

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE INFORMÁTICA

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
EN INFORMÁTICA**

TEMA:

**GESTIÓN DE USUARIOS EN LA BIBLIOTECA DE LA ESPAM
MFL**

AUTORA:

CINTHIA MABEL SÁNCHEZ MACÍAS

TUTOR:

ING. MARLON RENNÉ NAVIA MENDOZA, MG.

CALCETA, NOVIEMBRE 2016

DERECHOS DE AUTORÍA

Cinthia Mabel Sánchez Macías, declara bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mí autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....
CINTHIA M. SÁNCHEZ MACÍAS

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Marlon Renné Navia Mendoza certifica haber tutelado la tesis GESTIÓN DE USUARIOS EN LA BIBLIOTECA DE LA ESPAM MFL, que ha sido desarrollada por Cinthia Mabel Sánchez Macías, previa la obtención del título de Ingeniero en Informática, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. MARLON R. NAVIA MENDOZA, MG.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han APROBADO la tesis GESTIÓN DE USUARIOS EN LA BIBLIOTECA DE LA ESPAM MFL, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Cinthia Mabel Sánchez Macías, previa la obtención del título de Ingeniero en Informática, de acuerdo al REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. RAMÓN J. MOREIRA PICO, MG.

MIEMBRO

.....
ING. JOSÉ G. INTRIAGO CEDEÑO, MG

MIEMBRO

.....
ING. LUIS C. CEDEÑO VALAREZO, MG

PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

El éxito de este trabajo es dedicado a todas las personas que han contribuido positivamente durante el proceso. A la ESPAM MFL por la formación brindada desde el inicio de mi carrera hasta ser una profesional. De manera especial a mi tutor Ing. Marlon Navia quien siempre estuvo presto a ayudarme, oportuna e incondicionalmente. A la Lic. Maryuri Zamora quien además de ser buena amiga fue el vínculo para recibir las facilidades proporcionadas por la ESPAM, a quien también expreso mis más sinceros agradecimientos por la información y recursos brindados. A mí querida mamá politécnica Ing. Jessica Morales por su constante capacitación y apoyo dentro y fuera de la Carrera de Informática.

.....
CINTHIA M. SÁNCHEZ MACÍAS

DEDICATORIA

Con todo mi cariño a mis amados padres por el incesante esfuerzo y sacrificio, palabras de aliento y valorables consejos que han tenido no solo conmigo sino con sus tres hijos. Por lo tanto, mi admiración y triunfos se los dedico principalmente a ellos por luchar en darnos una vida digna llena de oportunidades.

A mi pequeño sobrino Jhossua quien a su temprana edad es una fuente inagotable de inspiración y fortaleza.

A mi querido Jhon, con quien he compartido buenas y malas experiencias, quien ha estado siempre presto a ayudarme sin importar las circunstancias. Alguien que ahora es parte de mi vida y amor.

.....
CINTHIA M. SÁNCHEZ MACÍAS

CONTENIDO GENERAL

CARÁTULA	i
DERECHOS DE AUTORÍA	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS.....	xii
RESUMEN	xiv
PALABRAS CLAVE.....	xiv
ABSTRACT	xv
KEY WORDS	xv
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.3. OBJETIVOS	5
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	5
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.4. IDEA A DEFENDER	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. GESTIÓN BIBLIOTECARIA - BIBLIOTECONOMÍA	6
2.1.1 BIBLIOTECA UNIVERSITARIA	6
2.1.2 SISTEMAS DE GESTIÓN BIBLIOTECARIA.....	7
2.1.2.1 KOHA.....	7
2.1.2.2 PHPMYBIBLI “PMB”	7
2.1.2.3 ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE KOHA Y PMB.....	8
2.2. SISTEMA BIOMÉTRICO	9
2.2.1 TIPOS DE SISTEMAS BIOMÉTRICOS	10
2.2.1.1 SISTEMAS DE REGISTROS.....	10
2.2.1.2 SISTEMAS DE VERIFICACIÓN	10
2.2.1.3 SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN.....	10
2.2.2 ARQUITECTURA.....	10

2.2.3	FUNCIONAMIENTO	11
2.3.	HUELLA DACTILAR.....	11
2.3.1	RECONOCIMIENTO BIOMÉTRICO	13
2.3.1.1	VENTAJAS	14
2.3.2	LECTOR DACTILAR.....	15
2.4.	ARQUITECTURA CLIENTE – SERVIDOR.....	16
2.4.1	SERVICIO WEB.....	17
2.4.1.1	WEB API REST	17
2.5.	PRINCIPIO DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO	18
2.5.1	DERECHO DE INFORMACIÓN EN LA RECOGIDA DE DATOS	18
2.5.2	DISPOSICIONES LEGALES EN EL ECUADOR	18
2.6.	METODOLOGÍA SCRUM.....	19
2.6.1	REUNIONES SCRUM.....	20
2.6.2	ROLES DEL EQUIPO SCRUM.....	20
2.6.2.1	PRODUCT OWNER	20
2.6.2.2	SCRUM MASTER.....	20
2.6.2.3	TEAM.....	21
2.6.3	SPRINT.....	21
2.6.4	DEMOSTRACIONES PRELIMINARES	21
2.6.5	PRODUCT BACKLOG (PILA DEL PRODUCTO)	21
2.6.5.1	VARIABLES DE LAS HISTORIAS.....	23
2.6.6	SPRINT BACKLOG (PILA DEL SPRINT)	23
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO		24
3.1.	REQUERIMIENTOS.....	24
3.1.1	EQUIPO DE TRABAJO.....	24
3.1.2	REQUISITOS ESPECÍFICOS.....	25
3.1.3	PRODUCT BACKLOG.....	26
3.2.	ANÁLISIS	28
3.2.1	ALCANCE	29
3.3.	DISEÑO.....	29
3.4.	EVOLUCIÓN Y ENTREGA.....	29
3.4.1	SPRINT BACKLOG	30

3.4.1.1 SPRINT 1. ETAPA DE INCEPCIÓN: DIAGRAMAS Y ESPECIFICACIONES.....	31
3.4.1.2 SPRINT 2. MÓDULO DE USUARIOS EN .NET	31
3.4.1.3 SPRINT 3. MODIFICACIÓN DEL MÓDULO USUARIOS EN EL SIGB	32
3.4.1.4 SPRINT 4. PRODUCTO (SIGB MÁS APLICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN BIOMÉTRICA)	33
3.4.1.5 SPRINT 5. DOCUMENTACIÓN.....	33
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
4.1. PRODUCTO (KOHA CON IDENTIFICACIÓN BIOMÉTRICA).....	37
4.1.1 REGISTRO DE IDENTIDAD BIOMÉTRICA.....	37
4.1.2 IDENTIFICACIÓN BIOMÉTRICA EN KOHA.....	38
4.1.3 PRÉSTAMO DE ÍTEMS EN KOHA.....	39
4.2. DISCUSIÓN.....	40
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
5.1. CONCLUSIONES.....	42
5.2. RECOMENDACIONES	43
BIBLIOGRAFÍA	44
ANEXOS	49
ANEXO 1.....	50
DIAGRAMA DE LA BASE DE DATOS DE LA APLICACIÓN BIOMÉTRICA	50
ANEXO 2.....	52
TIEMPOS EN LA IDENTIFICACIÓN TRADICIONAL DE KOHA VS IDENTIFICACIÓN BIOMÉTRICA	52
ANEXO 3.....	54
TIEMPOS AL REGISTRAR UN SERVICIO, MANUAL VS BIOMÉTRICO	54
ANEXO 4.....	56
MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN	56
CARÁTULA	57
I. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.....	58
II. REQUERIMIENTOS DE HARDWARE	59
2.1. REQUISITOS DEL SERVIDOR DE BASE DE DATOS.....	59

2.2. REQUISITOS DE PROCESAMIENTO PARA EL SERVIDOR DEL SIGB	59
2.3. REQUISITOS DE LA RED	59
2.4. REQUISITOS DE LA COMPUTADORA CLIENTE	60
III. REQUISITOS DE SOFTWARE O LIBRERÍAS.....	61
3.1. BASE DE DATOS	61
3.2. SIGB	61
3.3. APLICACIÓN DE ESCRITORIO	61
IV. INSTALACIÓN Y MODIFICACIÓN DE ARCHIVOS.....	62
4.1. IMPLEMENTACIÓN DEL CANAL DE COMUNICACIÓN (SERVICIO WEB) ENTRE EL KOHA Y LA APLICACIÓN .NET.....	62
4.2. MODIFICACIÓN DE TABLAS DE LA BASE DE DATOS SIGB	63
4.3. MODIFICACIÓN DE ARCHIVOS DEL SIGB.....	63
4.4. INSTALACIÓN DE LA APLICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN.....	67
V. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	68
5.1. PRUEBAS	68
ANEXO 5.....	69
MANUAL DE USUARIO	69
CARÁTULA	70
I. FUNCIONES	71
1.1. INICIO DE SESIÓN.....	71
1.2. REGISTRO	71
1.3. VERIFICACIÓN.....	71
1.4. INDICADORES	71
II. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO	72
2.1. FORMULARIO DE INICIO DE SESIÓN.....	72
2.2. FORMULARIO DE SELECCIÓN DE SERVICIO.....	72
2.3. FORMULARIO PRINCIPAL (PESTAÑA INICIO)	73
2.4. FORMULARIO DE REGISTRO.....	73
2.5. FORMULARIO DE VERIFICACIÓN DE HUELLA	74
2.6. FORMULARIO PRINCIPAL (PESTAÑA USUARIOS).....	74
2.7. FORMULARIO PRINCIPAL (PESTAÑA SERVICIOS).....	75
2.8. FORMULARIO PRINCIPAL (PESTAÑA INFORMES)	75

2.8.1 FORMULARIO REPORTE ÍTEMS MÁS UTILIZADOS.....	76
2.8.2 FORMULARIO REPORTE USO DE LOS DEPARTAMENTOS AGRUPADOS POR MES	76
2.8.3. FORMULARIO DE REPORTE DE USUARIOS	77
2.8.4. FORMULARIO REPORTE DE PRÉSTAMOS	78
2.8.5. FORMULARIO DE INDICADORES DE LOS DISPOSITIVOS.....	78
III. ESTRUCTURA.....	79
3.1. FORMULARIO DE INICIO DE SESIÓN.....	79
3.2. FORMULARIO DE REGISTRO.....	80
3.3. FORMULARIO DE VERIFICACIÓN.....	81
3.4. FORMULARIO DE INFORMES	81
ANEXO 6.....	82
FORMATO DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO DE HUELLA	82

