

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**DESARROLLO DE SISTEMA DE BIBLIOTECAS  
UTILIZANDO TECNOLOGÍAS PARA PANTALLAS  
TÁCTILES**

**PEDRO PABLO IBARRA BUSTOS**

INFORME FINAL DEL PROYECTO  
PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE EJECUCIÓN EN INFORMÁTICA

JULIO 2012

Pontificia Universidad Católica De Valparaíso  
Facultad De Ingeniería  
Escuela De Ingeniería Informática

# **DESARROLLO DE SISTEMA DE BIBLIOTECAS UTILIZANDO TECNOLOGÍAS PARA PANTALLAS TÁCTILES**

**PEDRO PABLO IBARRA BUSTOS**

Profesor Guía: **José Rubio León**

Profesor Co-referente: **Claudio Cubillos Figueroa**

Carrera: **Ingeniería de Ejecución en Informática**

JULIO 2012

*Dedicado a mi familia, en especial a mis padres Myriam y Pedro, por el apoyo y esfuerzo puesto de forma incondicional, y por entregarme la mejor educación, y valores posibles.*

*Infinitos agradecimientos a Doña María Eugenia y al grupo que hizo posible el cumplir mi sueño. Por la confianza entregada, preocupación, y apoyo permanente.*

# Índice

Índice .....	i
Resumen .....	iv
Lista de Figuras .....	v
Lista de Tablas.....	vi
1. Capítulo primero: Descripción del proyecto .....	1
1.1. Introducción .....	1
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. Objetivo General .....	2
1.2.2. Objetivo Especifico .....	2
1.3. Descripción del Problema.....	2
1.4. Plan de trabajo.....	5
2. Capítulo Segundo: Investigación preliminar.....	6
2.1. Estado del Arte .....	6
2.2. Sistema de bibliotecas.....	6
2.2.1. Biblioteca.....	6
2.2.2. Catálogo de sistemas de bibliotecas .....	8
2.2.3. Catálogos en línea .....	9
2.2.3.1. Tipos de catalogo en línea.....	10
2.2.4. Pantallas táctiles .....	11
3. Capítulo Tercero: Solución propuesta.....	17
3.1. Usabilidad .....	17
3.1.1. Aspectos generales y beneficios.....	19
3.1.2. Sistema Touchscreen .....	23
3.2. Diseño de la Solución propuesta .....	23
3.2.1. Estudio de Factibilidad .....	23
3.2.1.1. Factibilidad Económica .....	23
3.2.1.2. Factibilidad Técnica .....	24
3.2.1.3. Factibilidad Legal.....	24
3.2.2. Análisis de Riesgo .....	25
3.2.3. Análisis de usabilidad de otros sistemas bibliotecario.....	26
3.2.3.1. Evaluación de Usabilidad para portal Web bibliotecario PUCV.....	26
3.3. Búsquedas .....	30

3.3.1. Fuzzystmatch .....	30
3.3.1.1. Soundex .....	30
3.3.1.2. Difference .....	30
3.3.1.3. Levenshtein .....	31
3.3.1.4. Metaphone.....	31
3.4. Paradigma de desarrollo.....	31
3.4.1. Metodología de Desarrollo .....	33
3.4.2. Herramientas .....	34
3.4.3. Tecnologías .....	35
3.4.3.1. Lenguajes de programación .....	35
3.4.3.1.1. JAVA .....	35
3.4.3.2. Motor de Base de Datos:.....	36
3.4.3.2.1. PostgreSQL .....	36
3.4.3.3 E TTL.....	37
3.4.4. Arquitectura Lógica del Sistema .....	37
3.4.5. Arquitectura Física del Sistema.....	38
4. Capítulo Cuarto: Desarrollo del proyecto .....	39
4.1. Metodología del trabajo en BiblioTouch .....	39
4.2. Requerimientos.....	39
4.3. Requerimientos Funcionales .....	40
4.3.1. Detalle requerimientos funcionales .....	40
4.4. Requerimientos no funcionales .....	41
4.4.1. Detalle requerimientos no funcionales .....	43
4.5. Análisis .....	44
4.5.1. Diagramas de casos de uso .....	44
4.5.1.1. Actores .....	44
4.5.2. Diagrama caso de uso general.....	45
4.5.3. Caso de uso Utilizar Catalogo.....	46
4.5.4. Caso de uso gestionar catálogo .....	46
4.5.5. Caso de uso Gestionar categoría .....	47
4.5.6. Caso de uso Gestionar Reservas.....	47
4.5.7. Caso de uso Gestionar Ejemplares .....	48
4.5.8. Caso de uso Gestionar Prestamos.....	48

4.5.9. Caso de uso Gestionar Sanciones .....	49
4.5.10. Descripción textual de los casos de uso .....	49
4.5.10.1. Utilizar catalogo .....	49
4.5.10.2. Buscar libro .....	50
4.5.10.3. Ver libro .....	50
4.5.10.4. Registrarse.....	51
4.5.10.5. Identificarse.....	51
4.5.10.6. Ver mis libros .....	51
4.5.10.7. Solicitar préstamo .....	52
4.5.10.8. Renovar préstamo .....	52
4.5.10.9. Cancelar solicitud .....	53
4.5.10.10. Gestionar categorías.....	53
4.5.11. Diagramas de Actividad.....	54
4.5.11.1. Solicitud de préstamo.....	54
4.5.11.2. Renovación y devolución de un ejemplar .....	54
4.5.12. Diagramas de secuencia.....	55
4.5.12.1. Identificación del sistema.....	55
4.5.12.2. Búsqueda de libros: .....	56
4.5.12.3. Ver libro .....	56
4.5.12.4. Valorar libro .....	57
4.5.12.5. Solicitar préstamo .....	57
4.5.12.6. Entregar libro.....	58
4.5.13. Diagramas de Clases.....	59
4.5.14. Modelo relacional .....	60
4.6. Diseño de la interfaces y navegabilidad.....	61
4.6.1. Vista Usuario Invitado.....	61
4.6.2. Vista Usuario Registrado .....	63
4.6.3. Vista Usuario Administrador .....	66
5. Capítulo Quinto: Conclusiones .....	69
6. Capítulo Sexto: Bibliografía y Referencias.....	70
ANEXO .....	72

## Resumen

Todo sistema bibliotecario, sea cual sea la institución a la cual va dirigida, a la hora de proceder a utilizarse debe de cumplir ciertos objetivos comúnmente triviales dada su naturaleza y las necesidades que resuelven, como lo es buscar, solicitar y entregar un ejemplar. El desarrollo del sistema va enfocado fehacientemente a éstos puntos, resolviendo de una manera más interactiva y eficiente necesidades como las planteadas, que de por sí son básicas. Naturalmente cualquier mejora no siempre debe de resolver los problemas que actualmente se están presentando, sino que ir más allá, pensando a largo plazo, en necesidades futuras y anticiparse a éstas solucionándolas. Incluir movilidad y nuevas tecnologías como lo es touchscreen, adaptándolas a un sistema que en su esencia no las requiere, es un punto a favor claramente.

Un sistema web bibliotecario como los actuales, desgastados y poco útiles para sus usuarios, en los tiempos modernos las tecnologías disponibles propone una inminente actualización.

**Palabras-claves:** Pantallas táctiles– Sistema bibliotecario – Catálogo en línea - Biblioteca web.

## Abstract

Every library system, no matter the institution to which it is addressed, when proceeding to be used must meet certain objectives commonly trivial, given their nature and needs to solve, such as search, request and deliver a book. The system development is focused on these points, resolving in an interactive and efficient as the raised requirements, which themselves are basic. Naturally, any improvement should not always solve the problems that are occurring now, but go beyond, thinking long term, in future needs and anticipating and solving them. Including new technologies such as touch screens, adapting to a system that essentially does not require them, is clearly a plus.

A library web system as the current, worn out and unhelpful to its users, in modern times and technologies available suggests an impending change.

**Key-words:** Touchscreens – Library system – Online catalog - Web library.

## Lista de Figuras

Ilustración 1 Funcionamiento de la Tecnología Resistiva.....	12
Ilustración 2 Funcionamiento de la Tecnología Capacitiva .....	13
Ilustración 3 Funcionamiento de la Tecnología de Onda Acústica .....	14
Ilustración 4 Funcionamiento de la Tecnología de Rayos Infrarrojos.....	14
Ilustración 5 Reconocimiento de Pulso Acústico .....	15
Ilustración 6 Funcionamiento de Tecnología de Mapeo de campo cercano.....	16
Ilustración 7 Arquitectura Lógica 3 Capas .....	38
Ilustración 8 diagrama caso de uso "General".....	45
Ilustración 9 diagrama caso de uso "Utilizar Catalogo".....	46
Ilustración 10 diagrama caso de uso "Gestionar Catalogo".....	46
Ilustración 11 diagrama caso de uso "Gestionar Categoría".....	47
Ilustración 12 diagrama caso de uso "Gestionar Reservas".....	47
Ilustración 13 diagrama caso de uso "Gestionar Ejemplares".....	48
Ilustración 14 diagrama caso de uso "Gestionar Prestamos".....	48
Ilustración 15 diagrama caso de uso "Gestionar Sanciones".....	49
Ilustración 16 Diagrama de actividad "Solicitud préstamo".....	54
Ilustración 17 Diagrama de actividad "Renovación y devolución de un ejemplar".....	54
Ilustración 18 Diagrama de secuencia "Identificación del sistema".....	55
Ilustración 19 Diagrama de secuencia "Búsqueda de libros".....	56
Ilustración 20 Diagrama de secuencia "Ver libro".....	56
Ilustración 21 Diagrama de secuencia "Valorar libro".....	57
Ilustración 22 Diagrama de secuencia "Solicitar préstamo".....	57
Ilustración 23 Diagrama de secuencia "Entregar Libro".....	58
Ilustración 24 Diagrama de clases.....	59
Ilustración 25 Modelo Entidad Relación.....	60
Ilustración 26 Navegabilidad usuario Invitado.....	61
Ilustración 27 Navegabilidad usuario Invitado en la búsqueda.....	62
Ilustración 28 Navegabilidad usuario Invitado en la búsqueda detallada .....	62
Ilustración 29 Navegabilidad usuario Invitado en la búsqueda detallada .....	63
Ilustración 30 Navegabilidad usuario Invitado y registrado.....	64
Ilustración 31 Navegabilidad usuario Registrado detalle del ejemplar.....	64
Ilustración 32 Navegabilidad usuario Registrado detalle del ejemplar.....	65
Ilustración 33 Navegabilidad usuario Registrado detalle del ejemplar.....	65
Ilustración 34 Navegabilidad usuario Administrador pantalla principal.....	66
Ilustración 35 Navegabilidad usuario Administrador Gestión de productos.....	66
Ilustración 36 Navegabilidad usuario Administrador Gestión de solicitudes.....	67
Ilustración 37 Navegabilidad usuario Administrador Gestión de solicitudes.....	67

## Lista de Tablas

Tabla 1 Plan de trabajo tentativo .....	5
Tabla 2 Factibilidad Económica .....	23
Tabla 3 Factibilidad Económica .....	24
Tabla 4 Factibilidad Económica .....	24
Tabla 5 Análisis de Riesgo .....	25
Tabla 6 Análisis de Riesgo .....	26
Tabla 7 Análisis de Riesgo .....	26
Tabla 8 Heurísticas de Nielsen .....	27
Tabla 9 Problemas encontrados .....	27
Tabla 10 Ejemplos de ocurrencia .....	27
Tabla 11 Evaluador 1 .....	28
Tabla 12 Plan de trabajo tentativo .....	28
Tabla 13 Plan de trabajo tentativo .....	28
Tabla 14 Promedios .....	29
Tabla 15 Desviación estandar .....	29
Tabla 8 Descripción textual caso de uso "Ver Catalogo" .....	50
Tabla 9 Descripción textual caso de uso "Buscar libro" .....	50
Tabla 10 Descripción textual caso de uso "Ver libro" .....	51
Tabla 11 Descripción textual caso de uso "Registrarse" .....	51
Tabla 12 Descripción textual caso de uso "Identificarse" .....	51
Tabla 13 Descripción textual caso de uso "Ver mis libros" .....	52
Tabla 14 Descripción textual caso de uso "Solicitar préstamo" .....	52
Tabla 15 Descripción textual caso de uso "Renovar préstamo" .....	53
Tabla 16 Descripción textual caso de uso "Cancelar solicitud" .....	53
Tabla 17 Descripción textual caso de uso "Gestionar categorías" .....	54



# 1. Capítulo primero: Descripción del proyecto

## 1.1. Introducción

En 1876 Charles Cutter-Autor de “*Rules for a Printed Dictionary Catalogue*” - plantea como uno de las principales funciones del catálogo bibliográfico, el facilitar que a través de éste el usuario encuentre el material del cual conoce el autor, el título, o la materia; fácilmente esta actividad es llevada a cabo por los catálogos cuando la unidad de información posee dentro de sus acervos el material que el usuario requiere, pero actualmente, con la existencia de Internet ¿los usuarios se conforman con esta básica prestación?

En un principio, los catálogos automatizados se concibieron como una herramienta que facilitaría la labor de los bibliotecarios, pero esta situación cambió a tal punto que hoy día los catálogos no solo tienen como destinatario final a los usuarios reales y potenciales de la unidad de información a la que pertenecen, si no que es por ellos, que se desarrollan cientos de estudios que pretenden indagar sobre sus expectativas y necesidades.

Dentro de la literatura consultada se identificaron varios autores que resaltan los cambios generados tras la integración del usuario con los Sistemas de Recuperación de Información – SIR, es de interés para este estudio, lo concerniente a los catálogos automatizados, en adelante OPACs por sus siglas en inglés – On line Public Access Catalog, los cuales, como se evidenciará más adelante, a partir de los años 80’s han adoptado nuevas funcionalidades ¿pero son éstas las que requieren realmente los usuarios?

Los catálogos de acceso y búsqueda de información de las más grandes bibliotecas universitarias de mundo no son antiguos, al contrario, son modernos, utilizan las nuevas tecnologías de información. Por esta razón, los usuarios pueden consultarlos desde cualquier computador con acceso a Internet. Estos catálogos, en la actualidad, son alrededor de cinco mil a nivel mundial y últimamente están siendo implementados como parte del servicio bibliotecario sobre todo en las más grandes bibliotecas. Estos catálogos son conocidos como Catálogos en Línea.

El OPAC es un módulo de consulta, y componente de un sistema automatizado de bibliotecas, encargado de gestionar la interacción de los usuarios concurrentes con el sistema global. Cada uno tiene elementos y características similares con otros catálogos, más aún en sus interfaces de usuario, las cuales aún no han sido normalizadas. Respecto a la normalización de Catálogos en Línea, sólo existen directrices generales pero no específicas para su diseño.

El propósito del proyecto es realizar un estudio evaluativo y comparativo respecto al diseño del Catálogo en Línea de un sistema de bibliotecas y lograr desarrollar un sistema que cumpla con dichas directrices. Este Catálogo en Línea es comparado con diferentes catálogos, con la finalidad de lograr mejoras y encontrar algunas directivas para su diseño.

Uno de los argumentos principales que llevan a la presente investigación, es la poca utilización de los sistemas que de forma natural es usado por la mayoría de los usuarios de cualquiera sea la institución donde realicen sus estudios, y esto es principalmente porque los sistemas no cumplen con las expectativas de éstos, resultando poco atractivo a la hora de su utilización [1].

Touchscreen viene a remplazar la forma en que se interactúa con el sistema de cada biblioteca, es decir los ordenadores de uso público que están ubicados en éstas son los afectados principalmente. Particularmente esta tecnología espera acercar más a los usuarios al sistema, ya que actualmente son casi inutilizados.

Dicho lo anterior, es que se hace necesario un sistema que cumpla con las necesidades de los usuarios, cumpliendo características principales tales como ser: atractivo, útil e interactivo. Esto tomando en cuenta la base en la que los sistemas actuales funcionan.

Dado los antecedentes, en primer lugar se abordarán lo que es el rediseño, sus alcances, y todo lo relativo a los puntos más críticos de éstos, basándose en las necesidades y críticas existentes sobre los sistemas ya existentes.

Posteriormente se interiorizará en lo referente a las tecnologías a utilizar, cuales son las más adecuadas, y de qué forma pueden ser útiles de acuerdo a las peticiones de los mismos usuarios. Para finalizar señalando la solución más óptima a las necesidades planteadas, como se llevará a cabo ésta, indicando los objetivos concretados y conclusiones pertinentes.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Desarrollo de un sistema bibliotecario utilizando tecnologías para pantallas táctiles.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Explicar el papel que desempeñan las tecnologías táctiles en el ámbito educacional.
- Explicar las falencias de los sistemas actuales.
- Diseñar y modelar un sistema acorde para sistemas que interactúan con pantallas táctiles.
- Explicar técnicas de búsquedas difusas.
- Aplicar técnicas de búsquedas y despliegue de información del catálogo local.
- Implementar un catálogo en línea, con posibilidades de dejar reservados ejemplares.

## **1.3. Descripción del Problema**

Durante esta última década las bibliotecas- y en general servicios de información documentales- han realizado un enorme esfuerzo para poder ocupar un papel destacado en la sociedad. Éstos, como organizaciones que gestionan información, han tenido que integrar en sus sistemas los cambios tecnológicos necesarios para adaptarse a los nuevos retos. Para ello han realizado importantes inversiones en tecnología, pues era necesario actualizar la infraestructura, como la formación de su personal. La actual presencia de los servicios de

información documentales en la Web es importante, y además está en constante evolución, al igual que la Web.

La actual Web, que suma a la Web tradicional, la llamada Web 2.0 o Web social, se basa cada vez más en el papel activo que ocupan los usuarios. Éstos ya no son simple consumidores de contenidos y servicios, sino que se han convertido en parte activa del desarrollo de ésta, al producir y compartir todo tipo de contenidos.

Los servicios de información documentales tienen un papel importante a cumplir en esta nueva etapa de la Web y no han de dejar pasar la oportunidad que se les ofrece. Pero también hay que tener en cuenta que todo ello sobrelleva desafíos que van más allá de la tecnología, pues conlleva principalmente un cambio de actitud por parte de las bibliotecas. Además la implementación de herramientas y servicios de la Web 2.0, implica un estudio y planificación, ya que no todas las herramientas sirven para todas las unidades de información ni para cualquier tipo de usuario. Los blogs, wikis, marcadores sociales, las redes sociales y RSS son solo algunas de las posibilidades para la integración de este tipo de servicios en las bibliotecas, y otros centros de información documental.

En el siguiente apartado se realiza una presentación de la Web 2.0 y de las tecnologías que utiliza citando los servicios que han tenido un mayor éxito entre los usuarios. A continuación el texto se centra en las Bibliotecas 2.0; en esta parte se describen los aspectos que las definen y se realiza un recorrido por los nuevos enfoques en los servicios bibliotecarios que conlleva la Web 2.0, citando algunas bibliotecas de referencia. Para acabar se reflexiona sobre algunos puntos débiles para las bibliotecas que pueden venir asociados a las tecnologías 2.0.

Ante la problemática de los sistemas de bibliotecas que se encuentran obsoletos, nace la idea y la necesidad de un nuevo software, el cual debe satisfacer las necesidades de los usuarios y cumplir con las heurísticas de Jakob Nielsen.

Dicho esto, el rediseño trae consigo tecnologías más acordes a lo que son las nuevas aplicaciones, dado que con el tiempo se ha hecho necesario una donde prime la usabilidad.

Basándonos en la poca utilización, es que se divisó la necesidad de mejorar el antes mencionado, y hacerlo más útil y atractivo para los usuarios. Esto porque no cabe duda que los computadores habilitados en las bibliotecas para realizar la búsqueda de libros (revistas, memorias, etc.), pocas veces son utilizados, ya que la información entregada, no le sirve en demasía al usuario, es engorrosa, y no soluciona el problema principal que es la búsqueda [2].

Desde hace décadas, el catálogo en línea de la biblioteca es instrumento de acceso básico a los fondos de cada centro o red de centros. Se ha constituido como la herramienta que permite conocer al usuario si su necesidad de información puede o no ser satisfecha con los documentos que la biblioteca posee. En el contexto actual de la búsqueda y recuperación de información es necesario considerar un conjunto de factores que han motivado un importante cambio, no sólo en la función de los OPAC, sino muy especialmente en las expectativas informativas.

Las posibilidades tecnológicas de publicación de documentos, las nuevas herramientas —cada vez más eficaces y populares— para la búsqueda de información, los modelos de intercambio de información académica extendidos en el ámbito universitario, son sólo algunos de los factores que pueden indicarse. Según apuntan algunos informes, se precisa la configuración de un nuevo planteamiento que recoja la misión y posibilidades del catálogo en línea.

Si bien en algunos aspectos, el OPAC ha quedado relegado a un segundo plano en la colección de herramientas globales para localización de información, parece también igualmente evidente que su efectividad como recurso sigue teniendo un enorme potencial a desarrollar. Y es precisamente en ese aspecto en el que incide la integración de recursos de información en el catálogo en línea de las bibliotecas, entendida como el enriquecimiento de las fuentes a las que se ofrece acceso desde este. Estas fuentes no sólo pertenecen a sus fondos físicos, sino al conjunto de recursos, de diferentes formatos y mediante distintas vías, que complementan los recursos tradicionales [4].

Esta renovada dimensión de la utilidad potencial de los catálogos en línea será uno de los puntos clave que apoyarán su continuación como instrumento para la recuperación de información en unas circunstancias cada vez más competitivas. Frente a la multitud de recursos disponibles al usuario, el OPAC debe aprovechar su bagaje anterior como puerta de fiabilidad probada de acceso a la documentación. Su función no ha de verse mermada por la llegada de nuevos recursos, nuevos formatos o nuevas formas de acceso; al contrario, se debe potenciar el catálogo como punto de acceso a la información, porque lo que el usuario desea es disponer de una sola y única interfaz para acceder a la información [5].

Son muchas las bibliotecas universitarias que se encuentran inmersas en este proceso de integración de recursos. El hecho de que sean precisamente este tipo de bibliotecas académicas las que encabezan esta tendencia era de cierto modo predecible; al fin y al cabo responden a características que potencian esta consideración, como pueden ser la tipología de usuarios (docentes, estudiantes e investigadores de disciplinas específicas), una mayor diversidad de materiales adquiridos y de recursos de información suscritos, la especialización de los contenidos de sus documentos, etcétera [6].

En definitiva, se trata de ofrecer una visión conjunta no sólo de los materiales bibliotecarios, sino también de otras herramientas que permitan ampliar el universo de la búsqueda cuando la consulta no puede ser satisfecha desde el OPAC, pero partiendo de este, para conectar con la idea unificadora presente en la bibliografía especializada bajo el término de biblioteca híbrida.

En este contexto, parece claro que a los diseñadores de sistemas de gestión de bibliotecas, y a la profesión bibliotecaria en general, se les presenta el desafío de crear sistemas que respondan a este nuevo entorno. Se requiere la implementación de sistemas que permitan la integración de fuentes y accesos sin menoscabar las cualidades de usabilidad y utilidad, cada vez más determinantes y valoradas por los usuarios.

## 1.4. Plan de trabajo

Se investigará todo lo referente a las tecnologías asociadas a las pantallas táctiles y dispositivos móviles.

El plan de trabajo será el siguiente:

Fase	Actividades	Fecha inicio	Fecha Fin
Proyecto 1	Estudio del sistema actual	07-03-2011	10-03-2011
	Detección de falencias, necesidades y definición de objetivos	11-03-2011	18-03-2011
	Propuesta de solución y análisis de requerimientos	19-03-2011	26-03-2011
	Investigación de las tecnologías asociadas	27-03-2011	05-04-2011
	Alcances del sistema	06-04-2011	10-04-2011
	Diseño de la solución	11-04-2011	14-04-2011
	Redacción del informe de avance	15-04-2011	20-04-2011
	Entrega informe avance	21-04-2011	21-04-2011
	Análisis y diseño de arquitectura	20-08-2011	26-08-2011
	Desarrollo primer incremento del sistema touchscreen	26-08-2011	16-09-2011
	Redacción de informe final	01-09-2011	16-09-2011
	Entrega informe final	16-09-2011	16-09-2011
Proyecto 2	Interfaz del sistema táctil	03-03-2012	15-03-2012
	Desarrollo de algoritmos de búsqueda difusa	15-03-2012	25-03-2012
	Módulo de Acceso	26-03-2012	04-04-2012
	Módulo de Búsqueda	05-04-2012	10-04-2012
	Informe de Avance	11-04-2012	19-04-2012
	Módulo de Reserva	20-04-2012	23-04-2012
	Módulo de Penalización	24-04-2012	26-04-2012
	Módulo de Administración	27-05-2012	01-05-2012
	Módulo de Usuario Registrado	02-05-2012	07-05-2012
	Pruebas de Usabilidad	08-05-2012	10-05-2012
	Pruebas Unitaria	11-05-2012	12-05-2012
	Pruebas de Integración	13-05-2012	14-05-2012
	Pruebas de Funcionalidad	15-05-2012	16-05-2012
	Informe Final	17-05-2012	22-06-2012

Tabla 1 Plan de trabajo tentativo

## **2. Capitulo Segundo: Investigación preliminar**

### **2.1. Estado del Arte**

La integración de diferentes recursos de información, ha convertido el catálogo de las bibliotecas universitarias en un elemento esencial de acceso al sistema de información académica. Este hecho ha potenciado la aplicación de los principios y métodos de usabilidad, que conforman una herramienta de incuestionable valor para crear entornos de interacción hombre-máquina más sencillos, fiables y seguros. Se exponen algunos de los principios fundamentales de la usabilidad, así como sus métodos y procesos de aplicación en entornos generales. Por último, se establece una propuesta con las características propias de la aplicación de la usabilidad a sedes Web de bibliotecas universitarias [3].

