

# **DESARROLLO E INTEGRACIÓN CON UN SISTEMA RFID DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE PUBLICACIONES DEL CSIC**

## **Autores.**

**Clara Cala Rivero**

Centro Técnico de Informática del CSIC

**Ángel L. Rodríguez Alcalde**

Centro Técnico de Informática del CSIC

## **RESUMEN**

Esta comunicación describe un proyecto en el que se integra tecnología RFID con un sistema de información J2EE. Dicho sistema lo compone una aplicación de gestión de la producción editorial y un portal de comercio electrónico para el Departamento de Publicaciones del CSIC.

## **DESARROLLO E INTEGRACIÓN CON UN SISTEMA RFID DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE PUBLICACIONES DEL CSIC**

El Departamento de Publicaciones del Consejo Superior de Investigaciones Científicas es la unidad encargada de la edición, distribución, difusión y venta al público del fondo editorial generado como resultado de la investigación desarrollada en las distintas áreas disciplinares del CSIC.

Sus ventas superan los 60.000 volúmenes y su producción anual se encuentra en torno a los 58.000 ejemplares de libros y 41.000 de revistas. Dispone de más de ochocientos mil volúmenes en sus almacenes.

En la actualidad, el Departamento de Publicaciones con el apoyo técnico del Centro Técnico de Informática del CSIC está llevando a cabo un proyecto de transformación y modernización de sus sistemas con el fin de mejorar su gestión, así como el servicio que ofrece a clientes y proveedores, para lo que dispondrá de un portal Web que permitirá el e-comercio y transacciones electrónicas.

El proyecto aborda las siguientes actuaciones:

- desarrollo de un nuevo sistema de información para la administración y gestión editorial, con un portal en Internet que permitirá la venta electrónica así como la realización de otros trámites por medios telemáticos a clientes y proveedores.
- implantación de un sistema RFID para la gestión de almacenes y control del inventario del Departamento de Publicaciones, integrado con el sistema de gestión mencionado.

Este proyecto surge como respuesta a la problemática del Departamento de Publicaciones del CSIC y que también se presenta en otros centros homólogos de la Administración Central que utilizan el mismo sistema de información de gestión.

Al ser común la problemática puede ser también de interés común la nueva solución en desarrollo.

### **Situación actual**

La gestión de la producción, distribución, venta y control de almacenes del departamento de Publicaciones se realiza mediante una aplicación cliente-servidor, denominada GES PUB, bajo funciona en entorno Windows y Oracle Developer v.6i y acceso a una base de datos Oracle 9i.

Esta aplicación presenta distintas deficiencias. Cabe señalar, entre otras, que genera diferentes y/o incorrectos resultados en múltiples opciones de menú, plantea problemas de unicidad de clave e integridad referencial con información fundamental duplicada y mal relacionada y su usabilidad es baja.

Una de las consecuencias más graves del mal funcionamiento del aplicativo son los importantes descuadros entre el stock real y el que refleja la base de datos, lo que ocasiona una grave distorsión en la gestión del departamento.

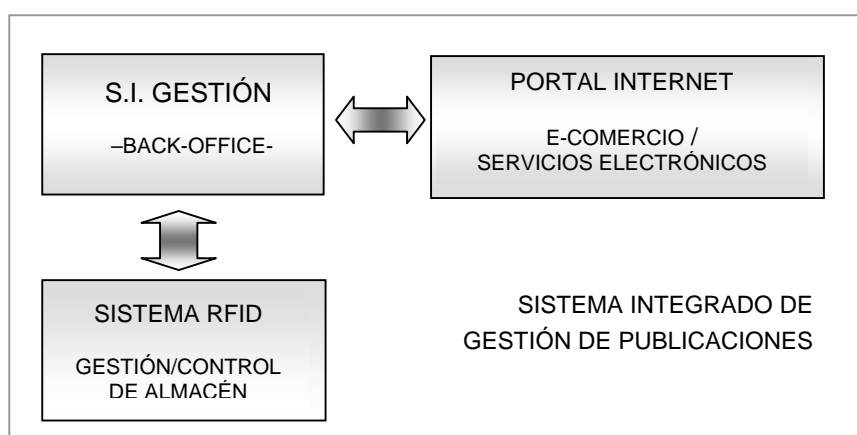
A pesar del fuerte mantenimiento de esta aplicación desde hace años, su funcionamiento sigue siendo deficiente.