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 2. 1. Análisis cualitativo entre KOHA y PMB	8
Cuadro 2. 2. Ventajas de KOHA y PMB	9
Cuadro 2. 3. Tabla comparativa de modelos de lectores con interfaz USB.....	16
Cuadro 2. 4. Variables de las historias	23
Cuadro 3. 1. Roles y responsabilidades	24
Cuadro 3. 2. Product backlog – historias de usuario	26
Cuadro 3. 3. Sprint backlog	30
Cuadro 3. 4. Sprint 1: Diagramas y especificaciones	31
Cuadro 3. 5. Sprint 2: Módulo de usuarios en .net	31
Cuadro 3. 6. Sprint 3: Modificación del módulo usuarios en el SIGB	32
Cuadro 3. 7. Sprint 4: Producto (SIGB más aplicación de identificación biométrica).....	33
Cuadro 3. 8. Sprint 5: Documentación.....	33
Cuadro 4. 1. Archivos del Koha modificados, ruta raíz: usr/share/koha	37
Cuadro 4. 2. Tiempos de identificación en Koha, tradicional vs biométrico	39
Cuadro 4. 3. Tiempos de préstamo en Koha con identificación biométrica vs registros manuales en papel	40
Figura 2. 1. Fases para la verificación de huella dactilar	11
Figura 2. 2. Tipos de huella dactilar.....	12
Figura 2. 3. Obtención de la región de interés.....	13
Figura 2. 4. Perfilado de crestas.....	14
Figura 2. 5. Reducción de crestas	14
Figura 2. 6. Eliminación de minucias en bordes y agrupación.....	14
Figura 2. 7. Implantación en el mercado de biometría dactilar, hasta el 2010.	15
Figura 2. 8. Pila del producto.....	22
Figura 3. 1. Formulario – Servicio de lectura y consulta para estudiantes	25
Figura 3. 2. Formulario – Servicio de lectura y consulta para docentes	25
Figura 3. 3. Formulario – Uso del computador para estudiantes y docentes...	25
Figura 3. 4. Formulario – Uso del computador para la comunidad	25
Figura 3. 5. Aplicación .NET y proporción de modificación del KOHA.....	28

Figura 4. 1. Diagrama físico del producto.....	34
Figura 4. 2. Enrolar huella digital a usuarios del SIGB Koha	35
Figura 4. 3. Actualizar huella digital a usuarios del SIGB Koha.....	35
Figura 4. 4. Préstamo de ítems – check out	36
Figura 4. 5. Ventana de registro de huella.....	37

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue implementar un módulo de gestión biométrica de usuarios en la biblioteca de la ESPAM MFL, para agilizar la identificación del Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria (SIGB) Koha que es software libre. El registro manual de los usuarios ocasiona múltiples dificultades desde la recolección hasta su tratamiento, es por esto la propuesta de Koha con identificación biométrica (producto). Se trabajó con la metodología de desarrollo ágil scrum, que permitió listar los requerimientos, ordenarlos por prioridad y transformarlos en una pila del sprint, con las tareas y tiempos estimados para su consecución. Además, se utilizaron cinco actividades, requerimientos, análisis, diseño, evolución y entrega; intervinieron tres roles, el product owner, scrum master y el team. El sistema se desarrolló en el Framework .NET, con el entorno de desarrollo Visual Studio 2012, SQL Server 2012 como base de datos, y C# como lenguaje de programación; también se utilizaron lectores dactilares U5000 de DigitalPersona. Luego de realizar las pruebas respectivas, se concluye que la aplicación mejora los tiempos de identificación del Koha, y esta combinación reduce notablemente los tiempos de registro de usuarios al utilizar los servicios, también se suman los beneficios de gestión de información y seguridad, garantizando la identidad del usuario.

PALABRAS CLAVE

Gestión bibliotecaria, Biometría dactilar, Suplantación, SIGB, KOHA.

ABSTRACT

The objective of the study was to implement a biometric module for user in the library of the ESPAM MFL, to expedite the identification in the Integrated Library Management System (ILMS) Koha, which is open source. The manual registration of users causes difficulties from collection to treatment, this is the proposal of Koha with biometric ID (product). It worked with the scrum development methodology, which allowed list requirements, sort them by priority and transform them into a pile of sprints, with the tasks and estimated time for completion. Besides, it used five activities, requirements, analysis, design, development and delivery; three roles were involved: the product owner, scrum master and team. The system was developed in the Framework. NET, with the development environment Visual Studio 2012, SQL Server 2012 database, and C# as the programming language; DigitalPersona U5000 for fingerprint reading were also used. After the respective tests, it is concluded that the application improves the identification of the Koha time, and this combination greatly reduces the time of user registration with the services, including the benefits of information management and security, ensuring the identity of the user.

KEY WORDS

Library Management, Fingerprint biometrics, Impersonation, ILMS, KOHA.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La información es un activo muy valioso en cualquier organización (sea cual sea su naturaleza), capaz de determinar su éxito o fracaso. Ésta nace de aplicar técnicas y metodologías a un conjunto de datos aislados que por sí mismos no tienen valor alguno; para que sea considerada válida, debe tener un proceso de recolección y gestión que cumpla con los estándares de seguridad pertinentes.

En Ecuador como en muchos países, las organizaciones tienen la obligación de disponer de registros e información que evidencien sus labores. Las entidades del sector público por el hecho de desenvolverse con recursos del estado tienen que rendir cuentas y presentar informes periódicamente, ligados siempre a leyes y normativas.

Las instituciones de educación están dentro de un proceso de constante regulación y control que comprende todas sus actividades, para mejorar sus procesos y garantizar servicios de calidad. Las Instituciones de Educación Superior (IES) están reguladas por organismos de control como el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES), que es el encargado de verificar la calidad de la educación superior. Una de las áreas evaluadas en las IES es su propia Biblioteca donde se fomentan los conocimientos bibliográficos de su comunidad estudiantil y docente, ofreciendo la mejor atención y ambiente posible.

La ESPAM MFL posee una biblioteca que presta sus servicios a estudiantes, docentes y habitantes de la comunidad. Dentro de sus procesos, está el llevar un registro diario de quienes hacen uso de sus servicios, que son lectura y consulta, y préstamo de computadoras, para lo cual es indispensable que sus usuarios registren ciertos datos y firmen en los formularios proporcionados, como constancia.

La recopilación de datos representa una verdadera dificultad, porque la cantidad de información que se solicita en cualquiera de estos formularios incomoda a los usuarios y es motivo para que prefieran no llenarlo. Esto es un factor crítico que afecta negativamente los indicadores de acreditación en base al número de usuarios, porque no describe la realidad.

La mayoría de los usuarios son estudiantes, y en ocasiones acceden a la biblioteca para concluir sus trabajos poco antes de iniciar las clases y al registrar se pierde tiempo valioso y también la continuidad del estudio o trabajo que en ese momento se está procediendo.

Por otra parte, los registros recopilados y evidenciados en papel son susceptibles a ser firmados por personas que suplantan su identidad, y también son vulnerables a alteraciones, por lo tanto la información que se tabula puede que no sea totalmente real.

Además, esta práctica no se corresponde con las iniciativas de la universidad acerca del cuidado y responsabilidad con el medio ambiente, por lo que es necesario acudir a otra metodología más económica y amigable con la parte ambiental.

Luego de un análisis comparativo entre las distintas opciones de software libre, la biblioteca de la ESPAM MFL, se encuentra en proceso de implementación del Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria (SIGB) Koha, que automatiza la mayoría de sus procesos, pero no completamente la gestión de sus usuarios, como la identificación.

Tras analizar la problemática que se presenta en el registro y gestión de información de los usuarios en los servicios que presta la biblioteca, surge plantear la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo agilizar el manejo de información de usuarios de la biblioteca ESPAM MFL?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Una tesis de grado es un documento escrito que resulta de la planificación y ejecución de una investigación, desarrollo y/o innovación tecnológica (I+D+i). Es un requisito legal, para obtener el título profesional de tercer nivel (ESPAM MFL, 2012).

La educación superior debe responder a las expectativas y necesidades de la sociedad, al régimen de desarrollo, a las políticas de ciencia y tecnología según estipula el art. 107 de la LOES (2010) que hace referencia al principio de pertinencia. También regirse al art. 93 de la misma, que se refiere al principio de calidad como “la búsqueda constante y sistemática de la excelencia...mediante la autocrítica, la crítica externa y el mejoramiento permanente” (CEAACES, 2014a).

Los procesos de acreditación y evaluación se fundamentan de la información y evidencias proporcionadas al CEAACES; y de estos resultados depende la salud institucional. Es por esto la importancia de optimizar el proceso y la presentación oportuna de información (CEAACES, 2014b).

Al involucrar herramientas tecnológicas en las actividades habituales, se fortalece la conexión entre las personas y la tecnología, y se logra una adaptación progresiva a esta era que trata de rediseñar procesos cada vez más eficientes.

Identificar biométricamente a los usuarios y gestionar sus registros mediante un sistema informático, los beneficia a ellos, por la comodidad que representa identificarse biométricamente con su huella dactilar (evitando llenar manualmente formularios físicos), y al personal administrativo que labora en la institución, porque agiliza las actividades de registro y documentación.

Se cuenta con una solución de software libre llamada Koha, susceptible a modificaciones y mejoras en su código. Esta es una oportunidad para optimizar la gestión de usuarios de este sistema, enfocados en la situación actual de la biblioteca de la ESPAM, apuntando a mejorar la calidad de servicios.

Son amplios los beneficios formulados, entre ellos está el disminuir el consumo de papel que normalmente se utiliza para los formularios, ocupando gran espacio para su almacenamiento (físico). Sobre todo, está la fiabilidad que proporciona la identificación biométrica, porque garantiza que el usuario sea la persona quien dice ser (al reconocer una característica física propia).

Lo mencionado anteriormente y la vasta cantidad de usuarios justifican la realización de esta investigación, porque al desarrollar un módulo de identificación biométrica para añadirlo como una funcionalidad al SIGB, se aporta a la gestión bibliotecaria, que forma parte de un indicador evaluado de las IES.

