



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN  
CIENCIAS Y SISTEMAS**

**USO DEL PROCESO UNIFICADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN PRODUCTO DE  
SOFTWARE PARA BIBLIOTECAS**

**EFRAIN ROMEO MARROQUÍN MUÑOZ**

**Asesorado por Inga. Elizabeth Domínguez Alvarado**

**GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2003**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**USO DEL PROCESO UNIFICADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN PRODUCTO DE  
SOFTWARE PARA BIBLIOTECAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

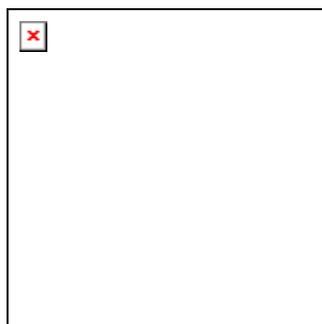
POR

**EFRAIN ROMEO MARROQUÍN MUÑOZ**

Asesorado por: Inga. Elizabeth Domínguez Alvarado

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2003  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I	Ing. Murphy Olympos Paiz Recinos
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Alvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazmina Vides Leiva
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polando

### **TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Inga. Virginia Victoria Tala Ayerdi
EXAMINADORA	Inga. Elizabeth Domínguez Alvarado
EXAMINADOR	Ing. Jorge Luis Alvarez Mejía
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polando

### **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **USO DEL PROCESO UNIFICADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN PRODUCTO DE SOFTWARE PARA BIBLIOTECAS**

Tema que me fuera asignado por la coordinación de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas con fecha 23 de febrero de 2002.

Efrain Romeo Marroquín Muñoz

## DEDICATORIA:

### A DIOS

Por su infinita misericordia y por iluminar mi camino como fuente de sabiduría.

### A MIS PADRES

Abelardo Marroquín Mendoza  
Hortensia Muñoz Illescas

Por brindarme su amor y su comprensión y apoyarme en todo momento.

### A MIS HERMANOS

Sandra, Jaime y Javier

Por su cariño y su apoyo incondicional.

### A MI SOBRINA

Paula Sofía

Por alegrar nuestros corazones.

### A MI CUÑADO

Celestino Cabrera, por su comprensión y su apoyo.

### A MIS TÍAS

Rosaura Illescas y Olivia Marroquín

Por su cariño y su apoyo.

### A MIS AMIGOS

Francisco, Vicky, Nydia, Lety, Marcela, Kenneth y Vasni por su sincera amistad y por todos los momentos compartidos.

### A MIS CATEDRÁTICOS

Por haberme transmitido sus conocimientos.

# ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b>	VI
<b>GLOSARIO</b>	VIII
<b>RESUMEN</b>	XI
<b>OBJETIVOS</b>	XIII
<b>INTRODUCCIÓN</b>	XIV
<b>1. MARCO TEÓRICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PRODUCTO DE SOFTWARE PARA BIBLIOTECAS</b>	<b>1</b>
1.1. Proceso unificado	1
1.1.1. Definición	1
1.1.2. Casos de uso	2
1.1.3. Arquitectura del sistema	3
1.1.3.1. Vista lógica o de diseño	4
1.1.3.2. Vista de procesos	5
1.1.3.3. Vista de componentes	6
1.1.3.4. Vista de producción	6
1.1.3.5. Vista de casos de uso	7
1.1.4. Iterativo e incremental	8
1.1.5. Ciclo	9
1.1.6. Fases de un ciclo	9
1.1.6.1. Fase inicial	9
1.1.6.2. Fase de elaboración	11
1.1.6.3. Fase de construcción	13
1.1.6.4. Fase de transición	15
1.1.7. Iteración	17
1.1.7.1. Ventajas del proceso iterativo	17
1.1.7.2. Flujos de trabajo	17
1.1.7.2.1. Flujos de trabajo del proceso	18
1.1.7.2.2. Flujos de trabajo de soporte	21
1.2. Biblioteca del futuro	22
1.2.1. Características	23
1.2.2. Funciones	23
1.2.3. Servicios	24
1.2.4. Recursos	25
1.2.4.1. Colecciones	25
1.2.4.2. Componentes informáticos	25

1.2.4.3.	Humanos	26
1.2.5.	Usuarios	26
<b>2.</b>	<b>FASE INICIAL</b>	<b>27</b>
2.1.	Visión del sistema	27
2.1.1.	Oportunidad de la organización	27
2.1.2.	Descripción del problema	28
2.1.3.	Descripción del producto	29
2.2.	Funciones principales para los usuarios más importantes	30
2.2.1.	Usuarios del sistema	30
2.2.2.	Funciones del sistema	31
2.2.2.1.	Catalogar el material bibliográfico	31
2.2.2.2.	Seleccionar el material a consultar	32
2.2.2.3.	Proporcionar material bibliográfico	32
2.2.2.4.	Sugerir material de adquisición	33
2.2.2.5.	Mantener noticias de interés	33
2.2.2.6.	Definir un nuevo tipo de material bibliográfico	34
2.2.2.7.	Mantener el sistema	34
2.2.2.8.	Ingresar al sistema	35
2.3.	Arquitectura provisional del sistema	36
2.4.	Riesgos más importantes	38
2.4.1.	Emigración de los datos	38
2.4.2.	Planificación optimista	39
2.4.3.	Resistencia al cambio	40
<b>3.</b>	<b>FASE DE ELABORACIÓN</b>	<b>43</b>
3.1.	Detalle de los casos de uso	43
3.1.1.	Catalogar el material bibliográfico	43
3.1.1.1.	Flujo de eventos básico	43
3.1.1.2.	Flujo de eventos alternos	44
3.1.1.3.	Condiciones previas	45
3.1.1.4.	Condiciones posteriores	45
3.1.2.	Seleccionar el material a consultar	45
3.1.2.1.	Flujo de eventos básico	46
3.1.2.2.	Flujo de eventos alternos	47
3.1.2.3.	Condiciones previas	48
3.1.2.4.	Condiciones posteriores	48
3.1.3.	Proporcionar material bibliográfico	49
3.1.3.1.	Flujo de eventos básico	49
3.1.3.2.	Flujo de eventos alternos	50
3.1.3.3.	Condiciones previas	51
3.1.3.4.	Condiciones posteriores	51

3.1.4.	Sugerir material de adquisición	51
3.1.4.1.	Flujo de eventos básico	51
3.1.4.2.	Flujo de eventos alternos	52
3.1.4.3.	Condiciones previas	52
3.1.4.4.	Condiciones posteriores	52
3.1.5.	Mantener noticias de interés	52
3.1.5.1.	Flujo de eventos básico	53
3.1.5.2.	Flujo de eventos alternos	54
3.1.5.3.	Condiciones previas	54
3.1.5.4.	Condiciones posteriores	54
3.1.6.	Definir un nuevo tipo de material bibliográfico	54
3.1.6.1.	Flujo de eventos básico	55
3.1.6.2.	Flujo de eventos alternos	56
3.1.6.3.	Condiciones previas	56
3.1.6.4.	Condiciones posteriores	56
3.1.7.	Mantener el sistema	56
3.1.7.1.	Flujo de eventos básico	57
3.1.7.2.	Flujo de eventos alternos	58
3.1.7.3.	Condiciones previas	59
3.1.7.4.	Condiciones posteriores	59
3.1.8.	Ingresar al sistema	59
3.1.8.1.	Flujo de eventos básico	59
3.1.8.2.	Flujo de eventos alternos	60
3.1.8.3.	Condiciones previas	60
3.1.8.4.	Condiciones posteriores	61
3.2.	Diseño de la arquitectura del sistema	61
3.3.	Vista lógica o de diseño	61
3.3.1.	Roles	61
3.3.2.	Abstracción de datos	62
3.4.	Vista de procesos	73
3.5.	Vista de desarrollo o de componentes	76
3.6.	Vista física	85
3.7.	Escenarios	86
<b>4.</b>	<b>FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>87</b>
4.1.	Construcción del producto	87
4.1.1.	Descripción	87
4.1.1.1.	Creación de la base de datos	88
4.1.1.2.	Creación de tablas en la base de datos	89
4.1.1.3.	Conexión a la base de datos	90
4.1.1.4.	Sentencias para el manejo de la base de datos	91

4.1.1.5. Seguridad de acceso a las páginas	93
4.1.2. Recursos requeridos	94
4.1.3. Arquitectura estable	95
4.2. Entrega del producto	95
<b>5. FASE DE TRANSICIÓN</b>	<b>97</b>
5.1. Prueba del producto	97
5.2. Capacitación al cliente	97
5.2.1. Capacitación para el director	99
5.2.2. Capacitación para el bibliotecólogo	100
5.2.3. Capacitación para el usuario de la información	101
5.3. Asistencia y ayuda	101
5.4. Corrección de defectos y deficiencias	103
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>105</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>107</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>108</b>
<b>APÉNDICE</b>	<b>111</b>

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1	Caso de uso para seleccionar material a consultar	3
2	Modelo de 4+1 vistas	4
3	Vida de un sistema a lo largo del tiempo	9
4	Caso de uso para catalogar y clasificar el material bibliográfico	31
5	Caso de uso para seleccionar el material a consultar	32
6	Caso de uso para proporcionar material bibliográfico	32
7	Sugerir material de adquisición	33
8	Caso de uso para mantener noticias de interés	34
9	Caso de uso para definir un nuevo tipo de material bibliográfico	34
10	Caso de uso para mantener el sistema	35
11	Caso de uso para ingresar al sistema	36
12	Diagrama de casos de uso	37
13	Diagrama de clases para los roles del sistemas	62
14	Modelo de entidad relación para el control de una biblioteca	63
15	Modelo de entidad relación para la seguridad del sistema para la biblioteca	71
16	Proceso de consulta	74
17	Proceso de solicitud y monitoreo	75
18	Desarrollo en capas	77
19	Modelo del ingreso a la aplicación web	79
20	Modelo de la aplicación web para el director	81
21	Modelo de la aplicación web para el bibliotecólogo	82
22	Modelo de la aplicación web para el usuario de la información	84
23	Vista física del sistema para bibliotecas	86
24	Procesos del programa de migración	103
25	Pantalla para ingresar los datos del usuario de la información	112
26	Pantalla para realizar el proceso de consulta	112
27	Pantalla para catalogar un nuevo material bibliográfico	118
28	Pantalla para visualizar a los usuarios en espera de ser atendidos	119
29	Pantalla para modificar los datos generales de la biblioteca	122

## TABLAS

I	Planificación de la capacitación para el director	99
---	---	----



# GLOSARIO

<b>Abstracción</b>	Es la propiedad que permite representar los atributos más importantes de un objeto, sin preocuparse de los atributos restantes.
<b>Actor</b>	Es un ente que interactúa con el sistema. Puede ser un usuario, un componente de software, incluso puede ser un sistema externo.
<b>Arquitectura de software</b>	Es el modelo visual del sistema, el cual incluye varias perspectivas del sistema a construir. Es el resultado de ensamblar varios elementos que satisfacen los principales requerimientos funcionales y no funcionales.
<b>Caso de uso</b>	Es la descripción de una serie de interacciones entre los usuarios y el sistema, que permite agregar valor al producto de los usuarios.
<b>Clase</b>	Es la descripción abstracta de un conjunto de objetos que tienen atributos comunes.
<b>Componentes de software</b>	Son unidades ejecutables de software que proporcionan un conjunto de servicios a otros, mediante interfases bien definidas.
<b>Concurrencia</b>	Es la propiedad que permite trabajar múltiples tareas sobre un objeto al mismo tiempo, sin afectar la integridad del mismo.
<b>Diagrama de entidad relación</b>	Representación gráfica de las relaciones existentes entre los datos de un sistema.
<b>Encapsulación</b>	También denominado encapsulamiento. Es una propiedad de los objetos que garantiza que el contenido de información y de operación de un objeto está oculto para el entorno externo del objeto.

<b>Excepción</b>	Es un evento que interrumpe el flujo normal de un programa.
<b>Flujo alterno</b>	Es el conjunto de pasos que se siguen en el caso de que falle el flujo normal de un proceso.
<b>Herencia</b>	Es la propiedad que permite construir nuevas clases a partir de otras, lo que permite reutilizar el código. Las subclases de una clase heredan todos los atributos y los métodos de la clase padre.
<b>Integridad</b>	Es la capacidad de un software de proteger sus propios componentes, contra los procesos que no tengan derecho de acceder a los mismos, así como también de mantener la información correcta.
<b>Orientación a objetos</b>	Es el conjunto de disciplinas que permiten modelar y construir software para sistemas complejos, a partir de componentes de software.
<b>Requerimiento funcional</b>	Es el que expresa lo que el sistema hace, es decir que describe las entradas, los procesos y las salidas del sistema.
<b>Requerimiento no funcional</b>	Es el que se enfoca en especificar un atributo adicional del sistema, tal como disponibilidad y escalabilidad, entre otros.

# RESUMEN

El proceso unificado está centrado en la arquitectura, la cual se modela desde varias perspectivas, tal como la vista lógica de procesos de desarrollo física y los casos de uso, que representan las interacciones entre el sistema y los actores del mismo.

Esta metodología consta de las siguientes etapas: inicial, elaboración, construcción y transición. Cada etapa se llevó a cabo para la construcción de un producto de software para bibliotecas para un ambiente de Intranet.

En la etapa inicial se identificaron las funciones más importantes de los usuarios, tal como el ingreso de material bibliográfico nuevo, consulta y préstamo de material. Además se consideró, como el mayor de los riesgos, la migración de los datos.

En la etapa de elaboración se describen las funciones que fueron identificadas en la etapa anterior y de las funciones restantes del sistema. La arquitectura adquiere estabilidad en esta etapa, ya que se modelan las distintas vistas arquitectónicas del sistema.

En la etapa de construcción se describen los procesos para el manejo de la base de datos y la seguridad del sistema. Adicionalmente se listan los recursos necesarios para la construcción del producto.

Finalmente, en la etapa de transición se realizan varias pruebas, se planifican las capacitaciones a los usuarios y se corrigen los defectos y deficiencias encontradas en la fase de pruebas. En esta etapa se lleva a cabo la migración de los datos y se proporciona asistencia a los usuarios que utilizan el producto.

# OBJETIVOS

## ***General***

Utilizar el proceso unificado en la construcción de un producto de software para bibliotecas.

## ***Específicos***

1. Modelar los procesos de tienen lugar dentro de una biblioteca.
2. Determinar los requerimientos de una biblioteca.
3. Diseñar modelos de caso de uso.
4. Diseñar modelos de análisis y diseño.
5. Implementar la construcción del producto de software.
6. Evaluar el funcionamiento del producto de software.

# INTRODUCCIÓN

Las unidades de información, como elemento esencial en la formación de las personas en general, tienen un gran reto que vencer en la era del conocimiento, ya que tienen que acercar ese conocimiento que se encuentra en el material bibliográfico, a la mayor cantidad de personas posibles.

Precisamente por lo anterior, es indispensable que las unidades de información cuenten con un sistema automatizado que realmente facilite los procesos bibliotecológicos y los procesos de consulta bibliográfica.

Se seleccionó utilizar el proceso unificado en la construcción de un producto para bibliotecas, ya que permite poner en práctica la planificación estratégica para la construcción de productos de software, lo que implica la adecuada administración de los requerimientos y de los riesgos a los que está expuesto el sistema. Además, permite integrar diversas actividades para el desarrollo de software e incrementar la calidad del mismo.

En el primer capítulo se explican los conceptos básicos del proceso unificado, así como también se describen las características, funciones y usuarios de una biblioteca y los servicios que presta.

En el siguiente, el cual consta de la fase inicial del proceso unificado, se identifican las funciones principales de los usuarios del sistema y se identifican los riesgos más importantes.

En el tercero, el cual constituye la fase de elaboración del proceso, se detallan las funciones principales y las funciones secundarias del sistema, por lo que es posible ver las interacciones entre el sistema y los actores del mismo. Además se establece una arquitectura, mediante el modelo visual que incluye la vista lógica, la vista de procesos, la vista de desarrollo y la vista física.

En el penúltimo se describen aspectos específicos de la construcción del producto, tal como la conexión a la base de datos, la ejecución de las sentencias para el manejo de los datos y la seguridad del sistema. Se presenta un listado de los recursos que se utilizaron en la construcción del producto.

En el último capítulo se presentan las planificaciones para la capacitación de los distintos usuarios del sistema, se describe el proceso de migración de los datos y se corrigen los defectos y deficiencias que fueron identificados en las pruebas correspondientes.

# 1. MARCO TEÓRICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PRODUCTO DE SOFTWARE PARA BIBLIOTECAS

## 1.1 Proceso unificado

Un proceso para desarrollar productos de software, conlleva una serie de actividades que son necesarias para que los requerimientos de un usuario se transformen en un producto de software.

El proceso unificado, aparte de ser un proceso de desarrollo de software, se puede considerar como todo un ambiente de trabajo genérico, que puede ser utilizado en diversos proyectos de software, sin importar el tamaño, complejidad o naturaleza del problema.

### 1.1.1 Definición

El proceso unificado es una metodología de desarrollo que combina distintos elementos, que unido a un conjunto de buenas prácticas o actividades de desarrollo, nos conduce a la construcción de un producto de software, que refleja los requerimientos establecidos por los usuarios del mismo.

El proceso unificado se basa en la construcción de componentes de software, los cuales cumplen una tarea específica, interconectados mediante interfases claramente definidas. Esto permite aumentar considerablemente la reutilización y disminuir el tiempo de desarrollo.

El proceso unificado está dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura y además es un proceso iterativo e incremental. Esto significa que los casos de uso dirigen la construcción de la arquitectura, al mismo tiempo que ésta influye en la selección de los casos de uso. Se divide todo el trabajo en partes más pequeñas, las cuales llamaremos iteraciones, que incrementan la funcionalidad de nuestro producto.

Es importante resaltar que el proceso unificado utiliza un lenguaje estándar, como lo es el Lenguaje de Modelado Unificado (*Unified Modeling Language*, UML), para presentar las distintas vistas del sistema de software.

### 1.1.2 Casos de uso

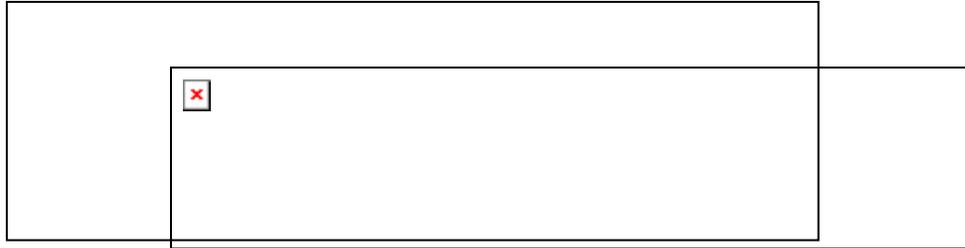
Un caso de uso describe las acciones que lleva a cabo un sistema y que produce un resultado de valor para el usuario. También se puede decir que un caso de uso describe una secuencia de interacciones entre el usuario y el sistema, que ayudan al usuario a producir algo que desea.

Los casos de uso incluyen a los actores, que son las personas, dispositivos o factores externos al

sistema, que interactúan con el sistema que se desea construir.

En UML, un caso de uso se representa por un óvalo, mientras que los actores son representados por una figura. A continuación se muestra un caso de uso, representado gráficamente.

**Figura 1. Caso de uso para seleccionar material a consultar**



El conjunto de todos los casos de uso, forma el modelo de casos de uso. Es importante recordar, que el proceso unificado está dirigido por casos de uso, ya que sigue una línea de trabajo, que parte precisamente de los casos de uso.

Cada uno de los casos de uso, tiene asociado un flujo básico de eventos y un conjunto de flujos alternos. El flujo básico se refiere al flujo de eventos que se lleva a cabo normalmente, mientras que los flujos alternos son todos aquellos que son flujos opcionales, variantes al flujo básico, casos de error, excepciones, entre otros.

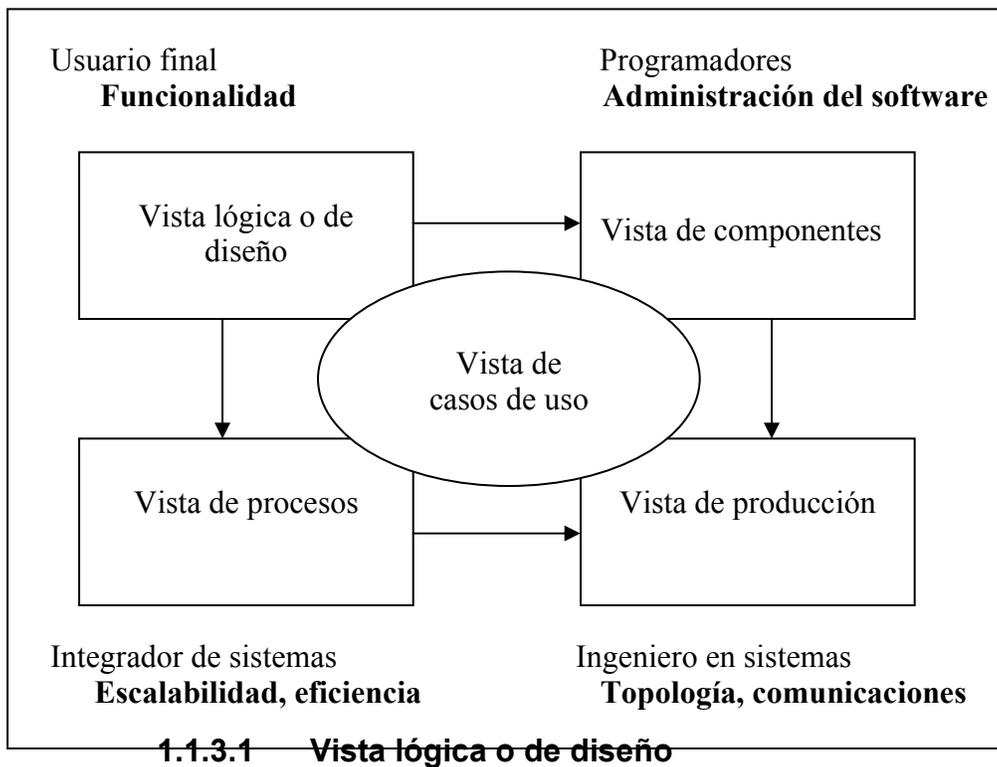
Cuando se describe un caso de uso, se debe utilizar un lenguaje sencillo, se debe enumerar los eventos que realiza el sistema y el usuario. No hay que olvidar las condiciones previas y posteriores al caso de uso. Las condiciones previas indican las limitantes para que el caso de uso pueda iniciar, mientras que las condiciones posteriores indican el estado al final del caso de uso para cada uno de los flujos, tanto básico como alternos.