### **2.2. Sistema de bibliotecas**

Un sistema es un objeto compuesto, cuyos componentes se relacionan con al menos algún otro componente; puede ser material o conceptual. Todos los sistemas tienen composición, estructura y entorno, pero sólo los sistemas materiales tienen mecanismo, y sólo algunos sistemas materiales tienen forma. Según el sistemismo, todos los objetos son sistemas o componentes de algún sistema.

El sistema de bibliotecas es una composición de otros sub-sistemas como lo son la Biblioteca y el catalogo local, y estos se definen de la siguiente manera.

#### **2.2.1. Biblioteca**

Una biblioteca puede definirse, desde un punto de vista estrictamente etimológico, como el lugar donde se guardan libros.

En la actualidad esta concepción se ha visto hace tiempo superada para pasar a referirse tanto a las colecciones bibliográficas, como a las instituciones que las crean y las ponen en servicio para satisfacer las demandas de los usuarios.

Según la norma UNE 50113-1:1992 sobre conceptos básicos de información y documentación, el término biblioteca puede definirse en dos sentidos:

- Cualquier colección organizada de libros y publicaciones en serie impresos u otros tipos de documentos gráficos o audiovisuales disponibles para el préstamo o consulta.
- Organismo, o parte de él, cuya principal función consiste en construir bibliotecas, mantenerlas, actualizarlas y facilitar el uso de los documentos que precisen los usuarios para satisfacer sus necesidades de información, investigación, educativas o de esparcimiento, contando para ello con un personal especializado.

Según la American Library Association, define la biblioteca como: “Colección de material de información organizada para que pueda acceder a ella un grupo de usuarios. Tiene personal encargado de los servicios y programas relacionados con las necesidades de información de los lectores”.

La norma ISO 2789-1991 (Norma UNE-EN ISO 2789) sobre estadísticas internacionales de bibliotecas, la define como: “Organización o parte de ella cuya principal función consiste en mantener una colección y facilitar, mediante los servicios del personal, el uso de los documentos necesarios para satisfacer las necesidades de información, de investigación, de educación y ocio de sus lectores.”

Manuel Carrión la define en su Manual de Bibliotecas como “Una colección de libros debidamente organizada para su uso”. Hay que aclarar que Carrión toma el término libro en un sentido amplio como sinónimo de documento, esto es como soporte de información destinado a ser leído, y que contiene una parte del conocimiento social. Esta última precisión excluye a los documentos de archivo, que han sido generados por una persona física o jurídica en el ejercicio de sus funciones y no pertenecen al conocimiento social.

En todas las definiciones distinguimos tres elementos fundamentales:

- Colección.
- Organización.
- Uso.

A estos tres elementos acompaña un cuarto factor, el personal encargado de su gestión y que es pieza clave del conjunto.

Cuando hablamos de colección nos referimos a una realidad heterogénea y en constante evolución. Durante muchos siglos se limitó a los libros en principio manuscritos, luego impresos. Posteriormente se incorporaron las publicaciones periódicas y otros impresos. Luego material cartográfico, música impresa, elementos gráficos, audiovisuales, microfichas, etc. En un paso siguiente se incorporaron los ficheros electrónicos en soportes físicos almacenados en la biblioteca y hoy día gracias al desarrollo de las telecomunicaciones e Internet, las bibliotecas empiezan a tener acceso a documentos que nunca poseerán físicamente, pues se hallan albergados en servidores remotos, a veces en otros continentes. Ello ha dado origen a la aparición de un nuevo concepto, el de biblioteca digital.

Siguiendo al profesor García Gutiérrez, la organización se refiere a la aplicación de un conjunto de técnicas normalizadas (análisis documental), basadas en unos conocimientos científicos, a un conjunto documental con el objeto de hacerlo más controlable y utilizable en su posterior recuperación.

El uso se identifica con la satisfacción de las necesidades de los usuarios, esto es la obtención del documento o de la información demandada.

De los tres elementos mencionados, la moderna biblioteca hace especial énfasis en el uso, esto es, en los usuarios, por ser la razón de ser de ellas; ya que los otros dos factores, la colección y su organización existen en función de la satisfacción de sus necesidades informativas. En este sentido observamos como a través de los tiempos, el foco de atención ha pasado progresivamente de la colección y su conservación, a su organización, para luego al uso de la misma.

### **2.2.2. Catálogo de sistemas de bibliotecas**

Desde hace décadas, el catálogo en línea de la biblioteca es instrumento de acceso básico a los fondos de cada centro, o red de centros. Se ha constituido como la herramienta que permite conocer al usuario para ver si su necesidad de información puede o no ser satisfecha con los documentos que la biblioteca posee. En el contexto actual de la búsqueda y recuperación de información es necesario considerar un conjunto de factores que han motivado un importante cambio, no sólo en la función de los OPAC, sino muy especialmente en las expectativas informativas.

Las posibilidades tecnológicas de publicación de documentos, las nuevas herramientas cada vez más eficaces para la búsqueda de información, los modelos de intercambio de información académica extendidos en el ámbito universitario, son sólo algunos de los factores que pueden indicarse. Según apuntan algunos informes, se precisa la configuración de un nuevo planteamiento que recoja la misión y posibilidades del catálogo en línea.

Los cambios en la educación hacen que previsiblemente la biblioteca universitaria adquirirá una función fundamental a desempeñar como portal informativo de los recursos documentales que este tipo de enseñanza requiere. El reto de configurar un OPAC a la altura de estas exigencias se ha iniciado en la mayoría de las bibliotecas universitarias del mundo.

Se podrían distinguir dos vías complementarias de integración de recursos en el catálogo. Por un lado, aquellas operaciones dirigidas a ofrecer desde una misma interfaz todos los recursos de información de los que dispone la biblioteca. A estos se les realiza un control bibliográfico uniforme y una descripción catalográfica enriquecida mediante la incorporación de tablas de contenido, índices, acceso al documento, etcétera. Por otro lado, aquellas acciones dirigidas a posibilitar el acceso a otras fuentes de información o motores de búsqueda ajenos a la biblioteca, de modo que se facilite la opción de ejecución directa y simultánea de las búsquedas. Entre este tipo de soluciones destaca *Aquabrowser*, una máscara interfaz que posibilita la integración de recursos, también electrónicos, independientemente del programa que genere el catálogo, con indización automática, mapas conceptuales y filtrado de la información.

En definitiva, se trata de ofrecer una visión conjunta no sólo de los materiales bibliotecarios, sino también de otras herramientas que permitan ampliar el universo de la búsqueda cuando la consulta no puede ser satisfecha desde el OPAC, pero partiendo de este, para conectar con la idea unificadora presente en la bibliografía especializada bajo el término de *biblioteca híbrida*.

En este contexto, parece claro que a los diseñadores de sistemas de gestión de bibliotecas, se les presenta el desafío de crear sistemas que respondan a este nuevo entorno. Se requiere la implementación de sistemas que permitan la integración de fuentes y accesos sin menoscabar las cualidades de usabilidad y utilidad, cada vez más determinantes y valoradas por los usuarios.

### **2.2.3. Catálogos en línea**

Los catálogos en línea son sistemas computarizados de acceso público que permiten la búsqueda, la consulta y la visualización de los registros bibliográficos y no bibliográficos de una biblioteca. Están diseñados para interactuar con los usuarios y son parte esencial de los sistemas de automatización en las bibliotecas.

En España se les conoce como CAPEL y en el mundo angloparlante como OPAC. El catálogo en línea también es considerado un sistema de almacenamiento y recuperación de información que se analiza en distintos niveles. Estos niveles se mantienen durante todo el ciclo de vida del catálogo en línea para facilitar su diseño y mantenimiento, así como para asegurar la integridad de datos. El ciclo del sistema comprende: planificación, desarrollo, implementación, mantenimiento y migración del catálogo en línea. También podemos identificar los siguientes componentes del sistema:

#### **A. Sistema humano**

- Los usuarios
- El personal especializado en bibliotecas
- El entorno de trabajo

#### **B. Sistema automatizado**

- Interfaz de usuario (Pantallas)
- Lenguaje de recuperación (Técnicas de recuperación)
- Estructura lógica de almacenamiento y recuperación (Base de Datos)
- Sistema operativo y de red (Software)
- Estructura física del sistema (Hardware)

Diversos autores han estudiado las características de los catálogos en línea y han establecido comparaciones con los catálogos en fichas. Esta comparación se ha hecho en los siguientes aspectos: forma de recuperación y posibilidades de impresión de resultados; componentes básicos de ambos sistemas; accesibilidad, funcionabilidad; capacidad de interacción entre el usuario y el catálogo (inexistente en el caso del catálogo en fichas); registro del historial de búsquedas de los usuarios afiliados. Veamos a continuación una breve reseña de los estudios y comparaciones mencionados:

Según Michael Gorman (1982), el catálogo en línea es un sistema de control bibliográfico que permite leer y recuperar los datos almacenados en la computadora por medio de numerosos puntos de acceso. Los datos recuperados son desplegados en la pantalla de la terminal y pueden ser impresos si así se requiere. Las terminales se encuentran localizadas dentro de la biblioteca o en otros lugares fuera de ella. El usuario debe poder recuperar información acerca de los materiales existentes en la biblioteca o en otras bibliotecas.

G.S. Lawrence .J. R. Matthews y C. E. Miller (1986) sostienen que los catálogos en línea pueden ser descritos a partir de tres componentes básicos: un equipo de cómputo, una base de datos y una red de telecomunicaciones.

T. F. Richards (1984), al hacer referencia a la definición de Gorman sobre los catálogos en línea y diferenciarlos de los catálogos en fichas, menciona que la diferencia significativa no se encuentra en el incremento de sus puntos de acceso o en su mayor funcionalidad, ni tampoco en su descripción bibliográfica, ni en el mejor control bibliográfico que es posible llevar con éste. La diferencia real y significativa entre el catálogo en línea y el catálogo en fichas, está en la forma en la que el usuario puede interactuar, y en la manera de encontrar la información que éste necesite.

Por su parte, C. R. Hildreth (1989), al referirse al catálogo en línea, señala que éste tiene tres características básicas: son interactivos, expansibles y públicos. A diferencia de los demás, Hildreth menciona que estos OPAC deben ser públicos; hecho que no sucede algunas veces.

Además, Hildreth mencionó que son interactivos porque pueden comunicarse en forma dinámica con sus usuarios y responder, en un momento dado, a necesidades dadas; son expansibles porque sus puntos de acceso y rutas para la recuperación de datos pueden ser perfeccionados mediante mejores pantallas de despliegue y funciones de soporte, entre otras alternativas; y son transparentes porque la actividad que el usuario realiza al consultarlos puede ser fácilmente registrada con el fin de conocer y analizar sus patrones y conductas de búsqueda.

Filiberto Martínez (1997) afirma que los catálogos en línea tienen características que los distinguen de los catálogos en fichas como: su capacidad para interactuar con el usuario, guiándolo y dirigiéndolo en el proceso de búsqueda de los materiales; la posibilidad de consultarlos en cualquier momento y lugar, ya sea dentro o fuera de la biblioteca; un mayor número de puntos de acceso; facilidad en el acceso a una información más confiable y exacta en relación con la colección existente en la biblioteca; y la posibilidad de registrar en forma completa todas las operaciones que el usuario realiza.

### **2.2.3.1. Tipos de catalogo en línea**

Existen tres tipos de catálogos en línea, según la tipología de red que utilizan:

- A.** Catálogos en línea para Redes de Área Local, sólo de consulta en los ambientes de la Biblioteca, requieren de una red de computadoras de nivel local.
- B.** Catálogos en línea para Internet, son de consulta a escala mundial, requieren de software de comunicación como Telnet, Netscape, Internet Explorer u otro software para Internet que permita visualizarlos en entorno Web, entorno Telnet o en entorno de otro cliente de comunicaciones (Browser o Navegador Web).
- C.** Catálogos en línea basados en Z39.50, requieren de un programa cliente, de un protocolo de comunicaciones y de un programa servidor que cumpla la norma americana de recuperación de información Z39.50 (ver glosario). Ejemplos de programas clientes son Bookwhere y Zpista.

La utilidad de los programas cliente con protocolo Z39.50 es que permiten buscar simultáneamente un libro hasta en más de 430 servidores simultáneamente. También pueden ser interfaces de entorno web, que tengan utilidad de búsqueda múltiple.

#### **2.2.4. Pantallas táctiles**

Las diferentes tecnologías para implementar sistemas táctiles se basan en diferentes fenómenos para detectar el punto de toque, entre éstas se tienen las siguientes:

- a. Resistiva
- b. Capacitiva
- c. Onda acústica superficial (SAW)
- d. Luz infrarroja (IR)
- e. Reconocimiento de Pulso Acústico (APR)
- f. Mapeo Cercano de Campo (Near Field Imaging - NFI)
- g. Galga Extensiométrica

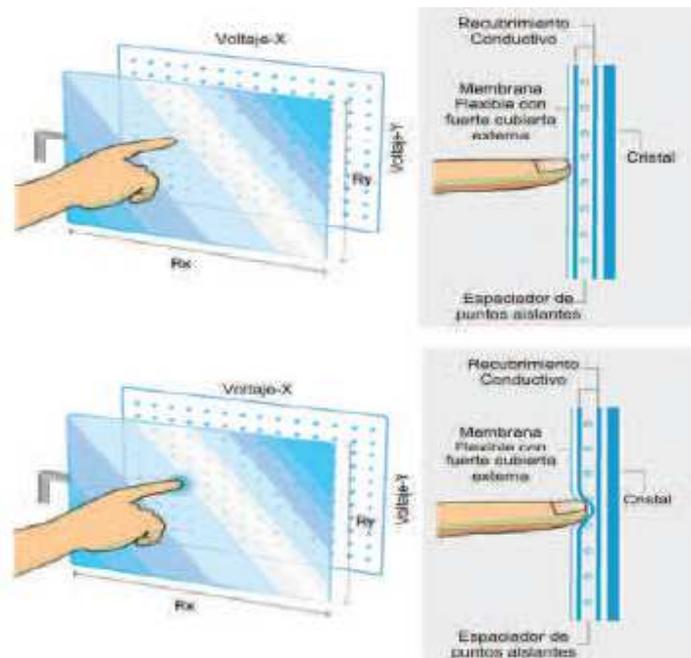
##### **a. Resistiva**

La tecnología Resistiva se basa en un cristal acrílico, cubierto con capas resistivas y conductoras hechas de Óxido de Estaño de Indio (ITO), colocada en la parte frontal del monitor LCD.

Las dos capas de la membrana son de material conductor transparente, con una cierta resistencia a la corriente eléctrica y con una separación entre ellas, formadas por hilos entrecruzados que corren de forma horizontal y vertical para determinar el punto exacto de la presión.

Cuando se aplica un toque con un objeto a la capa exterior, las dos capas experimentan un contacto y el controlador mide la resistencia y calcula la posición del punto de toque. El objetivo de tener dos capas -cada una de ellas con una barra conductora en dos lados opuestos- es medir en una la posición en el eje X y en la otra la posición en el eje Y. Algunas pantallas pueden medir, además de las coordenadas de contacto (coordenadas X y Y), la presión que se ha ejercido sobre la misma (coordenada Z).

Las pantallas táctiles resistivas tienen una pérdida de aproximadamente el 25% del brillo debido a las múltiples capas colocadas sobre la propia pantalla. Estas capas son sensibles a la luz ultravioleta por lo que con el tiempo llegan a degradarse, perder flexibilidad y transparencia. Otro inconveniente es que pueden ser dañadas por objetos afilados [7].



**Ilustración 1 Funcionamiento de la Tecnología Resistiva**

Por otra parte son más asequibles, fiables y versátiles. Una de las ventajas más importantes es que no se ven afectadas por elementos externos como polvo o agua. Pueden activarse con cualquier objeto (dedo, guantes, lápiz, etc.), sin embargo se recomienda sólo para ambientes controlados, es decir con supervisión pues la superficie de la pantalla podría ser dañada por malos tratos. Normalmente, la vida útil de estos dispositivos es de aproximadamente 35 millones de toques en un solo lugar que corresponde a 5 años de uso normal.

Existen en el mercado variadas pantallas resistivas según el número de hilos conductores, los cuales varían entre cuatro y ocho hilos. Las más comunes son las de cuatro y cinco.

## **b. Capacitiva**

La tecnología Capacitiva tiene el mismo principio de funcionamiento que la tecnología resistiva. Consiste en una membrana de vidrio con una delgada capa metálica que almacena cargas, colocada sobre la superficie de la pantalla, la membrana conduce una corriente eléctrica continua a través del sensor. Por lo general está fabricada con óxido de estaño de indio.

El sensor muestra un campo de electrones controlado con precisión tanto en el eje vertical como en el horizontal, es decir, adquiere capacitancia. Cuando el usuario toca el monitor algunas cargas se transfieren a él debido a que en el cuerpo humano también hay electrones y por tanto disminuye la carga en la capa capacitiva, es decir el campo de capacitancia normal del sensor (estado de referencia) es alterado por otro campo de capacitancia. Este efecto de decrecimiento se mide en los circuitos electrónicos situados en

cada esquina del monitor. El punto de toque es calculado por el controlador considerando la diferencia de carga entre cada esquina y enviada al computador [8].

A diferencia de la tecnología resistiva, este sistema tiene menos capas sobre el monitor por lo que la visibilidad y brillo de la pantalla mejora. Es excelente para todo tipo de aplicaciones destinadas a ambientes hostiles, como terminales industriales, restaurantes, kioscos informativos y otros.

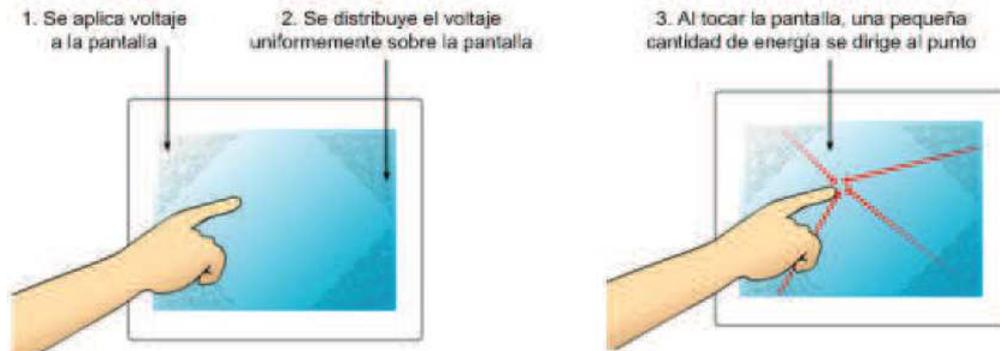


Ilustración 2 Funcionamiento de la Tecnología Capacitiva

### c. Onda Acústica Superficial (SAW)

Los monitores con tecnología de Onda Acústica utilizan ondas de ultrasonido. Por la superficie del cristal se transmiten dos ondas inaudibles para el oído humano, una de ellas se transmite horizontalmente y la otra verticalmente dispersándose sobre la superficie y rebotando en los reflectores acústicos dispuestos alrededor del monitor.

Estas ondas se transmiten por trenes de impulsos con un tiempo de propagación establecido y son recibidas por un detector para cada eje. Cuando se toca la superficie con el dedo, éste absorbe parte de la potencia acústica, atenuando la energía de la onda. El controlador determina las coordenadas del punto de toque el momento en que recibe una onda atenuada.

La tecnología SAW además de medir las coordenadas X y Y, es capaz de detectar la coordenada Z que corresponde a la presión que se ha ejercido con el dedo, puesto que la atenuación de la energía será mayor cuando se ejerza mayor presión. Es resistente al mal uso pero no a elementos externos contaminantes.

Es muy utilizada en aplicaciones donde el público en general tiene acceso. La vida útil aproximada es de 50 millones de toques que corresponde a 10 años de uso [9].

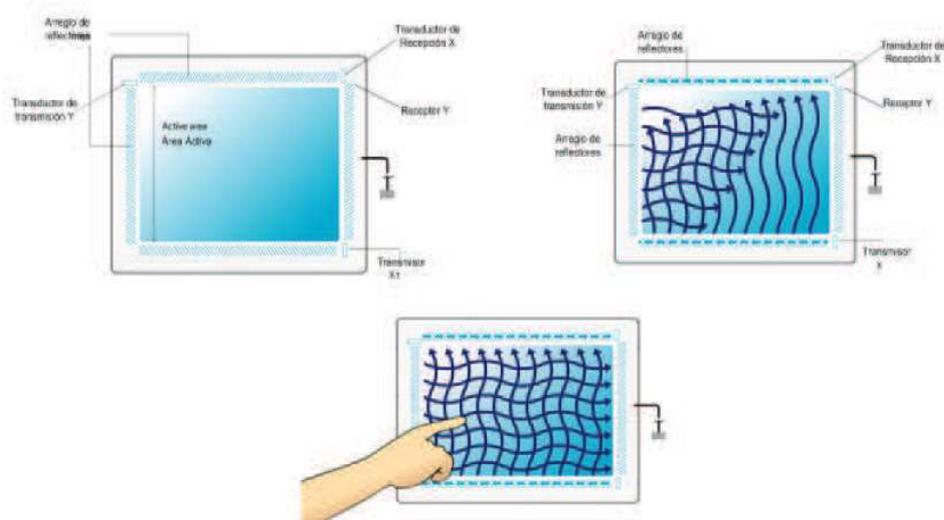


Ilustración 3 Funcionamiento de la Tecnología de Onda Acústica

#### d. Infrarrojos

La tecnología Infrarroja es el sistema más antiguo y básico de implementación para un sistema táctil. En un borde de la pantalla se encuentran los emisores y en el borde opuesto los receptores formando una matriz de infrarrojos emitidos en diferentes frecuencias electromagnéticas para el eje vertical y horizontal.

Al pulsar con un objeto en la pantalla, se interrumpe un haz infrarrojo vertical y otro horizontal, el controlador detecta los rayos que han sido interrumpidos y de esta forma calcula la posición exacta del contacto.

La ventaja de esta tecnología es su simplicidad y el brillo de la pantalla. Por el contrario tiene alto costo, es voluminosa y muy sensible a falsas pulsaciones o suciedad.

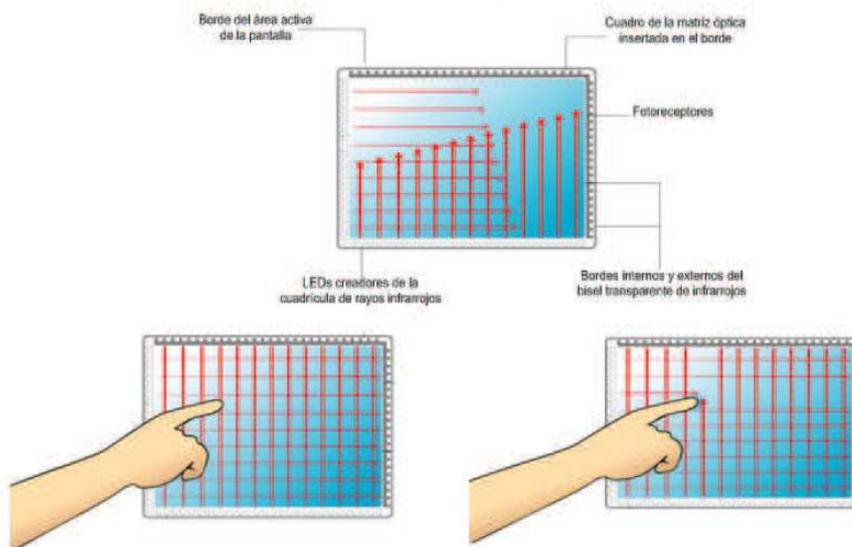


Ilustración 4 Funcionamiento de la Tecnología de Rayos Infrarrojos

### e. Reconocimiento de Pulso Acústico (APR)

Introducida en el año 2006, esta nueva tecnología (APR) combina lo último en calidad de imagen, durabilidad y estabilidad comparada con las tecnologías infrarroja y de ondas acústicas de superficie (SAW). Estos sistemas utilizan cuatro transductores piezoeléctricos situados en cada lado de la pantalla para convertir la energía mecánica del contacto en una señal digital. La señal es digitalizada por Su funcionamiento se basa en la piezoelectricidad que está representado por la polarización eléctrica que adquieren ciertos cristales al ser sometidos a tensiones mecánicas, apareciendo una diferencia de potencial y cargas eléctricas en la superficie. el controlador y comparada con un patrón pregrabado para cada posición de la pantalla. La posición del cursor es instantáneamente actualizada con la ubicación del toque [10].