En lo que respecta a las evidencias que dejan los usuarios, actualmente se presentan las firmas escritas, pero las huellas digitales son reconocidas como un sustituto de identificación. Por lo tanto, el registro mediante un biométrico si avala en el proceso de acreditación de la universidad.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un módulo de gestión biométrica de usuarios en la biblioteca de la ESPAM MFL, para agilizar la identificación de los mismos.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Recopilar información acerca del uso de los recursos y servicios que proporciona la biblioteca.
- ✓ Desarrollar el módulo de identificación biométrica según los requerimientos.
- ✓ Adaptar los módulos de gestión de usuarios en el SIGB.
- ✓ Comprobar el correcto funcionamiento del sistema.

1.4. IDEA A DEFENDER

La identificación biométrica, agilizará el manejo de información referente a los usuarios de la biblioteca de la ESPAM MFL, y a la vez se evitará la suplantación de identidad.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. GESTIÓN BIBLIOTECARIA - BIBLIOTECONOMÍA

Las bibliotecas en plena era tecnológica deben abandonar su rol pasivo y asumir un rol activo y protagónico que implica el uso intensivo de las nuevas tecnologías de información y la comunicación, para mejorar constantemente sus servicios (Inofuente, 2015).

La biblioteconomía se especializa en el estudio científico de la gestión bibliotecaria. Según la RAE (2015) es la disciplina encargada de la conservación, organización y administración de las bibliotecas.

2.1.1 BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

La RAE (2015) define a la biblioteca como una “institución cuya finalidad consiste en la adquisición, conservación, estudio y exposición de libros y documentos.”

Las universidades, escuelas politécnicas e institutos cuentan con este espacio físico donde ofrecen sustentos bibliográficos y documentales (SENESCYT, 2011). Inofuente (2015), resalta que estas bibliotecas apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje, investigación y docencia, con los recursos bibliográficos (impresos y digitales) y servicios que brindan.

Se puede concluir indicando que la biblioteca es un complemento indispensable en toda universidad que brinda los recursos y el entorno necesario para que sus estudiantes, docentes y demás usuarios desarrollen su vocación investigativa y refuercen sus conocimientos.

La gestión bibliotecaria es parte fundamental del indicador evaluado en las bibliotecas universitarias. Vizueté (2013) al profundizar sobre este particular, considera que en este indicador se evalúa si la IES cuenta con una aplicación informática que ayude a la gestión sistemática y ordenada del registro y movimiento bibliotecario.

Dentro de esto se valoran:

1. Cumplimiento total: La institución tiene automatizado todos sus procesos bibliotecarios.
2. Cumplimiento parcial: Cuenta con una aplicación informática que automatiza parte o algunos de sus procesos.
3. Cumplimiento deficiente: La Biblioteca no posee una aplicación informática para su gestión; es decir, la realiza manualmente.

2.1.2 SISTEMAS DE GESTIÓN BIBLIOTECARIA

Un sistema de gestión bibliotecaria, es una herramienta informática que automatiza los principales procesos de una biblioteca. La tarea más fatigosa es la creación de reportes estadísticos, cuando son realizados manualmente. Las indagaciones de Hernández y Hernández (2014) indican que la automatización de estos procesos estadísticos permite optimizarlos y fomentar el trabajo en los que más lo necesitan.

2.1.2.1 KOHA

Koha es una palabra en maorí que significa obsequio o donación. Es el primer sistema integrado de gestión bibliotecaria (SIGB) libre y open source. Arriola *et al.* (2011) manifiestan que el sistema basa su funcionamiento en una estructura cliente-servidor (Web) soportada mediante una arquitectura LAMP, (Linux, Apache, MySQL, PHP y/o Perl) y ofrece dos interfaces disponibles para cada tipo de usuario, local para bibliotecarios y OPAC para usuarios comunes. En base a esto, Engard (2014) recomienda fuertemente utilizar el navegador Firefox, cuando se trabaja en el cliente administrativo de Koha.

2.1.2.2 PHPMYBIBLI “PMB”

PhpMyBibli o llamado PMB, es un sistema integrado de gestión bibliotecaria francés de código abierto desarrollado y actualizado por PMB Services. Es un software multiplataforma que corre bajos los sistemas operativos de Windows y Linux. Está conformado por varios módulos que ayudan al bibliotecario en el control de la colección y en la interacción con sus usuarios (UCACUE, 2014).

2.1.2.3 ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE KOHA Y PMB

Se han analizado estos SIGB por su popularidad y aceptación local, además por sus características orientadas a las bibliotecas universitarias. Un estudio comparativo de Koha y PhpMyBibli realizado por Gutierrez (2011) utilizando un rango de (0-15), demostró que Koha superó la media del promedio (10), mientras que PMB se acerca a la media del promedio (7), en función del costo/beneficio. Con esto concluye que Koha cumple con los criterios básicos para un SIGB universitaria, y que el PMB se convierte en una posible opción.

Existen varias características distintivas de estos SIGB, importantes antes de realizar su elección. En el cuadro 2.1 se detallan algunas, para saber cuál se adapta mejor a las necesidades y conveniencias.

Cuadro 2. 1. Análisis cualitativo entre KOHA y PMB

Características	SIGB	
	KOHA	PMB
Año	1999	2002
Versión actual	3.22.5	4.2
País	Nueva Zelanda	Francia
Documentación y soporte	Sí, Koha-community.org/support	Sí, Comunidadpmb.org
Plataforma (Sistema Operativo)	Multiplataforma, mayor desarrollo en Linux.	Multiplataforma, mayor desarrollo en Windows.
Lenguaje	Perl	PHP
Base de datos	MySQL	MySQL
Capacidad de la base de datos	Ilimitada	Ilimitada
Formato	MARC21	UNIMARC
Conexiones a sistemas externos	Z39.50	Z39.50
Licencia	GLP (General Public License)	GLP (General Public License)
Arquitectura	Cliente/Servidor	Cliente/Servidor
Interfaz	Web	Web
Plataforma de hardware (requisitos mínimos)	Procesador Pentium III en adelante. Memoria RAM de un 1 GB. Disco Duro de 20 GB.	Procesador Pentium III en adelante. Memoria RAM de un 1 GB. Disco Duro de 20 GB.
Módulos	Administración Catalogación Autoridades Adquisiciones Circulación Informes OPAC	Administración Catalogación Autoridades Adquisiciones Circulación Informes OPAC DSI (Diseminación selectiva de información)

Vargas (2014) menciona que después de haber utilizado diversos SIGB tanto libres como comerciales, encuentra al KOHA como uno de los más completos y utilizados a nivel mundial por ser la opción de código abierto más estable y funcional.

Partiendo de la información documental recolectada, se ha construido el cuadro 2.2. con las principales ventajas de cada SIGB.

Cuadro 2. 2. Ventajas de KOHA y PMB

	KOHA	PMB
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • KOHA tiene más años de experiencia en el mercado. • Posee más documentación en la web. • Utiliza el formato MARC21 (modelo de catalogación, para el intercambio de información) que tiene mayor aceptación en América y el mundo. • Tiene mayor aceptación en américa y el mundo. 	<ul style="list-style-type: none"> • En este entorno, PHP es de conocimiento general entre los informáticos. • Tiene menos requerimientos que el KOHA. • Tiene un módulo más, que es el de DSI.
<p>Dado que estos SIGB son soluciones libres, representan un ahorro de recursos monetarios. Brindan la facultad de realizar adaptaciones y mejoras. Poseen grandes comunidades de usuario que brindan soporte, intercambian experiencias y dan soluciones conjuntas. Solo se instalan en el servidor y se acceden desde navegadores web, sin necesidad de instalar en los equipos.</p>		

Müller (2008) citado por Gutierrez (2011), concluye que la comunidad de Koha es la que demuestra el mayor potencial de vitalidad y de perennidad, ofreciendo un soporte mundial. También resalta que PMB se caracteriza por sus funcionalidades orientadas a la Web 2.0 y servicios Web.

2.2. SISTEMA BIOMÉTRICO

Es un sistema que automatiza procesos ayudado de la biometría para la recolección de datos, autenticación e identificación, con la facultad de obtener algún rasgo distintivo de cada persona. Karthik y Sateesh (2014), indican que estos rasgos o características exclusivas pueden ser utilizados para verificar e identificar mediante sistemas informáticos.

Los sistemas biométricos explotan el hecho de que existen características biológicas inalterables, imposibles de perder, transferir u olvidar. Esto las hace más confiables, amigables y seguras que las antiguas técnicas de autenticación como por ejemplo las contraseñas (Bravo, 2013).

2.2.1 TIPOS DE SISTEMAS BIOMÉTRICOS

2.2.1.1 SISTEMAS DE REGISTROS

Es el primer paso a seguir. Consiste en proporcionar información a la base de datos a través de un sensor biométrico, para futuras comparaciones y consultas. En este sistema se recogerá la característica biométrica de los distintos usuarios que compondrán la base de datos (Le, 2011).

2.2.1.2 SISTEMAS DE VERIFICACIÓN

Su finalidad es comprobar la identidad de un individuo, es decir, comprobar que es quien dice ser. Estos sistemas son comparaciones uno-a-uno (Díaz, 2013).

2.2.1.3 SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN

Son sistemas uno-a-muchos ya que se realizan tantas comparaciones como usuarios registrados en la base de datos. Parte de una huella anónima y el resultado puede ser Sí/No para determinar si el usuario se encuentra en la base de datos o una lista de candidatos (Enríquez, 2013).

2.2.2 ARQUITECTURA

Hoang y Caudill (2012), consideran que existen cinco elementos que componen a los sistemas biométricos:

- Un sensor, que extrae las características biométricas del individuo y las convierte en formato digital.
- Un algoritmo de procesamiento, encargado de procesar la señal, controlar la calidad y generar una plantilla.
- Almacenamiento, donde se guarda la información para futuras comparaciones con las nuevas plantillas.
- Un algoritmo de comparación, para cotejar las nuevas plantillas extraídas con las existentes en la BD.
- Un proceso de decisión, que actúa en base al resultado.

2.2.3 FUNCIONAMIENTO

Las fases necesarias para verificar la identidad de una persona en base a su huella dactilar, están dadas en el diagrama presentado en la figura 2.1.