### **1.1.3 Arquitectura del sistema**

La arquitectura de un sistema de software es la organización o la estructura de los componentes significativos del sistema que interactúan con las interfases del mismo. Esta arquitectura representa una serie de vistas del sistema, las cuales permiten dirigir por separado lo que le interesa a cada uno de los afectados, tal como los usuarios finales, programadores, ingenieros en sistemas, administradores de proyectos, etc. Además, permite manejar por separado los requerimientos funcionales y los no funcionales.

Para describir una arquitectura de software, se utiliza un modelo de varias vistas o perspectivas, las cuales se muestran en la figura siguiente.

**Figura 2. Modelo de 4+1 vistas**



La vista lógica es una descomposición orientada a objetos que soporta los requerimientos funcionales, es decir, lo relacionado a lo que el sistema debería proporcionar en términos de servicios a los usuarios. El sistema se descompone en clases y objetos, sin olvidar los principios de abstracción, encapsulación y herencia.

Esta descomposición no sólo se utiliza con el propósito de hacer un análisis funcional, sino también para identificar mecanismos comunes y diseñar elementos de las diferentes partes del sistema.

Para representar la vista lógica del sistema se utilizan diagramas de clase y plantillas de clase. Los diagramas de clases muestran un conjunto de clases y sus relaciones lógicas. Las plantillas de clase se enfocan en cada una de las clases, en forma individual, se enfatiza en sus principales operaciones y se identifican las características claves del objeto.

Cuando una aplicación está centrada en los datos, entonces se puede utilizar otra forma de vista lógica, tal como un diagrama de entidad relación.

### **1.1.3.2 Vista de procesos**

La vista de procesos es una descomposición de procesos, en la cual se toman en cuenta algunos requerimientos no funcionales, tales como rendimiento y disponibilidad. En esta vista se toman en

cuenta aspectos como la integridad del sistema, concurrencia, distribución, tolerancia a fallos y la forma como las principales abstracciones realizadas en la vista lógica se ajustan correctamente a los procesos.

La vista de procesos puede ser descrita a diferentes niveles, en donde cada nivel muestra los procesos que pueden ser controlados, se toma en cuenta que cada proceso es un conjunto de tareas que forman una unidad ejecutable.

### **1.1.3.3 Vista de componentes**

La vista de componentes se enfoca en la organización de módulos de software, los cuales son empaquetados en librerías de programas(o subsistemas), que pueden ser desarrollados por un grupo pequeño de programadores.

Los componentes se organizan en jerarquía de capas, en donde cada capa proporciona una interfase bien definida a las capas que se encuentran arriba.

La arquitectura de componentes se describe con diagramas de módulos y subsistemas, que muestran las relaciones de importación y exportación. Esta vista se describe por completo cuando se han identificado todos los elementos de software necesarios para el sistema.

La vista de componentes permite tomar en cuenta los requerimientos internos en relación con la facilidad de desarrollo, administración del proyecto, reutilización del software, y de los beneficios y limitaciones de las herramientas de desarrollo a utilizar.

### **1.1.3.4 Vista de producción**

La vista de producción consiste en una planificación detallada de la forma en que el software funcionará en armonía con el hardware, ya que los elementos identificados en el sistema, tal como procesos, tareas, objetos y redes necesitan ser planificados en los distintos nodos o terminales del sistema. Sin embargo, es necesario que esta planificación sea flexible, con el fin de minimizar el impacto en el código fuente del sistema.

En la vista de producción se toman en cuenta requerimientos no funcionales, relacionados a la disponibilidad, tolerancia a fallos, rendimiento y escalabilidad. Además, en esta vista se consideran las redes de comunicación, el caso de ser necesarias en el sistema.

### **1.1.3.5 Vista de casos de uso**

Los elementos de las cuatro vistas anteriores, trabajan en forma conjunta a través de los casos de uso, los cuales describen secuencias de interacciones entre objetos y procesos.

Los casos de uso son, en esencia, una abstracción de los requerimientos más importantes del sistema.

Esta vista permite visualizar la relación entre los elementos arquitectónicos, mediante los escenarios, los cuales son el punto de partida para las pruebas de un prototipo de arquitectura con el fin de validarlo e ilustrarlo.

Las vistas no son totalmente independientes, ya que los elementos de una vista se conectan con los de otra. Por ejemplo, en la vista lógica se identifican características de las clases y de los objetos que están asociados con alguno de los procesos diseñados en la vista de procesos. Del mismo modo, cada una de las clases de la vista lógica se implementa como un componente o subsistema de la vista de componentes, así como un proceso se planifica con el equipo de hardware disponible.

#### **1.1.4 Iterativo e incremental**

El proceso unificado divide el trabajo de desarrollo de un producto de software en partes más pequeñas, llamadas iteraciones. Cada iteración se compone de un flujo de trabajo, el cual da como resultado un incremento en el producto, lo que le agrega funcionalidad.

Un flujo de trabajo muestra las actividades a realizar para la producción de artefactos, que son piezas de información producidas, modificadas o utilizadas por los procesos.

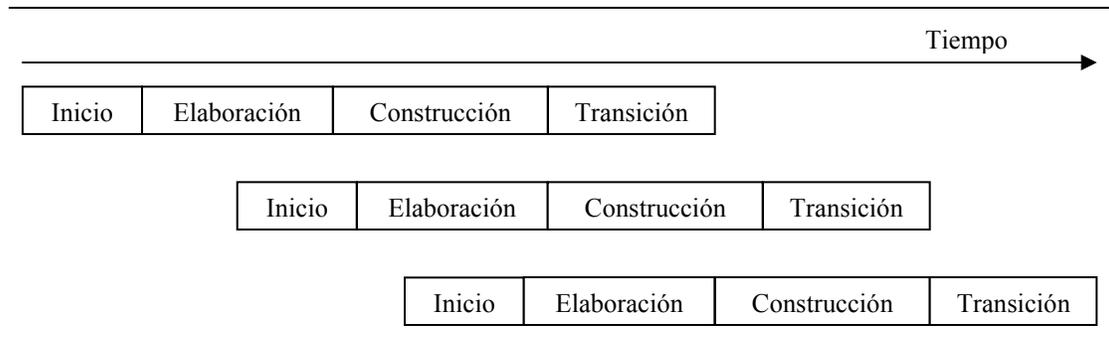
Las actividades de un flujo de trabajo pueden variar, de acuerdo a la empresa desarrolladora, sin embargo la empresa Rational recomienda los siguientes flujos de trabajo: Modelado del negocio, requerimientos, análisis y diseño, implementación, pruebas, despliegue o puesta en marcha, entorno, administración del proyecto, configuración y administración de cambios.

### 1.1.5 Ciclo

El proceso unificado se repite durante una serie de ciclos que forman parte de la vida de un sistema, en donde cada ciclo finaliza con una versión ejecutable del producto para el cliente.

Cada ciclo está formado por las siguientes cuatro fases: inicio, elaboración, construcción y transición.

**Figura 3. Vida de un sistema a lo largo del tiempo**



### 1.1.6 Fases de un ciclo

A continuación se describen las fases de un ciclo de un sistema, en el proceso unificado de desarrollo de software.

#### 1.1.6.1 Fase inicial

En esta fase se define la meta, se establecen los casos de negocio y se delimita el alcance del proyecto. Los casos de negocio incluyen criterios para el éxito del proyecto, identificación de los riesgos potenciales y la estimación de recursos necesarios. En esta fase se planifican las actividades más importantes, en forma general.

También se identifican todas las entidades externas que interactúan con el sistema y se define la naturaleza de esas interacciones. Esto se logra al identificar todos los casos de uso y al describir los más críticos.

Los resultados de la fase inicial son los siguientes:

- Un documento de visión, el cual enmarca los requerimientos básicos del sistema, las características claves y las limitaciones principales.
- Un modelo de casos de uso inicial, el cual cubra de un 10% a un 20% del modelo completo.
- Un glosario inicial para el proyecto, el cual debe incluir aquellos términos que deben ser de dominio

común para todas las personas involucradas en el proyecto.

- Un caso de negocio inicial, el cual debe incluir la meta del proyecto y los criterios para el éxito del mismo, así como una estimación de costos.
- Una evaluación de riesgos inicial, que incluya aquellos riesgos potenciales para el proyecto.
- Un plan de proyecto que muestre las diferentes fases e iteraciones.
- Si es necesario, se incluye un modelo de negocios.
- Una arquitectura temporal o candidata para alguno de los casos de uso principales.

Los criterios de evaluación en la fase de inicio, incluyen las respuestas a las siguientes interrogantes:

- ¿Los involucrados en el sistema están de acuerdo en la delimitación del alcance del proyecto y en la estimación de costos y tiempo?
- ¿Los principales casos de uso identifican los requerimientos solicitados?
- ¿Hay credibilidad en la estimación de los costos, tiempo, riesgos, prioridades y en el proceso de desarrollo?
- El prototipo de arquitectura que ha sido desarrollado, ¿es profundo y amplio?
- ¿Cuáles son los gastos actuales, con relación a los gastos planificados?

### **1.1.6.2 Fase de elaboración**

En ésta fase se establece una arquitectura sólida para el sistema, se analiza el dominio del problema, se establece una planificación del proyecto y se eliminan los elementos de riesgo más altos para el proyecto. En ésta fase es necesario tener una percepción amplia del sistema. La arquitectura se establece tomando en cuenta el alcance del proyecto, los requerimientos funcionales y no funcionales.

Los resultados de la fase de elaboración son:

- Un modelo de casos de uso, completado a un 80%, esto indica que se han identificado todos los actores y los casos de uso y se han descrito casi todos.
- El modelo de 4+1 vistas casi completo, el cual describirá la arquitectura que se va a utilizar.

- Se capturan requerimientos no funcionales, y algún otro requerimiento que no tenga relación directa con un caso de uso específico.
- Una descripción de la arquitectura del software.
- Un prototipo de arquitectura ejecutable.
- Una lista de riesgos revisada.
- Un caso de negocio revisado.
- Un plan de desarrollo para todo el proyecto, el cual debe incluir el detalle de las partes de la planificación. Además debe mostrar las iteraciones y los criterios de evaluación para cada iteración.
- Un manual de usuario preliminar, el cual es opcional en ésta fase.

Los principales criterios de evaluación de la fase de elaboración incluyen las respuestas a las siguientes interrogantes:

- ¿Es estable la visión del producto?
- ¿Es estable la arquitectura?
- ¿La demostración ejecutable muestra que los elementos de mayor riesgo se administraron y resolvieron adecuadamente?
- ¿La planificación para la fase de construcción está detallada y precisa?
- ¿Todos los involucrados en el sistema están de acuerdo en la visión, en el caso de ejecutarse la planificación actual, en el contexto de la arquitectura propuesta?
- ¿Son aceptables los recursos utilizados, con relación a los recursos planificados?

### **1.1.6.3 Fase de construcción**

En ésta fase se desarrolla en forma iterativa e incremental un producto completo que estará listo para integrarse a la comunidad de usuarios. Todos los componentes y las aplicaciones se desarrollan e integran en el producto. Además se realizan pruebas exhaustivas de todas las características del producto.

La fase de construcción, es un proceso de manufactura en el cual es importante la administración de recursos y el control de las operaciones que optimicen los costos, el tiempo y la calidad del producto.

La planificación del proyecto y la arquitectura robusta son puntos clave para la facilidad en la construcción del producto. Por lo anterior, el balance entre la arquitectura y la planificación debe ser tomada en cuenta en la fase de elaboración.

Los resultados de la fase de construcción son:

- Un producto de software integrado en la plataforma adecuada.
- Manuales para los usuarios.
- Una descripción de la versión actual del producto.

Básicamente, al final de ésta fase, debe existir capacidad para iniciar la operación del producto, es decir que tanto los usuarios, el lugar y el software están listos para operar sin exponerse a riesgos altos. A esta versión del producto, se le conoce normalmente como una versión *beta*.

Los criterios de evaluación de la fase de construcción incluyen las respuestas a las siguientes interrogantes:

- ¿Esta versión del producto es lo suficientemente estable y madura para implementarla en la comunidad de usuarios?
- ¿Están listos todos los interesados para la transición en la comunidad de usuarios?
- ¿Todavía son aceptables los recursos utilizados, con relación a los recursos planificados?

#### **1.1.6.4 Fase de transición**

En esta fase se realizará la transición del producto de software a la comunidad de usuarios. Se corrigen defectos y se implementan las características que han sido pospuestas.

Esta fase se enfoca en las actividades necesarias para colocar el producto en las manos de los usuarios. Se consideran aspectos como mercadeo, distribución y términos de venta del producto.

Los resultados de la fase de transición son:

- Se realizan pruebas para validar el sistema nuevo contra las expectativas del usuario.
- Operaciones en paralelo con el sistema antiguo que se reemplaza.
- Convertir las bases de datos en operación.
- Entrenar a los usuarios y a los operadores del mantenimiento del sistema.
- Se definen los términos de venta y la forma de distribuir el producto, así como lo relacionado con el mercadeo del producto, tales como el precio, el punto de venta, entre otros aspectos.
- Actividades para corregir defectos y aumentar el desempeño del producto.
- Asegurar que el producto sea consistente, de acuerdo a los criterios de evaluación definidos en la visión.

Al final de ésta fase, se obtiene una versión del producto y se determina si se alcanzaron los objetivos y si es necesario iniciar otro ciclo de desarrollo. En algunos casos, el final de ésta fase coincide con el final de la fase de inicio de otro ciclo.

El principal criterio de evaluación para la fase de transición incluye las respuestas a las siguientes interrogantes:

- ¿Está satisfecho el usuario?
- ¿Todavía son aceptables los recursos utilizados, con relación a los recursos planificados?

## 1.1.7 Iteración

Una iteración es una serie completa de desarrollo que produce una versión, ya sea interna o externa, ejecutable del producto. El producto crece de iteración en iteración hasta llegar a ser el sistema final.

### 1.1.7.1 Ventajas del proceso iterativo

Entre las ventajas del proceso iterativo tenemos las siguientes:

- Se minimizan los riesgos desde las etapas tempranas.
- Los cambios son más manejables.
- Alto grado de reutilización.
- El equipo de trabajo puede aprender en el transcurso del proyecto.
- Mayor control de la calidad del producto.

### 1.1.7.2 Flujos de trabajo

Los flujos de trabajo muestran las actividades que se pueden realizar para producir un conjunto específico de artefactos (piezas de información que pueden ser producidas, modificadas y utilizadas por un proceso). En el proceso unificado se clasifican en flujos de trabajo del proceso y de soporte.

## 1. Flujos de trabajo del proceso

- a) **Modelación del negocio:** En éste flujo de trabajo se documentan los procesos del negocio, con el objeto de entender la estructura y la dinámica de la organización, así como comprender los problemas existentes en la organización e identificar las mejoras que aumenten la productividad del negocio. Además, se logra que tanto los desarrolladores, los clientes y los usuarios finales tengan un conocimiento común acerca del negocio. Muchos proyectos no requieren de una modelación del negocio.
- b) **Requerimientos:** A través de los requerimientos se describe lo que el sistema debe hacer y permiten a los desarrolladores y al cliente, ponerse de acuerdo en su descripción.

Se crea un documento de visión, se identifican a los actores, que representan a los usuarios, y a otros sistemas externos que interactúan con el sistema a construir. Se

identifican los casos de uso que representan el comportamiento del sistema. Los casos de uso deben ser desarrollados de acuerdo a las necesidades de los actores, para que el sistema se ajuste más a las actividades relevantes de los usuarios.

Cada uno de los casos de uso identificados, debe ser descrito detalladamente, para que muestre las interacciones entre los usuarios y que es lo que el sistema hace.

El mismo modelo de casos de uso utilizado en la captura de requerimientos, se utiliza en el análisis, diseño y las pruebas del sistema.

c) **Análisis y diseño:** El propósito de éste flujo de trabajo es mostrar cómo el sistema será realizado en la etapa de implementación.

Se transforman los requerimientos en un diseño, para construir un sistema que lleva a cabo las tareas y funciones especificadas en la descripción de los casos de uso, es decir, que satisfaga todos los requerimientos.

Se construye un modelo de diseño y un modelo de análisis. El modelo de diseño debe corresponder al ambiente de implementación, se enfoca en el desempeño del sistema.

El modelo de diseño consiste en un diseño de clases estructurado en un diseño de paquetes y subsistemas con las interfases correspondientes bien definidas, que representan como serán los componentes a implementar. Además contiene una descripción de la forma en que éstos objetos y clases colaboran con los casos de uso.

d) **Implementación:** En la implementación se organiza el código, en función de los subsistemas a implementar en capas. Se implementan las clases y objetos en los componentes correspondientes, se obtiene el código fuente, el código objeto, el ejecutable, etc. Estos componentes son debidamente probados.

Se integran los resultados obtenidos por desarrollos individuales, en un sistema que puede ejecutarse.

También debe incluirse una descripción de cómo se reutilizaron los componentes existentes y la forma en que se implementaron los componentes nuevos. Esto ayuda a facilitar el mantenimiento del sistema e incrementar la reutilización de éstos componentes.

e) **Pruebas:** Los objetivos de las pruebas son verificar la interacción entre los objetos, verificar la apropiada integración de los componentes del software, verificar que todos los requerimientos fueron implementados correctamente, identificar los defectos y garantizar que éstos serán corregidos antes de la puesta en marcha del sistema.

En el proceso unificado se identifican los defectos lo más temprano posible, lo que permite reducir el costo de corregirlo.

En las pruebas es necesario tomar en cuenta los siguientes factores: funcionalidad, confiabilidad, eficiencia de la aplicación y del sistema en general.

- f) **Despliegue o puesta en marcha:** El propósito de éste flujo de trabajo es producir versiones del producto satisfactorias y liberar el software a los usuarios finales. Para poner en marcha un producto es necesario producir versiones externas del software, empaquetar el software, distribuirlo, instalarlo, proveer ayuda y asistencia a los usuarios.

Además se puede planificar y conducir pruebas para las versiones del producto y migrar el software o datos existentes.

## 2. Flujos de trabajo de soporte

- a) **Entorno:** Éste flujo de trabajo se enfoca en las actividades que se llevan a cabo en la configuración del proceso de desarrollo de software, en el ambiente de desarrollo, los procesos para garantizar la calidad del producto, las herramientas de soporte que se utilizarán para personalizar el proceso y en la administración el cambio en el ámbito organizacional.
- b) **Administración del proyecto:** Éste flujo de trabajo se enfoca principalmente en los aspectos específicos de un proceso de desarrollo iterativo. El propósito es hacer las tareas más fáciles, a través de proporcionar un marco de trabajo para la administración de proyectos grandes, guías prácticas para la planificación, asesoría, ejecución y monitoreo de proyectos. Además de proporcionar un marco de trabajo para la administración de riesgos.
- c) **Configuración y administración de cambios:** La administración de los cambios es esencial y es una parte integral del sistema. En éste flujo de trabajo se describe la forma de controlar los numerosos artefactos producidos por todas las personas que trabajan en el proyecto, y se evita que se pierda la integridad de los artefactos. Esto involucra identificar los elementos a configurar, restringir los cambios a dichos elementos, monitorear los cambios realizados, definir y manejar la configuración de éstos elementos.

Este control se lleva a cabo para evitar que los artefactos entre en conflicto por actualizaciones en forma simultánea, notificación de cambios limitada y por múltiples versiones.

## 1.2 Biblioteca del futuro

En la actualidad, hablar del futuro es hablar del presente, razón por la cual es necesario que las instituciones evalúen su existencia y la forma de permanecer en ese porvenir que se acerca en forma acelerada.

La biblioteca actual no puede quedarse inerte ante los cambios tecnológicos ni ante la actitud y las necesidades de la sociedad, a la cual debe su función. Renovar la forma de presentar al usuario el material bibliográfico, sin olvidar, por supuesto, sus funciones de conservar, preservar, restaurar, recopilar, organizar y difundir su material bibliográfico a través de las diferentes redes de información existentes.

La biblioteca del futuro debe utilizar una infraestructura tecnológica que le permita acercar la información al usuario, independientemente de la categoría y de la ubicación del mismo.

### **1.2.1 Características**

Entre las características que identificarán a la biblioteca del futuro tenemos:

- Autoservicio de procesos y de colecciones bibliográficas.
- Acceso remoto a la información del material bibliográfico disponible.
- Asesoría al usuario para que utilice adecuadamente los servicios de la biblioteca.
- Variedad en la información que sea impulsada por los cambios tecnológicos.

