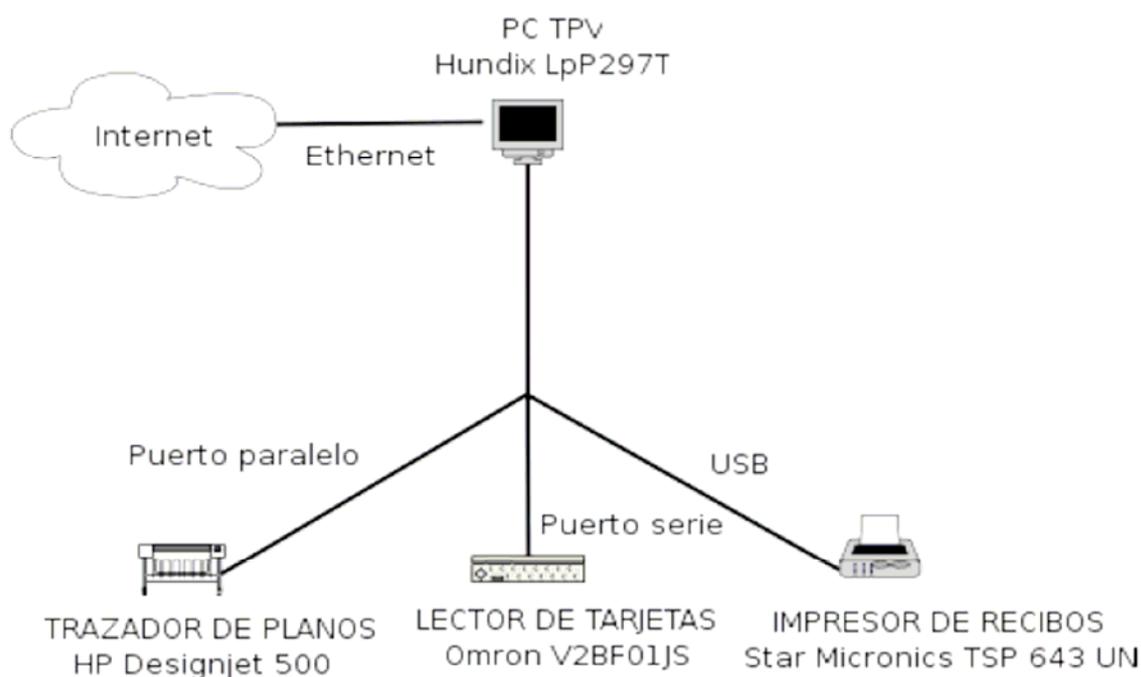
El sistema gestor de bases de datos utilizados es MySQL Server 4.1, que es un gestor muy popular, gratuito y libre, que ofrece un buen conjunto de operaciones a un costo computacional bastante reducido. Para permitir que la plataforma Mono se comunique

con el gestor de bases de datos, se hace uso del conector para .NET del fabricante del gestor. Así mismo, para facilitar las tareas de mantenimiento de la base de datos, se ha utilizado MySQL admin, del mismo fabricante que el gestor de la base de datos, que es un interfaz gráfico que simplifica dichas tareas.

SISTEMA WEB DE ADMINISTRACIÓN

Para la pasarela de pago es necesario la utilización de Apache 2.0.X que es un servidor de HTTP, junto con el módulo de PHP, que es un lenguaje de script que actúa del lado del servidor, dicho módulo ya incluye el conector necesario para interactuar con el servidor de bases de datos MySQL.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EN CONFIGURACIÓN HARDWARE



El objetivo del presente documento es la descripción de la configuración del Hardware del Prototipo del sistema de venta directa al público de cartografía. El esquema general del sistema es el siguiente:

CONCLUSIONES Y PASOS A SEGUIR

El sistema CARTOEXPEND es un sistema desatendido en el sentido de que no hay personas directamente atendiéndoles sino a través de sistemas de comunicación electrónicos inalámbricos. Su atención y administración es a través de controles automáticos de carga de papel y de tinta así como de incidencias de operación y averías.

El sistema CARTOEXPEND trabaja 24x7 horas durante todo el año y presta una atención a los usuarios fuera de horarios con total garantía y seguridad. Esto permite llegar a usuarios y lugares muy costosos y complicados de mantener presentándose como una solución ideal a al suministro y atención de cartografía impresa en lugares turísticos, grandes halls, centros comerciales, aeropuertos, hoteles,



centros de transporte de viajeros, etc., ya que esta desarrollado en una arquitectura resistente a la intemperie y anti-vandálica tanto en su estructura exterior como en la interior para su interfaz gráfica: pantalla, lector de tarjetas y salida de papel impreso. El sistema autónomo de impresión esta terminado y operativo y su despliegue se realizará durante el año 2007 y siguientes entre 20 y 100 unidades dependiendo de la demanda interior. El sistema CARTOEXPEND se desarrollara en el futuro a través de un sistema SIG vectorial Open Source dándole mucha más capacidad de visualización, localización e impresión integrando en el cartografía digital escalas de detalle 1:10.000 del Proyecto PNOA (Plan Nacional de Ortofotogrametría Aérea) y hasta 1:500 del proyecto CARTOCIUDAD con contenidos de callejeros municipales. También se tiene intención de incluir cartografía temática a distintas escalas provenientes del Atlas Nacional de España (ANE) y de la serie digital de Parques Nacionales de España (PNE). Para todos los casos los metadatos utilizados para localización y visualización de la cartografía se usara el Nomenclátor Español Unificado (NEU). Todos estos productos pertenecen al IGN-CNIG.