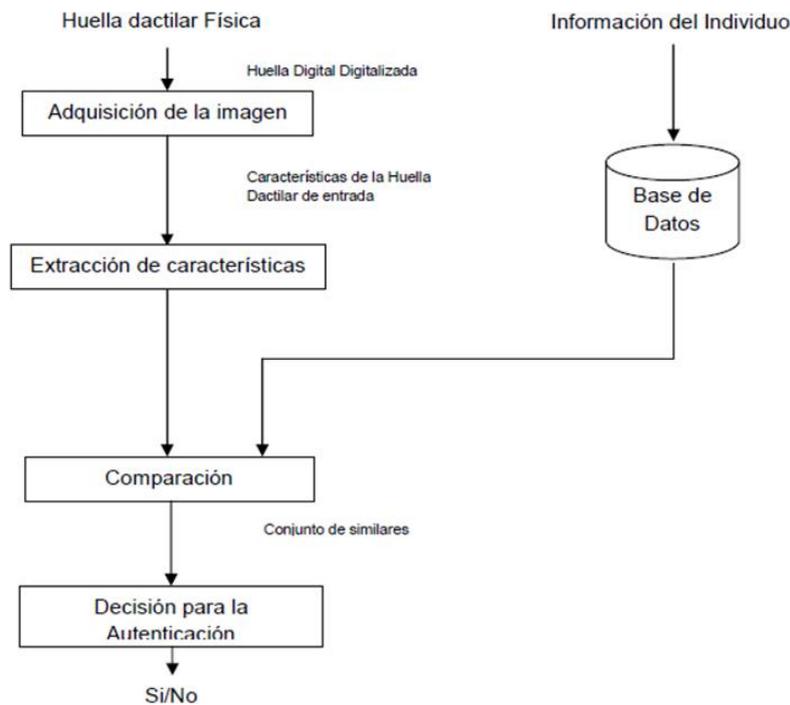


Figura 2. 1. Fases para la verificación de huella dactilar
Fuente: (Hidalgo, 2010)

2.3. HUELLA DACTILAR

Es la reproducción de la apariencia externa de la epidermis de la yema del dedo. Las características estructurales más evidentes son patrones de crestas y valles intercalados. De acuerdo con las valoraciones de Janices (2015), una huella está compuesta por una serie de líneas oscuras que representan los relieves, la porción saliente de las crestas de fricción, mientras los valles entre estas crestas aparecen como espacios en blanco y están en bajo relieve, la porción subyacente de las crestas de fricción.

La huella dactilar es el indicador biométrico que más satisface los requisitos para el reconocimiento. La identificación por medio de esta característica se basa principalmente en las minucias, o la ubicación y dirección de los finales y bifurcaciones de las crestas a lo largo su trayectoria (Romero, 2011).

La huella dactilar ha sido un patrón bastante bueno para determinar la identidad de un individuo de forma inequívoca, puesto que está aceptado que dos dedos nunca poseen huellas similares (Olivares, 2010). Sin embargo, Aguilar *et al.* (2008) en su investigación exponen que existe una probabilidad de 1.9×10^{-15} de encontrar dos huellas dactilares similares, que igualmente es una probabilidad bastante baja.

Investigadores como Chandra y Kanagalakshmi (2011) han demostrado que las huellas digitales tienen varias ventajas sobre otros datos biométricos, como son:

- Alta universalidad
- Alto nivel distintivo
- Alta permanencia
- Fácil recolección
- Alto rendimiento
- Amplia aceptabilidad

La configuración que poseen las yemas de los dedos, están constituidas por rugosidades que forman crestas papilares (salientes) y surcos interpapilares (depresiones). Estas no varían a lo largo de la vida del individuo y se las puede clasificar como muestra la figura 2.2 en: espiral, arco, lazo y compuesta.

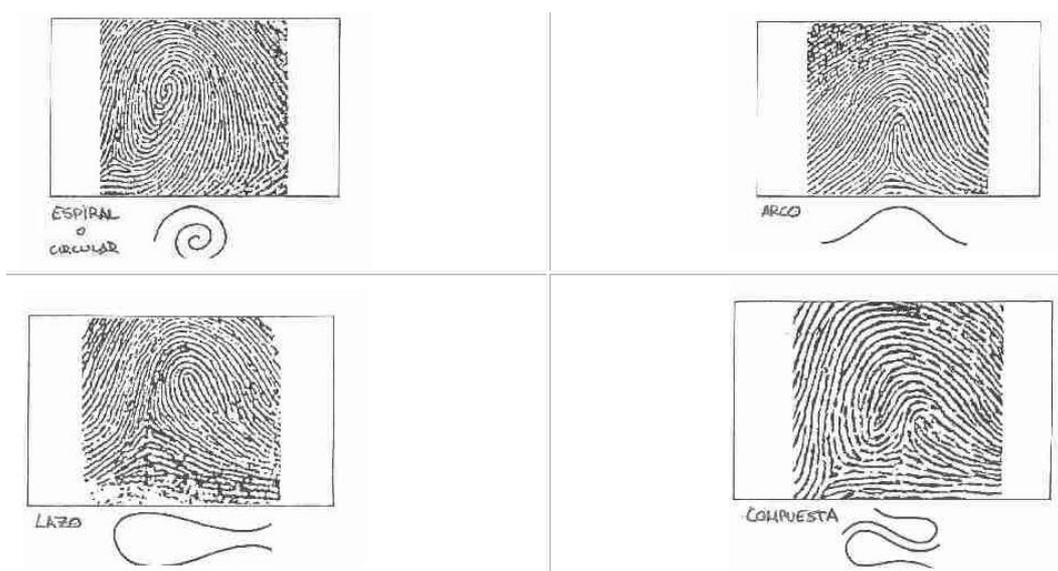


Figura 2. 2. Tipos de huella dactilar
Fuente: (<http://rincondelaciencia.educa.madrid.org/>)

2.3.1 RECONOCIMIENTO BIOMÉTRICO

Los sistemas de identificación que usan patrones biométricos de huella dactilar se denominan Sistema de Identificación Automático de Huella Dactilar (AFIS) (Aguilar *et al.*, 2008).

El reconocimiento biométrico ofrece una solución fiable para el problema de la autenticación de usuario en sistemas de gestión de identidad. Das y Debbarma (2011) consideran que es una de las técnicas de identificación más maduras y probadas. Esta permite convertir la imagen de la huella en una figura tridimensional y calcular todos los ángulos inmediatamente.

La clasificación de huellas se logra mediante un análisis que extrae los patrones únicos y característicos a escala “gruesa” que permite asignarla a una clase predeterminada dentro de la base de datos. También se lo puede clasificar por escala “fina”; donde se encuentra el grado de similitud entre dos vectores de características cuyos componentes representan a las minucias de cada huella (Marín y Espinoza, 2012).

Existen diversos métodos de reconocimiento y Enríquez (2013) enuncia los siguientes:

- Reconocimiento basado en minucias
 - Extracción y separación de región crestas y valles, mediante variación de grises.

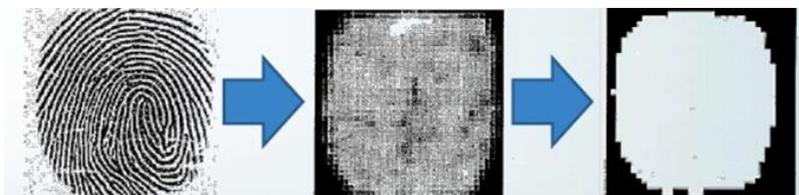


Figura 2. 3. Obtención de la región de interés

Fuente: (Rodríguez, 2011)

- Binarización de la imagen. Akilan *et al.* (2014) han indicado que se utiliza para convertir la imagen en una escala de grises binaria. Crestas y valles, 1 = pixel blanco, 0 = pixel negro.
- Perfilado de crestas, que elimina imperfecciones.



Figura 2. 4. Perfilado de crestas

Fuente: (Rodríguez, 2011)

- Reducción de crestas, para la detección de minucias.



Figura 2. 5. Reducción de crestas

Fuente: (Enríquez, 2013)

- Extracción de minucias, se almacenan las coordenadas, orientación y tipo de cada minucia. Además, la eliminación de las minucias cercanas al borde, y sustitución de grupos densos por minucia central.



Figura 2. 6. Eliminación de minucias en bordes y agrupación

Fuente: (Enríquez, 2013)

- Reconocimiento basado en texturas
 - El patrón de crestas y valles forma una textura orientada con frecuencia espacial (variación de grises) y orientación localmente constante (flujo de crestas).
 - Requiere menor coste pero posee una alta tasa de error.
- Reconocimiento basado en correlación
 - Elección de una región local de las imágenes de grises, para su posterior correlación.

2.3.1.1 VENTAJAS

Las investigaciones de INTECO (2011), resaltan las siguientes ventajas del reconocimiento biométrico dactilar:

- Alto grado de madurez. La que más se ha probado, con mayor tiempo en el mercado.

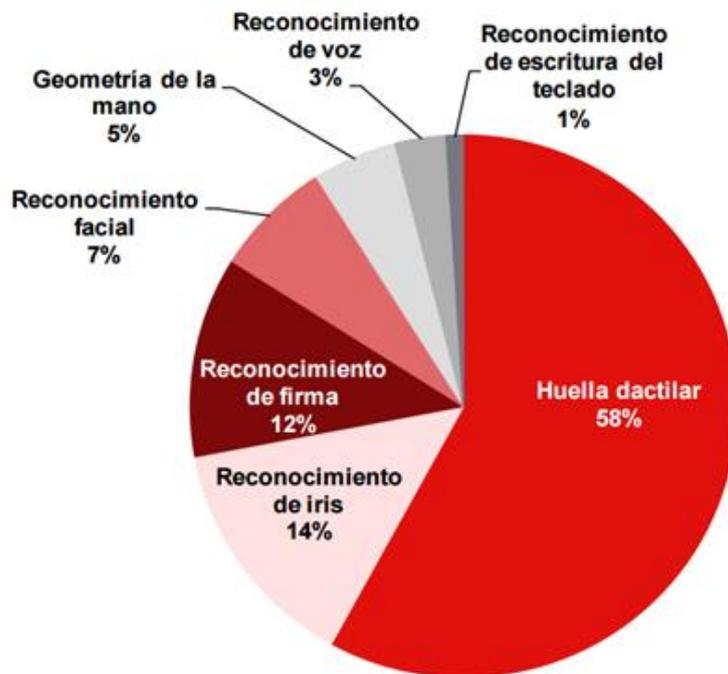


Figura 2. 7. Implantación en el mercado de biometría dactilar, hasta el 2010

Fuente: (INTECO, 2011)

- Costes de implantación reducidos. Los sensores son económicos comparados con los demás tipos.
- Buena aceptación, porque los usuarios tienen conocimientos suficientes sobre su utilización.
- Alta tasa de precisión.

2.3.2 LECTOR DACTILAR

Es un dispositivo que posee un sensor biométrico para poder detectar una huella dactilar y extraer sus características. Para esto quien desea identificarse debe colocar su dedo dentro del área del sensor.