### **1.2.2 Funciones**

Las funciones de la biblioteca del futuro serán:

- Identificar y priorizar las necesidades del usuario.
- Procesar la información de manera ágil.
- Educar al usuario para que utilice los recursos informativos disponibles, en forma adecuada
- Recopilar la información con el uso de las telecomunicaciones, preferiblemente.
- Elaborar índices para proporcionar información previamente analizada para temas muy específicos.

- Mantener bases de datos con información, e incluso con las preferencias de los usuarios.
- Conservar, preservar y restaurar el material bibliográfico, así como difundirlo.

### **1.2.3 Servicios**

Los servicios que debe proporcionar la biblioteca del futuro son:

- Préstamo interno y externo del material bibliográfico.
- Consulta del material, lo que permite conectar al usuario con la información disponible.
- Transferencia del material bibliográfico, con el uso de Internet u otra red de información.
- Proporcionar videotextos y videoconferencias, así como cualquier otro material multimedia.

### **1.2.4 Recursos**

#### **1.2.4.1 Colecciones**

Las colecciones de este tipo de bibliotecas, incluirán las impresas, tal como obras de referencia, libros, publicaciones periódicas y seriadas y cualquier otra presentación en papel, además de colecciones registradas en medios electrónicos y digitales.

Es importante garantizar que las diferentes colecciones permanecerán disponibles y en buen estado para las generaciones futuras, por lo que hay que utilizar los medios necesarios para ese propósito.

#### **1.2.4.2 Componentes informáticos**

En cuanto a los componentes informáticos necesarios, se deben identificar aspectos como el tipo de red a utilizar, cableado necesario, conexiones, computadoras, sistemas de administración de bases de datos, servidores, entre otros.

Además, es necesario considerar las telecomunicaciones, sean alámbricas o inalámbricas, para hacer posible el intercambio de información.

El presupuesto que la biblioteca asigne a éste rubro, dependerá de las necesidades de los usuarios y la disponibilidad del material para cubrir esas necesidades.

### **1.2.4.3 Humanos**

En ésta categoría tenemos, principalmente, al bibliotecólogo, quién interactuará de forma profesional con el proceso de análisis de la información, el mantenimiento de actualizar las bases de datos y educar al usuario en su uso. Necesita tener un alto nivel de especialización y permanecer actualizado lo cual constituye una tarea obligatoria.

El bibliotecólogo necesitará tener una excelente formación en las áreas de catalogación, clasificación, lenguajes documentales, legislación de los derechos de autor, servicios bibliotecarios, además de tener conocimientos generales de computación y administración.

Es necesario que la biblioteca cuente con personal de apoyo, que permitan incrementar la calidad de los servicios de información. Entre éste personal podemos incluir a ingenieros, administradores, contadores y otros profesionales, que en forma conjunta con los bibliotecólogos, optimicen el trabajo diario, para lograr reducir costos e incrementar la calidad de las funciones de la biblioteca.

### **1.2.5 Usuarios**

Es un reto para la biblioteca, la satisfacción de los usuarios en su necesidad de información, es importante que se conozca al usuario, en cuanto a sus características, demandas, requerimientos y necesidades se refiere.

El usuario actual debe ser educado apropiadamente, para que pueda ser autosuficiente en el acceso a los medios de información, proporcionándole una infraestructura que le permita autoservirse.

## 2. FASE INICIAL

### 2.1 Visión del sistema

La biblioteca es una institución que necesita automatizar sus diferentes procesos, para enfrentarse, de forma adecuada, a los cambios tecnológicos.

Como primer paso, es necesario un sistema de información automatizado para la catalogación, clasificación, consulta, préstamo, adquisición y difusión del material bibliográfico, que ayude a optimizar el tiempo de búsqueda por parte de los usuarios de la biblioteca y que permita que el bibliotecólogo aumente su productividad mediante un servicio más eficiente.

#### 2.1.1 Oportunidad de la organización

Si se automatizan sus tareas más frecuentes, tal como catalogación, clasificación, consulta, préstamo, adquisición y difusión de material bibliográfico, la biblioteca, como organización, puede incrementar el valor al servicio que proporciona, así como también aumentar la satisfacción del usuario que hace uso de la misma.

La biblioteca dará un paso muy importante hacia el futuro, cuando decida automatizarse, ya que después de ésta decisión debe aunar esfuerzos para lograr acercar la información al usuario, sin importar la distancia entre ambos. Si se logra este objetivo, habrá alcanzado uno de los mayores retos que tiene en la actualidad.

#### 2.1.2 Descripción del problema

El problema de consultar y prestar el material bibliográfico que una biblioteca resguarda, normalmente, es un proceso que implica una búsqueda manual, por parte del usuario de la biblioteca, en los catálogos correspondientes, que no siempre están actualizados. Después que el usuario tomó nota del material de su interés, entra en escena el bibliotecólogo que busca el material solicitado por el estudiante y se lo proporciona, en el caso que el material esté disponible. Sin embargo, el bibliotecólogo no puede saber la disponibilidad de un material específico, hasta que no se dirige hacia el anaquel donde debería de estar dicho material.

En cuanto a la adquisición del material, la biblioteca debe conocer las necesidades de información de sus usuarios al momento de tomar la decisión de adquirir material, lamentablemente, no siempre se conocen esas preferencias y no siempre se difunde adecuadamente el nuevo material adquirido.

Lo anterior, afecta a los usuarios de la información, a los bibliotecólogos y al personal administrativo de la biblioteca.

El impacto de éste problema es una pérdida de tiempo en la selección del material a utilizar, por parte del usuario, y una pérdida de tiempo en el préstamo del material, por parte del bibliotecólogo, lo que provoca insatisfacción en el usuario principalmente.

La automatización de los procesos de catalogación, clasificación, consulta, préstamo, adquisición y difusión del material bibliográfico, tiene los siguiente beneficios:

- Reduce el tiempo de selección del material, por parte del usuario.
- Permite que el bibliotecario conozca que material está disponible sin necesidad de trasladarse físicamente al anaquel correspondiente.

- Desaparece la necesidad de utilizar boletas de préstamo, en papel y se reducen los costos de operación de la biblioteca.
- Atrae la atención a un mayor número de usuarios.
- La biblioteca tendrá la oportunidad de conocer las preferencias de los usuarios.
- El usuario conocerá que material ha sido adquirido recientemente.

### 2.1.3 Descripción del producto

El producto, el cual se llama *BiblioSoft*, es para aquella biblioteca que desee automatizar sus procesos de catalogación, clasificación, consulta, préstamo, adquisición y difusión del material bibliográfico que posee.

La razón por la cual una biblioteca debe adquirir éste producto es porque cada vez las necesidades del usuario se vuelven más exigentes y para satisfacer esas necesidades es primordial utilizar la tecnología, lo que implica una automatización de sus procesos más importantes, como un buen inicio en la construcción de la biblioteca del futuro.

La diferencia de éste producto con respecto a otros productos similares, como *WinIsis*, es que *BiblioSoft* integra las funciones más importantes de una biblioteca, así como también facilita el uso del producto, tanto al usuario de la información como al bibliotecólogo y demás personal involucrado en esas funciones.

## 2.2 Funciones principales para los usuarios más importantes

### 2.2.1 Usuarios del sistema

Entre los principales usuarios del sistema tenemos al bibliotecólogo y al usuario de la información.

1. **Director:** Es el encargado de administrar la biblioteca, es decir, planifica, organiza, integra al personal, dirige y controla las actividades de la biblioteca.
2. **Bibliotecólogo:** El bibliotecólogo cataloga y clasifica el material bibliográfico, mantiene actualizada la base de datos del material disponible y proporciona el material que solicite el usuario de la información. Además, colabora con el director para decidir el material que se necesita adquirir en la biblioteca y la difusión del mismo.
3. **Usuario de la información:** El usuario de la información selecciona y consulta el material que necesita utilizar. Además debería informar al bibliotecólogo sus necesidades de información para que sean tomadas en cuenta.

### 2.2.2 Funciones del sistema

Cada una de las funciones del sistema se modelan a través de los casos de uso.

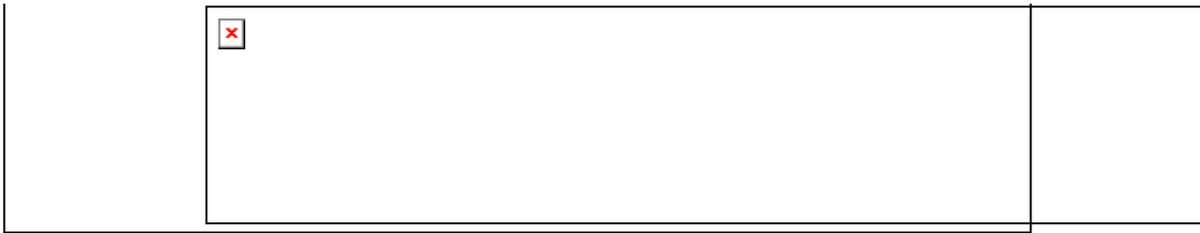
#### 2.2.2.1 Catalogar el material bibliográfico

Es el proceso mediante el cual se describe en forma bibliográfica el material y se identifica al responsable del mismo. Cuando se lleva a cabo este proceso, se toma en cuenta el contenido intelectual y los aspectos físicos del material bibliográfico.

La catalogación permite colocar el material a disposición del usuario, razón por la cual, debe realizarse lo más pronto posible.

A continuación se muestra el diagrama del caso de uso que corresponde a la función de catalogación.

**Figura 4. Caso de uso para catalogar y clasificar el material bibliográfico**

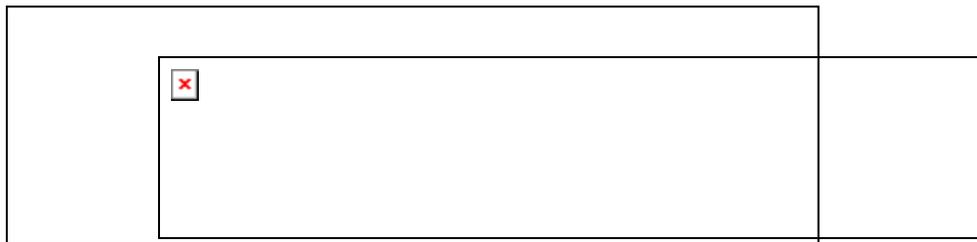


### 2.2.2.2 Seleccionar el material a consultar

En este caso de uso, el usuario de la información busca y selecciona el material bibliográfico que necesita consultar.

A continuación se muestra el diagrama del caso de uso que corresponde a la función de selección del material a consultar.

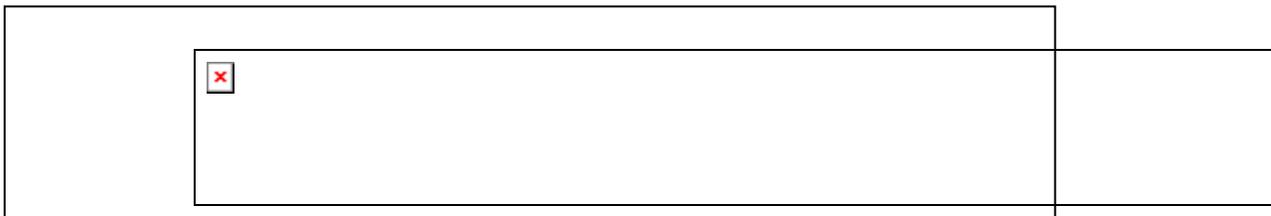
**Figura 5. Caso de uso para seleccionar el material a consultar**



### 2.2.2.3 Proporcionar material bibliográfico

Este proceso consiste en que el bibliotecólogo observa la clasificación del material que el usuario desea consultar y lo busca en el lugar correspondiente para luego suministrarlo al usuario y registra el préstamo efectuado. A continuación se muestra el diagrama del caso de uso correspondiente.

**Figura 6. Caso de uso para proporcionar material bibliográfico**



### 2.2.2.4 Sugerir material de adquisición

El usuario de la información necesita sugerir el material de su interés, como una posible adquisición. Durante este proceso el usuario ingresa la sugerencia al sistema y éste la almacena para futuras consultas. A continuación se muestra el diagrama del caso de uso correspondiente.

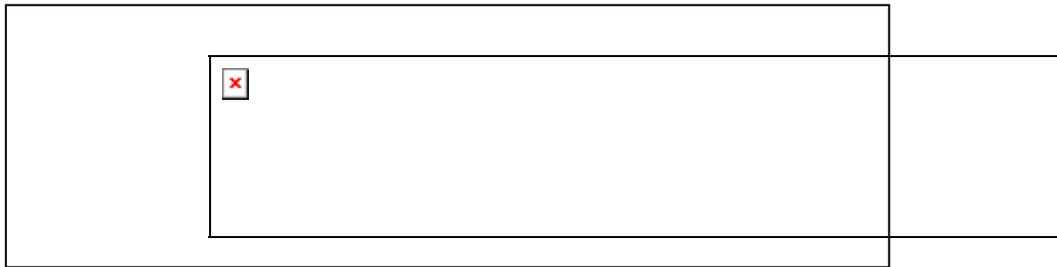
**Figura 7. Sugerir material de adquisición**



#### 2.2.2.5 Mantener noticias de interés

Este proceso consiste en agregar noticias al listado de anuncios de interés, así como eliminar y modificar las ya existentes. Básicamente, el listado de anuncios permite mantener informado al usuario acerca de las actividades organizadas por la biblioteca y principalmente de las nuevas adquisiciones de material bibliográfico. A continuación se muestra el diagrama del caso de uso correspondiente.

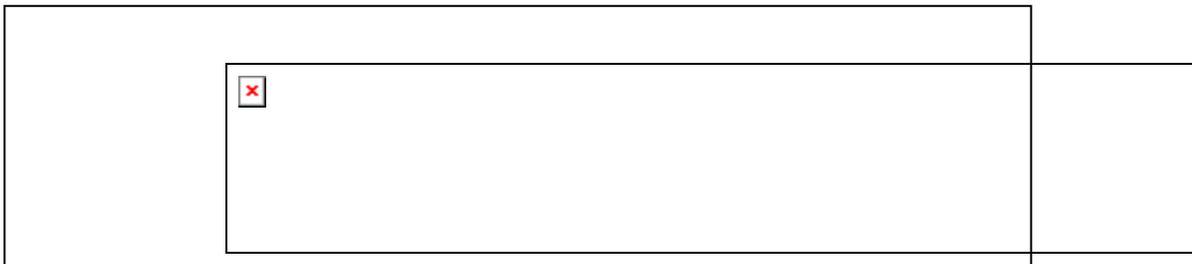
Figura 8. Caso de uso para mantener noticias de interés



#### 2.2.2.6 Definir un nuevo tipo de material bibliográfico

Este proceso consiste en determinar las características de un nuevo tipo de material bibliográfico disponible al usuario. Las características se refieren a la información bibliográfica y física del material. A continuación se muestra el diagrama del caso de uso correspondiente.

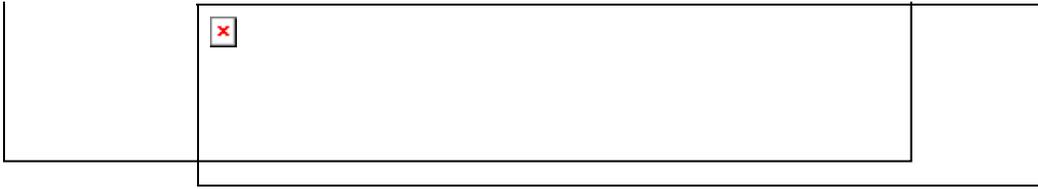
Figura 9. Caso de uso para definir un nuevo tipo de material bibliográfico



#### 2.2.2.7 Mantener el sistema

Este proceso consiste en parametrizar el funcionamiento del sistema, administrar las cuentas de usuarios y agregar información requerida para el funcionamiento adecuado del sistema. A continuación se muestra el diagrama del caso de uso correspondiente.

Figura 10. Caso de uso para mantener el sistema

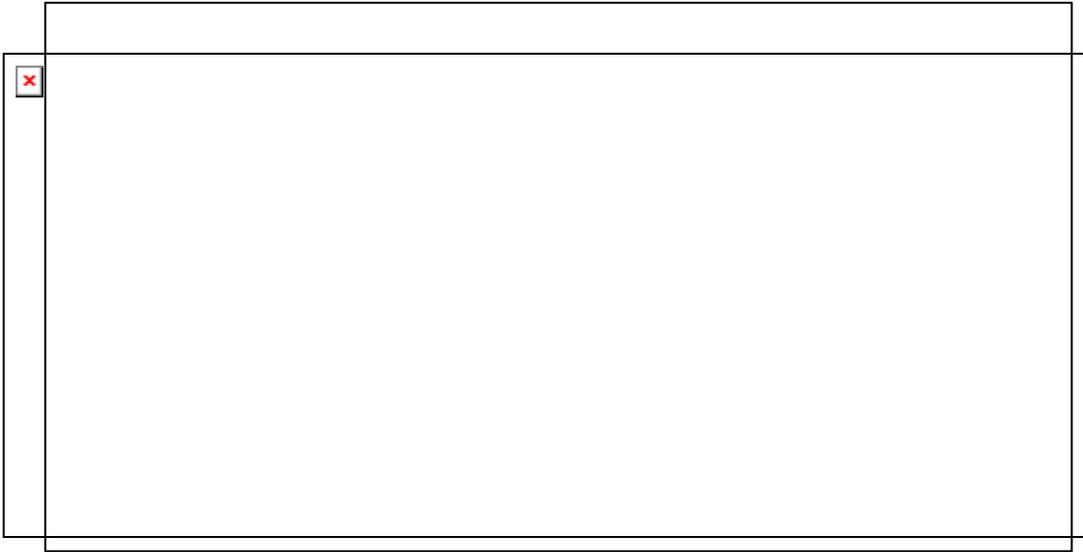


### **2.2.2.8 Ingresar al sistema**

Este proceso consiste en autenticar al usuario que desea ingresar al sistema, se solicita el nombre del usuario y su contraseña de acceso, inmediatamente se verificará que el usuario es válido y se restringirá el acceso de acuerdo al rol que le ha sido asignado por el director.

La figura 11 muestra que los actores de este caso de uso son: el director, el bibliotecólogo y el usuario final de la información, ya que todo usuario debe ingresar al sistema debe ser autenticado para garantizar la seguridad del sistema.

**Figura 11. Caso de uso para ingresar al sistema**



### **2.3 Arquitectura provisional del sistema**

Hasta este momento se han identificado los casos de uso más críticos, por lo que el modelo de arquitectura es provisional, y sólo nos muestra los subsistemas encontrados en el sistema de bibliotecas.

Para una mejor comprensión, se muestra la figura 12, con los casos de uso ya identificados. En esta figura se muestran las funciones críticas del sistema y a los actores externos que interactúan con la biblioteca.

Entre las funciones críticas del sistema se consideran las siguientes: ingreso al sistema, catalogación y clasificación del material bibliográfico, selección del material a consultar, proporcionar material bibliográfico, sugerir material para adquisición, definir tipos de material bibliográfico nuevo, mantenimiento de las noticias de interés y del sistema.

**Figura 12. Diagrama de casos de uso**



## 2.4 Riesgos más importantes

### 2.4.1 Emigración de los datos

La emigración de los datos que se encuentran almacenados en el sistema anterior, el cual es *Micro/sys* en la Facultad de Económicas y en la mayoría de los casos, puede resultar un riesgo muy alto, ya que la estructura de los datos no es uniforme para cada biblioteca. A continuación se detallan aspectos del riesgo.

- **Magnitud:** Alta.
- **Descripción:** Emigrar datos del sistema que se utiliza actualmente, a este nuevo sistema, implica una conversión de los datos para que sean compatibles con la nueva estructura de la base de datos, cuyo riesgo es la pérdida de la integridad de los datos y además podemos enfrentarnos a incompatibilidad de los datos.

- **Impacto:** El impacto que tiene es el retraso en la fase de transición.
- **Indicadores:** Para monitorear y detectar el riesgo se analizará la base de datos que se utiliza en el presente, antes de implantar el sistema en la biblioteca. Este análisis mostrará el nivel de compatibilidad existente entre las bases de datos, es decir que se determinarán los datos que necesiten ser convertidos a un tipo de dato equivalente con el actual y cuales no necesitan conversión.
- **Estrategia de mitigación:** Para reducir el riesgo se debe realizar un proceso que lea los datos de la base de datos actual y que los almacene de manera adecuada en la base de datos nueva.
- **Plan de contingencia:** Una solución alterna es ingresar los datos de manera manual en la base de datos nueva, es necesario el apoyo de digitadores.

#### 2.4.2 Planificación optimista

Una planificación optimista provoca que el proyecto se retrase en cualesquiera de las fases de desarrollo. A continuación se detallan aspectos del riesgo.

- **Magnitud:** Alta.
- **Descripción:** Cuando se realiza una planificación optimista se corre el riesgo de que ésta no se cumpla, lo que provoca retraso en las diferentes fases del proyecto.
- **Impacto:** El impacto que tiene este riesgo es el retraso del proyecto.
- **Indicadores:** Para monitorear y detectar este riesgo se dará seguimiento a la planificación para observar la ruta crítica y observar las tareas pendientes, las fechas límite y otros aspectos relacionados.
- **Estrategia de mitigación:** Para reducir este riesgo, se debe detectar lo más pronto posible cualquier retraso, establecer sus causas y realizar las acciones pertinentes para evitar que el retraso se propague más de lo que permite el tiempo de holgura.
- **Plan de contingencia:** Una solución alterna es la entrega de un producto que tenga ciertas funciones ya implementadas y dejar pendientes funciones que pueden esperar a la siguiente entrega. Precisamente el proceso unificado, por ser iterativo e incremental, se ajusta perfectamente a ésta situación.