Por otra parte, el Departamento de Publicaciones del CSIC dispone en Internet de una página Web de carácter informacional y con acceso al catálogo, pero que no permite realizar venta u otros trámites por medios electrónicos.

### Definición del proyecto

Para subsanar los problemas mencionados y hacer un correcto uso de la tecnología al servicio de la gestión, se ha puesto en marcha un proyecto para el desarrollo de un sistema integrado de gestión de publicaciones, que se concreta en los siguientes subproyectos:

- Desarrollo de un nuevo sistema de información Web para la administración y gestión del Departamento de Publicaciones.
- Automatización de la gestión de almacén y control de stock mediante un sistema de identificación por radiofrecuencia **RFID**, que se integrará con el sistema de back-office mencionado.
- Desarrollo de un portal de e-comercio para la difusión, librería virtual y venta por Internet del Fondo Editorial. El portal permitirá asimismo la consulta y trámites electrónicos de autores e imprentas, sustituyendo y/o ampliando los actuales procedimientos.



Desde el punto de vista tecnológico, el proyecto sigue las líneas estratégicas y la arquitectura definida en el Plan de Sistemas del CSIC. De acuerdo a dicho Plan, el desarrollo ha de seguir los principios de interoperabilidad, adaptación a estándares, sistemas multiplataforma, prioridad del software de código de fuente abierta, sostenibilidad, rendimiento y calidad de servicio.

La arquitectura empleada está basada en un diseño multinivel o multicapa, con un Framework J2EE sobre Spring-JSF-Hibernate. Se exige un nivel mínimo de accesibilidad AA.

## **EL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE GESTIÓN**

El sistema de gestión, accesible desde Intranet, permitirá a gestores, personal de almacén, producción y tiendas realizar las tareas propias de su actividad.

Actualmente ha finalizado el análisis, diseño técnico y diseño gráfico y se está abordando la programación. Se prevé que durante el primer trimestre de 2008 se encuentre operativo el aplicativo.

El Anexo1 de este documento, resume la funcionalidad de la que dispondrá la aplicación.

## **EL PORTAL DE PUBLICACIONES EN INTERNET**

Las características fundamentales son:

- e-comercio. Es un portal de comercio electrónico, que facilita la venta electrónica on-line de publicaciones de su catálogo. Dispone de pasarela de pago, carrito de la compra, etc.
- Información. Es un portal informacional, que incorpora las novedades, catálogo electrónico, noticias o información de interés, ...
- Gestión Electrónica. Permite transacciones con clientes, autores y proveedores. Suscripciones, consulta del estado de pedidos, etc.

El portal se configura con una zona de acceso público y con otras restringidas destinadas a clientes, autores y proveedores.

La *zona destinada a clientes* incorpora, entre otros, los siguientes servicios: Gestión de pedidos, seguimiento de pedidos, favoritos, suscripciones y registro.

La *zona de autores*, permitirá a éstos la consulta del stock y de la producción de sus obras.

La *zona de proveedores*, ofrece una consulta sobre pedidos y estado de los mismos.

Diseño del Catálogo. El catálogo estará compuesto por dos categorías: colecciones y revistas. Dentro de cada categoría se presentarán las publicaciones unitarias y periódicas, con acceso a la ficha de catálogo de cada publicación y permitiendo el acceso a compra desde el mismo.

Otros módulos o herramientas disponibles son:

Escaparate. Acceso a las novedades existentes, así como a las ofertas publicadas por la sección de distribución.

Carrito Compra. Permite la venta en línea de las publicaciones. Este servicio está conectado con la pasarela de pago de la entidad bancaria con la que trabaja el CSIC.

Pagos y descuentos

Mailing.

Búsqueda / motor de búsqueda configurable. Debe permitir la selección del ámbito de la búsqueda: en el propio gestor de contenido, en todo el sitio Web o en el ámbito de Internet.

## **Recursos y plazos**

El desarrollo de los sistemas de gestión y del portal de publicaciones en Internet se realiza mediante contratación a una empresa a través del Catálogo Central de Suministros de la Dirección General de Patrimonio.

El personal del Centro Técnico de Informática aporta la arquitectura de desarrollo, preproducción y producción, así como el soporte técnico de sistemas.