Existen muchas opciones en lo que respecta a tecnologías de reconocimiento biométrico dactilar. En el cuadro 2.3 se muestra una comparación de los aspectos más importantes a considerar como la resolución, el área de sensor y la plataforma de ciertos modelos de lectores dactilares con interfaz USB.

Cuadro 2. 3. Tabla comparativa de modelos de lectores con interfaz USB

Lector	Modelo	Foto	Resolución en DPI	OS	Área de sensor en mm
USB Reader	ZK4500		500	Windows 7 32 bits	15 x 18
STARTEK	FM200		500	Win/Linu x / 32bits	13 x 13
FINGKEY HAMSTER I DX	HFDU06		500	Win/Linu x 32bits	13 x 13
SecuGen Hamster Plus	HSDU03P ™		500	Windows 32bit	13.2 x 15.2
BIOSECURITY	BS7000		500	Windows 32bit	15.4 x 18.0
ZKSoftware	URU5000		512	Win 32 – 64 bits	14.6 x 18.1

DPI (Dots Per Inch - Puntos Por Pulgada)

SO (Sistema operativo)

2.4. ARQUITECTURA CLIENTE – SERVIDOR

Cliente-servidor es un sistema que lleva a cabo las funciones de cliente y de servidor con el fin de promover el intercambio de información entre ellos. Permite que muchos usuarios tengan acceso a la misma base de datos simultáneamente, y la base de datos es la que almacena toda la información (Oluwatosin, 2014).

Para que la comunicación sea posible y las peticiones de los clientes respondidas, los elementos de esta arquitectura deben estar conectados entre sí mediante una red.

Un servidor es un programa que proporciona recursos o servicios mediante un protocolo de comunicación al cliente (otro programa) que es quien realiza las peticiones sobre estos servicios (Montenegro, 2012).

2.4.1 SERVICIO WEB

Un servicio web especifica un conjunto de funciones que reciben parámetros y retornan un determinado valor, a través de una url, donde una aplicación cliente los puede consumir (Pastorini, *s.f.*).

Los servicios web son un mecanismo de comunicación distribuida que permiten hacer peticiones a otras aplicaciones, independientemente del sistema operativo, lenguaje de programación o dispositivos de acceso (Fernández y Arias, 2015).

LINS (2012) puntualiza que un servicio web está disponible a través de intranet e internet, se describe a través de una gramática XML común y se puede detectar a través de un mecanismo de búsqueda.

2.4.1.1 WEB API REST

Según Torres (2015), una API o interfaz de programación de aplicaciones, es un conjunto de funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

REST (REpresentational State Transfer), es un tipo de arquitectura para crear APIs para servicios orientados a internet, se apoya totalmente en el estándar HTTP. REST permite crear servicios y aplicaciones que pueden ser usadas por cualquier dispositivo o cliente que entienda HTTP, por lo que es más simple y convencional que otras alternativas (Marqués, 2013).

2.5. PRINCIPIO DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Cualquier tratamiento de los datos personales debe contar con el consentimiento expreso del afectado (persona física titular de los datos), salvo que la ley disponga otra cosa. Como se define en el art. 3.h. de la LOPD (Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, España), se entiende por “consentimiento del interesado” “toda manifestación de voluntad, libre, inequívoca, específica e informada, mediante la que el interesado consienta el tratamiento de datos personales que le conciernen” (Gavilán, 2008).

2.5.1 DERECHO DE INFORMACIÓN EN LA RECOGIDA DE DATOS

EL Artículo 5 de la LOPD, citado por la BOE (2011) manifiesta que:

1. Los interesados a los que se soliciten datos personales deberán ser previamente informados de modo expreso, preciso e inequívoco:
 - a. De la existencia de un fichero o tratamiento de datos de carácter personal, de la finalidad de la recogida de éstos y de los destinatarios de la información.
 - b. Del carácter obligatorio o facultativo de su respuesta a las preguntas que les sean planteadas.
 - c. De las consecuencias de la obtención de los datos o de la negativa a suministrarlos.
 - d. De la posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición.
 - e. De la identidad y dirección del responsable del tratamiento o, en su caso, de su representante.

2.5.2 DISPOSICIONES LEGALES EN EL ECUADOR

El Art. 66 de la Constitución del Ecuador (2008), en su parte pertinente dispone que se reconoce y garantizará a las personas: 19. El derecho a la protección de datos de carácter personal, que incluye el acceso y la decisión sobre información y datos de este carácter, así como su correspondiente protección.

La recolección, archivo, procesamiento, distribución o difusión de estos datos de información requerirán la autorización del titular y el mandato de la ley” (García, 2011).

Las personas responsables de los bancos o archivos de datos personales únicamente podrán difundir la información archivada con autorización del titular o de la ley. Además, los archivos de datos deben constar para su funcionamiento, con una autorización previa legal y obviamente que su fin no puede ser contrario a la ley y a la moral pública (García, 2011).

Idrovo (2011) en un trabajo de investigación menciona que el continente Europeo es el que mayor regulación tiene en lo que se refiere a la Protección de Datos, sin embargo, en el Continente Americano se están realizando una gran cantidad de intentos regulatorios, no llegando todavía a una total protección.

2.6. METODOLOGÍA SCRUM

Scrum no es una palabra compuesta por siglas, sino un término en inglés que significa melé. La RAE (2015) describe la palabra “melé” de la siguiente manera “En rugby, jugada en la que varios integrantes de cada equipo, agachados y agarrados, se empujan para hacerse con el balón, que ha sido introducido en medio de ellos, y pasárselo a otro jugador que está detrás”.

Las investigaciones de Pressman (2010) puntualizan que scrum es una metodología de desarrollo ágil de software utilizada para guiar el proceso de análisis, enfocada en la colaboración, software de funcionamiento, la autogestión del equipo, y la flexibilidad para adaptarse a las nuevas realidades empresariales. Se segmenta en las siguientes actividades estructurales:

- Requerimientos
- Análisis
- Diseño
- Evolución y
- Entrega

La principal característica que posee, es la distribución de los requerimientos según su prioridad en una lista o pila del producto para la posterior planificación de la pila del sprint. Palacio (2015) indica que scrum sugiere seguir los pasos del desarrollo ágil desde el concepto general de la necesidad del cliente, la construcción del producto de forma incremental a través de iteraciones breves que comprenden fases de especulación, exploración y revisión, hasta que el cliente da por cerrada la evolución del producto.

2.6.1 REUNIONES SCRUM

La metodología sugiere realizar breves reuniones diarias de unos 15 minutos, dirigidas por el Scrum Master, para socializar el desarrollo del proyecto el avance, los obstáculos encontrados y los planes para el próximo encuentro (Pressman, 2010).

2.6.2 ROLES DEL EQUIPO SCRUM

2.6.2.1 PRODUCT OWNER

Palacio (2015) indica que el product owner, dueño de producto o propietario del producto, representa al cliente y es quien toma las decisiones. Tiene la responsabilidad de decidir cómo será el resultado final, y el orden en el que se van construyendo los sucesivos incrementos, indicando lo que se coloca y lo que no, en la pila del producto, y cuál es la prioridad de las funcionalidades.

Esta persona representa los deseos de un comité en una pila del producto, en el caso de que un miembro de dicho comité quiera dar prioridad a otro elemento de la lista, debe hacerlo por medio del product owner (Schwaber y Sutherland, 2013).

2.6.2.2 SCRUM MASTER

El scrum master es un líder que está al servicio del equipo scrum. Esta persona ayuda al product owner a encontrar técnicas para gestionar la pila del producto de manera efectiva, al equipo scrum a entender esta pila y la planificación del producto (Schwaber y Sutherland, 2013). Esta definición coincide con la

propuesta por Palacio (2015), quien indica que el scrum master proporciona la asesoría y formación necesaria al propietario del producto y al equipo.

2.6.2.3 TEAM

El equipo de desarrollo está conformado por profesionales auto organizados que desempeñan el trabajo de entregar un incremento del producto al final de cada sprint. Es decir, convierten los elementos de la pila del producto en incrementos de funcionalidad desplegados (Schwaber y Sutherland, 2013).

Según Alaimo (2013), este equipo es el único responsable de la construcción y calidad del producto, puesto que es quien determina la forma en que realizará el trabajo y cómo resolverá cada problemática que se presente.

2.6.3 SPRINT

Un sprint consiste en unidades de trabajo elementales para alcanzar un requerimiento definido en el retraso que debe ajustarse en cronograma predefinido. Durante éste no se introducen cambios ya que este permite trabajar en un ambiente a corto plazo (normalmente son 30 días), pero estable (Pressman, 2010).

2.6.4 DEMOSTRACIONES PRELIMINARES

Mostrar al cliente el incremento de software donde se satisfagan los requerimientos establecidos hasta la fecha, para que puedan ser evaluados y retroalimentados (Pressman, 2010).

2.6.5 PRODUCT BACKLOG (PILA DEL PRODUCTO)

Es lo principal de la metodología, contiene una lista priorizada de requisitos conocidos también como historias. Las historias se dividen en historias más pequeñas y éstas a su vez en tareas o actividades.



Figura 2. 8. Pila del producto
Fuente: (Kniberg, 2007)

La pila del producto es una herramienta de referencia para el equipo. Si se emplea un formato de lista, es recomendable que al menos incluya la siguiente información para cada elemento:

- Identificador único de la funcionalidad o trabajo.
- Descripción de la funcionalidad/requisito, denominado “historia de usuario”.
- Campo o sistema de priorización.
- Estimación del esfuerzo necesario.

Dependiendo del tipo de proyecto, funcionamiento del equipo y la organización, pueden ser aconsejables otros campos:

- Observaciones.
- Criterio de validación.
- Persona asignada.
- N° de Sprint en el que se realiza.
- Módulo del sistema al que pertenece.
- Entre otros.

El elemento relevancia, conocido también como importancia, normalmente está definido desde el punto de vista del Product Owner, pero Toapanta (2012), también define este elemento desde un punto de vista técnico. Es importante

considerar esta observación puesto que hay historias de usuario que a pesar de ser más importantes para ellos, dependen de otras, que deben ser atendidas primero.

- Importancia Product owner: la importancia está estimada de acuerdo a las necesidades del Product Owner.
- Importancia técnica: está basada en las necesidades no funcionales desde el punto de vista del usuario, pero necesarias para un funcionamiento de la aplicación desde el punto de vista técnico.