#### 2.4.3 Resistencia al cambio

La integración del personal y de todos los afectados en el manejo del nuevo sistema, provocará una resistencia normal al cambio. A continuación se detallan aspectos del riesgo.

- **Magnitud:** Media.
- **Descripción:** La resistencia al cambio, como una reacción natural, afectará el uso del sistema, y por consecuencia, el desempeño del mismo.
- **Impacto:** El impacto que presenta es el retraso en la etapa de transición.
- **Indicadores:** Para monitorear y detectar este riesgo, se debe llevar a cabo una evaluación durante la fase de transición, la cual consiste en identificar la forma como es percibido el nuevo sistema, entre los usuarios del mismo.
- **Estrategia de mitigación:** Para mitigar este riesgo, se debe involucrar al usuario desde el inicio del desarrollo del sistema, principalmente en la captura de requerimientos. Básicamente, es necesario hacer sentir al usuario que el nuevo sistema permitirá incrementar el rendimiento y que mejora de manera significativa los servicios que la biblioteca presta. Para lograr lo anterior, se deben organizar conferencias y charlas de presentación del producto.
- **Plan de contingencia:** Una solución alterna para este problema es realizar un análisis comparativo entre el sistema anterior y el nuevo, presentarlo al usuario para que observe la funcionalidad adicional con la que cuenta el nuevo producto.





## 3. FASE DE ELABORACIÓN

### 3.1 Detalle de los casos de uso

#### 3.1.1 Catalogar el material bibliográfico

Esta función consiste en describir en forma bibliográfica el material y se identifica al autor o responsable de dicho material.

##### 3.1.1.1 Flujo de eventos básico

El flujo de eventos básico para el caso de uso de catalogar el material bibliográfico, es el siguiente:

1. El caso de uso inicia cuando el bibliotecólogo ingresa a la pantalla de catalogación.
2. El bibliotecólogo selecciona tipo de material a catalogar, el cual puede ser libros, publicaciones periódicas, folletos, entre otros.
3. El sistema muestra los campos necesarios, de acuerdo al tipo de material, que el bibliotecólogo debe ingresar.
4. El bibliotecólogo ingresa la clasificación del libro, la cual incluye la clasificación decimal de *Dewey* y la notación interna.
5. El bibliotecólogo ingresa los datos correspondientes, de acuerdo al tipo de material, sin embargo, los datos más comunes son nombre y apellido del autor, título del material, país, editorial y fecha de la publicación, páginas y tamaño del material, entre otros.
6. El bibliotecólogo presiona el botón guardar.
7. El sistema almacena la información que ingresó el bibliotecólogo.
8. El sistema muestra un mensaje que indica el éxito de la operación guardar.
9. El caso de uso finaliza cuando se cierra la pantalla de catalogación.

##### 3.1.1.2 Flujo de eventos alternos

- **Clasificación inválida:** Si el bibliotecólogo ingresa una clasificación inválida, en el paso 4, entonces el sistema le mostrará un mensaje de error y debe corregir la clasificación, lo que significa que continúa en el paso 4.
- **Datos inválidos:** Si el bibliotecólogo ingresa un dato inválido del material, en el paso 5, entonces el sistema le mostrará un mensaje de error y debe corregir el dato inválido, lo que significa que continúa en el paso 5.
- **Error al guardar:** Si ocurre un error cuando el sistema almacena los datos ingresados por el bibliotecólogo, paso 7, entonces el sistema mostrará un mensaje de error que indique la causa. Continúa en el paso 6.
- **Operación cancelada:** En cualquier paso, el bibliotecólogo puede decidir cancelar la operación, para lo cual presionará el botón cancelar y luego debe confirmar la cancelación. Finaliza el caso de uso.

##### 3.1.1.3 Condiciones previas

Es necesario que antes de iniciar el caso de uso de catalogación y clasificación del material bibliográfico, el bibliotecario identifique las características físicas y bibliográficas del material.

##### 3.1.1.4 Condiciones posteriores

Al finalizar el caso de uso, el sistema puede estar en las siguientes condiciones:

- La base de datos cuenta con un nuevo material catalogado y clasificado, el cual estará a disposición del usuario.

La base de datos se encuentra sin ningún material nuevo, lo que indica que ocurrió un error al momento de almacenar los datos o bien, el bibliotecólogo decidió cancelar la operación.

### **3.1.2 Seleccionar el material a consultar**

Esta función consiste en consultar y seleccionar el material que se necesita consultar.

#### **3.1.2.1 Flujo de eventos básico**

El flujo de eventos básico para este caso de uso es el siguiente:

1. El caso de uso inicia cuando el usuario de la información ingresa a la pantalla de consulta bibliográfica.
2. El usuario presiona el botón nueva consulta.
3. El sistema le proporciona una pantalla en la cual permite ingresar los datos a buscar, estos datos pueden incluir datos del autor, título del material, tema del material y tipo de material.
4. El usuario ingresa los datos para iniciar la búsqueda. Es permitido que el usuario ingrese cualesquiera de los datos mencionados en el paso anterior, incluso una combinación de los datos.
5. El usuario presiona el botón buscar.
6. El sistema realiza una búsqueda en la base de datos, del material que coincida con los datos proporcionados por el usuario.
7. El sistema muestra el resultado de la búsqueda, se indican los datos bibliográficos del material y el número de ejemplares disponibles.
8. El usuario selecciona el material que le interesa consultar.
9. El usuario presiona el botón consultar.
10. El sistema muestra una pantalla en la cual permite que el usuario ingrese sus datos personales, tal como identificación, nombre, apellido, dirección y teléfono.
11. El usuario ingresa sus datos personales.
12. El usuario presiona el botón aceptar.
13. El sistema almacena los datos del usuario y el material que éste desea consultar. Datos que serán utilizados al momento de prestar el material al usuario.
14. El sistema muestra un listado con los datos bibliográficos del material que el usuario ha seleccionado y se permite modificar la selección.
15. El usuario puede cambiar la selección del material, es decir, puede que ya no desee un material bibliográfico en particular.
16. El caso de uso finaliza cuando el usuario presiona el botón solicitar material.

#### **3.1.2.2 Flujo de eventos alternos**

- **Búsqueda fracasada:** Si en el paso 6, el sistema no encuentra ningún material que coincida con los datos ingresados por el usuario, entonces mostrará un mensaje que lo indique. Permite que el usuario presione el botón Otra consulta para regresar al paso 3.
- **Usuario conocido:** Si no es la primera vez que el usuario presiona el botón Consultar, paso 9, entonces se salta al paso 13.
- **Selección modificada:** Si el usuario modifica la selección del material, en el paso 15, el sistema actualiza los datos correspondientes. Continúa en el paso 16.
- **Otra consulta:** El usuario puede solicitar otra consulta en el momento que así lo requiera. Regresa al paso 3.
- **Consulta cancelada:** El usuario puede cancelar la consulta en cualquier momento, para lo cual necesita presionar el botón cancelar y luego confirmar la operación. Finaliza el caso de uso.

### 3.1.2.3 Condiciones previas

Antes de iniciar el caso de uso, es necesario que se ingrese al sistema en el modo usuario de la información, para que sólo haya acceso a la consulta bibliográfica.

### 3.1.2.4 Condiciones posteriores

Al finalizar el caso de uso, el sistema tiene nuevos registros de material bibliográfico en espera, en la cola de solicitud del material. Si se canceló la operación de consulta, no hay ningún registro nuevo en espera de ser atendido.

## 3.1.3 Proporcionar material bibliográfico

Esta función consiste en suministrar el material solicitado por el usuario de la información y registrar el préstamo efectuado.

### 3.1.3.1 Flujo de eventos básico

El flujo de eventos básico para este caso de uso es el siguiente:

1. El caso de uso inicia cuando el bibliotecólogo ingresa a la pantalla de solicitudes en espera.
2. El sistema muestra en pantalla un listado de todas las solicitudes de material que se han realizado durante el día presente y que aún no se han atendido.
3. El bibliotecólogo selecciona las solicitudes que va a atender.
4. El bibliotecólogo presiona el botón atender.
5. El sistema imprime las solicitudes seleccionadas, las cuales incluyen clasificación del material, título y autor del material, nombre del usuario que hizo la solicitud.
6. El bibliotecólogo se dirige a los anaqueles para buscar el material bibliográfico.
7. El bibliotecólogo toma el material y lo traslada al área de préstamo.
8. El bibliotecólogo pregunta al usuario el tipo de préstamo que desea.
9. El bibliotecólogo solicita la identificación correspondiente al usuario.

10. El usuario proporciona la identificación solicitada.
11. El bibliotecólogo proporciona el material bibliográfico al usuario.
12. El bibliotecólogo presiona el botón de solicitud completada.
13. El sistema almacena los datos del préstamo.
14. El sistema muestra un mensaje que indica que el préstamo ha sido un éxito.
15. El caso de uso finaliza cuando el sistema saca de la cola de solicitudes, la solicitud atendida.

#### 3.1.3.2 Flujo de eventos alternos

- **Impresora no preparada:** Si la impresora no se encuentra lista para la impresión, en el paso 5, entonces se debe mostrar un mensaje que lo indique. Se puede cancelar la impresión y continuar en el paso 6 o bien preparar la impresora e intentar de nuevo el paso 5.
- **Material no encontrado:** Si el bibliotecólogo no encuentra el material que ha sido solicitado por el usuario, en el paso 6, entonces se le notifica al usuario correspondiente, con lo cual se cancela la operación.
- **Usuario sin identificación:** Si el usuario no tiene su respectiva identificación en el paso 10, entonces finaliza el caso de uso.

#### 3.1.3.3 Condiciones previas

Antes de iniciar el caso de uso, es necesario que por lo menos un usuario haya realizado una solicitud de material bibliográfico, es decir, que exista por lo menos un registro en la cola de solicitud de material.

#### 3.1.3.4 Condiciones posteriores

Al finalizar el caso de uso, hay menos registros en la cola de solicitud de material y hay por lo menos un usuario atendido.

### 3.1.4 Sugerir material de adquisición

Esta función permite que el usuario de la información pueda realizar sugerencias de material bibliográfico de su interés, para una posible adquisición de dicho material.

#### 3.1.4.1 Flujo de eventos básico

El flujo de eventos básico para este caso de uso, es el siguiente:

1. El caso de uso inicia cuando el usuario presiona el botón sugerir material, para ingresar al formulario de sugerencias.
2. El usuario ingresa los datos bibliográficos del material que desea sugerir.
3. El usuario presiona el botón aceptar.
4. El sistema almacena los datos de la sugerencia y muestra un mensaje que lo indique.
5. El caso de uso finaliza cuando el usuario presiona el botón cerrar.

#### 3.1.4.2 Flujo de eventos alternos

- **Sugerencia cancelada:** Si el usuario presiona el botón cancelar en el paso 2, entonces finaliza el caso de uso sin ser grabada la sugerencia.

### 3.1.4.3 Condiciones previas

Antes de iniciar el caso de uso, es necesario que el usuario ingrese a la pantalla de consulta bibliográfica.

### 3.1.4.4 Condiciones posteriores

Al finalizar el caso de uso, se agregó un registro que contiene los datos bibliográficos de la sugerencia hecha por el usuario de la información.

## 3.1.5 Mantener noticias de interés

Esta función o proceso consiste en agregar noticias al listado de noticias de interés, así como eliminar y modificar las ya existentes. Estas noticias serán mostradas en la pantalla que visite el usuario.

### 3.1.5.1 Flujo de eventos básico

El flujo de eventos básico para este caso de uso, es el siguiente:

1. El caso de uso inicia cuando el director ingresa a la pantalla de noticias de interés.
2. El sistema muestra un listado de todas las noticias que se han publicado.
3. El director presiona el botón noticia nueva.
4. El sistema muestra una pantalla para permitir el ingreso de una noticia.
5. El director ingresa la noticia de interés que desea agregar. Incluye los datos como fecha de publicación, a que tipos de usuario está dirigida y la noticia en sí misma.
6. El director presiona el botón guardar para almacenar la noticia.
7. El sistema almacena los datos de la noticia y muestra un mensaje que así lo indique.
8. El sistema regresa a la pantalla con el listado de noticias publicadas.
9. El director puede seleccionar las noticias que desea modificar o eliminar.
10. El director presiona el botón de actualizar o eliminar.
11. El sistema muestra un mensaje que indica el éxito de la operación realizada.
12. El caso de uso finaliza cuando el director presiona el botón cerrar.

### 3.1.5.2 Flujo de eventos alternos

- **Operación cancelada:** Si el director presiona el botón cancelar en el paso 4 o en el paso 5, no se almacenan los datos de la noticia nueva y finaliza la operación. Continúa en el paso 8.

### 3.1.5.3 Condiciones previas

Antes de iniciar el caso de uso, es necesario que el sistema esté en el modo de usuario de director, es decir que hayan ingresado al sistema como director de la institución.

### 3.1.5.4 Condiciones posteriores

Al finalizar el caso de uso, el sistema cuenta con nuevas noticias de interés, las cuales serán publicadas a partir de la fecha indicada. Además las noticias

eliminadas ya no serán publicadas y las noticias modificadas se han actualizado en la base de datos.

### **3.1.6 Definir un nuevo tipo de material bibliográfico**

Esta función permite que el bibliotecólogo ingrese las características o atributos de un nuevo tipo de material bibliográfico.

#### **3.1.6.1 Flujo de eventos básico**

El flujo de eventos básico, para este caso de uso, es el siguiente:

1. El bibliotecólogo ingresa a la pantalla de definición de material bibliográfico.
2. El sistema muestra una pantalla que permite la definición de un nuevo material bibliográfico.
3. El bibliotecólogo ingresa el nombre del nuevo tipo de material, tal como revista, libro, etc.
4. El bibliotecólogo define los campos que son necesarios para el nuevo tipo de material.
5. El bibliotecólogo presiona el botón guardar para almacenar el nuevo tipo de material.
6. El sistema almacena los datos del nuevo tipo de material y muestra un mensaje que así lo indique.
7. El bibliotecólogo puede modificar o eliminar los tipos de materiales ingresados anteriormente.
8. El caso de uso finaliza cuando el bibliotecólogo presiona el botón cerrar.

#### **3.1.6.2 Flujo de eventos alternos**

- **Operación cancelada:** Si el director presiona el botón cancelar en el paso 3 o en el paso 4, no se almacenan los datos del tipo de material nuevo y finaliza la operación. Continúa en el paso 7.

#### **3.1.6.3 Condiciones previas**

Antes de iniciar el caso de uso, es necesario que el bibliotecólogo identifique claramente las características del nuevo tipo de material que desea ingresar. Se debe tomar en cuenta que el sistema contará con la definición de los materiales como libros, revistas, entre otros, por lo que será necesario utilizar ésta opción cuando la biblioteca maneje material que sea clasificado de manera especial.

#### **3.1.6.4 Condiciones posteriores**

Al finalizar éste caso de uso, el sistema contará con un nuevo tipo de material, el cual podrá ser utilizado para generar la pantalla de clasificación del material bibliográfico.

### **3.1.7 Mantener el sistema**

Esta función consiste en parametrizar el funcionamiento del sistema, administrar las cuentas de usuarios y agregar información requerida para el funcionamiento adecuado del sistema.

#### **3.1.7.1 Flujo de eventos básico**

El flujo de eventos básico, para este caso de uso, es el siguiente:

1. El caso de uso inicia cuando el director ingresa a la pantalla de configuración.
2. El sistema muestra una pantalla con los parámetros de configuración actuales.
3. El director puede modificar los parámetros del sistema, tal como nombre de la biblioteca, dirección, teléfono, etc.
4. El director presiona el botón actualizar.
5. El sistema almacena los nuevos valores de los parámetros y muestra un mensaje que lo indique.
6. El director presiona el botón usuarios.
7. El sistema muestra un listado de los usuarios que tienen acceso al sistema.
8. El director presiona el botón usuario nuevo.
9. El sistema muestra una pantalla en la cual permite ingresar los datos de un usuario nuevo.
10. El director ingresa los datos del nuevo usuario, tal como nombre, contraseña y tipo de usuario.
11. El director presiona el botón guardar.
12. El sistema almacena los datos del nuevo usuario y muestra un mensaje que lo indique.
13. El sistema regresa a la pantalla con el listado de usuarios.
14. El director puede seleccionar los usuarios que desea modificar o eliminar.
15. El director presiona el botón actualizar o eliminar.
16. El sistema realiza la operación indicada y muestra un mensaje que lo indique.
17. El caso de uso finaliza cuando el director presiona el botón cerrar.

#### **3.1.7.2 Flujo de eventos alternos**

- **Configuración cancelada:** Si el director presiona el botón cancelar en el paso 3, entonces no se actualizan los parámetros. Continúa en el paso 6.
- **Usuario cancelado:** Si el director presiona el botón cancelar en el paso 10, no se almacenan los datos del usuario nuevo. Continúa en el paso 13.

#### **3.1.7.3 Condiciones previas**

Antes de iniciar el caso de uso, el sistema tiene establecido el valor por defecto de los parámetros y a los usuarios preestablecidos. Es necesario que el director identifique los datos de los parámetros del sistema.

#### **3.1.7.4 Condiciones posteriores**

Al finalizar el caso de uso, el sistema cuenta con los parámetros necesarios para funcionar adecuadamente, además el sistema reconocerá a los usuarios nuevos que fueron ingresados e impedirá el acceso a los usuarios que fueron eliminados. La información de los usuarios que ha sido modificada, se ha actualizado en la base de datos.

### **3.1.8 Ingresar al sistema**

Esta función consiste en la autenticación del usuario que utilizará el sistema, permite que el usuario ingrese su nombre y su contraseña de acceso para realizar una verificación de la validez del usuario. Si el usuario es válido, permite acceder al sistema con las restricciones asociadas al rol del usuario, el cual ha sido definido previamente.

### 3.1.8.1 Flujo de eventos básico

El flujo de eventos básico, para este caso de uso, es el siguiente:

1. El caso de uso inicia cuando el usuario final (director, bibliotecólogo o usuario) ingresa a la pantalla de autenticación del usuario.
2. El sistema solicita al usuario que ingrese su nombre y su contraseña para acceder al sistema.
3. El usuario ingresa su nombre y su contraseña.
4. El usuario presiona el botón ingresar.
5. El sistema verifica la validez del nombre y de la contraseña.
6. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra el menú de opciones permitidas para el usuario, de acuerdo al rol que le ha sido asignado cuando fue creado el usuario.

### 3.1.8.2 Flujo de eventos alternos

- **Usuario inválido:** Si en el paso 5, el nombre o la contraseña ingresada no tiene validez en el sistema, es decir, no se encuentra registrado el usuario, el sistema mostrará un mensaje de error que indique la situación y luego continuará en el paso 2.
- **Ingreso cancelado:** Si el usuario presiona el botón cancelar en el paso 4, entonces el sistema finaliza la acción y se cierra el programa por completo.

### 3.1.8.3 Condiciones previas

Antes de iniciar el caso de uso, el usuario debe estar definido en la base de datos correspondiente.

### 3.1.8.4 Condiciones posteriores

Al finalizar el caso de uso, existe un usuario más que utiliza el sistema, en el caso que no haya sido cancelado el ingreso. Si el ingreso ha sido cancelado, entonces no hay un usuario adicional.

## 3.2 Diseño de la arquitectura del sistema

El diseño de la arquitectura del sistema se llevará a cabo mediante el modelo de 4+1 vistas, que incluye la vista lógica, la vista de procesos, la vista de desarrollo, la vista física y el modelo de casos de uso.

## 3.3 Vista lógica o de diseño

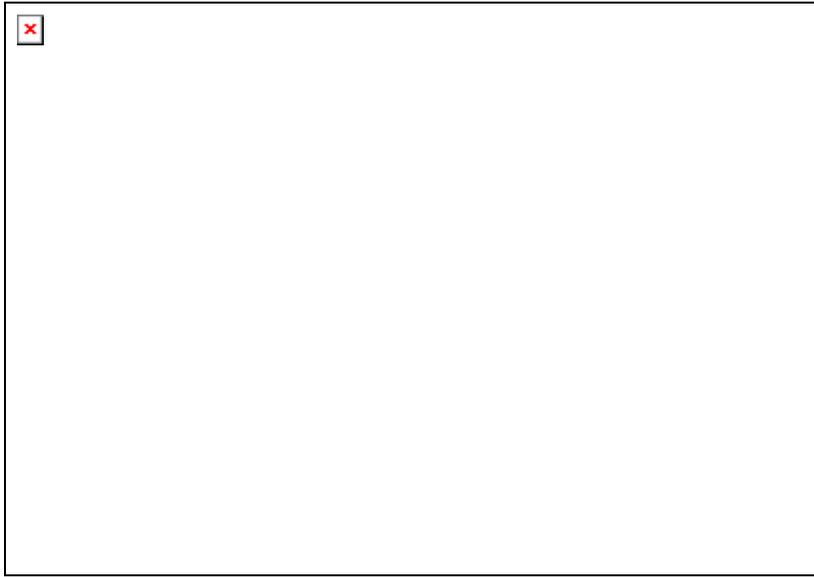
En ésta sección se detallan los paquetes de diseño, se describen las clases que los componen y las relaciones entre esas clases. Seguidamente se describen los atributos y operaciones de cada una de las clases.

### 3.3.1 Roles

Los roles permitirán que los usuarios puedan acceder a la parte del sistema que necesita, para lograr una mayor seguridad en las funciones del sistema. Como parte de los roles tenemos las clases de usuario y rol, las cuales se asocian para indicar que un usuario tiene un rol y sólo uno.