Esta nueva tecnología de touchscreen, utiliza una técnica totalmente nueva y única para sensar los pulsos en la pantalla.

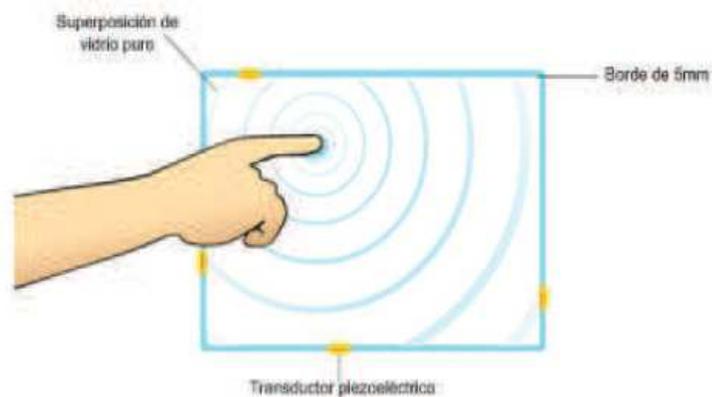


Ilustración 5 Reconocimiento de Pulso Acústico

### f. Mapeo Cercano De Campo (NFI)

En esta tecnología se integra un sensor con una capa conductora transparente, sobre la que se genera un campo electrostático de baja potencia y un dispositivo procesador de imágenes.

Se monitorea la corriente eléctrica sobre la pantalla y el sensor procesador de imágenes determina de modo inteligente el punto de contacto ignorando las condiciones previas de estática, ruido, objetos grandes o lejanos y por tanto contactos falsos.

Con esta tecnología la pantalla tiene una estructura elástica de forma que se pueden utilizar galgas extensiométricas<sup>48</sup> para determinar la posición del toque, a partir de las deformaciones producidas en la misma. Esta tecnología también puede medir el la presión (eje Z) ejercida sobre la pantalla.

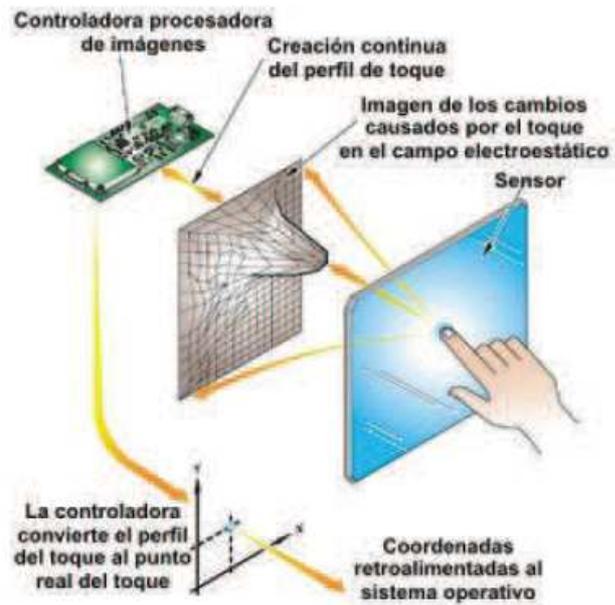


Ilustración 6 Funcionamiento de Tecnología de Mapeo de campo cercano

### 3. Capítulo Tercero: Solución propuesta

En relación a las deficiencias mencionadas en el capítulo 1.3 – Descripción del problema – es que se plantearon soluciones coherentes y lo más óptimas posible, poniendo énfasis en puntos tales como la usabilidad, interacción humano computador, y las necesidades detectadas más importantes.

A continuación se detallan los puntos más relevantes de la solución propuesta:

- a. Mejorar la entrega de la información, para esto se contará con varias mejoras:
  - Información más compacta y útil, ocultando la información mediante opciones de “ver detalles”, “ver información”, etc.
- b. Cambiar el hardware utilizado para la búsqueda de la información:
  - Incorporación de pantallas táctiles ubicadas dentro de la biblioteca para realizar búsquedas.
  - Adaptar el sistema actual a plataformas móviles, debido a su alta utilización actualmente.
- c. Mejorar la relación usuario-sistema, esto dado que una gran cantidad de usuarios de la biblioteca se atrasa en la entrega de libros, para solucionar esta problemática se pensó en agregar un módulo dentro del sistema el cual tuviera dos utilidades:
  - Notificar mediante correo electrónico un aviso del periodo de préstamo de libro, indicando fecha de inicio y término.
  - Alerta en fecha crítica de devolución (horas antes de la entrega de libro) a través de un nuevo mensaje al correo electrónico institucional.

#### 3.1. Usabilidad

La medida en la que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado (ISO 9241).

##### A. Atributos de la usabilidad

Estos permiten evaluar y/o definir la usabilidad, son los siguientes:

- **Learnability:** Fácil de aprender para usuarios novatos.
- **Efficiency:** Eficiente para usuarios expertos.
- **Memorability:** Fácil de recordar para usuarios ocasionales.
- **Errors:** Frecuencia de errores (graves y menores).
- **Subjective Satisfaction:** Agradable en su uso.

##### B. Paradigmas de la usabilidad

Estos son más genéricos, se muestran a continuación:

- **Acceso:** El sistema debe ser usable, sin ayuda o capacitación, para personas con experiencia en el área de aplicación, pero no en el sistema.
- **Eficaz:** El sistema no debe impedir el trabajo eficiente para personas con experiencia en el sistema.
- **Avance:** El sistema debe apoyar el avance continuo en conocimientos y habilidades, debe acomodarse al cambio progresivo, mientras los usuarios acumulan experiencia.
- **Soporte:** El sistema debe apoyar las tareas concretas del usuario, haciendo las cosas más fáciles, simples, rápidas, divertidas, o incluso permitiendo nuevas cosas.
- **Contexto:** El sistema debe adaptarse a las condiciones de uso reales, en el entorno en el cual se va a utilizar.

### C. Principios de la usabilidad

Estos son más específicos, se presentan como los siguientes:

#### Estructura

Organizar la interfaz con claros objetivos, con sentido, de manera útil, consistente, fácil de reconocer, agrupando cosas relacionadas y separando cosas no relacionadas, mostrando de la misma manera las cosas similares, y de manera distinta las cosas distintas.

- Metáforas complicadas hacen las cosas difíciles de entender.
- Simulaciones.

#### Simplicidad

Simplificar la ejecución de tareas comunes, comunicar las cosas de manera simple y clara, en el lenguaje del usuario, ofrecer accesos directos fáciles de entender para procedimientos largos.

- No todo se puede hacer de manera simple...
- Tareas simples en la percepción del usuario deben quedar simples a través del sistema.

#### Visibilidad

Guardar las alternativas y herramientas para una cierta tarea visibles, sin distraer al usuario con información extraña y/o redundante.

- No sobrecargar el usuario con demasiadas alternativas.
- No confundir el usuario con información no necesaria.

#### Retroalimentación

Mantener el usuario informado sobre las acciones, cambios de estado, errores y excepciones, en un lenguaje claro y conciso, no ambiguo, familiar al usuario.

- Una buena retroalimentación no necesita muchas palabras.

#### Tolerancia

Flexibilidad y tolerancia, bajar el costo de las acciones erróneas, ofreciendo (por lo menos) posibilidades de deshacer y rehacer, interpretar de manera razonables las acciones razonables.

- Un buen software es en el mismo tiempo flexible y tolerante.
- Un buen software debe reaccionar razonablemente cuando recibe entradas o acciones inesperadas.

### **Reusabilidad**

Reutilizar componentes y comportamientos internos y externos, manteniendo consistencia con los propósitos, reducir la necesidad de repensar y memorizar.

- Interfaces inconsistentes son más difícil de utilizar.
- Interfaces inconsistentes requieren más programación.

### **D. Evaluaciones heurísticas**

Un conjunto reducido de evaluadores (3-5) evalúan el sistema, utilizando heurísticas de usabilidad, para la presente investigación se detallarán los diez principios básicos de Nielsen:

- **Visibilidad del sistema:** el sistema debe mantener informados a los usuarios a través de retroalimentación.
- **Coincidencia entre el sistema y el mundo real:** el sistema debe ser familiar para los usuarios (que hable el “idioma” del usuario).
- **Control y libertad del usuario:** salidas de emergencia, deshacer y rehacer.
- **Consistencia y estándares:** seguir las convenciones de plataforma.
- **Prevención de errores:** tratar de evitar que los errores ocurran (advertencias).
- **Minimizar la carga de memoria:** que no sea necesario recordar información de una parte de dialogo a otra.
- **Flexibilidad y eficacia del uso:** posibilidad de acomodarse a distintas estilos de trabajo.
- **Diseño estético y minimalista:** eliminar (ocultar) información irrelevante (y/o raramente requerida).
- **Ayuda al usuario para reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores:** mensajes de error sencillos, sugiriendo soluciones constructivas.
- **Ayuda y documentación:** lista de pasos concretos para la utilización del sistema.

#### **3.1.1. Aspectos generales y beneficios**

El desarrollo de Internet ha supuesto importantes cambios en los esquemas del mercado económico y de comunicación de la ciencia. Asimismo, la Web experimenta hoy día una nueva transformación. Evolucionamos de una de naturaleza estática, empleada básicamente para localizar información y sin demasiada interactividad, a un nuevo espacio cuyo núcleo fundamental es la colaboración.

Berners-Lee la ideó como un espacio de colaboración e intercambio de información con sus colegas del CERN. Con la aparición del Web 2.0, de algún modo, volvemos a asumir algunos de los principios que fueron fundamentales en sus orígenes, lo que supone una nueva oportunidad de fomentar y potenciar la transmisión de conocimiento, así como de darle visibilidad.

O'Reilly afirmó que las aplicaciones Web 2.0 son aquellas que sacan partido a las ventajas intrínsecas del Web, y ofrecen un servicio continuamente actualizado que mejora cuanto más gente lo use, utilizan y re-mezclan los datos de múltiples recursos, incluidos los usuarios individuales, a la vez que ofrecen sus propios datos y servicios de forma que pueden utilizarse nuevamente por otros, para crear una “arquitectura de participación” en red, que va más allá de la página del Web 1.0 para ofrecer experiencias de usuario cada vez más ricas.

En esta definición puede observarse claramente cómo se relaciona el Web 2.0 con la tecnología casi de forma exclusiva. Pero son los principios de compartir, reutilizar, mejora continua, consideración del usuario como fuente de información, confianza, aprovechamiento de la inteligencia colectiva y otros los que han impulsado el establecimiento de la actitud 2.0, y hacen que la tecnología pase a un segundo plano.

En esencia, nos encontramos en un momento clave para el desarrollo Web, donde se entra de lleno a considerar cuestiones que, aunque no son nuevas, ahora toman verdadero valor, porque es más necesario que nunca aplicarlas correctamente. Nos referimos a la accesibilidad, usabilidad y posicionamiento.

El término usabilidad puede sonar extraño en nuestro idioma, porque se trata de un concepto que proviene del inglés *usability* y que, como tantos otros en el campo de la información, se ha adoptado para definir un concepto que no tenemos en nuestro idioma. De una manera genérica, sería la capacidad que tiene un sistema para ser utilizado; esto, por otra parte, no es tan nuevo, porque se relaciona con otras cuestiones que centran su interés en los propios usuarios como elemento fundamental de un sistema de información como: amigabilidad, interacción, orientación a usuarios, arquitectura de sistemas de información, interfaces, interacción hombre-máquina etcétera.

La Organización Internacional de Normalización define la usabilidad como: “el grado en el que un determinado producto puede utilizarse por los usuarios a los que está dirigido, para que estos logren sus objetivos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso concreto”.

También aparece una definición de usabilidad en la norma ISO 9126 donde se dice que: “La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de comprenderse, aprenderse, utilizarse y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso (...)”.

Se puede decir que la usabilidad es una medida empírica y relativa de la utilidad, la facilidad de aprendizaje, el rendimiento y la percepción que tienen los usuarios de un sistema de información. Esta definición se puede aplicar a todo tipo de productos y sistemas, no sólo a sitios Web o productos de software.

Probablemente, la figura internacional más sobresaliente en el ámbito de la usabilidad sea el ingeniero de sistemas danés Jakob Nielsen, algunas de cuyas obras se han traducido al castellano.

Fundamentalmente, puede afirmarse que la usabilidad supone la aplicación de una serie de métodos que buscan que el sistema sea fácil de usar y de aprender, en una relación directa con otros conceptos como accesibilidad y visibilidad.

Usabilidad y accesibilidad son aspectos indisociables. El diseño accesible de sitios Web no sólo ha de cumplir una función social: garantizar el acceso a las personas con discapacidades, sino que debe ser el resultado de la aplicación de un conjunto de directrices que deben interpretarse como reivindicaciones de toda la sociedad. Lazar sostiene que la clave del desarrollo de los sitios Web consiste en centrarse en el usuario, de manera que el desarrollador debe supeditar su interés a las necesidades del usuario. Aplicado a las bibliotecas y a sus catálogos, se trata de hacer, más que nunca cierto, aquel lema de que la buena biblioteca no es sólo la que ofrece lo que tiene, sino la que busca lo que no tiene para el usuario.

Usabilidad y visibilidad son dos conceptos que actúan interrelacionados y se complementan, de manera que de nada sirve que un buscador localice un material, si lo que vamos a ofrecer al usuario es difícil de utilizar o tiene escaso contenido; igual ocurre a la inversa, porque podemos tener los mejores contenidos, y contar con una página muy amigable e intuitiva, pero si es difícil de encontrarla no se utilizará. Por lo tanto, es importante, primero, el ser encontrado (visibilidad) y en segundo lugar, proporcionar al usuario la facilidad necesaria para que lo utilice y aprenda (usabilidad), es decir, que el contenido sea legible y comprensible, y el sistema de navegación coherente y funcional.

Si encontrar y que sea visible es importante, no lo es menos que sea adecuadamente usable, es decir, que el usuario encuentre lo que busca de forma eficiente, rápida y fiable, un aspecto que tiene una importante incidencia en la frecuencia de uso de la página por parte del usuario. Cuando se habla de usabilidad existen dos cuestiones que son fundamentales: diseño y contenido. Existen páginas en las que por su finalidad el diseño es un aspecto fundamental, y otras en que, sin descuidar el diseño, lo importante es poder acceder fácil y cómodamente a los contenidos, aún cuando siempre debe considerarse que la forma va a ser determinante a la hora de encontrar esos contenidos.

La usabilidad estaría directamente relacionada con una serie de factores que se deben considerar:

- Los usuarios a los que se dirige.
- La finalidad para la que se diseñó.
- El contexto en el que se utiliza.

El grado de usabilidad de un sistema se basa en elementos empíricos, como son los test de usabilidad o pruebas de campo, donde se verifica la capacidad del sistema para que los usuarios lo utilicen con facilidad.

En este sentido, habría que concretar algunas cuestiones que se relacionan con los hábitos de conducta de la información Web por parte de los usuarios. Esto conlleva entrar en

ese ámbito de la psicología cognitiva con cuestiones relacionadas con la percepción, la capacidad intuitiva y la lógica.

Para Nielsen, cuando una persona entra en una página Web no todos los contenidos son iguales, ni lee esta con igual atención, sino que hace un barrido de la página en busca de aquellos elementos que visualmente llaman más su atención; estos serían: los títulos, las viñetas y los hipervínculos. Por eso, el contenido debe estructurarse de forma adecuada para centrar la atención del lector hacia aquellos elementos que son más sobresalientes. Es simplemente una cuestión de economía de la lectura.

Cuando se habla de usabilidad tenemos un concepto fundamental: que el usuario sienta que controla el sistema y que este complementa sus habilidades de manejo. A esto se lo denomina “satisfacción subjetiva”, y se debe basar en un conocimiento de los usuarios y sus potencialidades. La persona que entra en un dominio Web no desea que con seleccionar una opción el sistema haga todas las tareas, pero sí que le sea fácil de encontrar lo que busca.

Otra cuestión importante es que la navegabilidad sea intuitiva, es decir, que el usuario no tenga que aprenderse el sistema para utilizarlo, sino que disponga de una claridad y lógica adecuada a partir de la cual pueda llegar a la información que necesita de manera rápida y sencilla, y que se parezca en la medida de lo posible a otros sitios Web del mismo ámbito. Es decir, si se trata de una página Web de bibliotecas, sería deseable que existiera entre todas una cierta coherencia de acceso a los contenidos, de modo que con conocer una de ellas pueda desenvolverse intuitivamente en el resto, aunque nunca antes las haya visitado.

Factores que también tendrán una incidencia sobre el usuario final serán la facilidad para encontrar información, la velocidad de descarga, la legibilidad o la accesibilidad. También, el diseño visual tiene un lugar decisivo en la percepción de calidad de un sitio Web. Parece ser, según la experiencia en este campo, que los aspectos estéticos influyen en la confianza y la credibilidad de un sitio Web. Aunque se debe considerar que un buen diseño no excluye a la usabilidad sino que la favorece, y mejora la percepción que se puede tener de esa entidad.

Todos estos aspectos cobran una importancia de cara a la satisfacción y en la fidelidad de los usuarios con respecto a un determinado sistema de información.

Es importante considerar que, aún cuando diseñemos nuestro sitio según las necesidades de los usuarios, siempre hay una diferencia importante entre lo que nosotros pensamos que desean los usuarios y lo que realmente ellos quieren. Para eso, se utilizan dos herramientas que posibilitan determinar la usabilidad real del sitio: la evaluación de expertos y el test de usabilidad.

El proceso se hará en este mismo orden, y preferiblemente antes de que la página se encuentre a disposición del público en general, porque así se podrá evitar cometer errores básicos que serán corregidos de partida, ya que los evaluadores expertos pueden determinar cuestiones elementales que es necesario corregir antes de la prueba de evaluación con usuarios reales y posibles.

- La aplicación de los principios de usabilidad tiene beneficios directos constatables.

- Ayuda para alcanzar mayores niveles de eficiencia, eficacia y efectividad.
- Mayor coherencia del sitio en aspectos relativos a diseño, estructura, navegabilidad.
- Aumento de la fidelidad de los usuarios a nuestros servicios.
- Menores inversiones en formación.

### 3.1.2. Sistema Touchscreen

Este viene a cambiar la forma en la que el usuario interactúa con el sistema de búsqueda de catálogo local de los computadores ubicados dentro de la biblioteca, acotando su utilidad a un sistema de búsqueda propiamente tal.

## 3.2. Diseño de la Solución propuesta

### 3.2.1. Estudio de Factibilidad

Antes de llevar a cabo un proyecto se debe comenzar con el estudio de la factibilidad, esto permitirá tener conocimiento de que la solución propuesta - para los problemas particulares del proyecto - son viables, ya sea por aspectos económicos, legales y/o técnicos.

#### 3.2.1.1. Factibilidad Económica

Se detallaran los costos de software y hardware para realizar el proyecto, basados en las necesidades del proyecto.

**Costos Software:** Para el desarrollo del sistema y el cumplimiento de las definiciones formales de un sistema de bibliotecas las tecnologías que se deben utilizar son las que tengan una gran disponibilidad en el mercado y las que cumplen más ampliamente con este principio son las tecnologías gratuitas, de código abierto, las cuales tiene un costo cero en sus licencias.

**Costos Hardware:** Con respecto al Hardware el sistema será una aplicación cliente-servidor el cual estará alojado en los servidores de la Universidad, y con respecto a las potencialidades del sistema con dispositivos móviles la escuela cuenta con esta tecnología en resumen el costo asociado a hardware será \$0.

Considerando el costo en el caso de que no la universidad no contara con el hardware necesario para el desarrollo y la utilización este constaría de:

Material	Precio
2 Computadores para los desarrolladores	\$500.000
1 Servidor	\$350.000
1 Pantalla Touchscreen	\$120.000
1 Tablet	\$220.000
<b>Total</b>	<b>\$1.690.000</b>

Tabla 2 Factibilidad Económica

### Horas Hombre

El estimativo de horas hombre es el sueldo el cual recibiría los desarrolladores del software, en este caso por tratarse de un proyecto de título es costo es \$0 pesos.

Considerando un sueldo estimativo según las horas de trabajo mensuales, se crea una tabla la cual muestra un desarrollador a tiempo completo y uno a medio tiempo, el sueldo sería el siguiente.

<b>Remuneración</b>	<b>Horas trabajadas</b>
<b>\$500.000</b>	180 hrs (Mes Completo)
<b>\$265.000</b>	96 hrs (Tres días semanales)

**Tabla 3 Factibilidad Económica**

Tiempo de duración del proyecto estimada: 9 Meses

Por lo tanto el costo de horas hombre del sistema sería \$2.385.000

Con estas tres variables podemos calcular el costo total del proyecto el cual es:

Costo Software (Licencias) + Costo Hardware + Horas hombre, en este caso a costo \$0 pesos.

En el segundo caso estudiado el costo total del proyecto es el siguiente:

<b>Nombre Costo</b>	<b>Valor en pesos</b>
<b>Costo Software (Licencias)</b>	\$0
<b>Costo Hardware</b>	\$1.840.000
<b>Horas hombre</b>	\$2.385.000
<b>Total</b>	\$3.455.000

**Tabla 4 Factibilidad Económica**

Considerando el primero de los dos escenarios el proyecto es factible económicamente.

### **3.2.1.2. Factibilidad Técnica**

Los aspectos técnicos para el desarrollo del sistema son la manera en que se quieren implementar las soluciones y si la tecnología existente puede soportarlas, la universidad cuenta con servidores, los cuales están capacitados para el almacenamiento masivo de datos, principal requerimiento del sistema en desarrollo con respecto a la potencialidad con dispositivos móviles, ella también cuenta con el hardware necesario para realizar este tipo requerimientos.

El equipo de trabajo a pesar de tener poca experiencia con las tecnologías a utilizar cuenta con una experiencia de trabajo en equipo, proyectos previos y alta sapiencia en lenguajes básicos.

Por lo tanto el sistema es factible técnicamente.

### **3.2.1.3. Factibilidad Legal**

La factibilidad legal de un proyecto es cualquier impedimento que por ley no pueda dar origen al desarrollo del sistema según esto la ley que rige los delitos informáticos es la siguiente:

**Ley N° 19.223:**

### **Artículo 1°**

El que maliciosamente destruya o inutilice un sistema de tratamiento de información o sus partes o componentes, o impida, obstaculice o modifique su funcionamiento, sufrirá la pena de presidio menor en su grado medio a máximo.

Si como consecuencia de estas conductas se afectaren los datos contenidos en el sistema, se aplicará la pena señalada en el inciso anterior, en su grado máximo.

### **Artículo 2°**

El que con el ánimo de apoderarse, usar o conocer indebidamente de la información contenida en un sistema de tratamiento de la misma, lo intercepte, interfiera o acceda a él, será castigado con presidio menor en su grado mínimo a medio.

### **Artículo 3°**

El que maliciosamente altere, dañe o destruya los datos contenidos en un sistema de tratamiento de información, será castigado con presidio menor en su grado medio.

### **Artículo 4°**

El que maliciosamente revele o difunda los datos contenidos en un sistema de información, sufrirá la pena de presidio menor en su grado medio. Si quien incurre en estas conductas es el responsable del sistema de información, la pena se aumentará en un grado.

Con respecto a estos cuatro artículos el sistema a desarrollar no infringe ninguno de estos por lo que es factible legalmente en ámbito de desarrollo [13].

## **3.2.2. Análisis de Riesgo**

El análisis de riesgo es el proceso de planificación que debería identificar y medir la probabilidad de los riesgos potenciales, y el impacto en la organización si aquella amenaza ocurriera.

Lo importante es identificar los posibles riesgos el cual el presente proyecto esté expuesto, junto a ello se debe mencionar su plan de mitigación que consta de la estrategia de reducir el impacto del riesgo, además señalar un plan de contingencia que consiste en abordar acciones en caso que ocurriera el riesgo [14].