2.6.5.1 VARIABLES DE LAS HISTORIAS

El trabajo realizado dentro de un sprint se adapta al problema y se define en tiempo real por parte del equipo. Esta metodología sugiere trabajar con sprints, donde intervienen tres variables que se muestran en el cuadro 2.4.

Cuadro 2. 4. Variables de las historias

Variables - Responsables	Durante la planificación del sprint, estas variables son susceptibles a cambios, los miembros deben estar de acuerdo.	
Product owner	Alcance	Importancia
Equipo	Estimación	

2.6.6 SPRINT BACKLOG (PILA DEL SPRINT)

Palacio (2015) la define como la lista que descompone las funcionalidades de la pila del producto (historias de usuario) en las tareas necesarias para construir un incremento: una parte completa y operativa del producto.

Una pila del producto puede contener muchas historias, de aquí se debe elegir cuáles pasar a la pila del sprint, según su prioridad.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

La biblioteca de la ESPAM MFL se encuentra ubicada en el sitio el Limón de la ciudad de Calceta provincia de Manabí. Sus coordenadas geográficas son: latitud -0.8276985 y longitud -80.1879503.

Para el desarrollo de la tesis se empleó la metodología de desarrollo ágil de proyectos de software “scrum”, por los beneficios que proporciona en la gestión de los requerimientos y actividades.

Esta metodología sirvió de guía para este trabajo, que consistió en el desarrollo de una aplicación de identificación biométrica en la plataforma de .NET; como propuesta para su implementación en el SIGB Koha, que es un sistema de software libre desarrollado en un entorno web con lenguaje Perl, para que funcionen conjuntamente en la biblioteca de la ESPAM MFL.

3.1. REQUERIMIENTOS

Para adaptar este aplicativo al sistema de gestión bibliotecario Koha versión 3.18.6, se revisó el código fuente utilizando una imagen live cd con el sistema operativo Ubuntu, para analizarlo y añadir la conexión e interfaz que les permitan funcionar conjuntamente.

3.1.1 EQUIPO DE TRABAJO

Son los miembros del equipo, a los cuales se ha asignado un rol con sus respectivas responsabilidades (Cuadro 3.1).

Cuadro 3. 1. Roles y responsabilidades

Nombre	Rol	Responsabilidades	Información de contacto
Lic. Maryuri Zamora Cusme	Product Owner	Requerimientos	Cel. 0991581144
Ing. Marlon Navia Mendoza	Scrum Master	Manager del Proyecto	Cel. 0996565104 / E-mail: mnaviam@hotmail.com
Cinthia Sánchez Macías	Team	Desarrollo (programación) y documentación.	Cel. 0981240652 / E-mail: mabelthebest@hotmail.com

3.1.3 PRODUCT BACKLOG

Para crear la pila del producto o backlog, se tomaron los requerimientos o historias proporcionadas por el product owner, redactándolas como sugiere Cohn (2008) citado por Alaimo (2013): Como (rol) necesito (funcionalidad) para (beneficio).

Además, a las historias se les asignó un ratio con valores no consecutivos (donde se puedan definir nuevas historias) entre 0 y 100, siendo 0=ninguna y 100= alta, que representan la relevancia desde el punto de vista del product owner.

Cuadro 3. 2. Product backlog – historias de usuario

Id	Prioridad	Como	Necesito	Para	Criterio de aceptación – condiciones
1	10	Product Owner	Diagrama físico.	Entender de forma gráfica la estructura del SIGB con identificación biométrica.	Debe indicar el nombre de los elementos y capas que lo componen.
2	20	Product Owner	Diagramas de secuencia del funcionamiento del sistema integrado.	Comprender la interacción entre el administrador (usuario del sistema), el sistema y el usuario de la biblioteca, de forma secuencial.	Indicar las principales funciones del sistema según el orden de ejecución.
3	30	Unidad de Producción de Software (UPS)	Diagrama de la base de datos.	Observar el modelo de datos de la aplicación de identificación biométrica y los campos que compromete.	Diagrama que represente las tablas, relaciones, claves y tipos de datos.
4	35	Product Owner	Detalle de los equipos tecnológicos utilizados.	Para realizar futuras adquisiciones.	Detallar los nombres, marcas y versiones.
5	40	Usuario del SIGB	Login.	Iniciar sesión en la aplicación de identificación biométrica que se conectará al SIGB y brindar seguridad al restringir el acceso a usuarios autorizados.	Login basado en servicios que verifica que el usuario y contraseña sean correctos. Debe ser el mismo usuario que inició sesión en el SIGB.

6	45	Usuario del SIGB	Selección de servicio o departamento (destinado al lector).	Clasificar los reportes por estaciones de trabajo.	Antes de hacer uso de la aplicación de identificación biométrica, seleccionar el destino del dispositivo. O también seleccionar al momento de instalar e ingresar por primera vez. Puede ser utilizada en distintos servicios. Principalmente para préstamo de libros (biblioteca), también puede destinarse una estación de trabajo a un servicio diferente, como por ejemplo el préstamo de computadoras (otro departamento).
7	50	Usuario del SIGB	Menú de la aplicación .NET.	Conocer la estructura de la aplicación .NET.	Mostrar el menú principal y los submenús.
8	60	Usuario del SIGB	Registrar identidad biométrica de los usuarios de la biblioteca.	Realizar comparaciones de facilitar la identificación.	Debe ser usuario de la biblioteca, ya sea tipo: interno (estudiante, docente, personal administrativo y de servicio) o externo (público en general, usuarios con convenio). Añadir identidad digital al momento del registro de un nuevo usuario. Identificar el dedo al que pertenece la huella digital almacenada. Aunque podría definirse un estándar. La plantilla de la huella a almacenar en la BD será resultado de ubicar cuatro veces el mismo dedo (huella) sobre el lector dactilar. Utilizar esta funcionalidad desde el SIGB. No es obligatorio que el usuario de la biblioteca entregue su identidad digital.
9	70	Usuario del SIGB	Identificar al usuario de la biblioteca mediante su huella dactilar.	Facilitar la identificación y evitar la suplantación de su identidad.	Que el usuario de la biblioteca tenga almacenada su huella en la BD. Consultar los datos del usuario requeridos por el SIGB, mediante la huella dactilar y procesarlos normalmente. Utilizar esta funcionalidad desde el SIGB.
10	75	Usuario del SIGB	Utilizar las funcionalidades biométricas desde el SIGB.	Registrar e identificar al usuario directamente desde el SIGB, fácilmente.	Los campos a modificar en el SIGB son exclusivamente los referentes a consulta y registro de usuarios.
11	80	Usuario del SIGB	Tener al menos dos opciones de registro de usuarios al utilizar algún servicio de la biblioteca.	Prevenir inconvenientes, como fallos de luz o cuando un usuario se niegue a otorgar su identidad biométrica. Como plan de contingencia.	El SIGB permitirá almacenar los registros de usuarios, consultándolos normalmente, ya sea por cédula o por nombres. En este caso la institución, según su reglamento, tendrá un soporte alternativo de evidencias (firmas) que garanticen la legalidad de los registros. El SIGB también permitirá almacenar los registros de usuarios consultándolos mediante su huella digital, para lo cual no sería indispensable llenar un registro manual y/o firmarlo (según reglamento interno).

12	85	Usuario del SIGB	Generar reportes de usuarios desde el SIGB, identificando el tipo de registro.	Saber si se requiere solicitar evidencias (formularios firmados por los usuarios).	Si el registro es mediante biométrico, no es imprescindible firmar formularios físicos. En cambio, si se ha realizado por una consulta común de algún dato personal, sí. (dependiendo del reglamento institucional)
13	90	Product Owner	Funcionamiento del producto a nivel de servidores.	Verificar el correcto funcionamiento a nivel de servidores, conjuntamente con la aplicación de identificación biométrica.	Instalar el SIGB en un servidor web, e instalar la aplicación de escritorio en una computadora (cliente) para verificar el funcionamiento.
14	95	Usuario del SIGB	Manual de usuario.	Conocer el funcionamiento antes de utilizarlo y para resolver inquietudes que se presenten a medida que se utilice el sistema.	El manual de usuario para la institución debe detallar el funcionamiento del producto.
15	100	UPS	Manual de implementación .	Conocer la estructura de la aplicación de identificación biométrica, modificaciones del SIGB y servicios web más importantes.	El manual debe detallar brevemente la implementación del sistema.

3.2. ANÁLISIS

Dado que la ESPAM MFL se encontraba en proceso de implementación del SIGB KOHA, se determinó que había que realizar lo siguiente:

- Desarrollar el módulo de registro de la huella dactilar e identificación biométrica.
- Modificar el KOHA en los módulos relativos a usuarios.

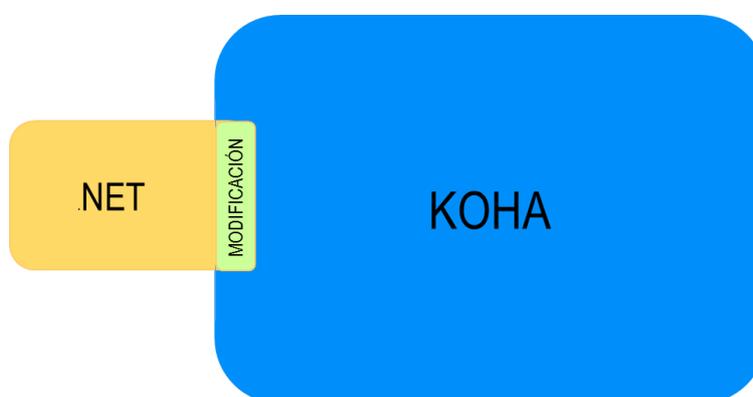


Figura 3. 5. Aplicación .NET y proporción de modificación del KOHA

En las operaciones biométricas intervinieron tres elementos imprescindibles: lector dactilar, SDK y web apis en Perl. El primer elemento se utilizó para captar la huella dactilar y por medio del segundo elemento, procesarla y realizar las operaciones biométricas requeridas; el tercer elemento permitió utilizar los templates (plantillas) de las huellas, puesto que es necesario conectar el sistema web KOHA al servidor, para interpretar estas señales.

3.2.1 ALCANCE

Abarca la creación de una aplicación Windows forms en .Net que identifica biométricamente a los usuarios de la biblioteca de la ESPAM MFL que estén previamente registrados en el sistema de gestión bibliotecaria KOHA.

3.3. DISEÑO

Se consideró necesario iniciar con una etapa de inepción (sprint 1) para diseñar tanto la arquitectura del producto como diagramas de secuencia acerca de su funcionamiento. Para esto, fue necesario analizar las historias de usuario y aspectos de compatibilidad entre ambas infraestructuras (web, en Linux; y escritorio, en Windows).