La clase Usuario tiene los siguiente atributos: Id del usuario, nombre corto, nombres, apellidos, contraseña para acceder al sistema y el rol que juega dicho usuario dentro del sistema. Los métodos de la clase Usuario incluyen el ingreso de un nuevo usuario, eliminar y actualizar los datos del usuario, validar al usuario y obtener el rol del usuario indicado.

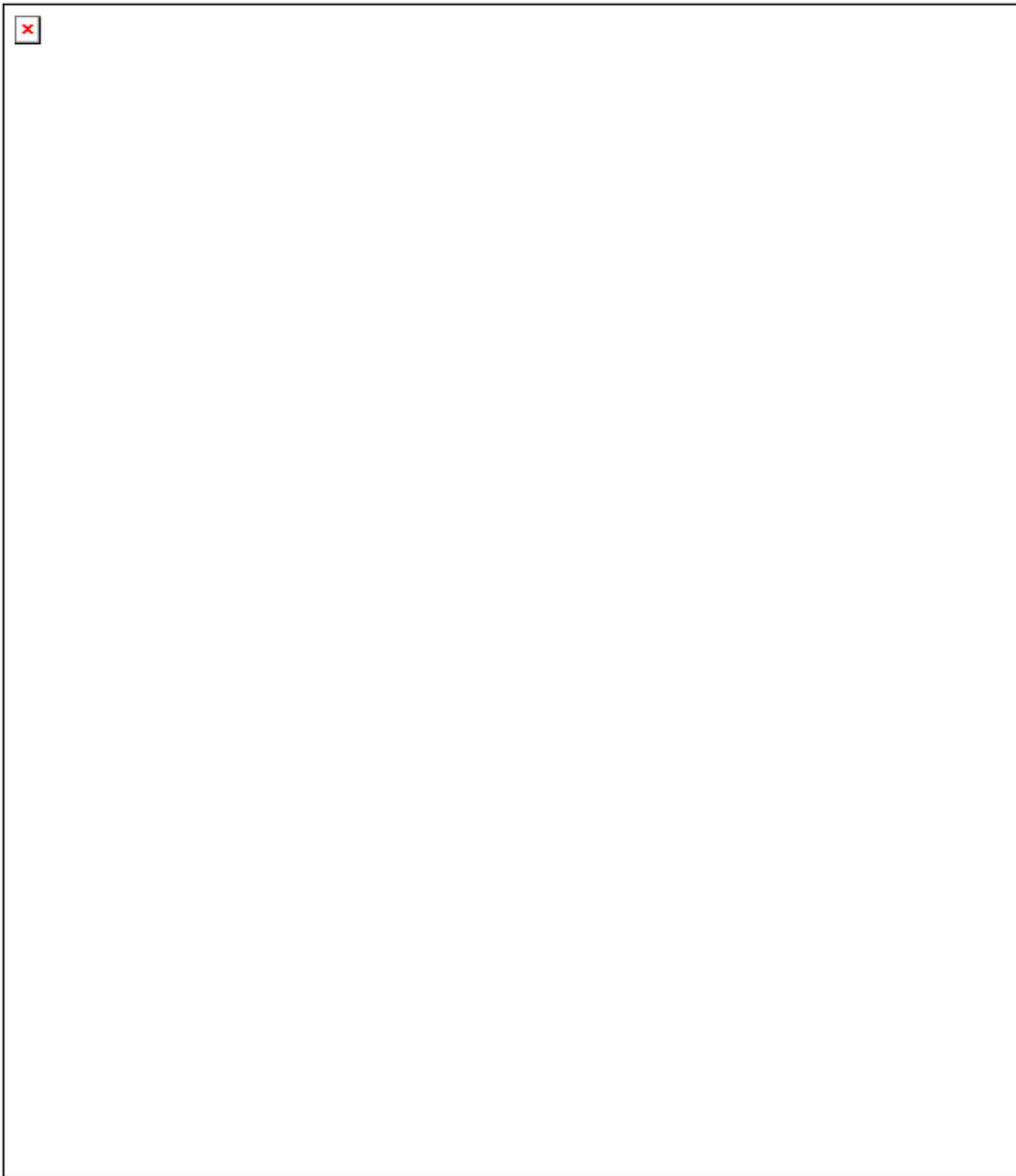
**Figura 13. Diagrama de clases para los roles del sistema**



### 3.3.2 Abstracción de datos

Para abstraer los datos del sistema, se muestra un diagrama de entidad relación, el cual muestra las distintas asociaciones entre los objetos claramente distinguibles del sistema.

Figura 14. Modelo de entidad relación para el control de una biblioteca



En la figura anterior se puede observar que la entidad material es la entidad sobre la cual se basa el modelo, ya que representa el material bibliográfico con el que cuenta la biblioteca. A continuación se detalla cada una de las entidades.

Entidad: *Colección*

Descripción: Representa la colección a la cual puede pertenecer el material bibliográfico.

Atributos:

Colección representa el identificador de la colección.

Nombre representa el nombre de la colección.

Descripción representa la descripción de la colección.

Edición representa el número de edición de la colección.

Entidad: *Clasificación*

Descripción: Representa la clasificación bibliográfica de un material, la cual incluye la clasificación decimal (*Dewey*) y la notación interna (*Cutter*).

Atributos:

Clasificación representa el identificador de cada clasificación.

Dewey representa la clasificación decimal del material bibliográfico.

Cutter representa la notación interna del material bibliográfico.

Entidad: *Tipo material*

Descripción: Representa el tipo de material bibliográfico disponible en la unidad de información.

Atributos:

Tipo representa el identificador del tipo de material bibliográfico.

Nombre representa el nombre del tipo de material, tal como libro, revista, tesis, etc.

Descripción representa la descripción del tipo de material bibliográfico.

Entidad: *Título*

Descripción: Representa el título del material bibliográfico.

Atributos:

Título representa el identificador para el título.

Descripción representa el título del material bibliográfico.

Entidad: *Tipo título*

Descripción: Representa el tipo de título que puede tener un determinado material bibliográfico.

Atributos:

Tipo título representa el identificador para el tipo de título.

Descripción representa el tipo de título, tal como título o subtítulo.

Entidad: *Material*

Descripción: Representa el material bibliográfico que posee la unidad de información.

Atributos:

Material representa el identificador del material.

Número ejemplares representa la cantidad de ejemplares de ese material que posee la biblioteca.

Número disponibles representa la cantidad de ejemplares de ese material que están disponibles para ser prestados.

Número páginas representa la cantidad total de páginas que posee el material bibliográfico.

Ilustrado indica si el material está ilustrado o no.

Tamaño representa las dimensiones del material bibliográfico.

Edición representa el número de edición del material.

Nota representa una observación del material bibliográfico.

Clasificación representa la clasificación que le corresponde al material bibliográfico.

Tipo representa el tipo de material bibliográfico al cual pertenece.

ISBN representa el número.

Lugar representa el lugar de publicación del material.

Casa editora representa la editorial en la cual se reprodujo el material bibliográfico.

Entidad: *Colección material*

Descripción: Representa la asociación entre el material bibliográfico y la colección, es decir, indica que materiales pertenecen a una colección en particular.

Atributos:

Colección representa el identificador de la colección.

Material representa el identificador del material.

Número Serie representa el número de serie de la publicación de la colección.

Entidad: *Material título*

Descripción: Representa la asociación entre el material bibliográfico y los títulos del mismo.

Atributos:

Título representa el identificador del título.

Material representa el identificador del material.

Tipo título representa el identificador del tipo de título, lo que permite identificar si es el título o subtítulo del material bibliográfico.

Entidad: *Lugar*

Descripción: Representa el lugar en el cual se han publicado materiales bibliográficos.

Atributos:

Lugar representa el identificador del lugar de publicación.

Nombre representa el nombre del lugar de publicación.

Entidad: *Casa editora*

Descripción: Representa la editorial en la cual se han impreso materiales bibliográficos.

Atributos:

Casa editora representa el identificador de la editorial.

Nombre representa el nombre de la editorial.

Entidad: *Autor*

Descripción: Representa al autor que intervino en la realización de un material bibliográfico.

Atributos:

Autor representa el identificador del autor.

Primer apellido representa el primer apellido del autor.

Segundo apellido representa el segundo apellido del autor.

Tercer apellido representa el apellido de casada, en el caso de ser mujer, de la autora.

Primer nombre representa el primer nombre del autor. En el caso de ser un autor corporativo, este es el único nombre que se ingresa.

Segundo nombre representa el segundo nombre del autor.

Entidad: *Tipo autor*

Descripción: Representa el tipo de autor que puede intervenir en la realización de un material bibliográfico.

Atributos:

Tipo autor representa la identificación del tipo de autor.

Descripción representa el tipo de autor, tal como autor principal, autor secundario, autor corporativo, traductor, etc.

Entidad: *Material autor*

Descripción: Representa la asociación entre el material bibliográfico y los autores del mismo.

Atributos:

Material representa el identificador del material.

Autor representa el identificador del autor.

Tipo Autor representa el identificador del tipo de autor, lo que permite identificar si es el autor principal, secundario, traductor, etc.

Entidad: *Materia*

Descripción: Representa la materia o tema del cual trata el material bibliográfico.

Atributos:

Materia representa el identificador de la materia

Descripción representa el nombre de la materia o tema.

Entidad: *Materia material*

Descripción: Representa la asociación entre el material bibliográfico y las materias de las que trata el mismo.

Atributos:

Material representa el identificador del material.

Materia representa el identificador de la materia.

Orden representa el orden de las materias que se ven involucradas en el contenido del material bibliográfico.

Entidad: *Usuario información*

Descripción: Representa al usuario que hace uso de la información en la biblioteca.

Atributos:

Usuario representa el identificador del usuario.

Nombre representa el nombre del usuario.

Apellido representa el apellido del usuario.

Identificación representa el número de la identificación presentada por el usuario para realizar un préstamo.

Dirección representa la dirección de la residencia del usuario.

Teléfono representa el número telefónico del usuario.

Entidad: *Tipo préstamo*

Descripción: Representa el tipo de préstamo que se puede llevar a cabo en la unidad de información.

Atributos:

Tipo préstamo representa el identificador del tipo de préstamo.

Descripción representa el nombre del tipo de préstamo, tal como préstamo interno, externo, referencia, etc.

Entidad: *Préstamo*

Descripción: Representa el préstamo de material bibliográfico.

Atributos:

Préstamo representa el identificador del préstamo.

Fecha representa la fecha y la hora en la cual se realizó el préstamo.

Usuario representa el identificador del usuario de la información.

Estado representa el estado del préstamo, tal como prestado, cuando aún no se ha devuelto el material prestado, o estado devuelto, cuando el material bibliográfico ya se devolvió, así como el estado de solicitud, el cual indica que el préstamo aún no ha sido atendido.

Entidad: *Detalle préstamo*

Descripción: Representa la asociación entre el préstamo y el material bibliográfico solicitado por el usuario de la información.

Atributos:

Préstamo es el identificador del préstamo.

Material representa el identificador del material.

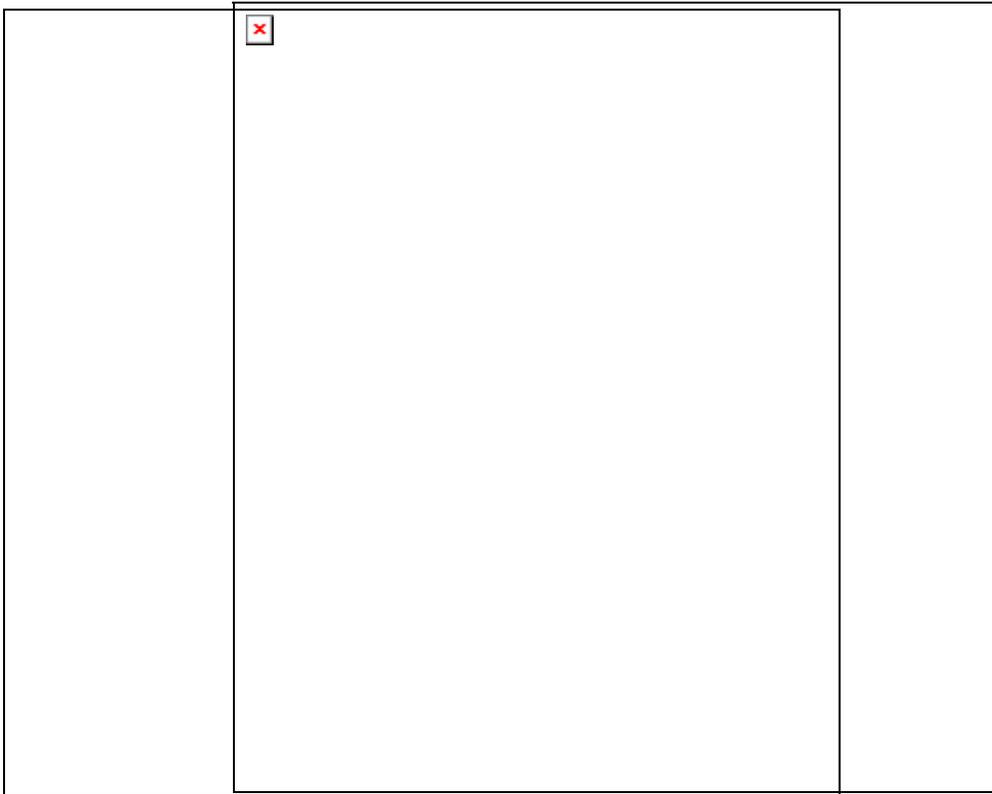
Estado representa el estado del material prestado, el cual puede estar en estado prestado o devuelto.

Para la seguridad del sistema, se cuenta con un modelo basado en los roles de cada usuario del sistema, se definen los permisos correspondientes a cada uno de los roles.

Se define un usuario genérico para el usuario de la información, para evitar que cada usuario que desee consultar material bibliográfico tenga que ingresar al sistema con una contraseña.

Además en este modelo se incluye el control de las noticias que están asociadas al rol al cual se dirigen. Este modelo de seguridad se muestra a continuación.

**Figura 15. Modelo de entidad relación para la seguridad del sistema para la biblioteca.**



La descripción de las entidades utilizadas, se muestra a continuación:

Entidad: *Rol*

Descripción: Representa el rol que un usuario puede tener dentro del sistema.

Atributos:

Rol representa el identificador del rol.

Nombre representa el nombre del rol.

Entidad: *Usuario sistema*

Descripción: Representa al usuario del sistema para la biblioteca.

Atributos:

Usuario representa el identificador del usuario del sistema.

Nombre representa el nombre del usuario.

Clave representa la contraseña de acceso al sistema.

Rol representa el identificador del rol al cual pertenece el usuario.

Entidad: *Menú*

Descripción: Representa el menú de opciones del sistema para la biblioteca.

Atributos:

Menú representa el identificador del menú de opciones.

Nombre representa el nombre del menú de opciones.

Entidad: *Opción*

Descripción: Representa una opción del sistema para la biblioteca.

Atributos:

Opción representa el identificador de la opción.

Nombre representa el nombre de la opción.

URL representa la dirección de la página asociada a la opción.

Menú representa el identificador del menú al cual pertenece la opción.

Orden representa el orden dentro del menú en el que se desea presentar la opción.

Entidad: *Permiso*

Descripción: Representa la asociación entre las opciones a las que tiene permiso un rol determinado.

Atributos:

Rol representa el identificador del rol.

Opción representa el identificador de la opción.

Entidad: *Noticia*

Descripción: Representa la noticia publicada dentro del sistema.

Atributos:

Noticia representa el identificador de la noticia.

Descripción representa la noticia propiamente dicha.

Fecha Publicación representa la fecha a partir de la cual se publicó la noticia.

Estado representa el estado de la noticia, el cual puede ser activa o inactiva.

Entidad: *Noticia rol*

Descripción: Representa la asociación entre las noticias publicadas y el rol de usuarios a quienes van dirigidas.

Atributos:

Rol representa el identificador del rol de usuarios.

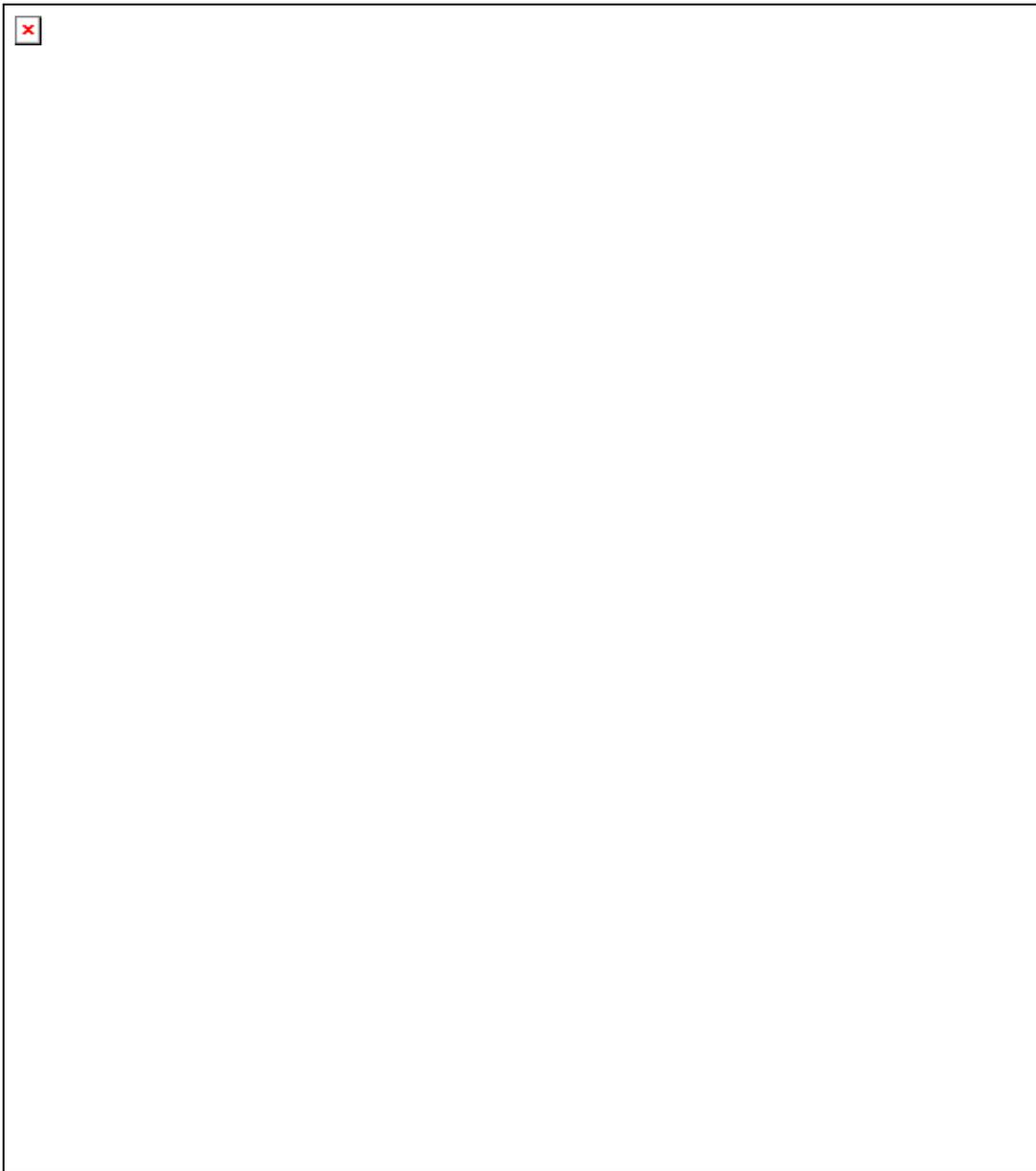
Noticia representa el identificador de la noticia.

### 3.4 Vista de procesos

En la vista de procesos se consideran requerimientos no funcionales, tal como rendimiento y disponibilidad del sistema a desarrollar.