Se estima un plazo de 18 meses de duración del proyecto

## **ENTORNO TECNOLÓGICO. FRAMEWORK DE DESARROLLO Y EJECUCIÓN**

El desarrollo se ha realizado mediante el Framework del CSIC, del que se puede encontrar información en el documento "El Framework de desarrollo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, presentado a Tecnimap\_2006 [http://www.csae.map.es/csi/tecnimap/tecnimap\\_2006/01T\\_PDF/el%20framework.pdf](http://www.csae.map.es/csi/tecnimap/tecnimap_2006/01T_PDF/el%20framework.pdf)).

De acuerdo al Framework, el sistema utiliza una arquitectura **J2EE** en la que se integran básicamente **Spring-JSF-Hibernate**, usando **Maven** como la herramienta de gestión del proyecto a partir de un fichero de configuración XML.

Los principales componentes del Framework son:

- Servidor de Aplicaciones: Jboss
- Servidor de Base de Datos: Oracle 10g
- EIP: LifeRay Portal
- Servidor Web Single Sign On CAS: ESUP Portail CAS
- Servidor LDAP: OpenLDAP
- Entorno integrado de desarrollo (IDE): Eclipse + WST
- Control de versiones (SCM): Subversion
- Gestor documental: Alfresco
- Gestor de contenidos Web: Alfresco

- Servidor de documentación: Wiki implementación MoinMoin
- Servidor de Integración Continua: Maven Continuum
- Servidor de Gestión de Errores: Bugzilla
- Motor de WorkFlow: JBPM
- Gestor de Contenidos: Alfresco
- Java SE 5

Herramientas de Construcción:

- Apache Ant
- XDoclet
- Maven 2

## **EL SISTEMA DE CONTROL DE ALMACÉN, BASADO EN TECNOLOGÍA RFID**

Una de las novedades más interesantes que aportará el proyecto es la incorporación de la tecnología RFID en los procesos de gestión de almacén y control de stock del Departamento de Publicaciones. Este sistema se integrará con la aplicación de gestión, aportando un elevado nivel de automatización a los procesos de entrada y salida de material en almacén y tiendas, así como al control de inventario, actividad actualmente muy compleja debido al elevado número de libros y revistas en almacén y que con este método, se espera pueda ser simplificada y automatizada en gran medida.

Se ha realizado una primera prueba piloto con un éxito razonable y de la que se han obtenido resultados útiles para la definición final de procesos, adaptación y configuración de los sistemas.

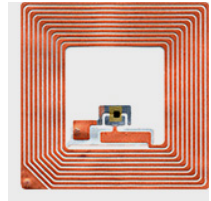
Durante 2007 y con anterioridad al proyecto objeto de esta comunicación, se ha llevado a cabo en el CSIC otra implantación de la tecnología RFID. En ese caso, la Biblioteca Abierta del Centro de Ciencias Humanas y Sociales de Madrid la ha empleado como sistema de autopréstamo, así como de control y securización de los más de cuatrocientos mil ejemplares disponibles en dicha biblioteca en régimen de préstamo libre. En este proyecto, el sistema RFID se integró con Aleph, sistema de información empleado para la gestión de todos los procesos de las bibliotecas del CSIC.

### **La tecnología RFID**

La tecnología RFID, *Radio Frequency Identification*, es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que emplea etiquetas, transpondedores o tags RFID, para transmitir la identidad de un objeto (identificador único) mediante ondas de radio.

Un sistema RFID básico consta de los siguientes elementos:

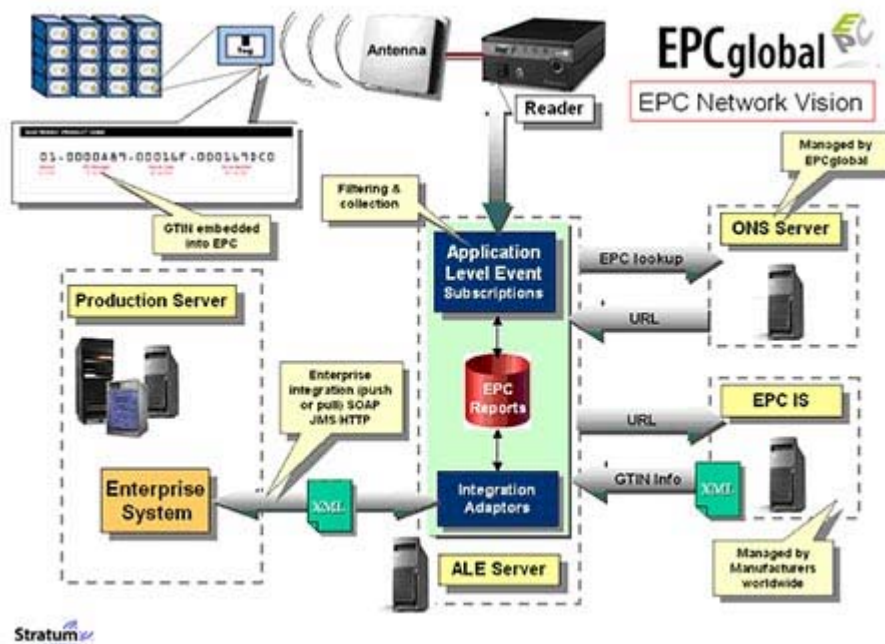
- Un conjunto de transpondedores, etiquetas o tags. Una etiqueta RFID es un dispositivo pequeño, similar a una pegatina, que puede ser adherida o incorporada a un producto. Contiene antenas que permiten recibir y responder a peticiones por radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID. Una de las ventajas del uso de radiofrecuencia (en lugar de infrarrojos, por ejemplo) es que no se requiere visión directa entre emisor y receptor.



- Un dispositivo lector o lector/grabador que genera el campo de RF para la alimentación y comunicación con los tags.

- Una antena para convertir la señal generada por el lector en el campo de RF y captar la respuesta de los tags

Un sistema típico puede contener otros elementos, como elementos de sintonía de antena para el ajuste automático de las características de la antena a las condiciones del entorno, elementos de entrada/salida para permitir al dispositivo lector controlar accesorios o utilizar información de sensores, antenas adicionales para incrementar la zona de cobertura de un sólo equipo lector/grabador o repartidores para conectar dos antenas transmisoras al mismo lector y sumadoras para conectar dos receptoras



Es importante en cada proyecto definir adecuadamente la tecnología a utilizar: tipo de tag, alcance y tipo de antena, elementos auxiliares, etc ya que esta decisión condicionará sustancialmente el coste y resultado final del sistema.

### Descripción del sistema RFID para el Departamento de Publicaciones

Como resultado del estudio de los procesos que intervienen en la producción y almacenaje de las publicaciones, se ha identificado el flujo, agentes que intervienen,

acciones que se realizan, estados y situaciones por las que pasa cualquier ejemplar en el Departamento de Publicaciones del CSIC.

Seguidamente, se ha procedido a rediseñar algunos de los procedimientos actuales, de modo que la introducción de la tecnología RFID optimice la productividad y aporte una mejor calidad de la información, así como un inventario actualizado, ubicación y localización inmediata de cualquier elemento, control de stocks; todo ello integrado en el sistema de información general de gestión.

A continuación se describen someramente las áreas en las que se introducirá la tecnología RFID:

### Sistema de Inventario

Antes de la puesta en marcha del sistema, es necesario realizar un inventario actualizado de los fondos, colocar en cada uno de los ejemplares una etiqueta RFID e introducir la información en las bases de datos. Ello permitirá disponer de un stock real que alimentará la base de datos de gestión, resolviendo uno de los principales problemas actuales.

Se dispone, para ello, de un sistema de inicialización con consulta de la base de datos y sistema de lectura/escritura de tags para asignar a éstos la identificación de los ejemplares a que son asignados.

Es necesario contar con puestos de inicialización, que emplearán el mismo sistema de impresión. El número de puestos de inicialización aun no ha sido dimensionado y depende del plazo fijado para hacer el primer inventario o inventario inicial. Se requiere asimismo un número de tags entorno a los 800.000 (750.000 para libros y 60.000 para revistas), de acuerdo al número de ejemplares en stock.

El sistema será diseñado asimismo para facilitar el control de inventario periódico, aunque se prevé conveniente que el inventario se realice en un banco o mesa de trabajo, en lugar de en las propias estanterías para evitar problemas de duplicación de elementos por un barrido inadecuado de las antenas.

### Gestión de pedidos

Se ha modificado el procedimiento de pedidos a las imprentas, incorporando la creación de las etiquetas RFID en el proceso.