Riesgo	No interés por parte de la organización en usar el sistema.
Tipo	Grave
Ocurrencia	Medio
Plan Mitigación	Darle a conocer a los encargados de la biblioteca, en base a investigaciones y resultados los beneficios que se obtendrán al contar con la herramienta a desarrollar.
Plan Contingencia	Se Fomentara el uso de la Herramienta, con la presentación de las nuevas utilidades.

**Tabla 5 Análisis de Riesgo**

Riesgo	Conflicto en la elección de herramientas de desarrollo.
Tipo	Moderado.
Ocurrencia	Baja
Plan Mitigación	Elegir la tecnología de desarrollo en conjunto.
Plan Contingencia	Establecer tecnologías conocidas por los desarrolladores del sistema.

Tabla 6 Análisis de Riesgo

Riesgo	Incumplimientos de hitos de acuerdo a la planificación de trabajo.
Tipo	Crítico.
Ocurrencia	Alto
Plan Mitigación	Realización de una carta Gantt con las tareas minuciosamente divididas y resaltar las fechas críticas.
Plan Contingencia	Agilizar y definir nuevos hitos que midan el avance luego del fracaso anterior. Con objetivos a corto plazo

Tabla 7 Análisis de Riesgo

### 3.2.3. Análisis de usabilidad de otros sistemas bibliotecario

#### 3.2.3.1. Evaluación de Usabilidad para portal Web bibliotecario PUCV.

URL del portal: [biblioteca.ucv.cl/opac.index.html](http://biblioteca.ucv.cl/opac.index.html).

Criterio utilizado: heurísticas de Nielsen.

ID	Heurística	Detalle
H1	Visibilidad del sistema	El sistema debe mantener informados a los usuarios a través de retroalimentación
H2	Coincidencia entre sistema y mundo real	El sistema debe ser familiar al usuarios (que hable el "idioma" del usuario)
H3	Control y libertad de usuario	Salidas de emergencia, deshacer ,rehacer
H4	Consistencia y Estándares	Seguir las convenciones de plataforma
H5	Prevención de errores	Tratar de evitar que los errores ocurran (advertencias)
H6	Minimizar carga de memoria.	Que no sea necesario recordar información de una parte de dialogo a otra
H7	Flexibilidad y eficacia de uso	Posibilidad de acomodarse a distintos estilos de trabajo
H8	Diseño estético y minimalista	Eliminar (ocultar) información irrelevante y/o raramente requerida
H9	Ayuda al usuario para recuperarse de errores	Mensajes de error sencillos, sugiriendo soluciones constructivas

<b>H10</b>	Ayuda y documentación	Lista de pasos concretos para la utilización del sistema
------------	-----------------------	--

**Tabla 8 Heurísticas de Nielsen**

Problemas encontrados:

<b>Id</b>	<b>Definición del problema</b>	<b>Comentarios/Explicaciones</b>
<b>P1</b>	Espacios en blanco	Se desperdicia espacio en el que podría haber información relevante para el usuario.
<b>P2</b>	Información innecesaria	Se entrega información que no es relevante al momento de realizar una búsqueda
<b>P3</b>	Distintos idiomas	Hay filtros en inglés
<b>P4</b>	Confusión de funciones	El botón " <i>config</i> " puede ser confuso para cierto tipo de usuarios
<b>P5</b>	Filtros difíciles de usar	Los filtros pueden resultar tediosos al momento de la búsqueda si no se sabe especificaciones del libro buscado.
<b>P6</b>	Mucha información sobre los ejemplares	Al desplegar los resultados se muestra mucha información de cada ejemplar, lo que dificulta la búsqueda y agobia con tantos datos.
<b>P7</b>	Buscador en el despliegue de resultados	Se muestra nuevamente el buscador al pie de página, lo que resulta incómodo al usuario.
<b>P8</b>	No se sabe el criterio del despliegue de resultados	Los resultados no aparecen ordenados.
<b>P9</b>	Información duplicada	Al seleccionar un ejemplar, se muestra nuevamente la información antes desplegada
<b>P10</b>	No existe retroalimentación por parte del sistema	El sistema no entrega información sobre actualizaciones.

**Tabla 9 Problemas encontrados**

<b>Id</b>	<b>Ejemplos de ocurrencia</b>	<b>Principios Incumplidos</b>	<b>Pantallas explicativas(anexo)</b>
<b>P1</b>	Página de Inicio	H1	P1.jpg
<b>P2</b>	En la página de inicio	H1	P2.jpg
<b>P3</b>	En la página de inicio	H2	P3.jpg
<b>P4</b>	En la página de inicio	H2	P4.jpg
<b>P5</b>	En el buscador	H2, H3, H5	P5.jpg
<b>P6</b>	En el resultado de la búsqueda.	H8	P6.jpg
<b>P7</b>	En el resultado de la búsqueda.	H5, H6	P7.jpg
<b>P8</b>	En el resultado de la búsqueda.	H2,H5	P8.jpg
<b>P9</b>	En el resultado de la búsqueda y al imprimir.	H8	P9_1.jpg, P9_2.jpg
<b>P10</b>	En el sitio	H1	No es necesario

**Tabla 10 Ejemplos de ocurrencia**

Evaluación con notas:

<b>EVALUADOR 1</b>			
<b>Id</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Severidad</b>	<b>Criticidad</b>
<b>P1</b>	4	3	7
<b>P2</b>	4	1	5
<b>P3</b>	2	3	5
<b>P4</b>	2	4	6
<b>P5</b>	4	4	8
<b>P6</b>	4	4	8
<b>P7</b>	3	2	5
<b>P8</b>	4	4	8
<b>P9</b>	4	1	5
<b>P10</b>	4	0	4

Tabla 11 Evaluador 1

<b>EVALUADOR 2</b>			
<b>Id</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Severidad</b>	<b>Criticidad</b>
<b>P1</b>	4	3	7
<b>P2</b>	3	1	4
<b>P3</b>	3	3	6
<b>P4</b>	2	4	6
<b>P5</b>	2	4	6
<b>P6</b>	2	3	5
<b>P7</b>	4	4	8
<b>P8</b>	3	3	6
<b>P9</b>	3	0	3
<b>P10</b>	4	4	8

Tabla 12 Plan de trabajo tentativo

<b>EVALUADOR 3</b>			
<b>Id</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Severidad</b>	<b>Criticidad</b>
<b>P1</b>	2	1	3
<b>P2</b>	3	1	4
<b>P3</b>	2	2	4
<b>P4</b>	3	4	7
<b>P5</b>	3	4	7
<b>P6</b>	2	4	6
<b>P7</b>	3	4	7
<b>P8</b>	3	4	7
<b>P9</b>	2	2	4
<b>P10</b>	3	1	4

Tabla 13 Plan de trabajo tentativo

Promedios:

<b>Promedios</b>			
	<b>Frecuencia</b>	<b>Severidad</b>	<b>Criticidad</b>
<b>P1</b>	3,333333333	2,333333333	5,666666667
<b>P2</b>	3,333333333	1	4,333333333
<b>P3</b>	2,333333333	2,666666667	5
<b>P4</b>	2,333333333	4	6,333333333
<b>P5</b>	3	4	7
<b>P6</b>	2,666666667	3,666666667	6,333333333
<b>P7</b>	3,333333333	3,333333333	6,666666667
<b>P8</b>	3,333333333	3,666666667	7
<b>P9</b>	3	1	4
<b>P10</b>	3,666666667	1,666666667	5,333333333

**Tabla 14 Promedios**

Desviación estándar:

<b>Desviación Estándar</b>			
	<b>Frecuencia</b>	<b>Severidad</b>	<b>Criticidad</b>
<b>P1</b>	1,15470054	1,15470054	2,30940108
<b>P2</b>	0,57735027	0	0,57735027
<b>P3</b>	0,57735027	0,57735027	1
<b>P4</b>	0,57735027	0	0,57735027
<b>P5</b>	1	0	1
<b>P6</b>	1,15470054	0,57735027	1,52752523
<b>P7</b>	0,57735027	1,15470054	1,52752523
<b>P8</b>	0,57735027	0,57735027	1
<b>P9</b>	1	1	1
<b>P10</b>	0,57735027	2,081666	2,30940108

**Tabla 15 Desviación estandar**

Del estudio se obtiene las siguientes conclusiones:

La página web de la Biblioteca presenta abundantes datos, mal distribuidos y omisión de información como el horario de atención, teléfono, fax, correo, dirección, casilla postal y otros datos de la Biblioteca.

La página del catálogo en línea de la Biblioteca es limitada porque no permite realizar consultas a catálogos en línea de bibliotecas de facultades de la misma Universidad. También, presenta enlaces muy pequeños y falta de iconos gráficos que identifique el material bibliográfico a consultar.

La página de búsqueda simple no tiene la opción de búsqueda por clasificación ni una opción para limpiar pantalla.

La página de búsqueda avanzada tiene limitaciones para efectuar búsquedas específicas con empleo de delimitaciones de idioma y de año.

La opción de búsqueda libre requiere de una página web para mejorar su funcionalidad. Además aún no se han indexado los sub-campos de subtítulo, los de las notas de contenidos, de título original, de resumen y otros campos.

No se cuenta con un archivo de ayuda. Por lo que existe una evidente ausencia de ayuda en línea

### **3.3. Búsquedas**

Para realizar búsquedas más flexibles dentro del sistema bibliotecario, y menos enredosas para el usuario, es que nos apoyaremos en una extensión presente en el sistema de base de datos PostgreSQL, la cual es conocida como `fuzzystrmatch`.

#### **3.3.1. Fuzzystrmatch**

`Fuzzystrmatch` es una extensión presente en el sistema de base de datos PostgreSQL que nos provee de diferentes funcionalidades al momento de realizar comparaciones de cadenas de texto cuando se realiza una búsqueda en el sistema.

Estas se basan en calcular las distancias presentes entre las dos cadenas o bien al grado de similitud de estas. `Fuzzystrmatch` cuenta con varias funciones, entre ellas se encuentran `soundex()`, `metaphone()`, `dmetaphone()`, `levenshtein()`, y `difference()`.

##### **3.3.1.1. Soundex**

`Soundex` es una función, la cual realiza una comparación de acuerdo a los sonidos de estas, las cuales son convertidas a un cierto código para su posterior comparación. El inconveniente presente en esta utilidad, es que fue realizada bajo estándares estadounidenses, por lo cual no funciona de buena manera para cadenas de texto en otro texto que no sea inglés.

*Soundex(text)*; -`Soundex` toma el texto que ingresa, y lo convierte a un código `soundex`-

##### **3.3.1.2. Difference**

`Difference` es una funcionalidad presente en `fuzzystrmatch` la cual se utiliza en conjunto con `soundex`, o más bien dicho, contiene a `Soundex`.

*Difference(text,text)*;

Esta recibe dos cadenas de texto, las cuales convierte a código `soundex` para realizar su comparación. Retorna un valor numérico, desde cero, a cuatro, siendo el cuatro, el valor que indica total similitud.

### 3.3.1.3. Levenshtein

Antes de explicar la función en sí, procederemos a detallar lo que en informática es conocido como la distancia de levenshtein.

Se llama distancia de Levenshtein, al número mínimo de operaciones requeridas para transformar una cadena de caracteres en otra. Se entiende por operación, bien una inserción, eliminación o la sustitución de un carácter.

Esta distancia recibe ese nombre en honor al científico ruso Vladimir Levenshtein, quien se ocupara de esta distancia en 1965. Es útil en programas que determinan cuán similares son dos cadenas de caracteres, como es el caso de los correctores de ortografía.

*Levenshtein(text source, text target).*

Esta función, recibe como parámetros en primer lugar, el texto que se está buscando, y como segundo, el texto objetivo. Retorna un entero, indicando la “distancia” existente entre ambos, o como se dijo anteriormente, la cantidad de operaciones que se deben realizar para que se obtengan texto totalmente idénticos. Estos argumentos no pueden ser valores nulos, y no deben superar los

Vale indicar que, este es de mayor funcionalidad que `difference()`, teniendo claro que son diferentes, la segunda al utilizar `soundex()` en su composición, la hace limitarse solamente para los textos en inglés, lo cual no sucede con `levenshtein()`.

### 3.3.1.4. Metaphone

Metaphone es muy similar a Soundex, ya que se ingresa una cadena de texto, y este devuelve un código, conocido como código metaphone.

`metaphone(text source, int max_output_length)`

El primer parámetro que se ingresa, es el texto que se está comparando, y como segundo parámetro, es el largo del código metaphone, el cual va de uno a cuatro. Mientras más largo sea este código, más es la rigurosidad para que las palabras sean similares.

## 3.4. Paradigma de desarrollo

Para poder iniciar y llegar a la obtención de un producto final de software existen una serie de etapas o procedimientos que se deben llevar a cabo, esto hace alusión al denominando Ciclo de vida del software, cuyas etapas y procedimientos están bien definidos básicamente por los requerimientos del software.

Dentro de la ingeniería de software existen varios paradigmas o modelos para poder llegar a la construcción final de un producto de software, a esa serie de procedimientos y etapas se le denomina ciclo de vida, este ciclo consiste en la concepción, construcción, implementación y la aplicación del producto.

Basados en este ciclo se han establecidos paradigmas o modelos para optimizar el desarrollo del software, cada modelo pretende tener sus ventajas y desventajas, la selección del modelo depende de la magnitud del proyecto de desarrollo, de los costos y del tiempo que desea invertirse [15].

A continuación se detalla el paradigma elegido y los fundamentos que lo respaldan.

### **Prototipo Evolutivo.**

Características paradigma elegido:

- Su idea se centra en ayudar a comprender los requisitos del sistema que plantea el usuario sobre todo si no se tiene una idea muy acabada de lo que desea.
- También puede utilizarse cuando el ingeniero de software tiene dudas acerca de la viabilidad de la solución pensada.

Al usar prototipos, las etapas del ciclo de vida clásico quedan modificadas de la siguiente manera:

- Análisis de requisitos del sistema.
- Análisis de requisitos del software.
- Diseño, desarrollo e implementación del prototipo.
- Prueba del prototipo.
- Refinamiento iterativo del prototipo.
- Refinamiento de las especificaciones del prototipo.
- Diseño e implementación del sistema final.
- Explotación (u operación) y mantenimiento.

Unas de las ventajas del paradigma que lo llevo a su elección:

- La opción de realizar cambios en etapas tempranas.
- Posibilidad de emisión de varios prototipos evaluables por el cliente durante el desarrollo.

Otras razones generales por lo cual se escogió dicho paradigma:

- Cuando se trata de un software a ser desarrollado a medida, es deseable obtener un primer esbozo de lo que será el programa tan pronto como fuera posible a fin de satisfacer la curiosidad del usuario, y para saber realmente qué es lo que éste quiere e incorporar sus sugerencias de cambio, si las hubiera, lo antes posible, es decir en etapas tempranas de la construcción.
- Saber lo antes posible si los desarrolladores del proyecto han interpretado las especificaciones y las necesidades del usuario de forma correcta.
- Hay casos en que los usuarios no tienen una idea acabada de lo que desea, por tanto los desarrolladores del sistema deben tomar decisiones y suponer lo que el cliente quiere, es por ello que la emisión de prototipos brinda la posibilidad de efectuar refinamientos a los requerimientos, de forma sucesiva con el fin de acercarse al producto deseado por el cliente.

### **3.4.1. Metodología de Desarrollo**

La metodología seleccionada para afrontar la problemática existente es la orientada a objetos, ya que esta aporta un enfoque diferente al estructurado para resolver los problemas.

#### **Orientación a objetos.**

Con la orientación objetos se construye pequeños modelos software de la realidad y simulamos esta [16].

Un sistema orientado a objetos, es un conjunto de objetos que interactúan entre sí enviándose mensajes mediante los cuales se solicitan servicios unos a otros.

Propiedades fundamentales de la Orientación a objetos:

- Abstracción
- Encapsulamiento
- Ocultación
- Herencia
- Polimorfismo

A continuación se explicara brevemente cada una de ellas:

#### **Abstracción**

Es la propiedad de los objetos que consiste en tener en cuenta solo los aspectos más importantes desde un punto de vista determinado y no tener en cuenta los restantes aspectos.

#### **Encapsulación y Ocultación**

Es el proceso de agrupar datos y operaciones relacionadas bajo la misma unidad de programación. En el caso de que los objetos posean las mismas características y comportamiento se agrupan en clases.

La ocultación de datos permite separar el aspecto de un componente, definido por su interfaz con el exterior de sus detalles internos de implementación.

#### **Herencia**

La herencia permite definir nuevas clases a partir de otras clases ya existentes, de modo que presenten las mismas características y comportamiento de éstas, así como otras adicionales.

“Una clase hereda sus características (datos y funciones) de otra clase”.

#### **Polimorfismo**

El polimorfismo es la propiedad en la que una función que tiene el mismo nombre en diferentes clases, se ejecuta de forma diferente en cada clase. El polimorfismo es la propiedad de una operación de ser interpretada sólo por el objeto al que pertenece.

Además un lenguaje orientado a objetos aporta ventajas tales como:

- Fomentar la reutilización y extensión del código.
- Permite crear sistemas muchos más complejos.
- Relacionar el sistema con el mundo real.
- Facilita la creación de programas visuales.
- Construcción de prototipos.
- Agiliza el desarrollo del software.
- Facilita el trabajo en equipo.
- Facilita el mantenimiento del software.

### **3.4.2. Herramientas**

Para el desarrollo del sistema que se construirá, es necesario el uso de herramientas que existen en el mercado para así permitir y facilitar la creación de distintas actividades que se realizaran a lo largo del proyecto.

- Netbeans
- Eclipse.
- Kettle Spoon de Pentaho
- UML.

A continuación se describe cada una de las herramientas mencionadas para así comprender y dejar en claro el uso de estas en el proyecto a realizar.

#### **Netbeans:**

Netbeans IDE es un entorno de desarrollo, herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java, pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. Este es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

#### **Pentaho Data Integration (Kettle):**

Está diseñado para ayudar en el desarrollo de los procesos de ETTLS, que incluyen la Extracción, Transformación, Transporte y Carga de datos.

#### **Lenguaje de Modelado Unificado.**

UML, por sus siglas en inglés, “Unified Modeling Language”, es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad.

Importante destacar que UML es un “Lenguaje de Modelado” para especificar o describir métodos o procesos. Este lenguaje se utiliza para definir un sistema de software, para detallar los artefactos en el sistema, para documentar y construir.

### 3.4.3. Tecnologías

#### 3.4.3.1. Lenguajes de programación

##### 3.4.3.1.1. JAVA

Se elige Java por varios motivos entre ellos la factibilidad económica ya que la empresa que presta dichas tecnologías posee una política de ser software libre y de código abierto.

Por el punto de vista del desarrollo, Java al ser tan popular y mantener su política de Software libre, dispone una gran cantidad de documentación, ya sea en la página oficial, como en comunidades virtuales, esta última de gran ayuda ya que conforman un gran repositorio de problemas comunes y mejores prácticas al momento de desarrollar [17].

##### **Java como Lenguaje de Programación**

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems a principios de los años 90 (Actualmente pertenece a Oracle). El lenguaje en sí mismo toma mucha de su sintaxis de C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel, que suelen inducir a muchos errores, como la manipulación directa de punteros o memoria.

La independencia de la plataforma significa que programas escritos en el lenguaje Java pueden ejecutarse igualmente en cualquier tipo de hardware. Para ello se compila el código fuente escrito para generar un código conocido como *bytecode*, este consiste en instrucciones máquina simplificadas y específicas de la plataforma para después ser ejecutado en una Máquina Virtual (VM).

Es altamente usado por los programadores debido a que permite:

- Desarrollar software en una plataforma y ejecutarlo en prácticamente cualquier otra plataforma.
- Crear programas para que funcionen en un navegador web y en servicios web.
- Desarrollar aplicaciones para servidores como foros en línea, tiendas, encuestas, procesamiento de formularios HTML, etc.
- Combinar aplicaciones o servicios que usan el lenguaje Java para crear servicios o aplicaciones totalmente personalizados.
- Desarrollar potentes y eficientes aplicaciones para teléfonos móviles, procesadores remotos, productos de consumo de bajo coste y prácticamente cualquier tipo de dispositivo digital.
- Según todas estas características Java es la opción más viable para poder desarrollar el proyecto en cuestión [18].

### 3.4.3.2. Motor de Base de Datos:

#### 3.4.3.2.1. PostgreSQL

Es un sistema de Bases de Datos Objeto-Relacional, considerado el más avanzado dentro de los del tipo de código abierto, y liberado bajo la licencia BSD. Gran alternativa frente a otros sistemas de bases de datos de código abierto (como MySQL, Firebird y MaxDB), así como sistemas propietarios como Oracle, DB2 o SQL Server [19].

Algunas de las principales características son:

- Las funciones permiten subir bloques de código que se ejecuten en el servidor. Estas funciones pueden escribirse en una variedad de lenguajes, algunos de los más importantes son PL/pgSQL, C, C++ y Java.
- Puede definirse si las funciones serán ejecutadas con los permisos solo de quien las llama o del usuario que las definió.
- PostgreSQL permite que mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma tabla sin necesidad de bloqueos, Mediante un sistema denominado MVC (Acceso concurrente Multiversión). Esta estrategia es superior al uso de bloqueos por tabla o por filas común en otras bases, eliminando la necesidad del uso de bloqueos explícitos.
- Cada usuario obtiene una visión consistente de lo último a lo que se le hizo *commit* y consecuente con esto permite la utilización de *rollback*.

PostgreSQL provee nativamente soporte para:

- Números de precisión arbitraria.
- Texto de largo ilimitado.
- Figuras geométricas (con una variedad de funciones asociadas)
- Direcciones IP (IPv4 e IPv6).
- Bloques de direcciones estilo CIDR.
- Direcciones MAC.
- Arreglos.

Otras características:

- Claves ajenas también denominadas Llaves ajenas o Llaves Foráneas (*Foreign keys - FK*).
- Disparadores (Triggers).
- Vistas.
- Integridad transaccional.
- Herencia de tablas.
- Tipos de datos y operaciones geométricas.

### 3.4.3.3 ETTL

ETTL, *Extraction, Transformation, Transportation, and Load* o bien Extracción, Transformación, Transporte y Carga de datos, es el proceso que permite mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos y limpiarlos, y cargarlos en otra base de datos, *data mart*, o *data warehouse* para analizar, o en otro sistema operacional para apoyar un proceso de negocio (Usualmente en inteligencia de negocios).

**Extraer:** La primera parte del proceso ETL consiste en extraer los datos desde los sistemas de origen. La extracción de los datos es variada, puede ser desde archivos, bases de datos locales o externas, FTPs, servicios web, etc.

**Transformar:** La fase de transformación aplica una serie de reglas de negocio o funciones sobre los datos obtenidos del proceso de extracción para convertirlos en datos que serán cargados en la fuente de datos destino. Algunas fuentes de datos requerirán alguna pequeña manipulación de los datos.

**Carga:** La fase de carga es el momento en el cual los datos de la fase anterior son cargados en el sistema de destino, que puede ser el mismo sistema desde donde se obtuvo la información, o bien un sistema externo al anterior. Dependiendo de los requerimientos, este proceso puede abarcar una amplia variedad de acciones diferentes. En algunas bases de datos se sobrescribe la información antigua con nuevos datos. Los *data warehouse* mantienen un historial de los registros de manera que se pueda hacer una auditoría de los mismos y disponer de un rastro de toda la historia de un valor a lo largo del tiempo.

### 3.4.4. Arquitectura Lógica del Sistema

La Arquitectura Lógica es la manera en que se organizan e integran los componentes lógicos de una solución, la elegida para el desarrollo de este proyecto es la programación por capas la cual es un estilo de programación en el que el objetivo principal es la separación de la lógica de negocios, de la lógica de diseño. Como ventaja principal de este estilo, es el poder llevar a cabo el desarrollo en varios niveles, en caso de que se presente algún cambio, sólo se ataca al nivel requerido sin tener que revisar la totalidad del código.

En el diseño se suelen usar las arquitecturas multinivel o programación por capas por su alta escalabilidad debido a que pueden ampliarse con facilidad, en caso de que las necesidades aumenten o cambien, consiste en:

**Capa de presentación:** también conocida como la interfaz de usuario, es la que presenta el sistema al usuario, por lo tanto está en contacto directo con ellos, por ende debe ser amigable y fácil de utilizar, manteniendo pocas opciones de cambio para no generar confusión en el uso, el objetivo es comunicar y capturar la información del usuario en un mínimo de proceso. La comunicación de esta capa es exclusivamente con la capa lógica.