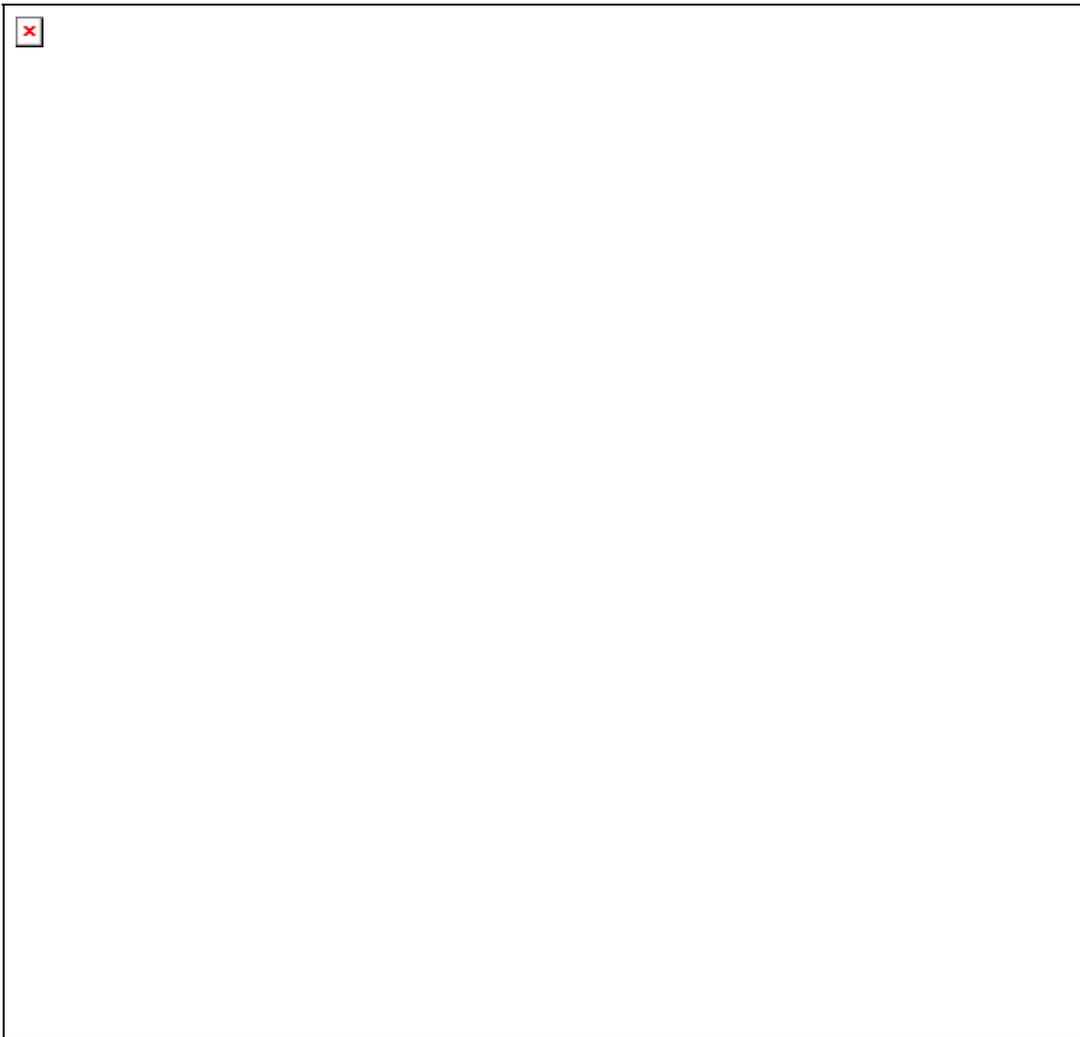
En la figura 16 se muestra el *proceso de consulta*, en el cual el *administrador de consultas* recibe un mensaje del proceso de *solicitud de consultas*, que indica los criterios de búsqueda del material bibliográfico que desea consultarse, y el administrador de consultas se encarga de solicitar las consultas a cada una de los procesos siguientes: *consulta por autor*, *consulta por título* y *consulta por materia*. Cada proceso de consulta devuelve el resultado de la consulta al administrador de consultas y éste se encarga de unir los resultados de las consultas para enviar como mensaje, al proceso que *genera la página de consultas*, el conjunto de registros que cumplen con los criterio de búsquedas indicados anteriormente.

**Figura 16. Proceso de consulta**



En la figura 17 se muestra el *proceso de solicitud*, el cual está pendiente de las *solicitudes nuevas*, tarea que se realiza cada segundo, las que envía al proceso *administrador de solicitudes*, que se encarga de controlar el estado de la solicitud o préstamo y de enviar, al proceso que *genera la página de solicitudes*, el mensaje con el conjunto de solicitudes pendientes de atender.

**Figura 17. Proceso de solicitud y monitoreo**



El *proceso de monitoreo* que también se muestra en la figura 17, tiene la tarea de monitorear, en forma periódica, los préstamos efectuados por los usuarios y enviar información actualizada al proceso de *monitoreo de devoluciones* para que éste a su vez realice una revisión de los préstamos pendientes de devolución. Además el proceso de *monitoreo de préstamos* envía un mensaje al proceso de administración de solicitudes para actualizar los datos de éste último.

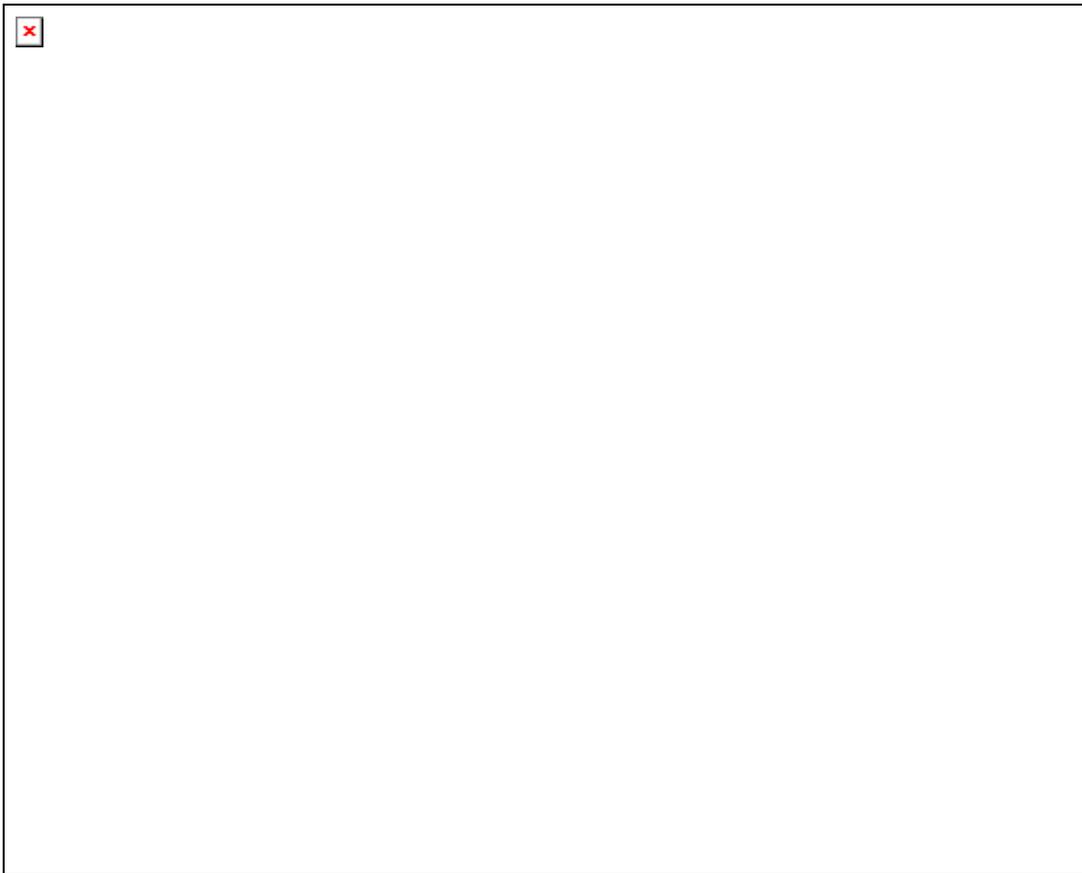
### 3.5 Vista de desarrollo o de componentes

La vista de desarrollo se enfoca en la organización de los módulos del software en función del ambiente de desarrollo. Esta vista se representa por módulos y subsistemas, los que se agrupan en capas. En una aplicación para Internet, ésta vista describe todas las páginas web del sistema y sus relaciones con las demás (enlaces).

En la figura 18 se muestran las capas de desarrollo para el sistema. En la primer capa, la de *elementos básicos*, se considera el hardware a utilizar, la red de comunicación y el sistema operativo a utilizar.

El hardware a utilizar es el siguiente: Un servidor que funcionará como servidor web y como servidor de la base de datos (aunque se recomienda utilizar un servidor adicional para la base de datos), cuatro computadoras personales, de las cuales una será utilizada por el bibliotecario, otra por el director de la biblioteca y las otras dos computadoras restantes se pondrán al servicio del usuario de la información, para que éste pueda hacer sus consultas.

**Figura 18. Desarrollo en capas**



La red de comunicación se implementará con el uso de un *hub* de base 100 para una comunicación más veloz y funcional. El cable a utilizar es de tipo UTP-45, para la conexión con las tarjetas de red correspondientes y el *hub*.

El sistema operativo a utilizar es *Linux Mandrake 8.0*, por ser un software gratuito y que proporciona diversas herramientas para implementar una Intranet de manera eficiente, sin olvidar que es un sistema operativo estable.

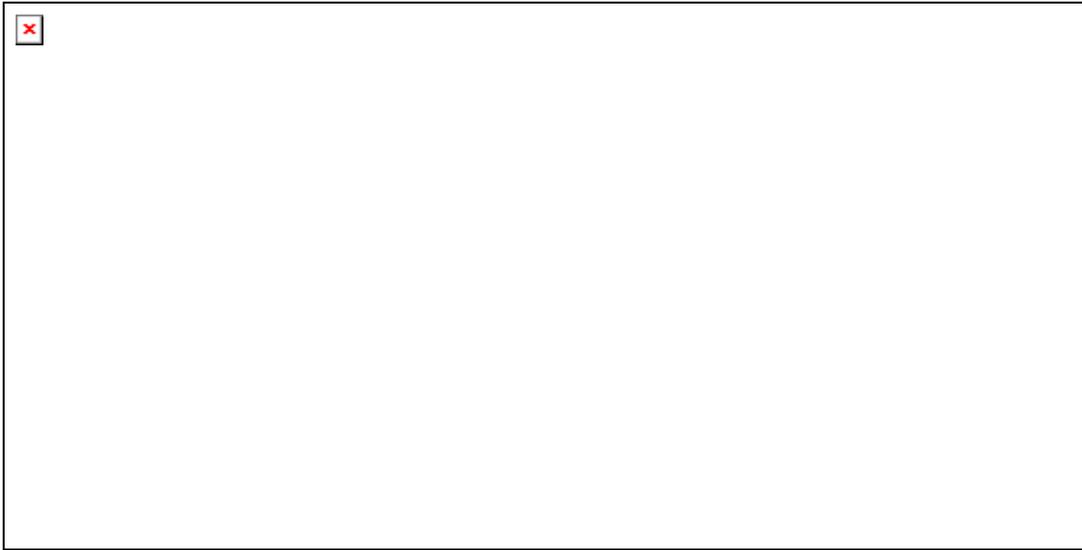
En la segunda capa, la de *sistemas de soporte*, se considera el DBMS (*Data Base Management System*), Sistema Administrador de Bases de Datos, y el servidor web.

El DBMS a utilizar es MySQL por ser portable bajo diversas plataformas, soporta el uso de múltiples procesadores, soporta muchos tipos de datos, tiene un nivel de seguridad aceptable, ya que todos los mensajes de contraseñas son encriptados cuando hay una conexión con el servidor. Soporta el uso completo de funciones y operadores en los comandos de consultas. Además de tener un tiempo de respuesta muy corto cuando se ejecutan consultas, aunque éstas sean complejas.

El servidor web a utilizar será Apache, ya que está diseñado para trabajar con el sistema operativo Linux.

En la capa 3 y 4 se encuentra encerrado el modelo de una aplicación web, en el cual los procedimientos constan de procesos genéricos para el acceso a la base de datos, las páginas del servidor son las que se ejecutan en el servidor (las cuales serán programadas en PHP por su alta compatibilidad con MySQL) y generan las páginas del cliente, y éstas últimas utilizan funciones escritas en JavaScript para interactuar con el cliente. A continuación se muestra la figura 19, la cual nos permite observar la interacción entre éstos componentes cuando ingresa un usuario del sistema.

**Figura 19. Modelo del ingreso a la aplicación web**



En ésta figura se puede observar que la página Ingreso envía como parámetro a la página verifica, el usuario y la contraseña para que ésta última verifique que el usuario es correcto. En el caso de ser un usuario correcto genera la página del menú correspondiente al tipo del usuario, pero si el usuario o la contraseña son incorrectos, entonces envía el código del error a la página Error, la cual genera la página con el mensaje correspondiente y con el enlace a la página de Ingreso para intentar de nuevo.

En la figura 20 se puede observar el modelo de la aplicación web cuando el usuario es de tipo director.

Se muestra que el director puede enlazarse a la configuración del sistema desde el menú. La página para generar la configuración construye la página con los datos de la configuración, los cuales se guardan al momento de aceptar la configuración. La página de guardar configuración envía como parámetro el código del error ocurrido (que puede ser cero, lo que indica que la operación se ha realizado con éxito) y muestra el mensaje correspondiente.

El director también puede enlazarse con la página para crear usuarios, la cual genera un listado de los usuarios del sistema mediante la página de usuarios. Esta página se enlaza con la página de mantenimiento de usuarios y le envía la acción y el código del usuario para que realice la acción correspondiente. Si la acción indica eliminar al usuario, éste se elimina y se envía el código de error que se produjo a la página error, la cual mostrará el mensaje indicado. Sin embargo, si la acción consiste en modificar o agregar a un usuario, se genera la forma de usuario. En ésta página se puede modificar o agregar los datos de un usuario, los cuales se envían a la página de actualizar usuario y se actualizan los datos correspondientes. Se finaliza al enviar el código del error a la página de error, la cual genera la página con el mensaje que corresponda.

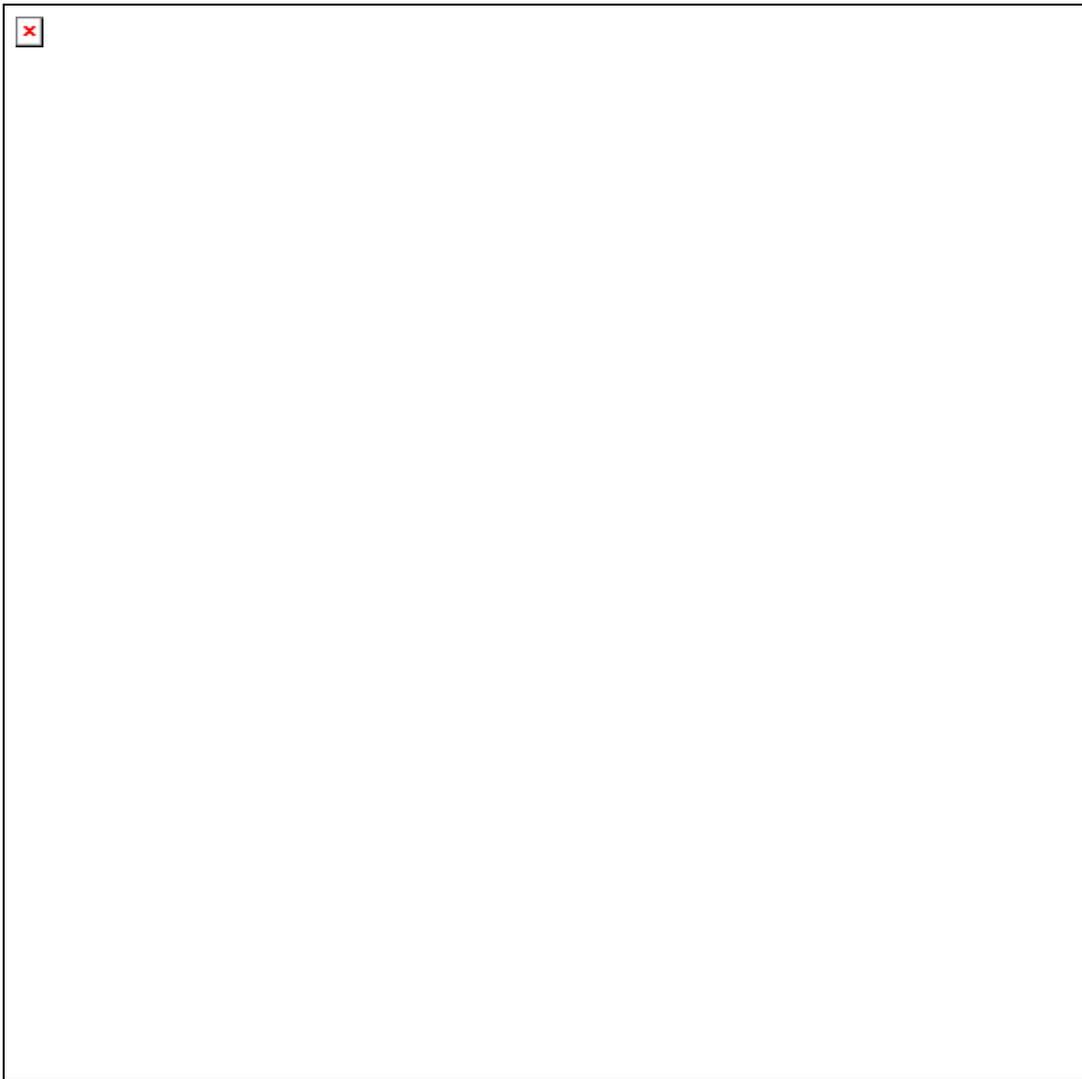
Adicionalmente, el director puede enlazarse con la página de generar noticias, la cual construye la página de noticias que se encuentran en circulación en el sistema. Mediante un enlace se puede eliminar, modificar o agregar una noticia nueva, ya que desde la página de noticias se enlaza con la página de mantenimiento de noticias, se envía la acción y el identificador de la noticia como parámetros. De acuerdo a la acción indicada, se elimina una noticia, y en el caso de ser una modificación o una noticia nueva, se construye la página de agregar noticias, la cual permite ingresar o modificar los datos de las noticias, los cuales envía a la página de guardar noticias. La página de error recibe como parámetro el código de error que ha sucedido al momento de ejecutar la acción y muestra el mensaje correspondiente.

**Figura 20. Modelo de la aplicación web para el director**



En la figura 21 se puede observar el modelo de la aplicación para el bibliotecólogo.

**Figura 21. Modelo de la aplicación web para el bibliotecólogo**



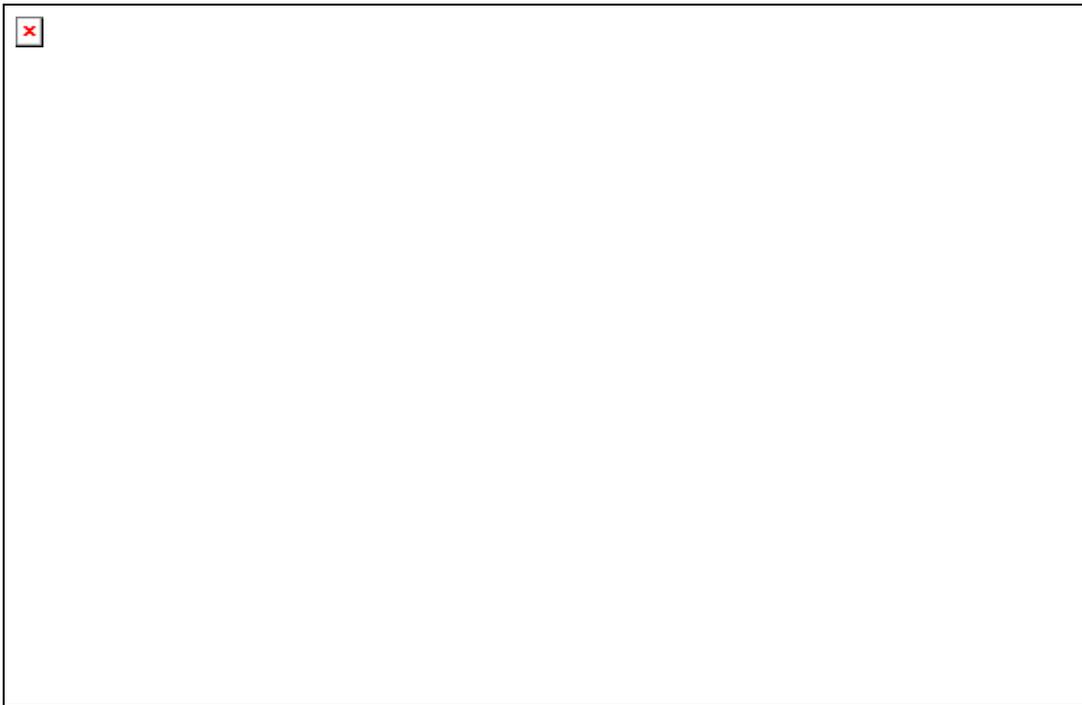
El bibliotecólogo puede enlazarse a la página de generar catalogación, la cual construye la página de catalogación, la que permite ingresar todos los datos bibliográficos de material a ingresar. Éstos datos son enviados a la página de guardar catalogación, la que se encarga de insertar la información en la base de datos y de enviar el código de error que ha ocurrido en dicha operación a la página de error para mostrar el mensaje correspondiente.

El bibliotecólogo, también puede enlazarse a la página para generar listado de espera, la cual construye la página del listado de espera, la que permite seleccionar los préstamos que se atenderán. Esta página envía el listado de préstamos a la página de generar préstamo, la cual genera la página de préstamo. En ésta página se puede modificar el detalle del préstamo, ya que es probable que no todo el material bibliográfico solicitado por el usuario sea proporcionado al mismo. La página para guardar préstamo recibe los préstamos atendidos y el detalle de cada préstamo, para almacenarlo y enviar el código de error ocurrido a la página de error.

Además, el bibliotecólogo puede acceder a la página para generar el listado de materiales bibliográficos que posee la biblioteca. Esta página construye el listado de los tipos de materiales, los cuales pueden ser eliminados, modificados o bien, se puede agregar un tipo de material nuevo. Desde la página del listado de materiales, existe un enlace con la página de mantenimiento de materiales, la cual ejecuta la eliminación y construye la página de modificación o de agregar un nuevo material. Esta última página, se enlaza con la página de guardar el material, la cual actualiza o inserta un nuevo registro en la base de datos. El código del resultado se traslada a la página de error, la cual construye el mensaje que corresponda.

En la figura 22 se puede observar el modelo de la aplicación para el usuario de la información.