De este modo, junto al pedido, el área de producción editorial del CSIC remitirá a la imprenta los tags grabados. Las etiquetas llevarán un identificador único del ejemplar y otra información propia de la obra, como el ISBN o ISSN, según se ha definido en la fase de requisitos funcionales del sistema.

La imprenta deberá incorporar en cada ejemplar uno de los tags suministrados. Este procedimiento, permitirá automatizar la entrada y seguimiento de los ejemplares en el Departamento de Publicaciones.



### Control de entradas y salidas

La entrada y salida de los pedidos se realiza por un conjunto de puertas en las que se instalará un sistema de antenas que permitirán la detección de los tags.

El sistema leerá e introducirá en la base de datos del sistema de información integrado la identificación y movimiento de cada ejemplar, sin necesidad de abrir los embalajes o cajas en los que se reciban o entreguen. La lectura se realiza en el momento en el que el operario porte las cajas o traslade los palés a través de las puertas o arcos de detección.

Este módulo permite la automatización de la entrada, salida o traslado de mercancías entre almacenes.

Se precisa la adquisición de una licencia de sistema de control de la red de antenas y lectores (middleware) y modificaciones a medida del software para gestionar las especificidades de la casuística de este proyecto.

En cuanto al hardware, cada puerta de entrada/salida precisa de 4 antenas y un lector. Este mecanismo se instalará en las cuatro puertas de E/S del almacén principal y en dos puertas de pasillo entre almacenes.

### Inventario y ubicación de fondos

Las estanterías también serán identificadas mediante la asignación de un tag de identificación con el objetivo de facilitar el inventario y colocación de los ejemplares.

Cuando se produce una recepción de ejemplares o por algún motivo son reubicados quedará almacenado en el sistema la posición de los ejemplares de forma automática mediante la lectura de los tags de identificación de los ejemplares y de la estantería en que se encuentran.

El operario encargado de la ubicación de los ejemplares dispondrá de una agenda electrónica equipada con un lector manual que permitirá realizar las labores de inventario y ubicación de fondos.

Se prevé necesaria la adquisición de cuatro agendas electrónicas con lector manual y tags para estanterías.

### **Tecnología Seleccionada**

- Etiquetas electrónicas (TAGS): Los tags seleccionados son pasivos (no precisan de una fuente de alimentación propia para ser detectados) y trabajan en la banda de frecuencias UHF que tiene la ventaja de una distancia de lectura de entre 2 y 8 metros, según la potencia y configuración del lector, en contraste con la banda HF, que no permite superar los 150 cm de distancia de lectura.

Se ha seleccionado un modelo con adhesivo pero sin etiqueta de papel. Es

fabricado para este tipo de soluciones, en las que debe ser adherido a un libro o similar. Pueden ser leídos en todas las subbandas de la banda UHF (ETSI para Europa, FCC para América, y Japón para Asia).

- Lectores fijos: Los lectores elegidos utilizan la tecnología de Samsys, uno de los fabricantes más antiguos de lectores RFID en banda UHF. Trabajan en la banda UHF, totalmente compatible con los tags seleccionados. Leen asimismo en todas las subbandas (ETSI para Europa, FCC para América, y Japón para Asia). Dispone de salida para 4 antenas y la posibilidad de ejecutar código java en el propio lector para un primer nivel de procesamiento de datos.
- Antenas para lectores fijos: Se han seleccionado antenas de polarización circular para maximizar la probabilidad de lectura independientemente de la orientación espacial de los tags.
- Lectores manuales: Se utilizará un modelo compatible a través de los estándares Gen2 y EPC con el resto de dispositivos propuestos. La distancia máxima de lectura es de 3 m.
- Middleware: El middleware seleccionado es el “RFIDanywhere” de Sybase ([www.sybase.com](http://www.sybase.com)). Este producto permite múltiples niveles de filtrado y formateo de los datos de lectura, eliminando datos redundantes, y seleccionando los datos relevantes para la aplicación. Permite todos los formatos habituales en RFID (SQL, XML, ALE, file, etc.), y todos los mecanismos de comunicación también habituales, desde FTP hasta Webservices.

### **Recursos Técnicos**

Se contratarán los servicios para la inicialización y puesta en marcha del sistema: inventario de partida, adaptación del software del sistema RFID a las necesidades del proyecto, integración y puesta en marcha.