**Capa de negocio:** Se denomina capa de negocio o lógica del negocio, ya que aquí se definen las reglas que se deben cumplir. Esta capa se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso, para ello se comunica con la capa de presentación, para

recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para el almacenamiento o consulta de estos.

**Capa de datos:** es donde están alojados los datos y es la encargada de acceder a ellos. Está formada por uno o más motores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

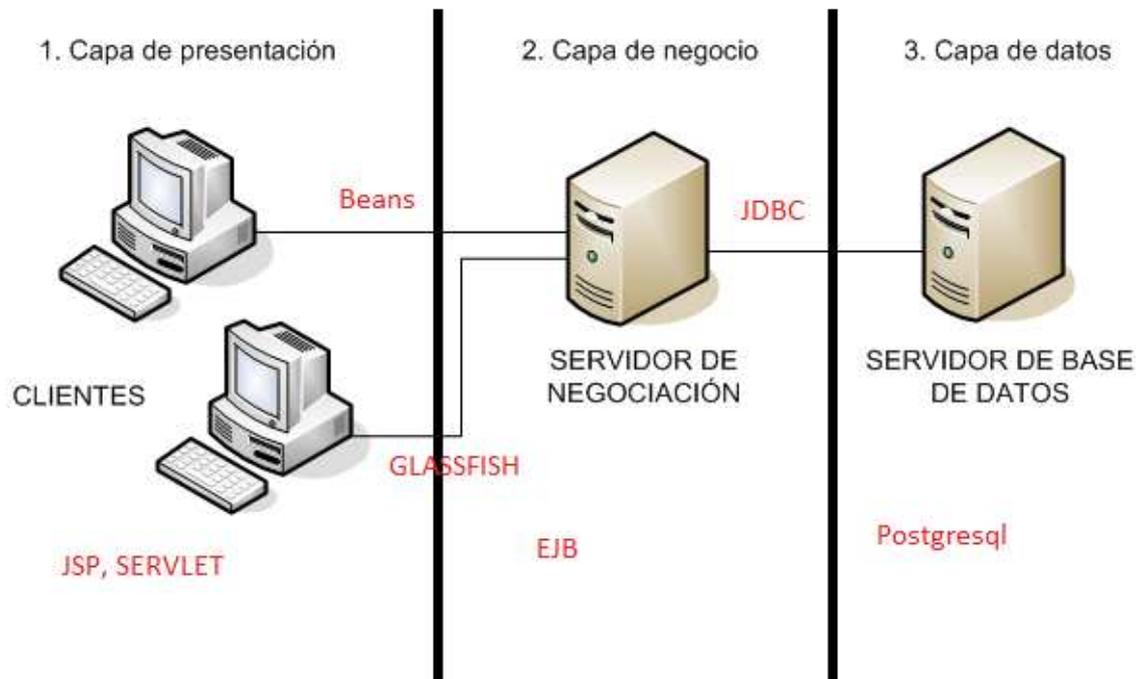


Ilustración 7 Arquitectura Lógica 3 Capas

### 3.4.5. Arquitectura Física del Sistema

La arquitectura física es donde estará alojada la arquitectura lógica, es decir el número de máquinas donde estarán distribuidas las capas anteriormente mencionadas, a esto se le llama niveles, los cuales pueden ser desde uno en adelante.

En el caso de este proyecto en particular la arquitectura física escogida será de nivel 3, ya que las cada capa estará distribuida en una maquina distinta.

## 4. Capítulo Cuarto: Desarrollo del proyecto

### 4.1. Metodología del trabajo en BiblioTouch

Para el desarrollo del proyecto, se presentan una adaptación a la metodología de investigación clásica, donde básicamente se basa en el contenido de la descripción y argumentación de las principales decisiones metodológicas adoptadas según el tema de investigación y posibilidades de desarrollo.

- El desarrollo del proyecto comienza con la investigación y elección del tema central. En base a este se debe realizar el planteamiento del problema, luego se definen los objetivos del trabajo (general y específico).
- A partir del planteamiento del problema, se desarrolla el marco teórico, donde se identifican las variables involucradas en el problema y se definen los principales términos asociados a este. Aquí se contétemela la revisión de la literatura para la obtención ,selección y la extracción de antecedente relevantes.

Finalmente se propone una metodología para desarrollar la solución al problema planteado, donde se deben considerar el procesamiento de datos, la definición y recolección de datos de prueba para validar la solución propuesta. La metodología debe considerar, para todo el proceso, la elaboración y presentación de informes de investigación adecuados.

### 4.2. Requerimientos

Existen varias definiciones que se le pueden otorgar a los requerimientos:

- Condición o capacidad que un usuario necesita para poder resolver un problema o lograr un objetivo (IEEE).
- Condición o capacidad que debe exhibir o poseer un sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación, u otra documentación formalmente impuesta (IEEE).
- Una condición o capacidad que debe ser conformada por el sistema (RUP).
- Algo que el sistema debe hacer o una cualidad que el sistema debe poseer (Robertson - Robertson).

Pero estos deben requerimientos además deben ser bien formulados y satisfacer varias características. Si no lo hacen, deben ser reformulados. A continuación se mencionarán las características que debe cumplir un requerimiento:

- Necesario: Lo que pida un requerimiento debe ser necesario para el producto.
- No ambiguo: El texto debe ser claro, preciso y tener una única interpretación posible.
- Conciso: Debe redactarse en un lenguaje comprensible por los inversores en lugar de uno de tipo técnico y especializado, aunque aun así debe referenciar los aspectos importantes
- Consistente: Ningún requerimiento debe entrar en conflicto con otro requerimiento diferente, ni con parte de otro. Asimismo, el lenguaje empleado entre los distintos requerimientos debe ser consistente también.

- **Completo:** Los requerimientos deben contener en sí mismos toda la información necesaria, y no remitir a otras fuentes externas que los expliquen con más detalle.
- **Alcanzable:** Un requerimiento debe ser un objetivo realista, posible de ser alcanzado con el dinero, el tiempo y los recursos disponibles.
- **Verificable:** Se debe poder verificar con absoluta certeza, si el requerimiento fue satisfecho o no. Esta verificación puede lograrse mediante inspección, análisis, demostración o testeo.

Una clasificación muy común para clasificar los requerimientos de un sistema es la que suele hacerse separándolas en requerimientos funcionales y no funcionales [20].

### 4.3. Requerimientos Funcionales

Define el comportamiento interno del software: cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que muestran cómo los casos de uso serán llevados a la práctica. Son complementados por los requisitos no funcionales, que se enfocan en cambio en el diseño o la implementación. Como se define en la ingeniería de requisitos, los requisitos funcionales establecen los comportamientos del sistema.

Típicamente, un analista de requisitos genera requisitos funcionales luego de diagramar los casos de uso. Sin embargo, esto puede tener excepciones, ya que el desarrollo de software es un proceso iterativo y algunos requisitos son previos al diseño de los casos de uso. Ambos elementos (casos de uso y requisitos) se complementan en un proceso bidireccional.

Un requisito funcional típico contiene un nombre y un número de serie único y un resumen. Esta información se utiliza para ayudar al lector a entender por qué el requisito es necesario, y para seguir al mismo durante el desarrollo del producto.

El núcleo del requisito es la descripción del comportamiento requerido, que debe ser clara y concisa. Este comportamiento puede provenir de reglas organizacionales o del negocio, o ser descubiertas por interacción con usuarios, inversores y otros expertos en la organización.

#### 4.3.1. Detalle requerimientos funcionales

Número de requisito	100
Nombre de requisito	Lista de libros
Descripción	Muestra la lista de libros se cierta categoría
Prioridad de requisito	[ X]Alta/Esencial [ ]Media/Deseado [ ]Baja/ Opcional

Número de requisito	101
Nombre de requisito	Búsqueda de libros
Descripción	Permite la búsqueda de libros
Prioridad de requisito	[ X]Alta/Esencial [ ]Media/Deseado [ ]Baja/ Opcional

Número de requisito	102
Nombre de requisito	Reserva de libros
Descripción	El usuario tiene la facultad para realizar una reserva de un libro vía internet, y retirarlo posteriormente dentro del día en

	la biblioteca correspondiente.
Prioridad de requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	103
Nombre de requisito	Valoración de libros
Descripción	El usuario identificado en el sistema, debe ser capaz de realizar una valoración a un ejemplar, con una futura crítica y correspondiente puntuación.
Prioridad de requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	104
Nombre de requisito	Lista sugerencias de libros
Descripción	El sistema debe ser capaz dada unas ciertas iteraciones del usuario con este, de entregar una pequeña lista de sugerencias para el usuario con algunos temas o libros que puedan ser de utilidad.
Prioridad de requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	105
Nombre de requisito	Identificación en el sistema
Descripción	El sistema debe contar con un método de login o identificación el cuál permitan diferenciar a un usuario de sistema, con un usuario invitado a este. Esto para funciones tales como reserva, o valoración de un libro por ejemplo.
Prioridad de requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	107
Nombre de requisito	Cancelar solicitud de reserva
Descripción	Debe existir esta opción para el usuario que ha realizado una reserva en el día, pero esta debe ser pasada por administración, sujeta a ser aceptada o no según los motivos que lleven a su deserción.
Prioridad de requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

#### 4.4. Requerimientos no funcionales

Son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo, estándares, etc.

Son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las

restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y la representación de datos que se utiliza en la interface del sistema.

Muchos requerimientos no funcionales se refieren al sistema como un todo más que a rasgos particulares del mismo. Esto significa que a menudo son más críticos que los requerimientos funcionales particulares. Mientras que el incumplimiento de este último degradará el sistema, una falla en un requerimiento no funcional del sistema lo inutiliza.

Los requerimientos no funcionales surgen de la necesidad del usuario, debido a las restricciones en el presupuesto, a las políticas de la organización, a la necesidad de interoperabilidad con otros sistemas de software o hardware o a factores externos como los reglamentos de seguridad, las políticas de privacidad, etcétera.

Estos diferentes tipos de requerimientos se clasifican de acuerdo con sus implicaciones.

- **Requerimientos del producto.** Especifican el comportamiento del producto; como los requerimientos de desempeño en la rapidez de ejecución del sistema y cuánta memoria se requiere; los de fiabilidad que fijan la tasa de fallas para que el sistema sea aceptable; los de portabilidad y los de usabilidad.
- **Requerimientos organizacionales.** Se derivan de las políticas y procedimientos existentes en la organización del cliente y en la del desarrollador: estándares en los procesos que deben utilizarse; requerimientos de implementación como los lenguajes de programación o el método de diseño a utilizar, y los requerimientos de entrega que especifican cuándo se entregará el producto y su documentación.
- **Requerimientos externos.** Se derivan de los factores externos al sistema y de su proceso de desarrollo. Incluyen los requerimientos de interoperabilidad que definen la manera en que el sistema interactúa con los otros sistemas de la organización; los requerimientos legales que deben seguirse para asegurar que el sistema opere dentro de la ley, y los requerimientos éticos. Estos últimos son impuestos al sistema para asegurar que será aceptado por el usuario y por el público en general.

Un problema común con los requerimientos no funcionales es que algunas veces son difíciles de verificar. Se redactan para reflejar las metas generales del usuario, como la facilidad de uso, la capacidad del sistema para recuperarse de las fallas o la respuesta rápida al usuario. Estos requerimientos causan problemas a los desarrolladores del sistema puesto que dejan abierta la posibilidad a la interpretación, lo que provoca discusiones subsecuentes una vez que el sistema se entregue.

De forma ideal, los requerimientos no funcionales no se deben expresar de manera cuantitativa utilizando métricas que se puedan probar de forma objetiva.

En la práctica, la especificación cuantitativa de requerimientos es difícil. A los clientes no les es posible traducir sus metas en requerimientos cuantitativos; para algunas de éstas, como las de mantenimiento, no existen métricas que se puedan utilizar; el costo de verificar de forma objetiva los requerimientos no funcionales cuantitativos es muy alto [21].

#### 4.4.1. Detalle requerimientos no funcionales

Número de requisito	201
Nombre de requisito	Arquitectura sistema
Descripción	Este debe ser desarrollado en un entorno cliente – servidor, pero puede realizarse modificaciones en cuanto a esto dependiendo de las facilidades técnicas correspondientes a realizar una arquitectura más compleja. Ejemplo JEE.
Prioridad de requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	202
Nombre de requisito	Lenguaje de desarrollo
Descripción	Dada las mejoras existentes con respecto al lenguaje PHP, se ha solicitado realizar el proyecto de acuerdo a este lenguaje, siempre y cuando sea en un entorno cliente-servidor, si se llegase a cambiar la arquitectura a un entorno JEE, esto debería pasar a JSP. Ambos en su totalidad son complementados por el uso de HTML5.
Prioridad de requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	203
Nombre de requisito	Sistema de gestión de bases de datos
Descripción	El sistema de gestión de base de datos sea cual sea la arquitectura de sistema debe ser Postgresql
Prioridad de requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	205
Nombre de requisito	Cantidad de libros a mostrar al realizar una búsqueda
Descripción	Dentro del sistema, cuando se realiza la búsqueda de un ejemplar, se debe desplegar una lista de veinte ejemplares que se acerquen al resultado. Teniendo la opción de “seguir buscando” para desplegar más coincidencias.
Prioridad de requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	206
Nombre de requisito	Despliegue de información
Descripción	La información que se muestra por pantalla debe ser lo más compacta posible, recurriéndose al uso de “pop-up” y cosas por el estilo para el detalle de la información. Por ejemplo, para ver el detalle de un libro se debe presionar el botón “ver más” el cual despliega una ventana con el detalle de la información del libro. Esto para el ahorro de espacio.
Prioridad de requisito	<input type="checkbox"/> Alta/Eencial <input checked="" type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
Número de requisito	207
Nombre de requisito	Tipo de búsqueda

Descripción	La búsqueda de los ejemplares en el sistema, debe ser del tipo difusa. Es decir, en la búsqueda se debe ser flexible en cuanto a faltas de ortografía y cosas por el estilo, entregándose igualmente una lista de ejemplares, aunque por ejemplo se esté buscando un libro de “Kálculo”.
Prioridad de requisito	[ <input type="checkbox"/> ]Alta/Esencial [ <input checked="" type="checkbox"/> ]Media/Deseado [ <input type="checkbox"/> ]Baja/ Opcional

Número de requisito	208
Nombre de requisito	Tiempo de respuesta
Descripción	El tiempo de respuesta debe ser considerable, no necesariamente una respuesta instantánea, pero sí considerable, al borde de los 5-10 segundos.
Prioridad de requisito	[ <input checked="" type="checkbox"/> ]Alta/Esencial [ <input type="checkbox"/> ]Media/Deseado [ <input type="checkbox"/> ]Baja/ Opcional

## 4.5. Análisis

### 4.5.1. Diagramas de casos de uso

Un caso de uso es una descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso. Los personajes o entidades que participarán en un caso de uso se denominan actores. En el contexto de ingeniería del software, un caso de uso es una secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema. Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/u otros sistemas. O lo que es igual, un diagrama que muestra la relación entre los actores y los casos de uso en un sistema. Una relación es una conexión entre los elementos del modelo, por ejemplo la especialización y la generalización son relaciones. Los diagramas de casos de uso se utilizan para ilustrar los requerimientos del sistema al mostrar cómo reacciona a eventos que se producen en su ámbito o en él mismo [22].

Los más comunes para la captura de requisitos funcionales, especialmente con el desarrollo del paradigma de la programación orientada a objetos, donde se originaron, si bien puede utilizarse con resultados igualmente satisfactorios con otros paradigmas de programación.

#### 4.5.1.1. Actores

Los actores que interactúan con la BiblioTouch son:

- **Invitado:** Son aquellos usuarios que consultan el catálogo sin identificarse previamente. Pueden consultar el material disponible pero no pueden solicitar préstamos.
- **Usuario Registrado:** Los usuarios registrados al igual que los invitados pueden consultar el catálogo de libros. Pero a diferencia de estos, están habilitados, previa identificación, para solicitar préstamos de libros, renovarlos y/o cancelar solicitudes aún no satisfechas.

- **Administrador:** Son usuarios con permisos especiales que les permiten gestionar el catálogo de libros, dando de alta nuevos ejemplares, administrar su stock, confirmar la entrega y/o devolución de un libro, etc.

#### 4.5.2. Diagrama caso de uso general

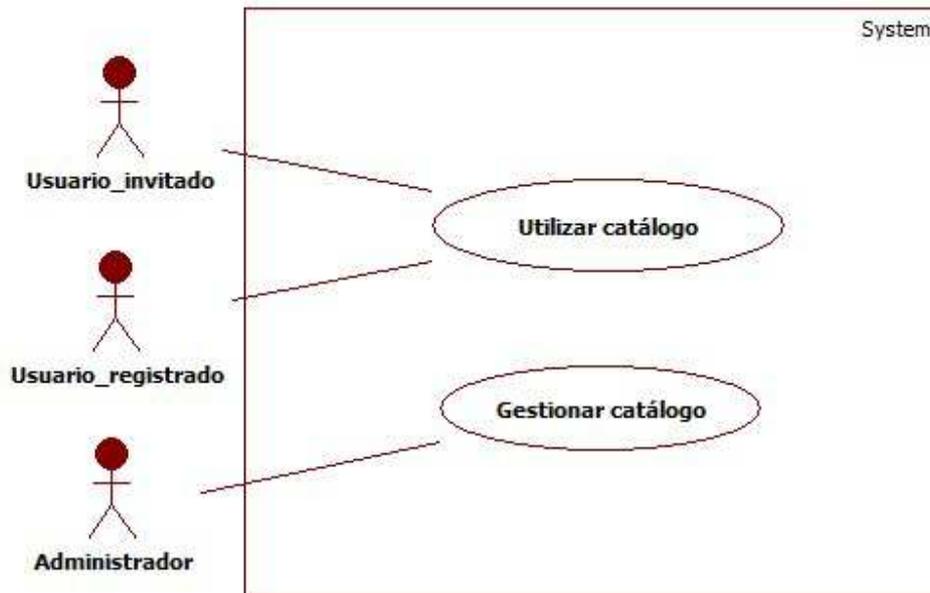


Ilustración 8 diagrama caso de uso "General".

### 4.5.3. Caso de uso Utilizar Catalogo

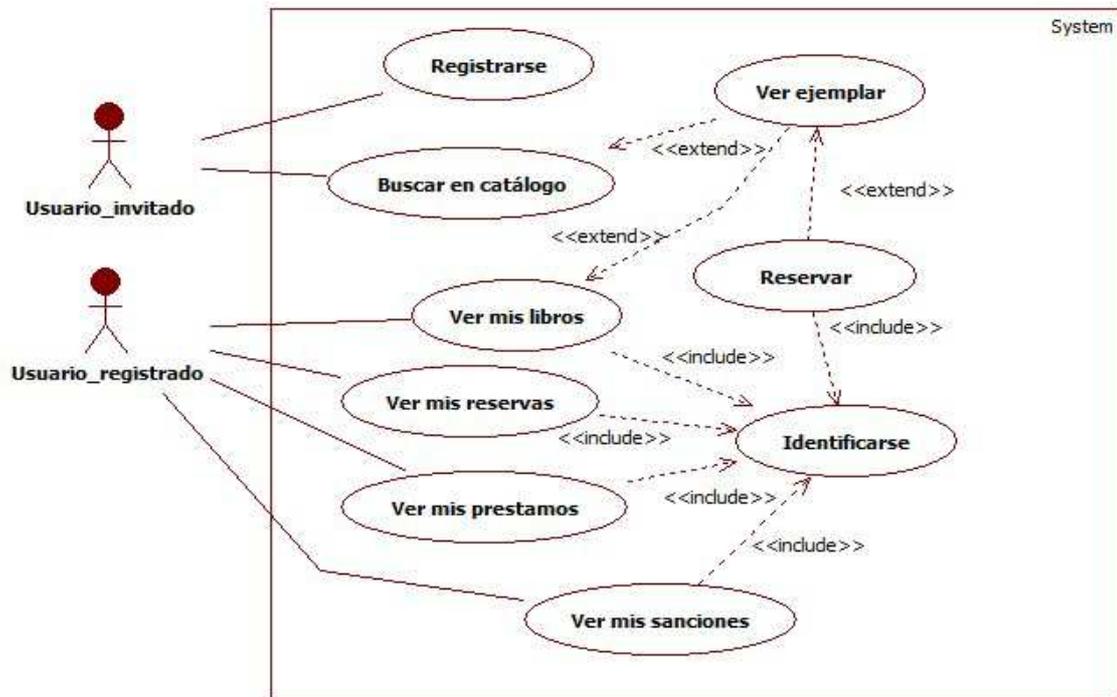


Ilustración 9 diagrama caso de uso "Utilizar Catalogo".

### 4.5.4. Caso de uso gestionar catálogo

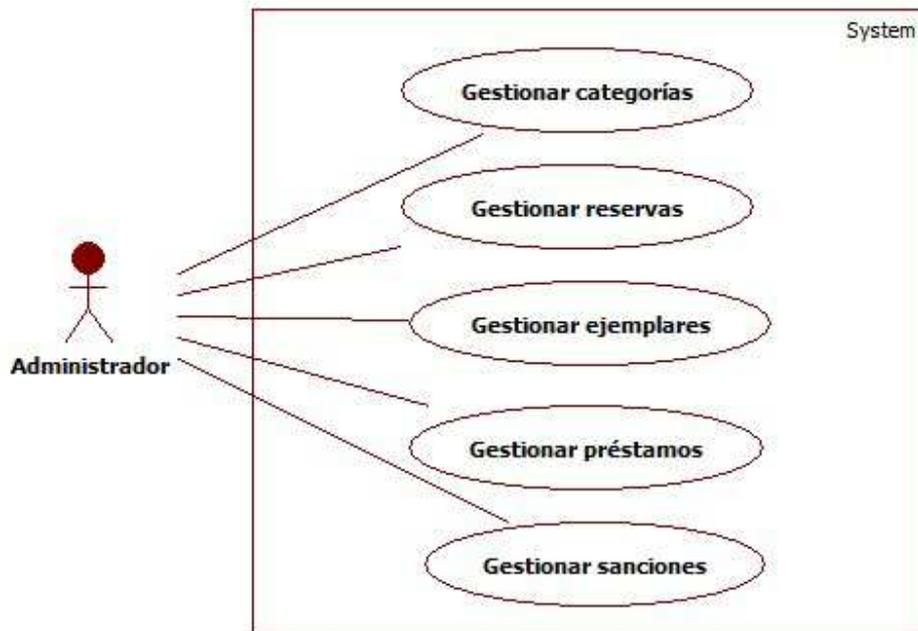


Ilustración 10 diagrama caso de uso "Gestionar Catalogo".

#### 4.5.5. Caso de uso Gestionar categoría

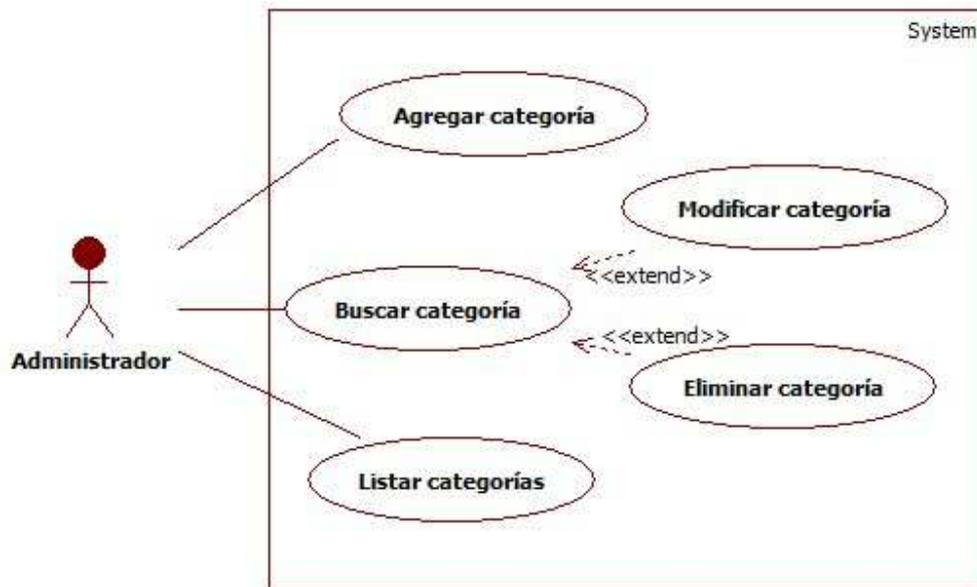


Ilustración 11 diagrama caso de uso "Gestionar Categoría".