**Figura 22. Modelo de la aplicación web para el usuario de la información**



El usuario se puede enlazar con la página de consulta, la cual permite que se ingresen los campos de búsqueda, tal como el autor, título, tema y tipo de material bibliográfico. La página de consulta envía como parámetros éstos campos a la página para obtener el material, la cual genera la página de resultados, la cual muestra los datos bibliográficos de los materiales que coinciden con los campos de búsqueda ingresados por el usuario. Si el usuario decide solicitar un material específico, debe seleccionarlo y luego presionar el botón de solicitar, momento en el cual se envía como parámetro la clasificación de dicho material, a la página que genera la solicitud, encargada de construir el formulario de solicitud. En éste por formulario se ingresan los datos personales del usuario, los cuales se envían a la página que graba la solicitud. La página de error recibe el código de error producido por la acción de guardar la solicitud, y muestra el mensaje correspondiente.

Además, el usuario puede sugerir material bibliográfico de su interés, cuando se enlaza a la página de sugerir material, la que permite ingresar los datos del material. Esta página envía esos datos como parámetros hacia la página de guardar sugerencia, encargada de insertar un registro con la nueva sugerencia. La página de error recibe el código de error producido, la cual muestra el mensaje que corresponda.

### 3.6 Vista física

La vista física toma en consideración principalmente requerimientos no funcionales, tal como disponibilidad, tolerancia a fallos, rendimiento y escalabilidad.

En la figura 23 se muestra la distribución de hardware para el sistema de bibliotecas.

La figura muestra un servidor primario, el cual funciona como servidor web y como servidor de la base de datos, se toma en consideración que el servidor secundario contiene una copia de seguridad de la base de datos, así como puede prestar el servicio web cuando un cliente lo solicite.

Los clientes son cuatro, como mínimo, para distribuirlos de la siguiente manera: una computadora para el administrador, otra para el bibliotecólogo y las otras dos para el servicio de consulta de material bibliográfico para los usuarios de la biblioteca.

**Figura 23. Vista física del sistema para bibliotecas**



Las seis computadoras se conectan a través de la red local existente entre las mismas. Obsérvese que los servidores mantienen una comunicación dinámica (no permanente) con los clientes, los cuales pueden ingresar al sistema en el momento que así lo necesiten.

### 3.7 Escenarios

Los escenarios son instancias de los casos de uso más generales. Permiten mostrar cómo trabajan juntos los elementos de las cuatro vistas anteriores, mediante el uso de un conjunto pequeño de *escenarios* importantes. De hecho, los escenarios son, de alguna forma, la abstracción de los requerimientos más importantes.

## 4. FASE DE CONSTRUCCIÓN

### 4.1 Construcción del producto

#### 4.1.1 Descripción

El producto *BiblioSoft* ha sido construido en un ambiente de Intranet, para que sea fácilmente trasladado a un ambiente de Internet, el cual amplía significativamente la cobertura del sistema, y que los usuarios de la información, puedan consultar el material bibliográfico que se encuentra disponible en la biblioteca, desde cualquier punto geográfico del país, e incluso desde cualquier lugar del mundo.

El sistema consta de una página principal, en la cual se muestra una presentación general de la institución, en este caso el Centro de Documentación de la Facultad de Ciencias Económicas, página desde la cual se puede iniciar una sesión de usuario, para el caso de ser director o bibliotecólogo, y se puede acceder a las opciones disponibles para el usuario activo. Cuando el usuario selecciona una opción, se muestra la página correspondiente en el área principal de la pantalla.

La construcción ha sido organizada para que el sistema se implemente mediante módulos, no sin antes implementar las librerías básicas que proporcionan funciones de servicio a los distintos módulos.

La base de datos, creada en el manejador MySQL se llama *biblioteca* y ha sido alimentada con registros en las tablas maestras y se creó un usuario administrador, el cual tiene el rol de director.

Cada página del servidor, está escrita en el lenguaje de programación PHP, el cual contiene instrucciones específicas para el acceso a la base de datos de MySQL.

Cuando el usuario de la información consulta y solicita algún material bibliográfico, se almacena la solicitud y se agrega a los usuarios en espera de ser atendidos, siendo el bibliotecólogo el encargado de revisar y atender los requerimientos de información de los usuarios en espera.

A continuación se detallan partes del código fuente utilizado en el sistema.

#### 4.1.1.1 Creación de la base de datos

La creación de la base de datos se llevó a cabo con la siguiente instrucción:

```
CREATE DATABASE biblioteca;
```

En este caso, el nombre que se le asignó a la base de datos fue Biblioteca, y para abrir la base de datos se utiliza la siguiente instrucción:

```
USE biblioteca;
```

Una vez abierta la base de datos, todas las instrucciones que se ejecuten en la consola de MySQL afectan a la misma.

Entre las instrucciones que pueden ser utilizadas están:

- *SHOW TABLES*, la cual muestra un listado de todas las tablas creadas en la base de datos que está abierta.
- *DESC*, la cual muestra la descripción de los campos que contiene la tabla que se le indique.
- Además de todas las instrucciones SQL para el manejo de bases de datos, tal como *CREATE TABLE*, *ALTER TABLE*, *DROP TABLE*, *UPDATE*, *SELECT*, etc.

#### 4.1.1.2 Creación de tablas en la base de datos

Para la creación de las tablas se ejecutaron sentencias como la siguiente:

```
CREATE TABLE Clasificacion (  
  Clasificacion INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  Dewey VARCHAR(50) NOT NULL,  
  Cutter VARCHAR(50) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (Clasificacion)  
);
```

En el ejemplo anterior, se crea la tabla que representa la clasificación del material bibliográfico. Tome en cuenta que la palabra reservada *AUTO\_INCREMENT* permite que se genera automáticamente una secuencia numérica sobre el campo Clasificación. Esto permite garantizar la unicidad de dicho campo.

El campo que representa la notación de Dewey es de 50 caracteres y el campo que representa la notación de Cutter también.

La llave primaria se identifica con la palabra reservada *PRIMARY KEY*.

Todas las instrucciones para la creación de las tablas se ejecutaron en la consola de MySQL, después de abrir la base de datos correspondiente.

#### 4.1.1.3 Conexión a la base de datos

Para conectarse a la base de datos, desde una página de servidor, primero se asignó a unas variables los valores de los parámetros necesarios para la conexión, tal como el nombre del servidor, el nombre de la base de datos y el nombre del usuario de la base de datos, tal como se muestra en las siguientes líneas de código fuente:

```
$Servidor = "localhost";  
$NombreDB = "biblioteca";  
$UsuarioDB = "root";
```

Seguidamente, se realiza la conexión al servidor de MySQL, mediante la asignación a una variable, en este caso a la variable *\$idConexion*, el resultado de la función *mysql\_connect*, la cual necesita como parámetros el nombre del servidor y el usuario de la base de datos, tal como se muestra en la siguiente instrucción:

```
$idConexion = mysql_connect ($Servidor, $UsuarioDB);
```

Si la conexión es un éxito, la variable *\$idConexion* tiene un valor mayor a cero, el cual representa el identificador de la conexión, de lo contrario tendrá un valor de cero, el cual representa que la conexión se pudo llevar a cabo. En el caso de ser una conexión exitosa, se procede a seleccionar la base de datos que se desea utilizar, sin embargo, si no puede conectarse a la base de datos, se procede a ejecutar la página de error correspondiente, tal como se muestra en las siguientes líneas de código fuente:

```
if ($idConexion > 0)  
    mysql_select_db ($NombreDB, $idConexion);  
else  
    header ("Location: error.php?error=0");
```

Para cerrar la conexión se utiliza la función *mysql\_close*, la cual recibe como parámetro el identificador de la conexión, tal como se muestra en la siguiente línea:

```
mysql_close ($idConexion);
```

#### 4.1.1.4 Sentencias para el manejo de la base de datos

Para ejecutar sentencias sobre la base de datos, primero se asigna a una variable la cadena que representa la instrucción, y luego se utiliza la función *mysql\_query*, la cual recibe como parámetros la instrucción y el identificador de conexión, para ejecutar la sentencia, independientemente si es una sentencia de consulta, de inserción, de actualización o de eliminación; tal como se muestra en las siguientes líneas de código:

```
$Consulta1 = "SELECT * FROM Usuario_Sistema WHERE Usuario = $usuario";  
$idConsulta1 = mysql_query ($Consulta1, $idConexion);
```

En la variable *\$idConsulta1* se almacena el identificador de la sentencia, el cual se utiliza para acceder a los registros que devuelve una instrucción de consulta.

Se puede determinar si ocurrió un error en la ejecución de la instrucción, mediante la función *mysql\_erro* la cual devuelve el valor de cero cuando la instrucción pudo ejecutarse con éxito y un valor distinto de cero cuando ocurre un error.

En las siguientes líneas de código, se puede observar se asigna a una variable, *\$nerror*, el código de error devuelto por la función *mysql\_erro* y si ocurrió un error en la conexión que está en uso, se ejecuta la página de error correspondiente.

```
$nerror = mysql_erro ($idConexion);  
if ($nerror != 0) {  
    header ("Location: error.php?error=$nerror");  
}
```

Si la instrucción es una consulta, se puede determinar cuántos registros devuelve la sentencia, a través de la función *mysql\_num\_rows*, a la cual se le envía como parámetro el identificador de la sentencia, así:

```
$filas = mysql_num_rows ($idConsulta1);
```

En el caso que la consulta no devuelve ningún registro, entonces la variable *\$filas* tendrá el valor de cero.

Para utilizar los valores que tiene un registro, se utiliza la función *mysql\_result*, la cual necesita como parámetros el identificador de la sentencia, el número de registro que se desea utilizar y el nombre del campo que se necesite, tal como se muestra en la siguiente línea:

```
$nombre = mysql_result ($idConsulta1, 0, "Nombre");
```

Es importante tomar en cuenta que el primer registro empieza con el número cero y el último es el número de registros devueltos menos uno. En el caso anterior, se utiliza el campo "Nombre" del primer registro devuelto en la consulta, y el valor de dicho campo se almacena en la variable *\$nombre*.

#### 4.1.1.5 Seguridad de acceso a las páginas

En cada página se incluyó un código para verificar si el usuario que ingresó al sistema tiene el permiso para acceder a esa página.

Cuando un usuario ingresa al sistema, se verifica que exista dicho usuario en la base de datos, y se almacena en variables de sesión el nombre del usuario y el rol que tiene asignado. Así, en cada página se verifica que el rol tenga permiso para acceder a la página. En caso que no tenga el permiso, entonces se ejecuta la página de error correspondiente. En las siguientes líneas de código fuente se puede observar lo anterior:

```
if ($rol != "Director") {  
    header ("Location: error.php?error=4");  
}
```

En este caso, se verifica que si no tiene el rol de director, entonces ejecuta la página de error, la cual mostrará el mensaje que indique que dicho usuario no tiene permiso para acceder a esa página.

#### 4.1.2 Recursos requeridos

Los recursos necesarios para construir el sistema BiblioSoft incluye una computadora personal con las siguientes características:

- Procesador AMD Athlon de 500 MHz.
- Memoria RAM de 128 MB.
- Disco duro de 10 GB.
- Tarjeta de red Ethernet Fast PCI de SiS 900 (10BaseT/100BaseTX).

Esta computadora fue el servidor web y el servidor de la base de datos.

En cuanto al software necesario, se pueden mencionar los siguientes:

- Sistema operativo Linux Mandrake versión 8.0.
- Servidor web Apache.
- Sistema administrador de bases de datos MySQL versión 3.23.36.
- Lenguaje de programación PHP.
- Navegador para Internet Netscape Communicator versión 4.77.
- Quanta Plus, como un programa para desarrollar páginas web, versión 2.

#### 4.1.3 Arquitectura estable

La estabilidad de la arquitectura planteada en el capítulo anterior ha sido aceptable, en función de los requerimientos para éste sistema. Para

demostrar dicha estabilidad se describen los siguientes parámetros de estabilidad que presenta actualmente el sistema *BiblioSoft*.

- **Velocidad:** Representa la velocidad de respuesta en la ejecución de una transacción en la base de datos.
- **Integridad:** Representa la integridad de los datos almacenados en la base de datos, es decir, la congruencia de los mismos.
- **Nivel de Seguridad:** Representa la seguridad que tiene el sistema, como método de defensa ante cualquier intento de violentar la seguridad del mismo.

#### 4.2 Entrega del producto

La entrega del producto se llevó a cabo, antes de finalizar la implementación, para que el cliente entre en contacto con el producto, para detectar los defectos y deficiencias que tenga el mismo.



## 5. FASE DE TRANSICIÓN

### 5.1 Prueba del producto

Cada caso de uso debe ser probado, de tal forma que se incluyan casos de prueba para los flujos normales y los flujos alternos de cada caso de uso, así como los pasos opcionales y repetitivos de los mismos.

Las pruebas involucraron a todos los actores del sistema, a excepción de los usuarios de la información, aunque si se consideraron las opciones a las que tiene permiso.

Cada actor, utilizó el sistema para conocerlo y para detectar defectos y deficiencias. Además opinó acerca del mismo, en cuanto a funcionamiento y facilidad de uso.

Todas las sugerencias proporcionadas, se analizaron para determinar si era factible implementarlas. De hecho, en la sección de defectos y deficiencias (Sección 5.4) se muestran los cambios implementados, los cuales surgieron a partir de las sugerencias de los actores del sistema.

### 5.2 Capacitación del cliente

La capacitación fue desarrollada en forma personalizada a cada bibliotecólogo y a la directora del Centro de Documentación de la Facultad de Ciencias Económicas.

Como parte de la capacitación del Centro de Documentación se incluyeron los siguientes temas:

- Administración de los usuarios del sistema.
- Configuración de los parámetros del sistema de información.
- Mantenimiento de las noticias.
- Mantenimiento de las sugerencias.
- Mantenimiento de las categorías de material bibliográfico.
- Ingreso del material bibliográfico nuevo.
- Consulta de material bibliográfico.
- Préstamos de material bibliográfico.
- Devoluciones de material bibliográfico prestado.
- Cambio de contraseña de acceso al sistema.

Para que los usuarios de la información puedan consultar y solicitar material bibliográfico en forma correcta, se colocaron carteles de información para tal efecto.

A continuación se detalla el plan de capacitación para los distintos usuarios del sistema.

#### 5.2.1 Capacitación para el director

La capacitación al director incluye todos los temas necesarios para la administración del sistema, así como la configuración y administración de usuarios.

La planificación se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla I. Planificación de la capacitación para el director**

Tema	Duración
Ingreso al sistema	05 minutos
Cambio de contraseña de acceso	05 minutos
Administración de los usuarios del sistema	10 minutos
Configuración de los parámetros del sistema	05 minutos
Mantenimiento de las noticias	05 minutos
Mantenimiento de las sugerencias	05 minutos
Mantenimiento de las categorías de tipo de material bibliográfico	05 minutos
Ingreso del material bibliográfico nuevo	10 minutos
Modificación del material bibliográfico existente	05 minutos
Consulta del material bibliográfico por autor, título y materia	05 minutos
Préstamos de material bibliográfico	05 minutos
Devoluciones de material bibliográfico	05 minutos
Manejo de los reportes del material bibliográfico	10 minutos
Manejo de los índices por autor, título y materia	10 minutos
<b>Total</b>	<b>90 minutos</b>

La tabla anterior muestra que en una hora y media, se cubren los temas para capacitar al director del centro de documentación.

### 5.2.2 Capacitación para el bibliotecólogo

La capacitación al bibliotecólogo, incluye los temas para el manejo de la información bibliográfica de todo el material con el que cuenta la biblioteca.

En la tabla siguiente se muestra la planificación para la capacitación para el bibliotecólogo.

**Tabla II. Planificación de la capacitación para el bibliotecólogo**

Tema	Duración
Ingreso al sistema	05 minutos
Cambio de contraseña de acceso	05 minutos
Ver las noticias en línea	02 minutos
Enviar sugerencias	03 minutos
Mantenimiento de las categorías de tipo de material bibliográfico	05 minutos
Ingreso del material bibliográfico nuevo	10 minutos
Modificación del material bibliográfico existente	05 minutos
Consulta del material bibliográfico por autor, título y materia	05 minutos
Préstamos de material bibliográfico	05 minutos
Devoluciones de material bibliográfico	05 minutos
Manejo de los reportes del material bibliográfico	10 minutos
Manejo de los índices por autor, título y materia	10 minutos
<b>Total</b>	<b>70 minutos</b>

La tabla anterior indica que la capacitación para el bibliotecólogo, o grupo de bibliotecólogos, tiene una duración de una hora y diez minutos.

### 5.2.3 Capacitación para el usuario de la información

Para el usuario de información, se utilizan boletines de información acerca de cómo consultar y solicitar material bibliográfico. Además, el bibliotecólogo da asistencia cuando el usuario lo requiera.

Para el usuario de la información, la interfase tiene pocas opciones, ya que no tiene permiso para llevar a cabo tareas propias de la biblioteca, sin embargo, en el boletín, se incluyen los siguientes temas:

- Consulta de material bibliográfico por autor, título y materia.
- Solicitud de material bibliográfico para préstamo.
- Ver las noticias de interés de la biblioteca.
- Hacer sugerencias acerca de los servicios que presta la Unidad de Información, o bien acerca de material bibliográfico de interés para el usuario.

### 5.3 Asistencia y ayuda

La asistencia consiste en proporcionar la asesoría necesaria en la brevedad posible, cuando se presenta alguna duda o problema en el uso del sistema.

Para tener comunicación efectiva y rápida, se cuenta con un teléfono móvil, un localizador y correo electrónico. Además se realizaron dos visitas semanales para verificar el funcionamiento de la aplicación durante un mes de uso de la misma.

Por otro lado, se asistió para el traslado de la información almacenada con el programa *WinIsis*, cuya base de datos contiene 10,853 registros de material bibliográfico, que por cierto, es una de las más grandes bases de datos de las unidades de información de la Universidad. Para migrar los datos del sistema de *WinIsis*, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Analizar la estructura de la base de datos que utiliza *WinIsis*. Este análisis incluye como acceder a los datos, el tipo de datos y la relación existente entre los datos.
- Analizar la compatibilidad de los datos que utiliza *WinIsis* y los datos utilizados en MySQL. Se debe considerar que cada sistema funciona en plataformas distintas. En el caso de *WinIsis*, funciona bajo una plataforma de Microsoft® Windows®, y MySQL funciona sobre una plataforma de Linux.
- Diseñar e implementar un programa con los siguientes procesos:

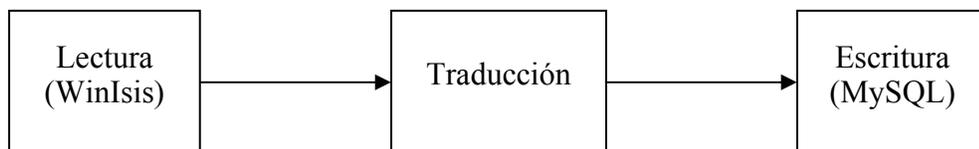
*Lectura*: Este proceso debe leer todos los datos bibliográficos disponibles del material en la base de datos de *WinIsis*.

*Traducción*: Este proceso modifica o cambia los tipos de datos necesarios. Básicamente permite que los datos de una base de datos sean compatibles con la otra.

*Escritura*: Este proceso ejecuta las instrucciones SQL para insertar en las tablas correspondientes los valores del registro bibliográfico. En este proceso se verifica que no exista duplicación de la clasificación bibliográfica.

En la figura 24, se puede observar los procesos descritos anteriormente.

**Figura 24. Procesos del programa de migración**



### 5.4 Corrección de defectos y deficiencias

La corrección de defectos se llevó a cabo, con la colaboración de los usuarios del sistema, quienes ayudaron a identificar aquellas deficiencias del sistema, así como también mejoras que consideran necesarias para el manejo de la información de la biblioteca.

Los cambios solicitados son los siguientes:

- En la forma de catalogar material nuevo, permitir que se ingrese un resumen del material bibliográfico, el cual no excede de los 2,000 caracteres.
- En la forma de catalogar material nuevo, cuando se busque un material bibliográfico para modificar los datos, permitir que el registro se grave como un material bibliográfico nuevo, pero sin duplicar la catalogación ya que se modifica la clasificación del material, específicamente la notación de Cutter. Este cambio permite que al registrar un material bibliográfico nuevo, con otra edición al material registrado, se aprovechen los datos ingresados, tal como el autor, el título, etc. y únicamente se modifique la edición y la notación de Cutter consecuentemente.
- Realizar un reporte de los datos bibliográficos del material registrado, pero utilizar como filtro el tipo de material, la materia que trata y el año de publicación del mismo. Este reporte debe ser enviado a un archivo de texto, para que se modifique en un editor de textos. Será utilizado para las

publicaciones anuales siguientes: "Bibliografía de Tesis" y "Bibliografía de Informes EPS" y para remitir bibliografía requerida sobre un tema en particular.

- Realizar índices por autor, por título y por descriptores (es decir, por materia). Estos índices serán utilizados como complemento de las publicaciones anuales mencionadas anteriormente. Estos índices, también deben ser enviados a un archivo de texto, para que puedan ser editados posteriormente.

# CONCLUSIONES

1. Los procesos más importantes dentro de una biblioteca son la catalogación y clasificación del material bibliográfico, la consulta, préstamo y devolución del material.
2. Los requerimientos funcionales de una biblioteca son el ingreso y modificación de material bibliográfico en una base de datos, la consulta y solicitud de material por medio de computadora, el control del material prestado y la devolución del mismo.
3. Los requerimientos no funcionales de una biblioteca son la rápida consulta del material, el ingreso de material de la manera más natural y fácil posible, que el sistema sea escalable de acuerdo al crecimiento de la biblioteca y que el sistema esté disponible y estable la mayor cantidad de tiempo.
4. El diseño de los casos de uso, permite tener una visión amplia y sencilla de explicar de las funciones del sistema.
5. El diseño de la arquitectura, a través del modelo de 4+1 vistas, permite integrar la visión de los distintos actores en el proceso de construcción de un producto de software, mediante la integración de la vistas lógica, de procesos, de desarrollo, física en función de los casos de uso.
6. El uso del proceso unificado para la construcción de un producto de software permite aprovechar la planificación para la administración de los cambios y de los riesgos, así como darle un continuo seguimiento al proceso de construcción en las distintas fases que plantea la metodología.
7. La planificación de la evaluación del funcionamiento de un producto de software, permite darle un adecuado seguimiento al control de calidad de los productos de software.