3.4. EVOLUCIÓN Y ENTREGA

Se llevó a cabo la planificación de los sprints y de cada entrega, considerando que la metodología sugiere una duración de 30 días para cada uno, aproximadamente. Los sprints están conformados coherentemente según el tipo de historia y su dificultad (esfuerzo que requiera).

Los módulos de registro y verificación de usuario de la biblioteca fueron desarrollados como un aplicativo en Visual Studio 2012 .NET, con SQL Server 2012 como base de datos. Se usó el lector dactilar U5000 de DigitalPersona, que se conecta a la PC mediante puerto USB y además, es compatible con el sistema operativo Windows, desde la versión XP para escritorio. Se utilizó el Kit de Desarrollo de Software “DigitalPersona One Touch for Windows SDK 1.4.0.1” que trae las librerías necesarias para las operaciones básicas

biométricas como son la captura, extracción y almacenamiento de la plantilla (características de la huella) para proceder a futuras comparaciones.

3.4.1 SPRINT BACKLOG

Las historias del product backlog fueron agrupadas en sprints, a los cuales se les estimó una duración en semanas (luego de estimar la duración de las tarea) dando un total de 23 semanas (conformadas por 5 días laborables cada una) como indica el cuadro 3.3.

Cuadro 3. 3. Sprint backlog

	Sprint	Id	Historia	Duración en semanas
1	Diagramas y especificaciones (INCEPCIÓN)	1	Diagrama físico.	2.00
		2	Diagramas de secuencia del funcionamiento básico del sistema integrado.	
		3	Diagrama de la base de datos.	
		4	Detalle de los equipos tecnológicos utilizados.	
2	Módulo de usuarios en .NET	5	Login.	6.00
		6	Selección de servicio o departamento (destinado al lector).	
		7	Menú de la aplicación en .NET.	
		8	Registrar identidad biométrica de los usuarios de la biblioteca.	
		9	Identificar al usuario de la biblioteca mediante su huella dactilar.	
3	Modificación del módulo usuarios en el SIGB	10	Utilizar las funcionalidades biométricas desde el SIGB.	7.00
		11	Tener al menos dos opciones de registro de usuarios al utilizar algún servicio de la biblioteca.	
		12	Generar reportes de usuarios desde el SIGB, identificando el tipo de registro.	
4	Producto (SIGB más aplicación de identificación biométrica).	13	Funcionamiento del producto a nivel de servidores.	3.00
5	Documentación	14	Manual de usuario.	5.00
		15	Manual de implementación.	

Para cumplir con el cronograma del proyecto se establecieron los tiempos correspondientes a cada tarea y se calculó el tiempo de cada sprint, indicando las fechas de inicio y fin.

3.4.1.1 SPRINT 1. ETAPA DE INCEPCIÓN: DIAGRAMAS Y ESPECIFICACIONES

Consistió en realizar diagramas y especificaciones, para responder a las cuatro primeras historias. Posee 11 tareas que se realizaron en dos semanas como se muestra en el cuadro 3.4.

Cuadro 3. 4. Sprint 1: Diagramas y especificaciones

Sprint	Período	Duración en semanas
1	11/01/2016 - 22/01/2016	2
Id historia	Tarea	Duración de tarea en horas
1	Recabar información sobre el SIGB.	20
	Modelar la estructura general del SIGB.	5
	Modelar la estructura de la aplicación de identificación biométrica.	8
	Diagramar la estructura del producto (ambos sistemas juntos).	8
2	Construir un diagrama de secuencia para el ingreso de nuevo usuario y asignación de identidad biométrica.	4
	Construir un diagrama de secuencia para la actualización de identidad digital del usuario.	4
	Construir un diagrama de secuencia para el préstamo de ítems (como libros).	4
3	Diseñar la base de datos con los campos necesarios.	14
	Crear base de datos, tablas, columnas, tipos de datos, claves y relaciones.	5
4	Especificar características del lector dactilar.	4
	Especificar características elementales de los equipos para la instalación de la aplicación biométrica.	4

3.4.1.2 SPRINT 2. MÓDULO DE USUARIOS EN .NET

Incluye diseños de interfaz, codificación y pruebas, hasta conformar la aplicación biométrica. Consta de 15 tareas que se realizaron en seis semanas como se indica en el cuadro 3.5.

Cuadro 3. 5. Sprint 2: Módulo de usuarios en .net

Sprint	Período	Duración en semanas
2	25/01/2016 – 04/03/2016	6
Id historia	Tarea	Duración de tarea en horas
5	Diseñar la interfaz gráfica de usuario.	4
	Codificar el login de ingreso.	14
	Realizar pruebas unitarias.	2

6	Diseñar la interfaz gráfica de usuario.	4
	Codificar la selección de servicio.	13
	Realizar pruebas unitarias.	3
7	Diseñar la interfaz gráfica de usuario.	20
	Codificar la pantalla de inicio y los menús de la aplicación.	32
	Realizar pruebas unitarias.	16
8	Diseñar la interfaz gráfica de usuario.	24
	Codificar el enrolamiento de la huella dactilar haciendo uso de librerías del SDK de la empresa fabricante del lector biométrico.	36
	Realizar pruebas unitarias.	12
9	Diseñar la interfaz gráfica de usuario.	16
	Codificar la verificación de la huella dactilar haciendo uso de librerías del SDK de la empresa fabricante del lector biométrico.	32
	Realizar pruebas unitarias.	12

3.4.1.3 SPRINT 3. MODIFICACIÓN DEL MÓDULO USUARIOS EN EL SIGB

Este sprint se muestra en el cuadro 3.6, el cual está conformado por 12 tareas realizadas en siete semanas. Engloba el análisis de la estructura del SIGB Koha, el rediseño de ciertos aspectos, la modificación de archivos del sistema y las pruebas respectivas.

Cuadro 3. 6. Sprint 3: Modificación del módulo usuarios en el SIGB

Sprint	Período	Duración en semanas
3	07/03/2016 – 22/04/2016	7
Id historia	Tarea	Duración de tarea en horas
10	Estudiar la estructura del SIGB, módulos y submódulos.	24
	Identificar los archivos que consultan información del usuario mediante su cédula u otro parámetro único.	24
	Rediseñar la interfaz gráfica de usuario.	32
	Modificar los archivos del SIGB antes identificados y añadir el campo de identidad biométrica en el registro de nuevo usuario.	56
	Codificar el manejo de ventanas de .NET desde el SIGB.	64
	Realizar pruebas unitarias y de integración.	24
11	Rediseñar la interfaz gráfica de usuario.	8
	Ubicar en el menú del SIGB las opciones de registro de usuario: tradicional y mediante identificación biométrica, almacenando el tipo de registro.	16
	Realizar pruebas unitarias.	4
12	Rediseñar la interfaz gráfica de usuario.	8
	Codificar o añadir filtro para agrupar reportes por tipo de registro.	16
	Realizar pruebas unitarias.	4

3.4.1.4 SPRINT 4. PRODUCTO (SIGB MÁS APLICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN BIOMÉTRICA)

Este sprint está compuesto de tres tareas que se desarrollaron en tres semanas. Se refiere de forma general a la implementación de la aplicación biométrica en los equipos clientes, a la instalación del SIGB Koha en los servidores de la ESPAM MFL con los archivos modificados, configuración y pruebas de funcionamiento, como se muestra en el cuadro 3.7.

Cuadro 3. 7. Sprint 4: Producto (SIGB más aplicación de identificación biométrica)

Sprint	Período	Duración en semanas
4	25/04/2016 – 13/05/2016	3
Id historia	Tarea	Duración de tarea en horas
	Instalar el SIGB en un servidor web.	24
13	Instalar la aplicación .NET en una computadora cliente.	24
	Realizar pruebas de integración y funcionamiento en el servidor.	72

3.4.1.5 SPRINT 5. DOCUMENTACIÓN

En el cuadro 3.8, se muestra este sprint que se refiere exclusivamente a la documentación tanto para el usuario como para el encargado de la implementación. Consta de tres tareas realizadas en cinco semanas.

Cuadro 3. 8. Sprint 5: Documentación

Sprint	Período	Duración en semanas
5	16/05/2016 – 17/06/2016	5
Id historia	Tarea	Duración de tarea en horas
14	Crear un manual de usuario (instalación y uso) sobre la versión final del producto.	64
	Revisar redacción y contenido.	24
15	Redactar un manual de implementación dividido en secciones.	80
	Revisar redacción y contenido.	32

Una vez concluido el sprint backlog, se consideró terminado el trabajo y se procedió a la entrega del producto.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El producto final es una aplicación de gestión biométrica, que permite identificar al usuario del SIGB Koha en la biblioteca de la ESPAM MFL. El enrolamiento e identificación mediante huella dactilar, son funcionalidades que se gestionan desde Koha. En la figura 4.1 se muestra un diagrama físico del producto, para entender cómo se comunican estas tecnologías, que son de distinta plataforma y lenguaje de programación.