#### 4.5.6. Caso de uso Gestionar Reservas

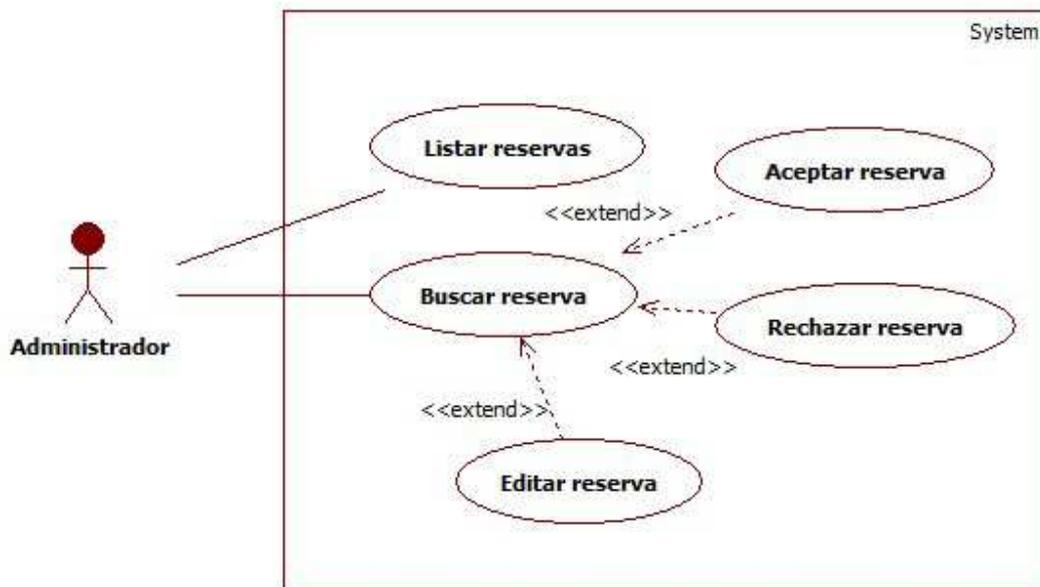


Ilustración 12 diagrama caso de uso "Gestionar Reservas".

#### 4.5.7. Caso de uso Gestionar Ejemplares

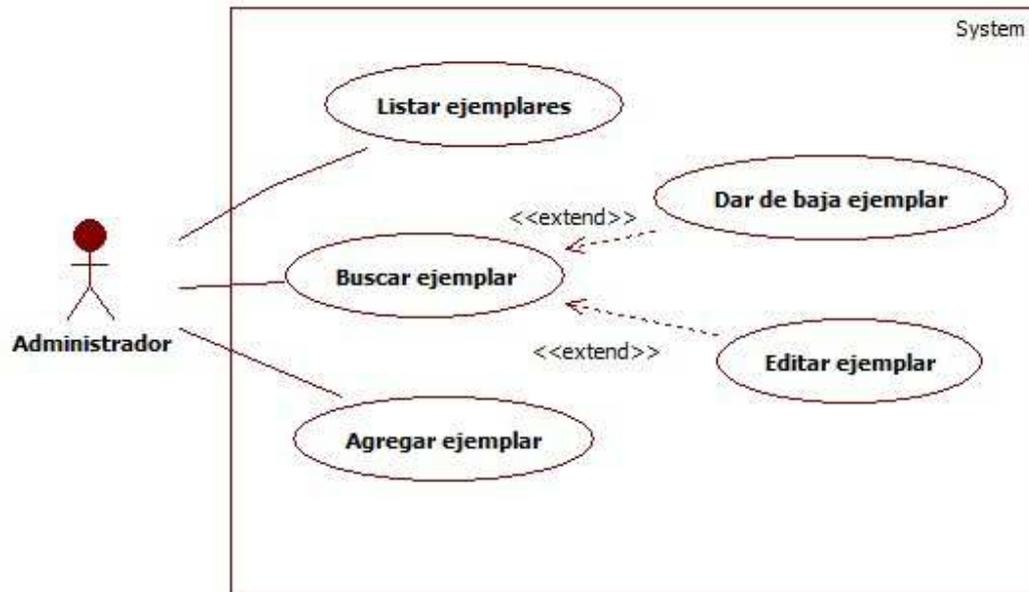


Ilustración 13 diagrama caso de uso "Gestionar Ejemplares".

#### 4.5.8. Caso de uso Gestionar Prestamos

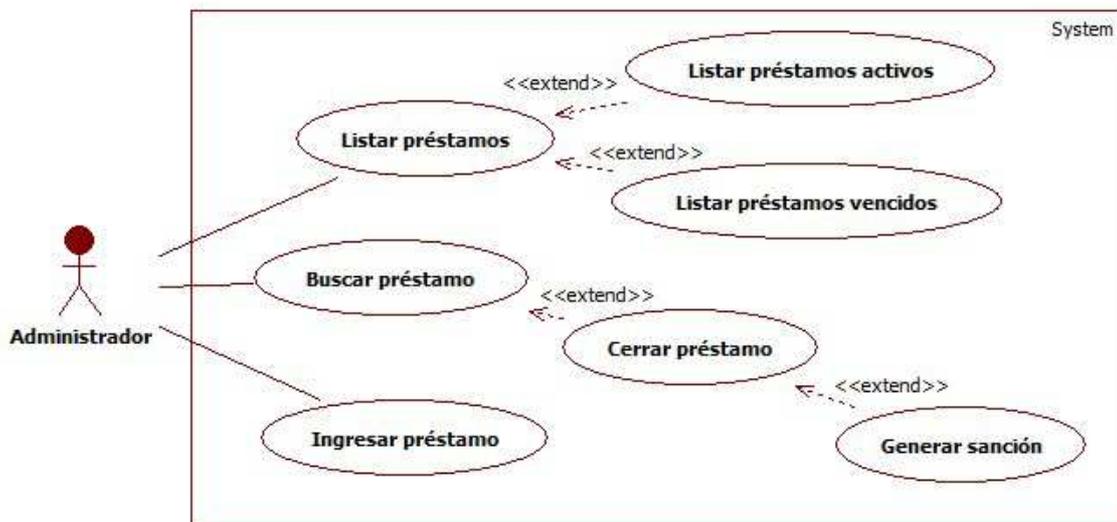


Ilustración 14 diagrama caso de uso "Gestionar Prestamos".

#### 4.5.9. Caso de uso Gestionar Sanciones



Ilustración 15 diagrama caso de uso "Gestionar Sanciones".

#### 4.5.10. Descripción textual de los casos de uso

##### 4.5.10.1. Utilizar catalogo

<b>Caso de Uso:</b>	Utilizar catalogo
<b>Actor Principal(s):</b>	Invitado
<b>Actor Secundario (s):</b>	Usuario Registrado
<b>Precondición:</b>	Ninguna
<b>Post-condición:</b>	Ninguna
<b>Casos de uso relacionados:</b>	Buscar libro, Ver libro
<b>1) Escenario principal:</b>	
1.1 El usuario se conecta a la BiblioTouch.	
1.2. El sistema muestra los últimos libros incorporados al catálogo.	
1.3. El usuario solicita ver los libros más recomendados del catálogo.	
1.4. El sistema muestra los libros del catálogo ordenados por valoración.	
1.5. El usuario solicita realizar la búsqueda de un libro en concreto.	
1.6. El sistema ejecuta el caso de uso Buscar Libro.	
<b>2) Flujos alternativos:</b>	
2.1. En cualquier momento el usuario selecciona un libro para ver su detalle.	

2.2. El sistema ejecuta el caso de uso Ver Libro.

Tabla 16 Descripción textual caso de uso "Ver Catalogo"

#### 4.5.10.2. Buscar libro

<b>Caso de Uso:</b>	Buscar Libro
<b>Actor Principal(s):</b>	Invitado
<b>Actor Secundario (s):</b>	Usuario Registrado
<b>Precondición:</b>	Ninguna
<b>Post-condición:</b>	Ninguna
<b>Casos de uso relacionados:</b>	Ver catalogo
<b>1) Escenario principal:</b>	
1.1. El usuario selecciona un criterio de búsqueda (Título, ISBN, Categoría, Autor) e ingresa un texto.	
1.2. El sistema devuelve aquellos libros que contienen el texto dentro del criterio seleccionado.	
<b>2) Flujos alternativos:</b>	
2.1. Si no hay libros que cumplan los criterios de búsqueda el sistema muestra un mensaje al usuario.	

Tabla 17 Descripción textual caso de uso "Buscar libro"

#### 4.5.10.3. Ver libro

<b>Caso de Uso:</b>	Ver Libro
<b>Actor Principal(s):</b>	Invitado, Usuario Registrado
<b>Actor Secundario (s):</b>	
<b>Precondición:</b>	Un libro existente en el catálogo
<b>Post-condición:</b>	Ninguna
<b>Casos de uso relacionados:</b>	<b>Ver catálogo, Ver mis libros, Votar libro, Solicitar préstamo, Renovar préstamo, Cancelar solicitud, Identificarse</b>
<b>1) Escenario principal:</b>	
1.1. El usuario indica el libro del que quiere ver el detalle.	
1.2. El sistema muestra al usuario la información asociada al libro: Título, descripción, ISBN, fecha de publicación, categorías, autores y una foto de la portada. También muestra la valoración promedio del libro y los últimos comentarios de los usuarios que lo han valorado.	
<b>2) Flujos alternativos:</b>	
2.1. Si el usuario registrado es usuario registrado, se ha identificado previamente y aún no ha valorado el libro, el sistema le da la opción de valorarlo.	
2.2. El sistema ejecuta el caso de uso Votar libro.	
2.3. Si el usuario es usuario registrado, se ha identificado previamente y no tiene el libro actualmente en préstamo, el sistema le da la opción de solicitarlo.	
2.4. El sistema ejecuta el caso de uso Solicitar préstamo.	
2.5. Si el usuario es usuario registrado, se ha identificado previamente y tiene el libro en su poder, el sistema le da la opción de renovar el préstamo.	
2.6. El sistema ejecuta el caso de uso Renovar préstamo.	
2.7. Si el usuario es usuario registrado, se ha identificado previamente, ha solicitado el libro	

y aún no se le ha entregado, el sistema le da la opción de cancelar su solicitud.
2.8. El sistema ejecuta el caso de uso Cancelar solicitud.

Tabla 18 Descripción textual caso de uso "Ver libro".

#### 4.5.10.4. Registrarse

<b>Caso de Uso:</b>	Registrarse
<b>Actor Principal(s):</b>	Invitado
<b>Actor Secundario (s):</b>	-
<b>Precondición:</b>	Ninguna
<b>Post-condición:</b>	Existe un nuevo usuario registrado en el sistema
<b>Casos de uso relacionados:</b>	Ninguno
<b>1) Escenario principal:</b>	
1.1. El invitado indica su nombre, apellido, dirección, ciudad, país, dirección de e-mail, código de usuario y contraseña.	
1.2. El sistema registra un nuevo usuario registrado en el sistema.	
1.3. El sistema envía un correo al usuario confirmando el registro como usuario registrado.	
<b>2) Flujos alternativos:</b>	
2.1. Si la dirección de e-mail ya es utilizada por otro usuario o el nombre de usuario ya existe muestra un error y permite volver a introducir los datos erróneos.	

Tabla 19 Descripción textual caso de uso "Registrarse"

#### 4.5.10.5. Identificarse

<b>Caso de Uso:</b>	Identificarse
<b>Actor Principal(s):</b>	Invitado
<b>Actor Secundario (s):</b>	-
<b>Precondición:</b>	Ninguna
<b>Post-condición:</b>	El usuario está identificado
<b>Casos de uso relacionados:</b>	<b>Ver mis libros, Ver libro, Votar libro, Solicitar préstamo, Renovar préstamo, Cancelar solicitud, Gestionar catálogo, Ver solicitudes, Entregar libro, Retornar libro</b>
<b>1) Escenario principal:</b>	
1.1. El usuario indica su código de usuario y contraseña.	
1.2. El sistema verifica que se trata de un usuario válido	
<b>2) Flujos alternativos:</b>	
2.1. Si el usuario no existe en el sistema o la contraseña es incorrecta muestra un error.	

Tabla 20 Descripción textual caso de uso "Identificarse".

#### 4.5.10.6. Ver mis libros

<b>Caso de Uso:</b>	Ver mis libros
<b>Actor Principal(s):</b>	Usuario Registrado
<b>Actor Secundario (s):</b>	-
<b>Precondición:</b>	El usuario se ha identificado previamente

<b>Post-condición:</b>	Ninguna
<b>Casos de uso relacionados:</b>	<b>Identificarse, Ver libro</b>
<b>1) Escenario principal:</b>	
1.1. El usuario solicita ver los libros que ha solicitado.	
1.2. El sistema muestra al usuario los libros que el usuario tiene actualmente en préstamo y los solicitados que aún no han sido entregados.	
<b>2) Flujos alternativos:</b>	
2.1. El usuario selecciona un libro para ver su detalle.	
2.2. El sistema ejecuta el caso de uso Ver Libro.	

Tabla 21 Descripción textual caso de uso "Ver mis libros".

#### 4.5.10.7. Solicitar préstamo

<b>Caso de Uso:</b>	Solicitar préstamo
<b>Actor Principal(s):</b>	Usuario Registrado
<b>Actor Secundario (s):</b>	-
<b>Precondición:</b>	El usuario se ha identificado previamente y no está bloqueado, no tiene el libro en su poder ni lo ha solicitado previamente. El libro existe en el catálogo y tiene stock positivo.
<b>Post-condición:</b>	El usuario tiene solicitado el libro
<b>Casos de uso relacionados:</b>	<b>Identificarse, Ver libro</b>
<b>1) Escenario principal:</b>	
1.1. El usuario elige una fecha y solicita un libro.	
1.2. El sistema comprueba que en la fecha solicitada, y hasta treinta días después, el libro no se encuentra ni en préstamo ni está solicitado por otro usuario.	
1.3. El sistema comprueba que en las fechas de solicitud del ejemplar, el usuario no tendrá en su poder más de tres libros.	
1.4. El sistema envía un e-mail al usuario registrado y a una cuenta especial de la biblioteca informando de la solicitud de préstamo y del código de ejemplar solicitado.	
<b>2) Flujos alternativos:</b>	
2.1. Si la fecha es menor a la fecha del día, el sistema muestra un error.	
2.2. Si el libro no se puede solicitar en las fechas señaladas, el sistema muestra un aviso y propone la fecha más próxima en la que la solicitud puede ser satisfecha.	

Tabla 224 Descripción textual caso de uso "Solicitar préstamo".

#### 4.5.10.8. Renovar préstamo

<b>Caso de Uso:</b>	Renovar préstamo
<b>Actor Principal(s):</b>	Usuario Registrado
<b>Actor Secundario (s):</b>	-
<b>Precondición:</b>	El usuario se ha identificado previamente y no está bloqueado, tiene el libro en su poder, quedan menos de 5 días para que se acabe el préstamo y no ha renovado más de tres veces el préstamo
<b>Post-condición:</b>	El usuario renueva el préstamo sobre el

	libro
<b>Casos de uso relacionados:</b>	<b>Identificarse, Ver libro</b>
<b>1) Escenario principal:</b>	
1.1. El usuario solicita renovar un libro que tiene en su poder.	
1.2. El sistema comprueba que en la fecha de finalización del préstamo, y hasta treinta días después, el ejemplar no está solicitado por otro usuario.	
1.3. El sistema comprueba que en las fechas de renovación del ejemplar, el usuario no tendrá en su poder más de tres libros.	
1.4. El sistema envía un e-mail al usuario registrado y a una cuenta especial de la biblioteca informando de la renovación del préstamo.	
<b>2) Flujos alternativos:</b>	
2.1. Si el libro no se puede renovar, el sistema muestra un error.	

Tabla 235 Descripción textual caso de uso "Renovar préstamo".

#### 4.5.10.9. Cancelar solicitud

<b>Caso de Uso:</b>	Renovar préstamo
<b>Actor Principal(s):</b>	Usuario Registrado, Administrador
<b>Actor Secundario (s):</b>	-
<b>Precondición:</b>	El usuario se ha identificado previamente, ha solicitado el libro y aún no lo tiene en su poder
<b>Post-condición:</b>	El libro deja de estar solicitado
<b>Casos de uso relacionados:</b>	<b>Identificarse, Ver libro, Ver solicitudes</b>
<b>1) Escenario principal:</b>	
1.1. El usuario solicita cancelar el préstamo sobre el libro.	
1.2. El sistema envía un e-mail al usuario registrado y a una cuenta especial de la biblioteca informando de la cancelación de la solicitud.	
<b>2) Flujos alternativos:</b>	
Ninguno	

Tabla 246 Descripción textual caso de uso "Cancelar solicitud".

#### 4.5.10.10. Gestionar categorías

<b>Caso de Uso:</b>	Gestionar categorías
<b>Actor Principal(s):</b>	Administrador
<b>Actor Secundario (s):</b>	-
<b>Precondición:</b>	El usuario se ha identificado previamente
<b>Post-condición:</b>	Ninguna
<b>Casos de uso relacionados:</b>	<b>Identificarse</b>
<b>1) Escenario principal:</b>	
1.1. El sistema solicita el nombre de la categoría.	
1.2. El usuario lo informa y elige entre crear, modificar o borrar la categoría.	
1.3. El usuario confirma la opción deseada.	
1.4. El sistema registra los cambios.	
<b>2) Flujos alternativos:</b>	
2.1. Si el usuario intenta eliminar categorías en uso por algún libro el sistema muestra un error.	

2.2. Si el usuario intenta dar de alta una categoría ya existente el sistema muestra un error.

Tabla 257 Descripción textual caso de uso "Gestionar categorías".

### 4.5.11. Diagramas de Actividad

La actividad principal de BiblioTouch es la solicitud, entrega, renovación y devolución de ejemplares. A continuación modelamos el flujo de tareas de estas actividades [23].

#### 4.5.11.1. Solicitud de préstamo

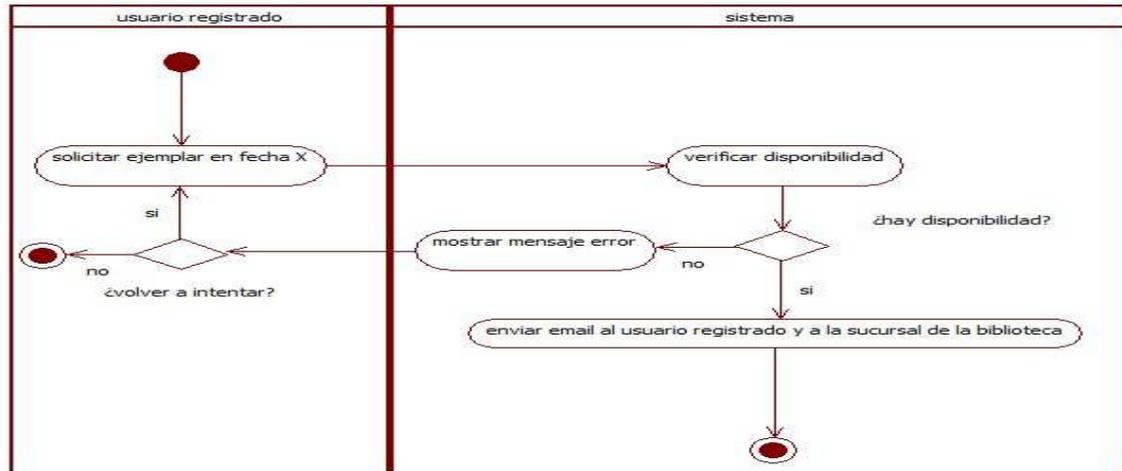


Ilustración 16 Diagrama de actividad "Solicitud préstamo".

#### 4.5.11.2. Renovación y devolución de un ejemplar

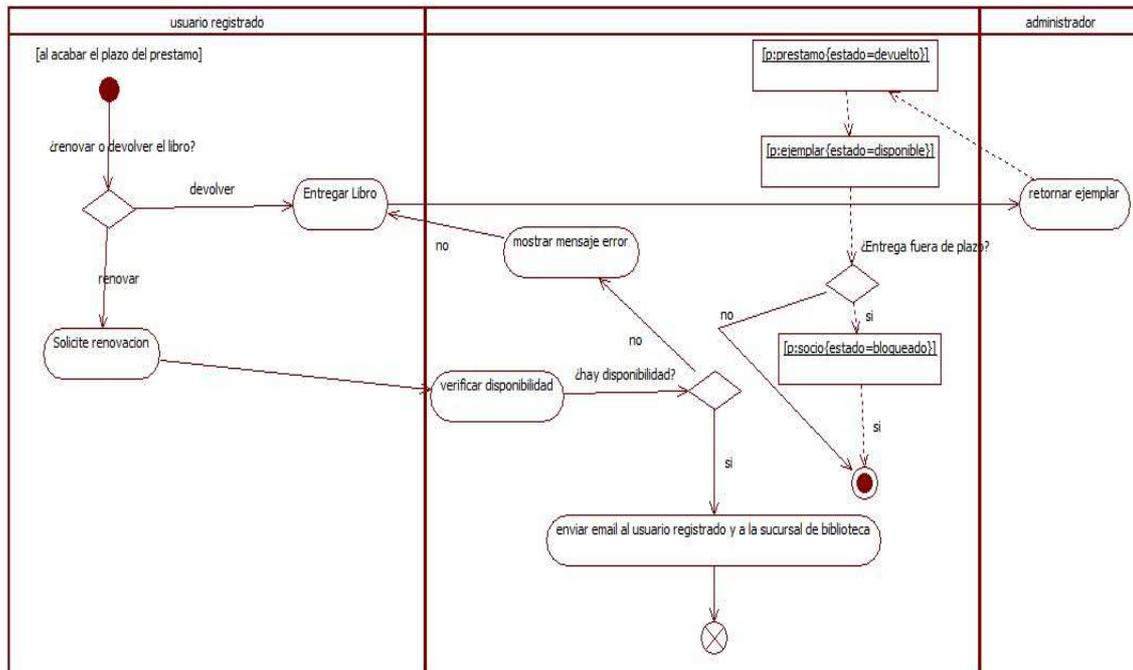


Ilustración 17 Diagrama de actividad "Renovación y devolución de un ejemplar".

### 4.5.12. Diagramas de secuencia

Continuando con el modelado de los aspectos dinámicos del sistema, se presentan los diagramas de secuencia para algunos de los casos de uso más representativos de la aplicación. Hay que tener en cuenta que es posible que en la etapa de implementación aparezcan otras colaboraciones de clase no representadas por estos diagramas. Sin embargo, estos siguen siendo válidos en tanto presentan una primera visión de las interacciones entre clases que sucederán dentro de la aplicación [24].

#### 4.5.12.1. Identificación del sistema

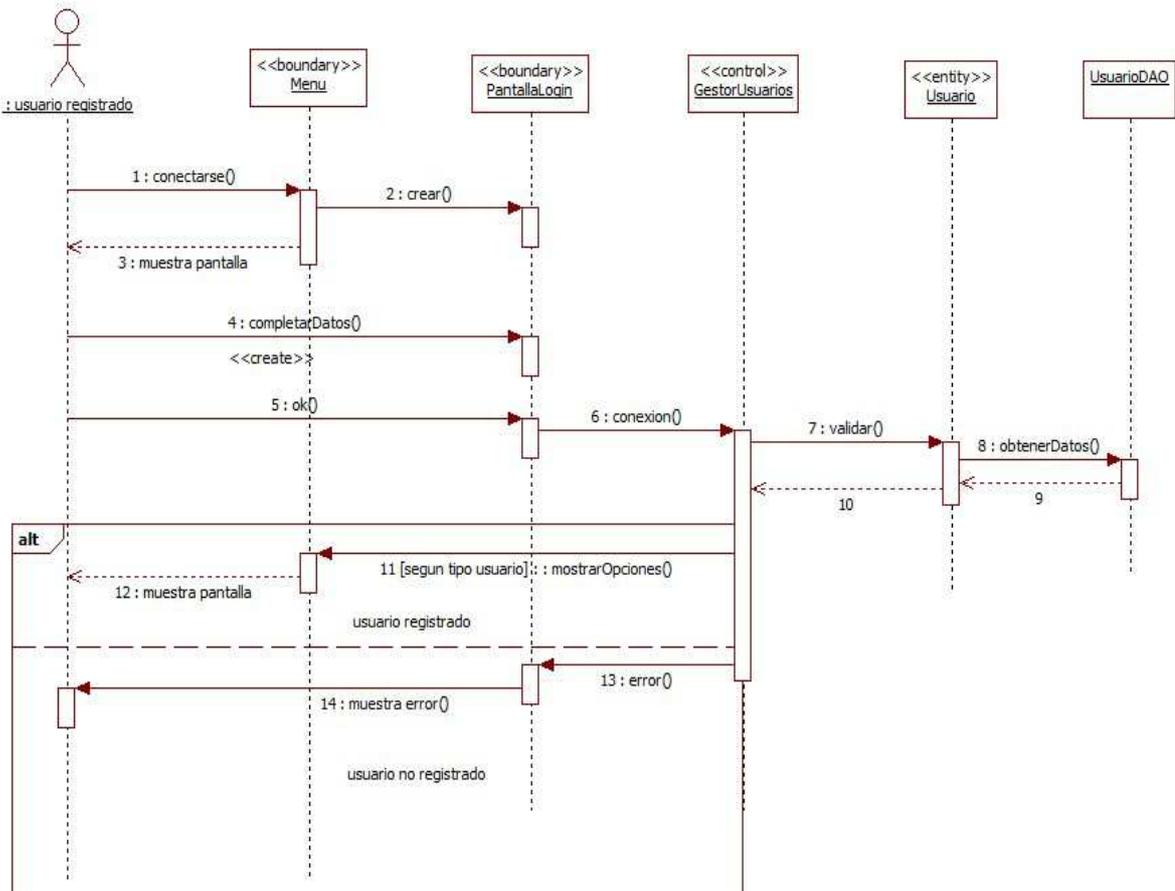


Ilustración 18 Diagrama de secuencia "Identificación del sistema".