El coste más importante se corresponde con el del equipo de personas que realizarán el inventario inicial, ya que este equipo realizará la tarea de manipular todos los ejemplares de las estanterías, identificarlos e imprimir la etiqueta RFID correspondiente, introducir la información en la base de datos, introducir en el sistema la nueva localización o ubicación de cada uno. Todo ello constituye un trabajo laborioso en tiempo y recursos humanos.

### **Proyecto Piloto**

Se ha realizado un piloto para probar la tecnología, comprobar la oportunidad de su implantación y ver la problemática que puede plantear.

Se han observado algunos problemas, entre los cuales cabe señalar:

- Aunque en un porcentaje muy pequeño, algunas etiquetas RFID no funcionaban correctamente.
- Es necesario calibrar con bastante precisión el barrido de antenas

- No todos los materiales de las estanterías son válidos para hacer recuentos o inventarios de libros o revistas en los mismos, por lo que en ocasiones se deberá hacer sobre una mesa de trabajo.

- Hay que modificar los procedimientos de actuación del personal de almacén.

De acuerdo a los problemas observados, se están definiendo procedimientos de trabajo que contemplen todas las situaciones. No obstante el resultado del piloto fue muy positivo, por lo que se abordará el proyecto a la mayor brevedad posible.

## **CONCLUSIONES**

El proyecto de publicaciones descrito, incorpora novedades tecnológicas importantes como la introducción de la tecnología RFID al servicio de la gestión en un Departamento de Publicaciones de la Administración Central, al tiempo que esta tecnología se integra en un sistema de información de gestión y con un portal de comercio electrónico basado en tecnología J2EE.

Por otra parte, el sistema de información de gestión y el portal público actualmente en desarrollo pueden ser de interés para otras instituciones que tengan Departamentos de Publicaciones, siendo esta una de las razones de esta comunicación.

Aunque el piloto realizado ha sido exitoso, la experiencia presenta, no obstante, ciertas incógnitas fundamentalmente porque la implantación de la tecnología RFID obliga a introducir o modificar los hábitos y procedimientos de trabajo del personal del almacén de publicaciones y porque el grado de fiabilidad de esta tecnología, aunque próximo no llega al 100%.

## **ANEXO1. Funcionalidades del Sistema de Gestión**

### **Área de Edición / Producción.**

Esta área incluye el control de Autores, Herederos, Colaboradores y Colecciones, la gestión de originales, la gestión del Proceso de Producción y elaboración del Plan de Producción Editorial Anual, el cálculo de valoración, los datos científicos, la gestión de partidas presupuestarias, el control de la financiación con los distintos colaboradores, la gestión de los expedientes y la determinación de precios, así como la elaboración de pruebas de producción.

El módulo incluye un control de los procesos de edición de la producción Editorial, fase del proceso se encuentran, imprentas que intervienen, plazos de finalización, etc.

Otro aspecto clave en esta área es la gestión de los Derechos de Autor, contratos con autores y cálculo de las liquidaciones correspondientes.

### **Área de Distribución de Libros y Revistas.**

Las funcionalidades más destacadas son: la gestión de clientes, gestión de pedidos, gestión de suscripciones, facturación, gestión de abonos, abstracción de datos a las distintas Unidades Editoras (BOE, AEUE) y abstracción de datos del catálogo de publicaciones, entre otras.

### **Área de Administración y Contabilidad.**

Este módulo gestiona el control de las cuentas de clientes y cálculo de las diferencias de saldo, registro de cheques y tarjetas, mantenimiento de Bancos y las cuentas presupuestarias, control de la facturación del departamento de distribución y seguimiento de apuntes contables, cuentas restringidas y de créditos.

### **Área de Almacén.**

Se trata en este módulo la gestión de entradas de publicaciones unitarias y periódicas, la confirmación de salida de los pedidos, el control de la gestión de los distintos almacenes, tanto del central como de sus depósitos. Gestión de Inventarios. Seguimiento de certificados y reembolsos.

### **Mantenimiento de la Tienda virtual.**

Proceso de carga de portadas y mantenimiento de novedades de la tienda virtual

**Información y atención de consultas de usuarios.** Incluirá esta sección un sistema experto de preguntas y respuestas a usuarios.

### **Estadísticas y sistema de consultas avanzado**