# RECOMENDACIONES

1. El proceso de consulta y solicitud de material bibliográfico debería poder hacerse desde Internet, para que el usuario de la información desde su casa u oficina solicite el material que necesita utilizar y al momento de llegar a la unidad de información, ya se encuentre listo el material bibliográfico a consultar.
2. El ingreso de material bibliográfico debería simplificarse lo más que sea posible, para que el bibliotecólogo optimice su tarea de catalogar y clasificar material sin perder demasiado tiempo en el ingreso electrónico del mismo.
3. Los desarrolladores de software deberían incluir en sus metodologías de desarrollo, las mejores prácticas, como lo son el desarrollo iterativo de software, la administración de los requerimientos funcionales y no funcionales, reutilización de componentes de software, hacer un modelo visual del software a construir, darle un constante seguimiento a la verificación de la calidad y controlar adecuadamente los cambios del software en construcción.



# BIBLIOGRAFÍA

1. Amat, Nuria. **La biblioteca electrónica**. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez, 1990. 208 págs.
2. **Arquitectura del software**. <http://dis.um.es/~jmolina/as.html>. 10/08/2001.
3. **Best practices for software development teams**. Rational Software Corporation, 1998. 21 págs.
4. Chacón Alvarado, Lucía. **Automatización de la biblioteca**. Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia, 1996. 180 págs.
5. Conallen, Jim. **Modeling web application architectures with UML**. Rational Software Corporation, 1999. 12 págs.
6. **El proceso unificado de desarrollo de software**. s. d. e.
7. García Molina, Jesús y Marcos Menárguez Tortosa. **Modelado de software basado en UML**. s. d. e.
8. García Molina, Jesús. **El lenguaje unificado de modelado (UML) en arquitectura de software**. s. d. e.
9. García Molina, Jesús. **Un proceso basado en UML para sistemas de información de gestión en arquitectura de software**. s. d. e.
10. González Moreno, Fernando Edmundo y Javier Domínguez Galicia. **Automatización de bibliotecas : Sistemas disponibles en México**. México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, 1990. 145 págs.
11. Kruchten, Philippe. **The 4+1 view model of software architecture**. Rational Software Corporation, 1995. 15 págs.
12. **La biblioteca del futuro** / coordinación general Adolfo Rodríguez Gallardo; coordinación ed. Estela Morales Campos; textos Estela Morales Campos. México: UNAM, Dirección General de Bibliotecas, 1996. 336 págs.
13. **Manual de PHP**. <http://php.ogmios.co.cr/manual/es>. 16/07/2001.
14. Muñoz Arteaga, Jaime. **Curso de tecnologías orientadas a objetos**. <http://ipanema.ime.eb.br/~ulf/ime/4ano/anapro/introd.pdf>. 9/08/2001.
15. Probasco, Leslee. **The ten essentials of RUP, the essence of an effective development process**. Rational Software Corporation, s. a. 12 págs.
16. Smith, John. **The estimation of effort based on used cases**. Rational Software Corporation, 1999. 18 págs.
17. **Tutorial de UML**. <http://www.dcc.uchile.cl/~psalinas/uml/introduccion.html>. 7/08/2001.

18. Vilalta, Joseph. **UML : Guía visual.** s. l. : Vilalta Consultores, 2001. 47 págs.

# APÉNDICE 1. MANUAL DEL USUARIO

**Nombre de la aplicación:** *BiblioSoft*

**Descripción:** Esta aplicación permite registrar y consultar material bibliográfico de un centro de documentación. Se caracteriza por ser un sistema fácil de utilizar, tanto para el usuario de la información como para el personal de la Unidad de Información que realiza el ingreso del material bibliográfico.

**Este sistema puede ser utilizado por tres tipos de usuarios, los cuales son: el usuario de la información, el bibliotecólogo y el director de la biblioteca.**

El **usuario de la información** no necesita contraseña para acceder al sistema. Las opciones a las que tiene permiso son las siguientes: Consultar material bibliográfico, enviar sugerencias al director de la biblioteca, visualizar las noticias publicadas por el director de la unidad de información y cerrar la sesión de consulta.

## Consultar material bibliográfico

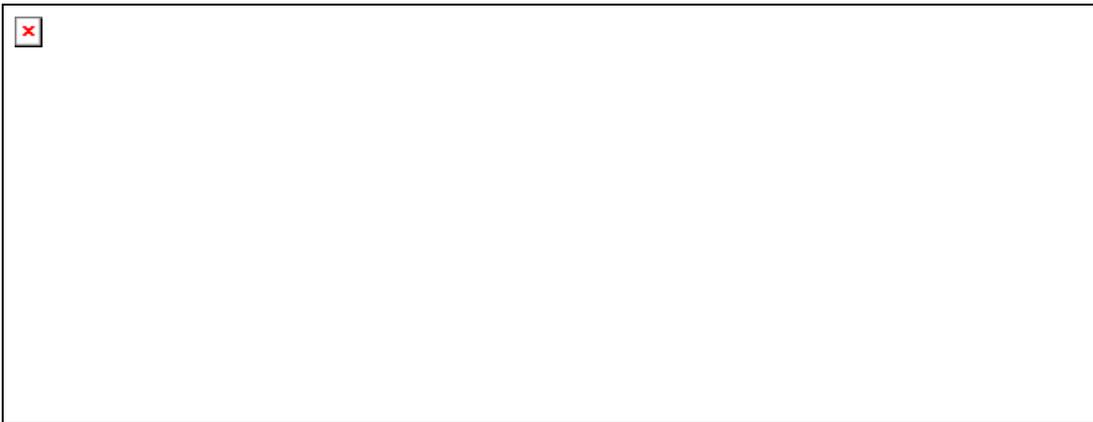
Cuando se ingresa a esta opción por vez primera, muestra una pantalla en la cual es necesario que el usuario ingrese su número de identificación, nombre, apellidos, dirección y teléfono. Esta información será utilizada cuando se concrete el préstamo correspondiente. Si el usuario ha utilizado el sistema con anterioridad, puede ingresar únicamente el número de identificación. Cuando presiona el botón aceptar, el sistema muestra una pantalla para que realice la consulta de material bibliográfico.

**Figura 25. Pantalla para ingresar los datos del usuario de la información**



En la pantalla para realizar el proceso de consulta bibliográfica, se puede ingresar el nombre del autor, colocando los apellidos primero y después el nombre, separados por una coma. También se puede ingresar el título del material bibliográfico o el tema a buscar. Adicionalmente se puede seleccionar el tipo de material bibliográfico que se desea consultar. Puede cancelarse la consulta con el botón cancelar o bien ejecutarse el proceso de consulta mediante el botón consultar.

**Figura 26. Pantalla para realizar el proceso de consulta**



El proceso de consulta busca todos aquellos registros que cumplan con los datos ingresados, ya sea del autor, título o tema. El resultado se muestra en una pantalla donde se puede visualizar una ficha bibliográfica por cada uno de los materiales bibliográficos encontrados. Si el usuario desea solicitar el préstamo de uno de los materiales mostrados, debe dar un clic sobre el nombre del material, sobre la clasificación o sobre el número de material bibliográfico encontrado. En ese preciso momento la solicitud es procesada y el bibliotecólogo puede visualizar la solicitud de préstamo entre el listado de usuarios en espera. El usuario puede realizar el proceso de consulta todas las veces que se necesiten, sin olvidar que al finalizar de realizar las consultas se debe cerrar la sesión de consulta.

### **Sugerencias**

Con esta opción, el usuario puede enviar sugerencias al director de la biblioteca. Las sugerencias pueden ser de algún material bibliográfico específico o bien sobre la atención al usuario de la información. En general puede enviar las sugerencias que desee.

### **Noticias**

Cuando se utiliza esta opción, se visualizan las noticias vigentes en el sistema. Es importante que el encargado de publicar noticias, actualice constantemente la información.

### **Cerrar la sesión de consulta**

Esta opción permite que el usuario finalice adecuadamente el proceso de consulta y el sistema se prepara para que sea utilizado por otro usuario. Es importante educar a los usuarios a que utilicen esta opción.

El **bibliotecólogo** necesita iniciar una sesión de trabajo, para la cual necesita una contraseña de acceso. En la opción de iniciar sesión, es necesario ingresar el nombre del usuario y la contraseña y presionar el botón iniciar sesión. Si el nombre y la contraseña son correctas, se actualiza el menú con las opciones a las que tiene permitido ingresar el bibliotecólogo.

Los bibliotecólogos tienen derecho de ingresar a las siguientes opciones: Consultar material

bibliográfico, tipos de material bibliográfico, catalogar material nuevo, ver a los usuarios en espera de ser atendidos, enviar sugerencias, ver las noticias publicadas, devoluciones de material bibliográfico, cambiar la contraseña de acceso y cerrar la sesión de trabajo.

### **Consultar material bibliográfico**

Esta opción muestra la pantalla para ingresar los parámetros de la consulta que pueden ser el autor, título y/o tema. En el listado de material bibliográfico encontrado, cuando se selecciona un registro (presionando *click* sobre el título, la clasificación o el correlativo de material) permite modificarlo. Como el usuario es un bibliotecólogo no se procesa ninguna solicitud de material bibliográfico.

### **Tipos de material**

Esta opción muestra un listado de todos los tipos de material bibliográfico ingresados en el sistema y permite modificarlos o eliminarlos. Además permite ingresar un tipo de material nuevo al presionar el botón agregar nuevo. Los datos que deben ser ingresados para un tipo de material nuevo son el nombre y la descripción del mismo.

### **Catalogar material nuevo**

Esta opción permite ingresar un nuevo material bibliográfico, o bien buscar y modificar uno ya existente.

Para buscar un material, es necesario ingresar su signatura topográfica (Clasificación de Dewey y la Notación de Cutter) y presionar el botón Buscar. Si se encuentra el material buscado, se muestran los datos del mismo, los cuales pueden ser modificados.

Para ingresar un nuevo material, es necesario que se ingresen los siguientes datos:

*Signatura topográfica:* Representa la clasificación de Dewey y la notación de Cutter.

*Tipo de material bibliográfico:* Es necesario seleccionar el tipo de material. En el caso que sea un tipo de material diferente a los que aparecen en la lista, se selecciona la opción de Otro tipo para que permita ingresar el nombre del tipo de material bibliográfico.

*Número de edición:* Representa el número de la edición del material bibliográfico. Por defecto, nos muestra la primera edición.

*Título:* Representa el título del material bibliográfico que se está ingresando.

*Subtítulo:* Representa el subtítulo del material bibliográfico que se está ingresando. En el caso

que el material no tenga subtítulo, se puede dejar vacía esta casilla.

*Autor:* Para ingresar un autor es necesario escribir los apellidos del autor, luego una coma y los nombres. Se debe seleccionar el tipo de autor, ya que el material bibliográfico puede tener más de un autor. Por cada autor ingresado se debe presionar el botón agregar, el cual traslada el nombre del autor hacia las listas siguientes, desde las cuales es posible seleccionar un autor y quitarlo.

*Lugar de la publicación:* Permite seleccionar el nombre del país en el cual se realizó la publicación del material bibliográfico. En el caso que se desconozca el lugar, puede seleccionarse la opción sin lugar (S. I.), la cual aparece seleccionada por defecto. Si el lugar no aparece entre las opciones de la lista, se puede agregar con la opción otro lugar.

*Editorial:* Representa el nombre de la editorial que publicó el material bibliográfico. En el caso que no se conozca el nombre de la editorial, puede seleccionarse la opción sin editorial (s. n.) la cual aparece seleccionada por defecto. Si el nombre de la editorial no aparece en el listado, puede agregarse con la opción otra editorial.

*Año de la publicación:* Permite ingresar el año en el cual fue publicado el material bibliográfico. Debe usarse cuatro dígitos para representar el año.

*Volúmenes:* Representa el número de volúmenes que forman parte del material bibliográfico. Si no aplica este dato al material que se está ingresando puede dejarse vacía esta casilla.

*Número de páginas:* Representa el número de páginas que el material bibliográfico. Es importante ingresar este dato para determinar en un momento dado si el material es devuelto con todas sus páginas.

*Tamaño:* Representa el tamaño del material bibliográfico dado en centímetros.

*Ilustraciones:* Permite escribir el tipo de ilustraciones que contiene el material bibliográfico.

*Colección:* Permite seleccionar la colección a la que pertenece el material bibliográfico. En el caso que no pertenezca a una colección se debe seleccionar la opción ninguna, la cual aparece por defecto. Si la colección no aparece en el listado de colecciones, se puede agregar una nueva colección con la opción otra colección.

*Serie:* Indica el número de serie del material bibliográfico. En el caso de los libros, es el número ISBN.

*Número de ejemplares disponibles:* Representa el número de copias disponibles que se tienen en la unidad de información de ese material bibliográfico.

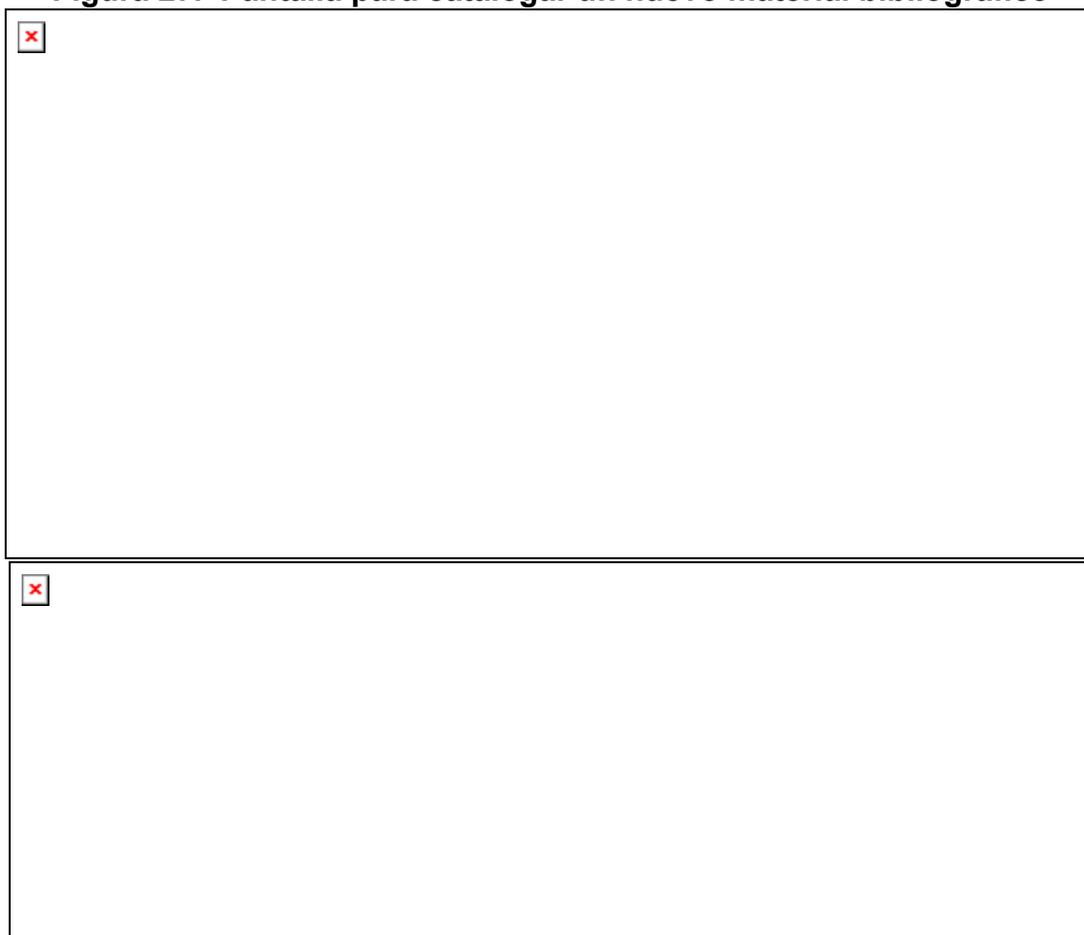
*Notas:* Representa algún comentario adicional que necesite ser ingresado en el sistema.

***Materia:*** En esta casilla se debe ingresar cada una de las materias de que trata el material bibliográfico. Por cada materia se debe presionar el botón agregar, para que el nombre de la materia se traslade a la lista de materias. En esa de lista de materias se puede utilizar los botones de subir y bajar para modificar el orden de las materias correspondientes.

El botón grabar permite almacenar en la base de datos la información correspondiente al material bibliográfico ingresado.

La pantalla se puede observar en la página siguiente.

**Figura 27. Pantalla para catalogar un nuevo material bibliográfico**



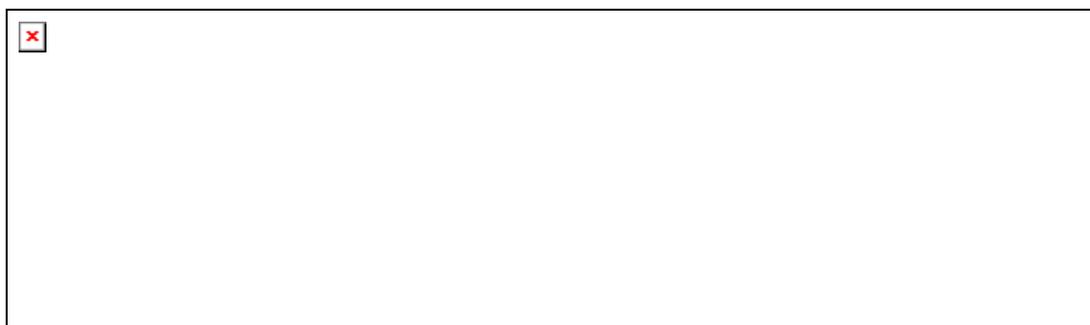
### **Ver usuarios en espera**

Esta opción permite que el bibliotecólogo observe todas las solicitudes de material bibliográfico que están pendientes de ser atendidas. Por cada solicitud se muestra la información del material y se puede

seleccionar mediante una casilla de verificación. Después de haber seleccionado el material bibliográfico se debe presionar el botón atender para proceder a realizar el préstamo correspondiente.

Para realizar el proceso de préstamo se muestra una pantalla en la cual se debe seleccionar el tipo de préstamo, el cual puede ser interno o externo. Adicionalmente se pueden modificar los datos del usuario a quien se le prestará el material bibliográfico. Para registrar el préstamo, debe presionar el botón prestar material, en el caso que se desee cancelar el préstamo, se debe presionar el botón cancelar préstamo.

Figura 28. Pantalla para visualizar a los usuarios en espera de ser atendidos



### **Sugerencias**

Con esta opción, el usuario puede enviar sugerencias al director de la biblioteca. Las sugerencias pueden ser de algún material bibliográfico específico o bien sobre la atención al usuario de la información. En general puede enviar las sugerencias que desee.

### **Noticias**

Cuando se utiliza esta opción, se visualizan las noticias vigentes en el sistema. Es importante que el encargado de publicar noticias, actualice constantemente la información.

### **Devoluciones**

Con esta opción se puede registrar la devolución de material bibliográfico. Para esto es necesario ingresar la clasificación del material bibliográfico, luego presionar el botón aceptar para que muestre el listado de usuarios que tienen en su poder ese material bibliográfico y para registrar la devolución del material por parte de un usuario en particular se debe presionar clic sobre la clasificación del material que corresponda al usuario que realiza la devolución. Si la devolución se registra exitosamente, mostrará un mensaje que así lo indique.

### **Cambiar clave de seguridad**

**Esta opción permite cambiar la contraseña de acceso al sistema, para lo cual será necesario ingresar la contraseña actual, la nueva contraseña y la confirmación de**

**ésta última.**

**Cerrar sesión**

Con esta opción se finaliza la sesión del usuario que está en uso del sistema y se actualiza el menú con las opciones por defecto del sistema.

El **director de la unidad de información** cuenta con todas las opciones que tiene el bibliotecólogo, con la misma funcionalidad, y además tiene permiso a entrar a otras opciones, tal como los usuarios del sistema, ver sugerencias, agregar noticias y modificar la configuración del sistema.

**Usuarios del sistema**

Esta opción se utiliza para agregar nuevos usuarios del sistema, modificar y/o eliminar los usuarios ya existentes. Por cada usuario nuevo que se agrega, es necesario ingresar el nombre del usuario, la contraseña de acceso y su correspondiente confirmación y por último seleccionar el rol correspondiente, el cual puede ser director o bibliotecólogo).

**Ver sugerencias**

Esta opción muestra un listado de todas las sugerencias que han sido enviadas por los usuarios de la información y los bibliotecólogos de la Unidad de Información. Además permite eliminar las sugerencias que se deseen.

**Noticias**

A través de esta opción se pueden agregar noticias nuevas, modificar y/o eliminar las noticias ya existentes. Por cada noticia nueva es necesario ingresar el título de la noticia, su descripción y a quienes va dirigida (puede ser dirigida a los usuarios de la información como al personal de la biblioteca).

**Configuración**

En la pantalla de configuración, se debe ingresar los datos generales de la Unidad de Información, tal como el nombre, la dirección y el teléfono. Además se puede ingresar tres encabezados, los cuales son los que se muestran en la página principal del sistema.

**Figura 29. Pantalla para modificar los datos generales de la biblioteca**