#### 4.5.12.2. Búsqueda de libros:

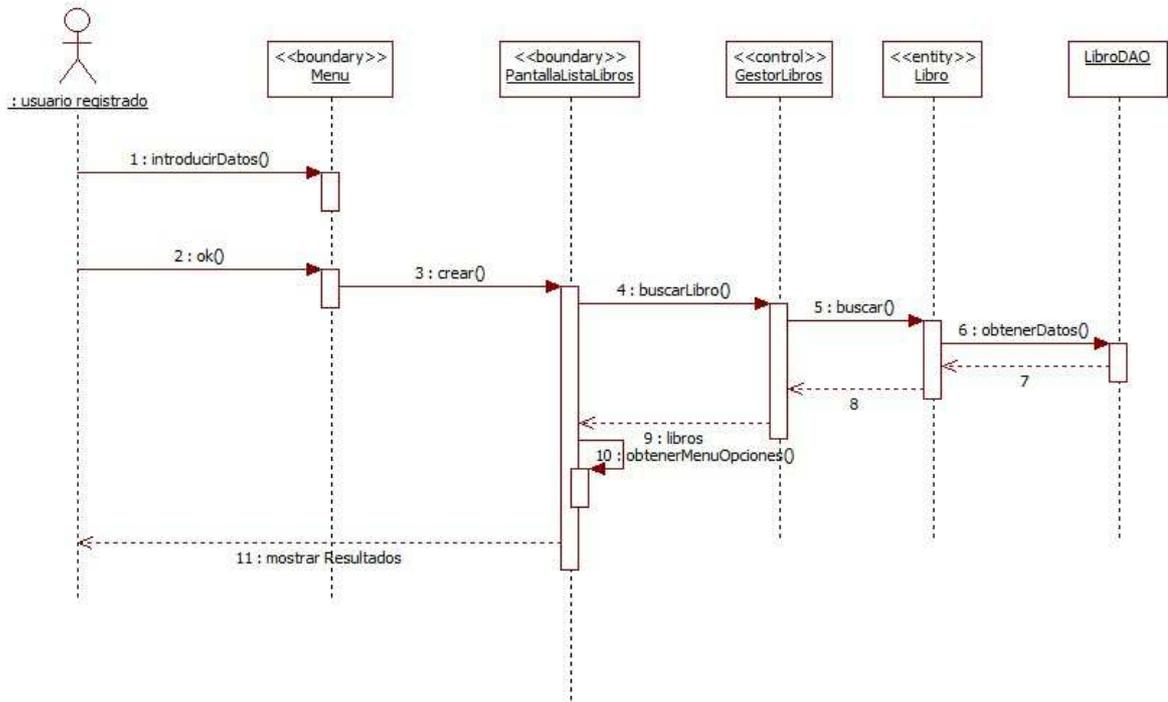


Ilustración 19 Diagrama de secuencia "Búsqueda de libros".

El caso de uso Buscar libro es similar a los casos de uso *Ver catálogo*, *Ver mis libros* y *Ver solicitudes*. Por ello no presentamos sus diagramas de secuencia.

#### 4.5.12.3. Ver libro

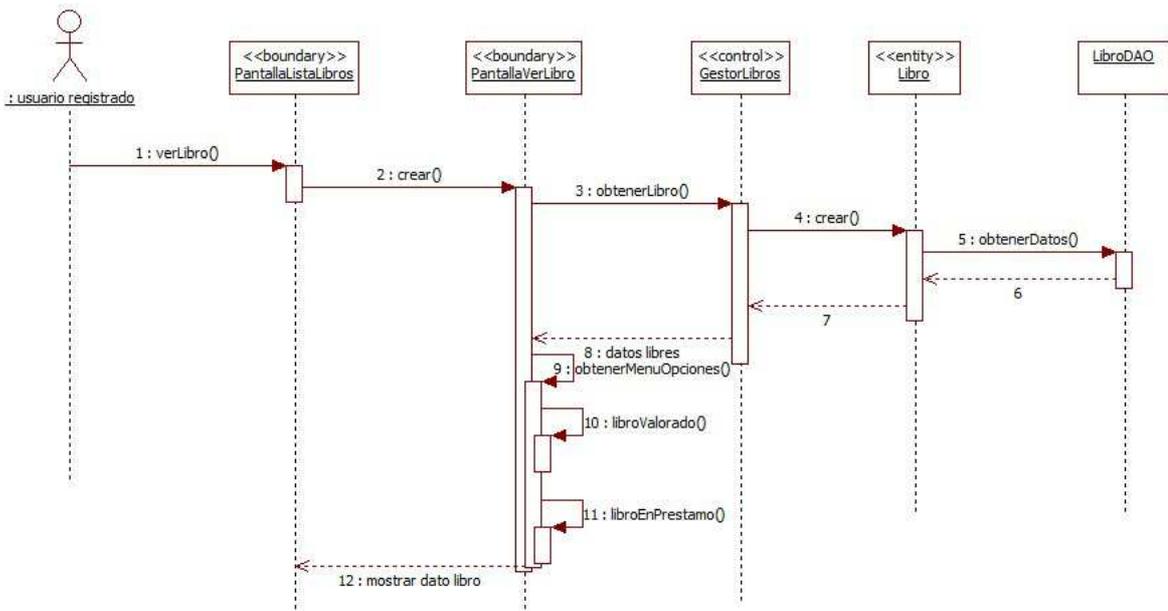


Ilustración 20 Diagrama de secuencia "Ver libro".

#### 4.5.12.4. Valorar libro

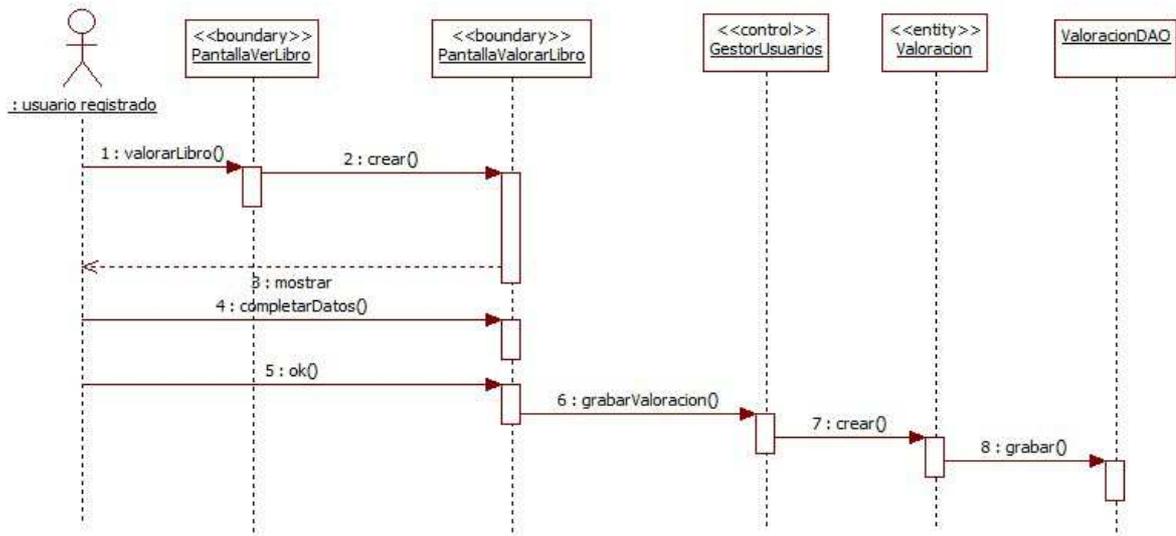


Ilustración 21 Diagrama de secuencia "Valorar libro".

#### 4.5.12.5. Solicitar préstamo

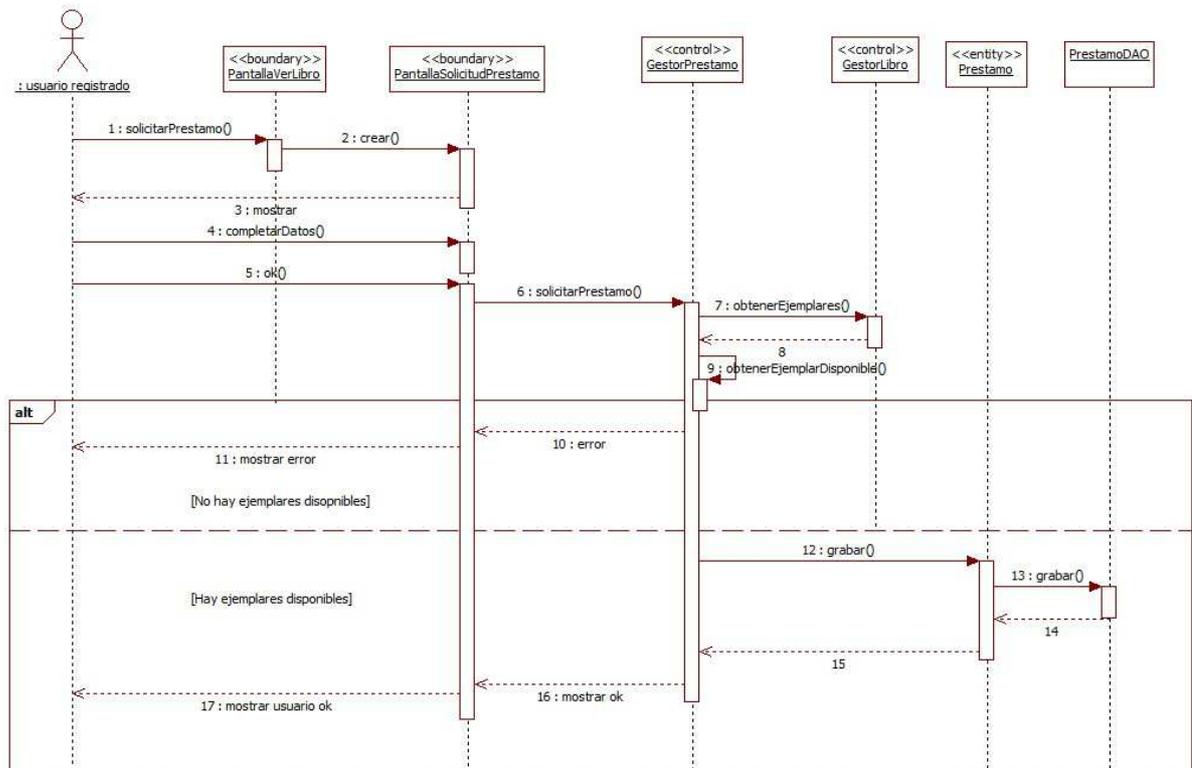


Ilustración 22 Diagrama de secuencia "Solicitar préstamo".

Los casos de uso *Renovar préstamo* y *Cancelar solicitud* pueden representarse con diagramas de secuencia similares al de *Solicitar préstamo*.

#### 4.5.12.6. Entregar libro

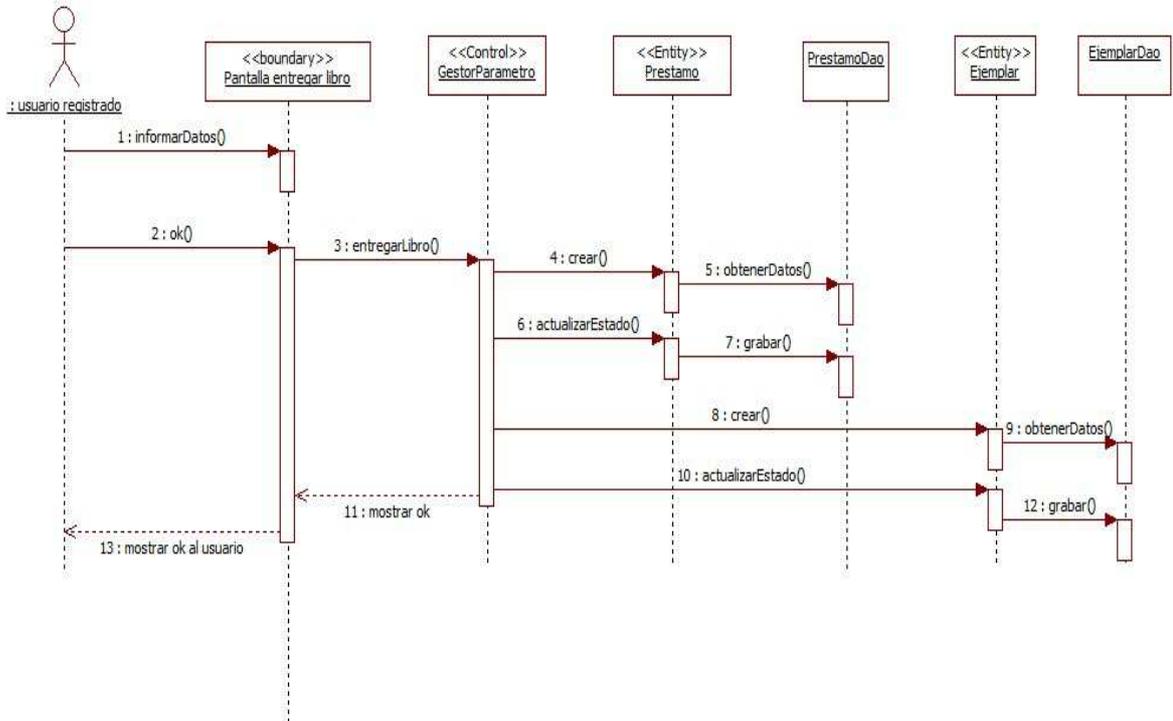


Ilustración 23 Diagrama de secuencia "Entregar Libro"

También aquí nos encontramos que el caso de uso *Entregar libro* es muy similar a *Retornar libro* y *Cancelar solicitud*.

### 4.5.13. Diagramas de Clases

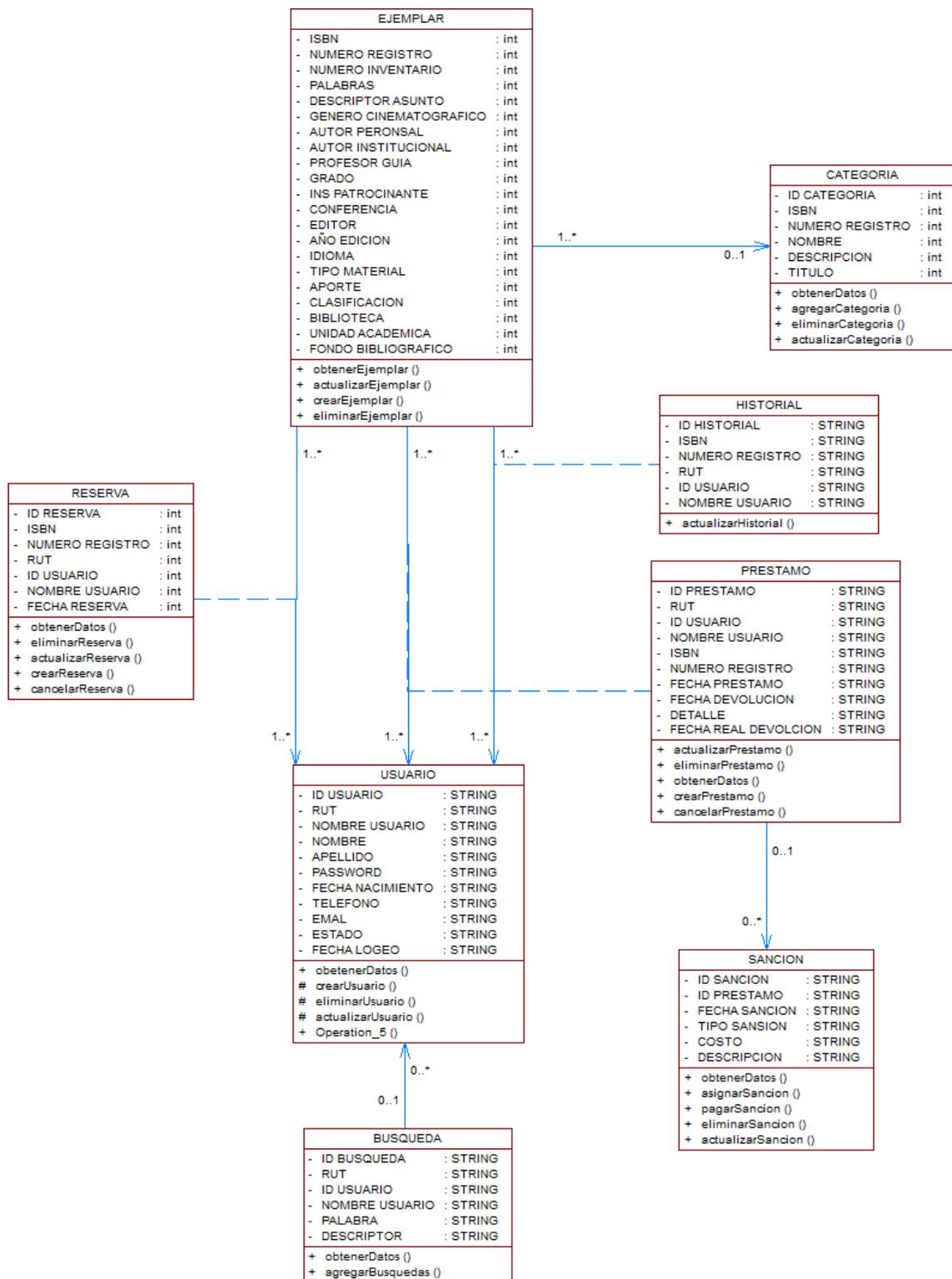


Ilustración 24 Diagrama de clases.

#### 4.5.14. Modelo relacional

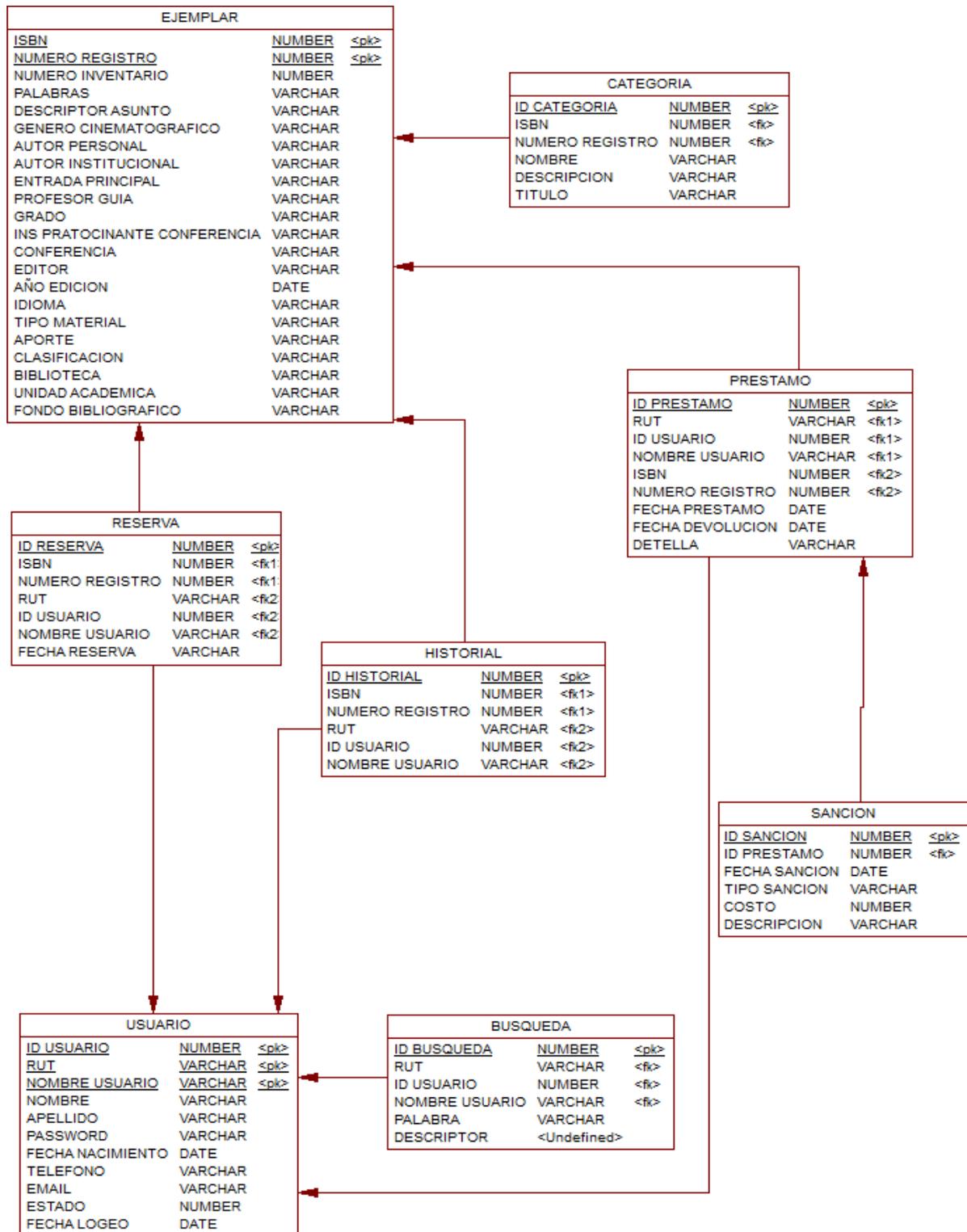


Ilustración 25 Modelo Entidad Relación.

## 4.6. Diseño de la interfaces y navegabilidad

En este capítulo se puede encontrar todas aquellas definiciones que componen el diseño de interfaz y navegación del sistema. A continuación se mostrara los aspectos relevantes de la navegación e interfaz de los usuarios Invitado, Registrado y Administrador.

### 4.6.1. Vista Usuario Invitado

Las figuras que se verán a continuación reflejan el primer prototipo del sistema desde el punto de vista de un usuario tipo invitado.



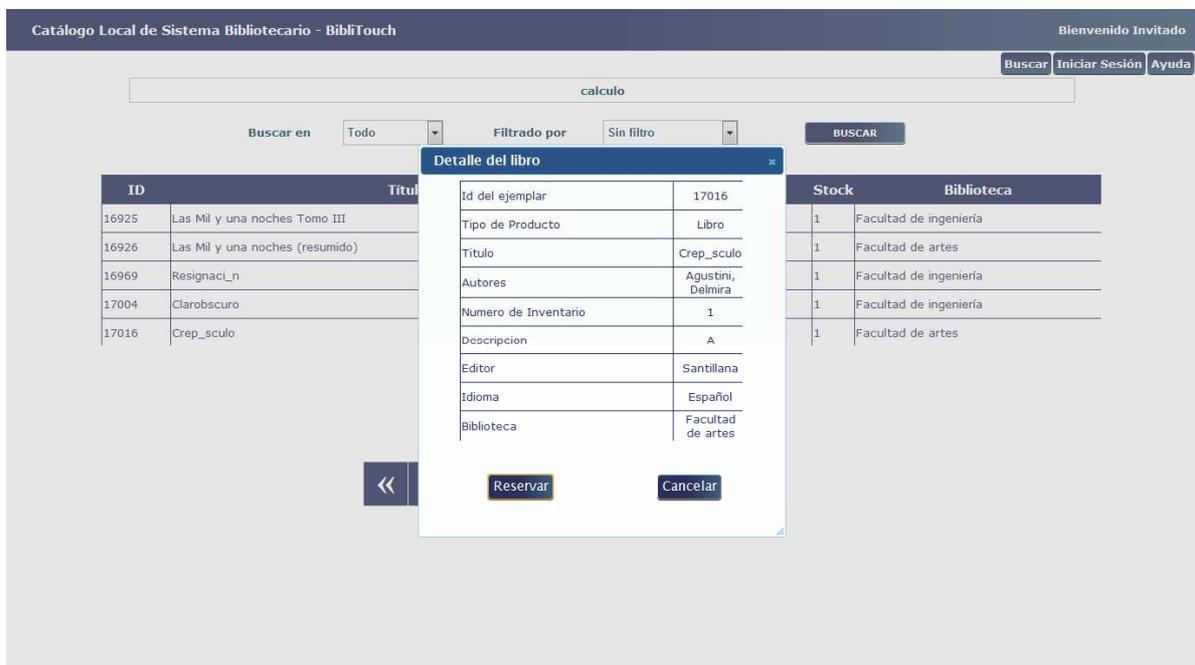
**Ilustración 26 Navegabilidad usuario Invitado**

La figura 26 muestra la pantalla principal del sistema, en la cual un usuario puede buscar un libro a través de diferentes filtros.



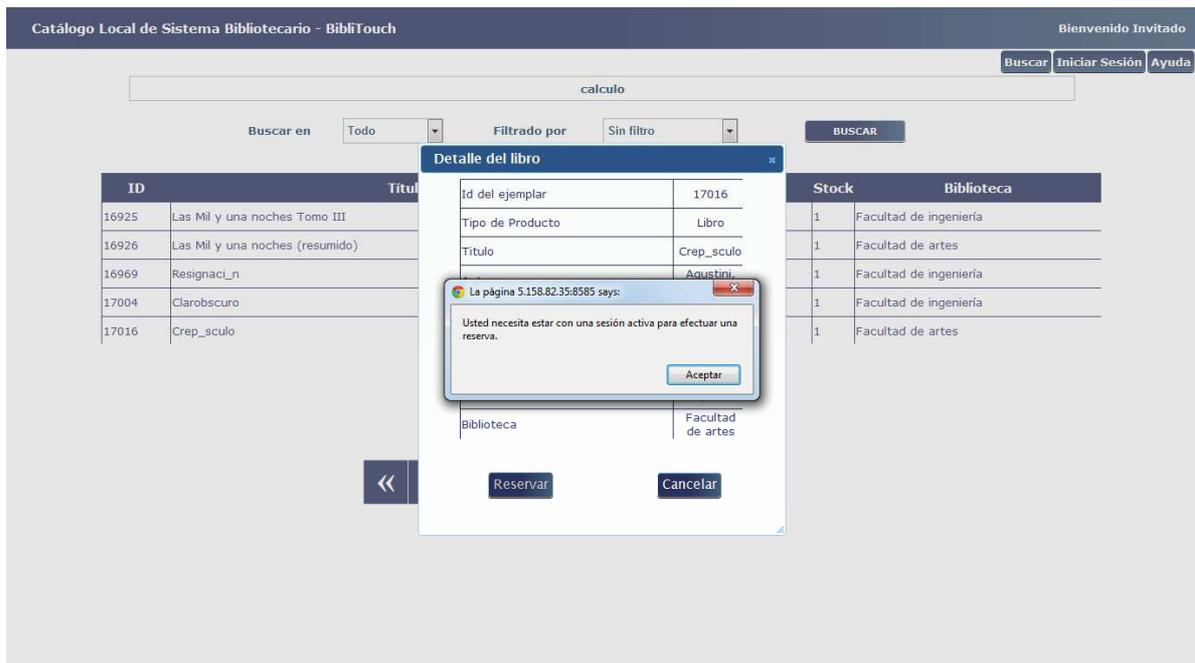
**Ilustración 27 Navegabilidad usuario Invitado en la búsqueda**

La figura 27, señala los ejemplares que tienen alguna relación con la palabra a buscar, en este caso “Cálculo”.



**Ilustración 28 Navegabilidad usuario Invitado en la búsqueda detallada**

La figura 28, señala el detalle del ejemplar que se ha seleccionado, dicho detalle nos permite reservar un ejemplar o cancelar para cerrar la pantalla y seguir buscando.



**Ilustración 29 Navegabilidad usuario Invitado en la búsqueda detallada**

La figura 29, al intentar reservar un ejemplar sin haber estado registrado en el sistema, este nos arroja una alerta, la cual nos invita a registrarnos o autenticarnos para poder reservar.

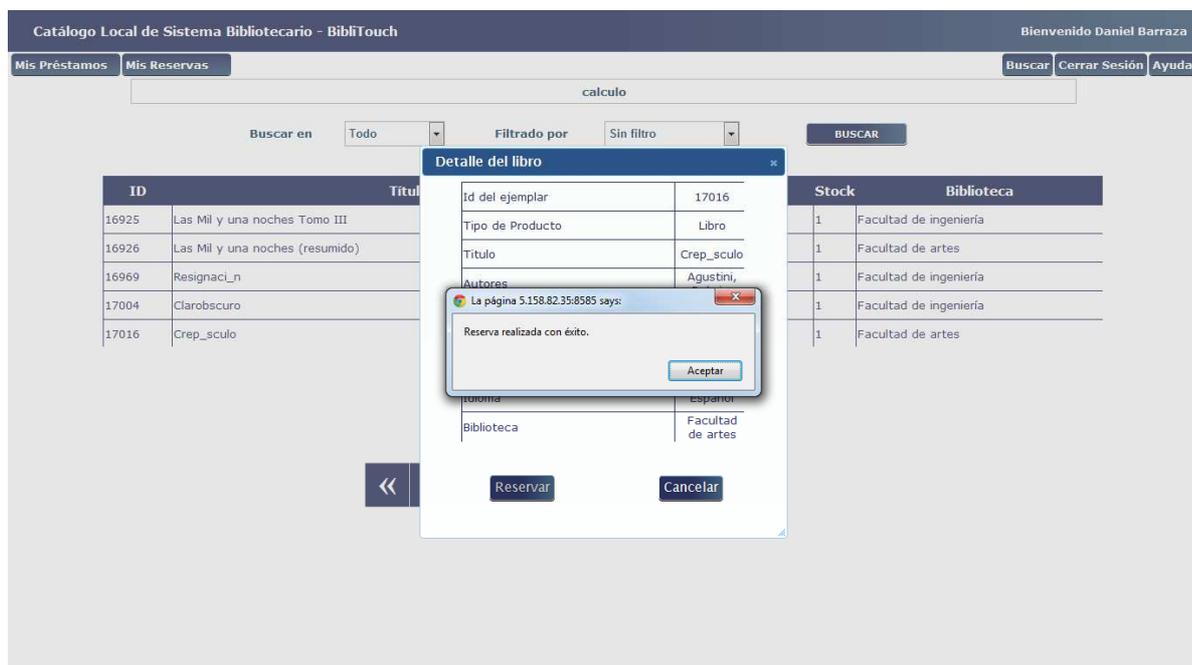
#### **4.6.2. Vista Usuario Registrado**

Las figuras que se verán a continuación reflejan el primer prototipo del sistema desde el punto de vista de un usuario tipo registrado, el cual puede hacer lo mismo que el usuario invitado pero se le agregan algunas funcionalidades más.



**Ilustración 30 Navegabilidad usuario Invitado y registrado**

La figura 30, el usuario invitado tiene la posibilidad de ingresar al sistema y autenticarse con su Rut y contraseña.



**Ilustración 31 Navegabilidad usuario Registrado detalle del ejemplar**

La figura 31, el usuario registrado al realizar una búsqueda y luego entrar al detalle, le aparece la opción de reservar y de cancelar, una vez que se selecciona la opción reservar, se despliega un mensaje que su solicitud está siendo procesada.

Mis Reservas

ID	Fecha Reserva	Rut	ID Ejemplar	Estado
13	2012-04-18	16466959-9	17016	Pendiente
2	2012-01-19	16466959-9	16934	Pendiente
3	2012-01-19	16466959-9	17418	Pendiente
4	2012-01-19	16466959-9	17929	Pendiente

**Ilustración 32 Navegabilidad usuario Registrado detalle del ejemplar**

La figura 32, el usuario registrado puede entrar al menú mis reservas y ver el estado de dicha reserva.

The screenshot shows the 'Mis Reservas' page with a modal window titled 'Detalle de Reserva' open over the first row of the table. The modal contains the following details:

Id Reserva	13
Id Producto	17016
Título Producto	Crep_sculo
RUT Solicitante	16466959-9
Nombre	Daniel Barraza
Fecha Reserva	2012-04-18

**Ilustración 33 Navegabilidad usuario Registrado detalle del ejemplar**

La figura 33, el usuario registrado puede entrar al menú mis reservas y ver el detalle de dicha reserva.

### 4.6.3. Vista Usuario Administrador

Las figuras que se verán a continuación reflejan el primer prototipo del sistema desde el punto de vista de un usuario tipo registrado como administrador, el cual cumple un rol de procesar pedidos, reservas, productos y ejemplares.

Catálogo Local de Sistema Bibliotecario - BibliTouch Bienvenido Paulina Andía

Gestión Productos | Gestión Solicitudes | Gestión Ejemplares Cerrar Sesión | Ayuda

**BiblioTouch**  
Sistemas de Bibliotecas

Ingresar búsqueda

Buscar en: Todo | Filtrado por: Sin filtro BUSCAR

. Ilustración 34 Navegabilidad usuario Administrador pantalla principal

La figura 34, el usuario Administrador puede entrar a diferentes menús de gestión, como lo son productos, solicitudes y ejemplares.

Catálogo Local de Sistema Bibliotecario - BibliTouch Bienvenido Paulina Andía

Gestión Productos | Gestión Solicitudes | Gestión Ejemplares Buscar | Cerrar Sesión | Ayuda

**Modificar Producto**

Título * <input type="text" value="calculo 2"/>	Tipo * <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;">Libro</span>	Autores * <input type="text" value="Arrara"/>
Stock * <input type="text" value="10"/>	Palabras claves * <input type="text" value="calulo"/>	Editor * <input type="text" value="Austral"/>
Año Edición * <input type="text" value="2008"/>	Idioma * <input type="text" value="español"/>	Datos Publicación <input type="text"/>
Biblioteca * <input type="text" value="Fin"/>	Temas Relacionados <input type="text" value="Matematicas"/>	

INGRESAR

Los campos con \* son necesarios.

. Ilustración 35 Navegabilidad usuario Administrador Gestión de productos

La figura 35, el usuario Administrador en el menú gestión de productos, puede agregar, modificar y eliminar productos del sistema.

Catálogo Local de Sistema Bibliotecario - BibliTouch Bienvenido Paulina Andía

Gestión Productos Gestión Solicitudes Gestión Ejemplares Buscar Cerrar Sesión Ayuda

**Pendientes**

ID	ID Producto	RUT Solicitante	Fecha Reserva
13	17016	16466959-9	2012-04-18
3	17418	16466959-9	2012-01-19
4	17929	16466959-9	2012-01-19
8	17166	17479251-8	2012-01-19
2	16934	16466959-9	2012-01-19

<< < Pág. 1 de 2 > >>

**Ilustración 36 Navegabilidad usuario Administrador Gestión de solicitudes**

La figura 36, el usuario Administrador en el menú gestión de solicitudes, donde se listan todas las solicitudes de reservas pendientes.

Catálogo Local de Sistema Bibliotecario - BibliTouch Bienvenido Paulina Andía

Gestión Productos Gestión Solicitudes Gestión Ejemplares Buscar Cerrar Sesión Ayuda

**Pendientes**

ID	ID Prod	Fecha Reserva
13	17016	2012-04-18
3	17418	2012-01-19
4	17929	2012-01-19
8	17166	2012-01-19
2	16934	2012-01-19

**Detalle Reserva** ✕

Id Reserva	13
Id Producto	17016
Título Producto	Crep_sculo
RUT Solicitante	16466959-9
Nombre	Daniel Barraza
Fecha Reserva	2012-04-18

Aceptar
Rechazar
Cancelar

**Ilustración 37 Navegabilidad usuario Administrador Gestión de solicitudes**

La figura 37, el usuario Administrador al seleccionar alguna solicitud este puede, aceptar, rechazar o cerrar una reserva.

## 5. Capítulo Quinto: Conclusiones

El mundo de los sistemas bibliotecarios es un campo de muy rica información, es más bien, la fuente de información de muchas personas, y es su principal ayuda a la hora de realizar informes, tesis, etcétera. El que algo así, que nos permite desarrollar nuestros conocimientos cuente con un sistema acorde y a su altura, es un punto vital para cumplir a cabalidad dicho objetivo, proveer información.

Actualmente, los sistemas de biblioteca existentes son muy precarios en cuanto a servir de ayuda para sus usuarios, ya sea para la búsqueda de información, de libros, reservas, etcétera, todo lo referente a trámites posibles en el mundo de las bibliotecas. El punto más débil lo sienta el denominado catálogo local (OPAC), el cual si duda es utilizado por la mayoría de los usuarios de las bibliotecas a la hora de realizar la búsqueda de un libro, ¿sus debilidades? La forma en que éstos se comunican con el usuario, y como muestran dicha información, además ofrecer un servicio que a simple vista no es entendible por la mayoría de sus usuarios, es decir no es auto explicable faltando claramente a un principio de la usabilidad.

Con todo esto, es que la solución propuesta viene a reparar dichas falencias con técnicas innovadoras en el campo, bordeando la creatividad en cierto aspecto, debido a que la integración de dos tecnologías como la touchscreen que es poco utilizada en este ámbito.

Sin duda el resultar “innovador” puede jugar en contra, esto porque no existen investigaciones que abalen o respalden todo lo que se menciona, por el contrario la falta de información referente provoca incertidumbre, pero a la vez resulta motivante el imponer tendencias y que si resultasen exitosas, serán la base de futuras investigaciones.

## 6. Capítulo Sexto: Bibliografía y Referencias

- [1]. Desarrollo Orientado a Objetos con UML, Programación C.E.C.yT. “Juan de Dios Bátiz Paredes” – IPN.
- [2]. UML y patrones. C. Larman. Prentice Hall. 1999.
- [3]. El Lenguaje Unificado de Modelo. G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson. Addison Wesley Iberoamericana. 1999.
- [4]. Documento presentación Análisis y Diseño Orientado a Objetos (aydoo.ppt), Taller de UML, Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile <http://www.dcc.uchile.cl/~luguerre/cc61j/recursos/aydoo.ppt>.
- [5]. Test Adaptativos Informatizados: <http://www.monografías.com/trabajos23/tests-adaptativos/tests-adaptativos.shtml>.
- [6]. Documento Modelo del Proceso de Software, Curso Ingeniería de Software. Profesor Guillermo Cabrera, Escuela de Ingeniería Informática, PUCV, 2º semestre, 2008.
- [7]. [JFFA] “Avaluator 3.0” (manual de usuario), desarrollador José Fernando Fernández Alcalde, Profesor de Informática y Tecnología de la “Escola Cultural” ubicada en Badola (Barcelona), España.
- [8]. [GonzS] Sr. León González Sotos, Director de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, Universidad de Alcalá (cita textual).
- [9]. [J2ME-DMov] Documento J2ME-Seccion2, Curso Taller de Programación de Dispositivos Móviles, profesor José Miguel Rubio L., Escuela de Ingeniería Informática, PUCV, 2º semestre, 2008.
- [10]. [.NET-DMov] Documento NET\_CF, Curso Taller de Programación de Dispositivos Móviles, profesor José Miguel Rubio L., Escuela de Ingeniería Informática, PUCV, 2º semestre, 2008.
- [11]. Booch, Grady; Rumbaugh, James; Jacobson, Ivar (1999). El lenguaje unificado de modelado. Addison Wesley.
- [12]. Bauer, Christian; King, Gavin (2005). Hibernate In Action. Manning.
- [13]. Cockburn, Alistair (2001). Writing Effective Use Cases. Addison-Wesley.
- [14]. Connolly, Thomas; Begg, Carolyn (2005). Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management (4ª edición). Addison Wesley.
- [15]. Gamma, Erich; Helm, Richard; Johnson, Ralph; Vlissides, John (1995). Patrones de Diseño. Addison Wesley.
- [16]. Geary, David (2002, 29 de Noviembre). “A first look at JavaServer Faces, Part 1”. Javaworld. <http://www.javaworld.com/javaworld/jw-11-2002/jw-1129-jsf.html>.
- [17]. Geary, David (2002, 27 de Diciembre). “A first look at JavaServer Faces, Part 2”. Javaworld. <http://www.javaworld.com/javaworld/jw-12-2002/jw-1227-jsf2.html>.
- [18]. Larman, Craig (2005). Applying UML and patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development (3ª edición). Prentice Hall.
- [19]. Mahmoud, Qusay H. (2004, Agosto). “Developing Web Applications with JavaServer Faces”. Sun Developer Network.
- [20]. <http://java.sun.com/developer/technicalArticles/GUI/JavaServerFaces/>.
- [21]. Mann, Kito D. (2004, 13 de Diciembre). “Getting around JSF: The role of JSP”. Javaworld. <http://www.javaworld.com/javaworld/jw-12-2004/jw-1213-jsf.html>.
- [22]. Mukhar, Kevin; Zelenak, Chris (2006). Beginning Java EE 5 Platform: From Novice to Professional. Apress.
- [23]. Murach, Joel; Steelman, Andrea (2008). Java Servlets and JSP (2ª edición). Murach.

[24]. Pérez García, Alejandro (2005, 15 de Agosto). “JSF - JavaServer Faces (y comparación con Struts )”. AdictosAlTrabajo.com.

# ANEXO

## Imágenes: Evaluación de Usabilidad para [biblioteca.ucv.cl/opac.index.html](http://biblioteca.ucv.cl/opac.index.html): Criterio utilizado: heurísticas de Nielsen.

P1.JPG



P2.JPG



P3.JPG

Sistema de Biblioteca  
Catálogo en línea de acceso público  
**Catálogo Bibliográfico**

OPAC | Catálogo de Revistas | Derecho Romano | Fondo Budge | Fondo Margot Loyola | CFT UCEVALPO | Sistema de Biblioteca

ayuda Base de datos : UCV05 **Formulario avanzado**  
Buscar por : [Formulario libre](#) [Formulario básico](#)

	Buscar	en el campo	
1	<input type="text"/>	Palabras	índice
2	and <input type="text"/>	Palabras	índice
3	and <input type="text"/>	Palabras	índice

[config](#) [limpia](#) [búsqueda](#)

© 2005 Sistema de Biblioteca  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
Avenida Brasil 2950 - Código Postal 2374631 - Valparaíso - Chile  
Fonos 56-32-2273927 56-32-2273934 - Fax 56-32-2273973  
Todos los derechos reservados  
Envíe sus comentarios y sugerencias a [jirua@ucv.cl](mailto:jirua@ucv.cl)

P4.JPG

Sistema de Biblioteca  
Catálogo en línea de acceso público  
**Catálogo Bibliográfico**

OPAC | Catálogo de Revistas | Derecho Romano | Fondo Budge | Fondo Margot Loyola | CFT UCEVALPO | Sistema de Biblioteca

ayuda Base de datos : UCV05 **Formulario avanzado**  
Buscar por : [Formulario libre](#) [Formulario básico](#)

	Buscar	en el campo	
1	<input type="text"/>	Palabras	índice
2	and <input type="text"/>	Palabras	índice
3	and <input type="text"/>	Palabras	índice

[config](#) [limpia](#) [búsqueda](#)

© 2005 Sistema de Biblioteca  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
Avenida Brasil 2950 - Código Postal 2374631 - Valparaíso - Chile  
Fonos 56-32-2273927 56-32-2273934 - Fax 56-32-2273973  
Todos los derechos reservados  
Envíe sus comentarios y sugerencias a [jirua@ucv.cl](mailto:jirua@ucv.cl)

P5.JPG

Sistema de Biblioteca Catálogo en línea de acceso público  
**Catálogo Bibliográfico**

OPAC | Catálogo de Revistas | Derecho Romano | Fondo Budge | Fondo Margot Loyola | CFT UCEVALPO | Sistema de Biblioteca

ayuda Base de datos : UCV05 Formulario avanzado

Buscar por : Formulario libre Formulario básico

	Buscar	en el campo	
1	<input type="text"/>	Palabras	Índice
2	and <input type="text"/>	Palabras	Índice
3	and <input type="text"/>	Palabras	Índice

config limpia búsqueda

© 2005 Sistema de Biblioteca  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
Avenida Brasil 2950 - Código Postal 2374631 - Valparaíso - Chile  
Fonos 56-32-2273927 56-32-2273934 - Fax 56-32-2273973  
Todos los derechos reservados  
Envíe sus comentarios y sugerencias a [jurzaa@ucv.cl](mailto:jurzaa@ucv.cl)

P6.JPG

su selección enviar resultado nueva búsqueda config fin de la página

Base de datos : UCV05  
Búsqueda : **calculo [Palabras]**  
Referencias encontradas : **1080** [refinar]  
Mostrando : 1..30 en el formato [Opac]

página 1 de 36 va a la página 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ▶▶

1 / 1080 UCV05

selección

para imprimir

**nueva adquisición!**



[imagen tapa](#)  
[tabla contenidos 1](#)  
[tabla contenidos 2](#)

Referencia Técnica: UCG7831-187597|dcastana-20111028  
(Monografía)  
Código de Pedido: **515.352**  
**BRU**  
**2004 (1a. ed.)**  
Autores: Brucks, Karen M -o- Bruin, Henk.  
Título: *Topics from one-dimensional dynamics*. Serie London Mathematical Society Student Texts, 62.  
Datos de Publicación: Cambridge University Press; Cambridge, Massachusetts; Estados Unidos.  
Extensión: 297 p.  
Soporte: Libro.  
Idioma: Inglés.  
Temas relacionados: SISTEMAS DINAMICOS -o- ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS -o- CALCULO DIFERENCIAL -o- VECTORES.  
Ejemplares en el Sistema: 1  
Disponibles en: [BIBLIOTECA ESPECIALIZADA DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA](#) en FONDO ACTIVO 1 **ejemplar**

2 / 1080 UCV05

selección

Referencia Técnica: UCG6888-186247|campos-20110512

## P7.JPG

  
[imagen\\_tapa](#)  
[tabla contenidos 1](#)  
[tabla contenidos 2](#)  
[tabla contenidos 3](#)  
[tabla contenidos 4](#)

Autor: Wylie, C. R.  
Titulo: **Advanced Engineering Mathematics.**  
Datos de Publicación: McGraw-Hill ; Nueva York, Nueva York, Estados Unidos.  
Extensión: 813 p.  
Soporte: Libro.  
Idioma: Inglés.  
Temas relacionados: MATEMATICAS APLICADAS -o- MATEMATICAS -o- FISICA MATEMATICA -o- MATEMATICA PARA INGENIERIA -o- CALCULO -o- INGENIERIA.

Ejemplares en el Sistema: 1  
Disponibles en: [BIBLIOTECA ABIERTA DE CURAUMA](#) en FONDO ACTIVO 1 ejemplar

página 1 de 36      va a la página 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ▶ ▶▶

**Refinar la búsqueda**

Base de datos : UCV05      Formulario avanzado

Buscar por : [Formulario libre](#)    [Formulario básico](#)

Buscar en el campo

1	calculo	Palabras	índice
2	and	Palabras	índice
3	and	Palabras	índice

## P8.JPG

Sistema de Biblioteca      Catálogo en línea de acceso público

# Catálogo Bibliográfico

OPAC | Catálogo de Revistas | Derecho Romano | Fondo Budge | Fondo Margot Loyola | CFT UCEVALPO | Sistema de Biblioteca

Base de datos : UCV05  
Búsqueda : calculo [Palabras]  
Referencias encontradas : 1080 [refinar]  
Mostrando : 1 .. 30 en el formato [Opac]

página 1 de 36      va a la página 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ▶ ▶▶

1 / 1080      UCV05

selecciona  
 para imprimir  
**nueva adquisición!**

  
[imagen\\_tapa](#)  
[tabla contenidos 1](#)  
[tabla contenidos 2](#)  
[tabla contenidos 3](#)

Referencia Técnica: UCG7931-187597/castane-20111028 (Monografía)  
Código de Pedido: **515.352**  
**BRU**  
**2004 (1a. ed.)**  
Autores: Brucks, Karen M -o- Bruin, Henk.  
Titulo: **Topics from one-dimensional dynamics.** Serie London Mathematical Society Student Texts, 62.  
Datos de Publicación: Cambridge University Press; Cambridge, Massachusetts; Estados Unidos.  
Extensión: 297 p.  
Soporte: Libro.  
Idioma: Inglés.  
Temas relacionados: SISTEMAS DINAMICOS -o- ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS -o- CALCULO DIFERENCIAL -o- VECTORES.

Ejemplares en el Sistema: 1