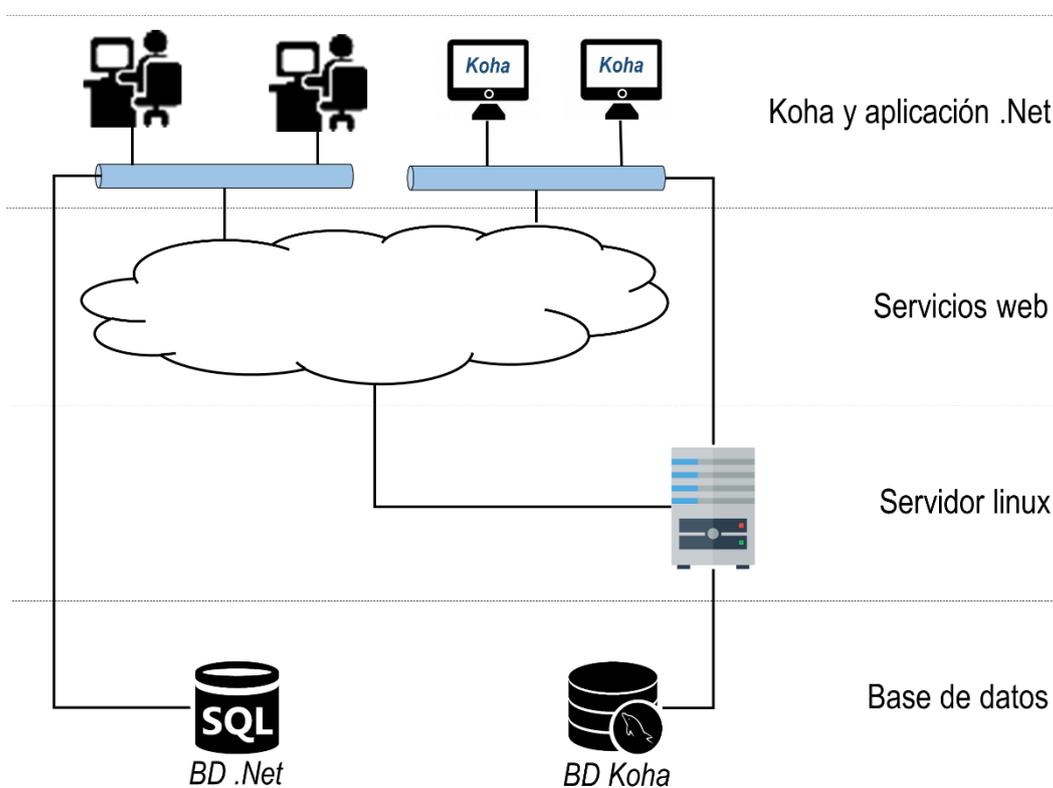


Figura 4. 1. Diagrama físico del producto

En la figura 4.2 se muestra un diagrama de secuencia para explicar el proceso de enrolamiento de la huella digital de los usuarios. Intervienen el administrador, usuario de la biblioteca, SIGB y la aplicación biométrica.

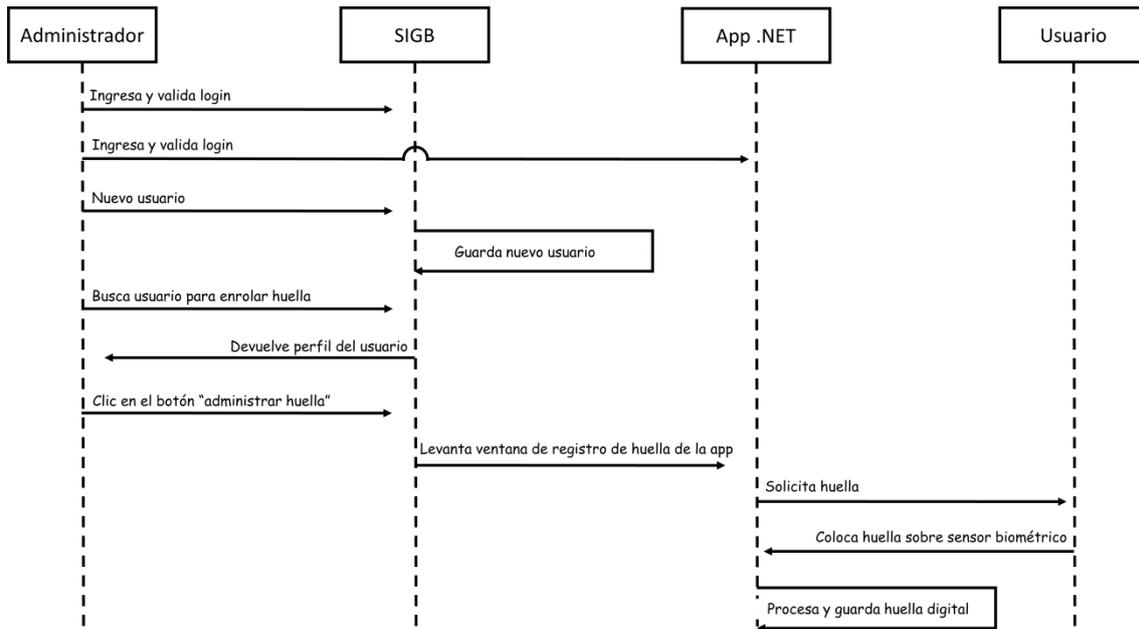


Figura 4. 2. Enrolar huella digital a usuarios del SIGB Koha

El usuario de la biblioteca puede pedir una actualización de su huella digital al usuario del SIGB. La secuencia para este proceso se muestra en la figura 4.3.

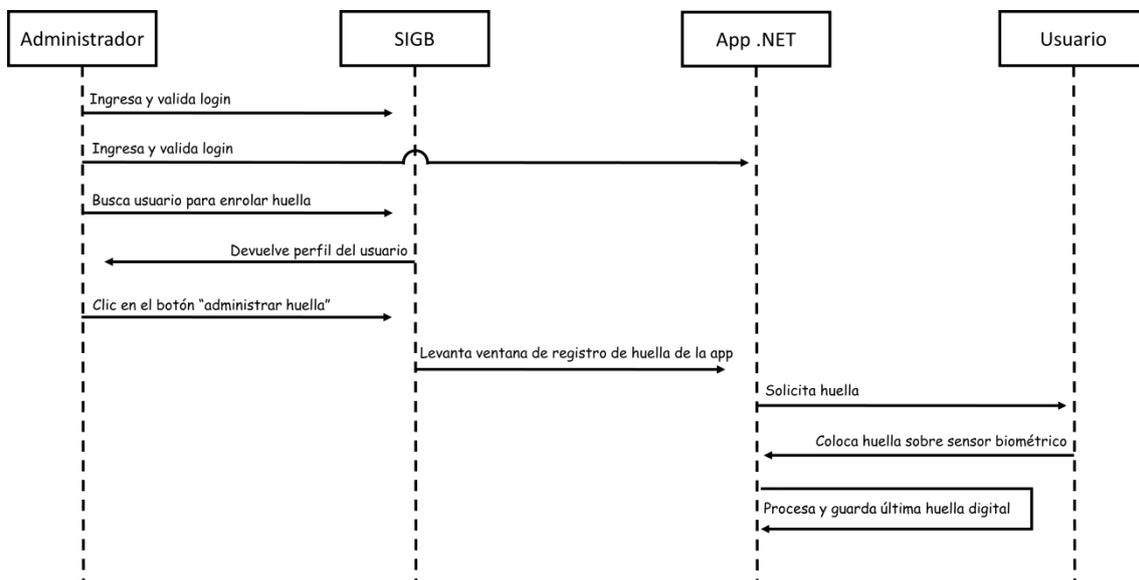


Figura 4. 3. Actualizar huella digital a usuarios del SIGB Koha

El Koha permite el préstamo de ítems, mismos que según los requerimientos de la biblioteca pueden ser libros y computadoras. En la figura 4.4 se expone un diagrama de secuencia para el proceso "check out" o préstamo de ítems.

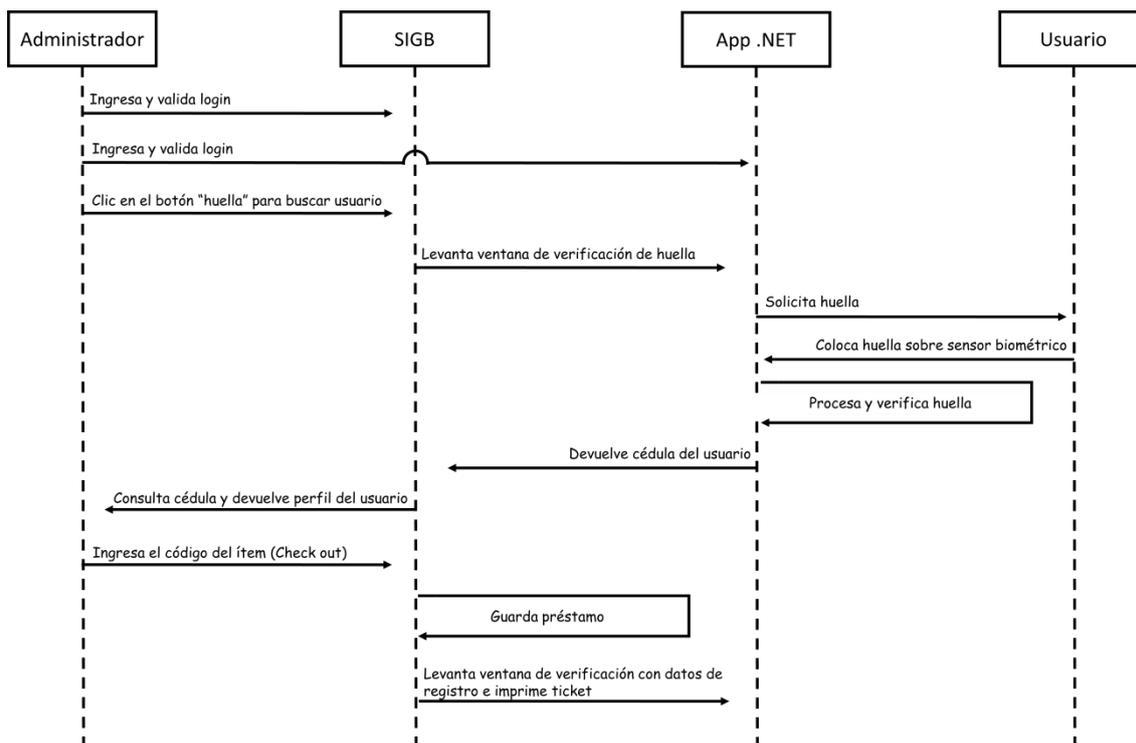


Figura 4. 4. Préstamo de ítems – check out

Al realizar un préstamo en el SIGB, la aplicación biométrica indica el tipo de registro (identificación) almacenándolo en un nuevo campo de la base de datos del Koha, para poder categorizar los reportes según la verificación, puesto que se pueden tomar decisiones acerca de las evidencias considerando este factor.

La base de datos de la aplicación biométrica está compuesta por cuatro tablas; en esta se almacena la huella de los usuarios de la biblioteca, los demás datos, como, dirección, contactos, etc. son almacenados en la base de datos del SIGB. Ver anexo 1.

Es preciso manifestar que la aplicación de escritorio funciona con librerías adecuadas para el lector dactilar USB U5000 de DigitalPersona. Además, se recomienda que los equipos que utilizarán esta aplicación, cumplan con requisitos:

- Sistema operativo: Windows 8 o superior.
- Memoria RAM: 4 o superior.
- Procesador: i3 o superior, con más de 4 núcleos.
- Acceso a red.

4.1. PRODUCTO (KOHA CON IDENTIFICACIÓN BIOMÉTRICA)

Se añadió el campo typeverifier (indica el tipo de identificación de los registros en los préstamos) en las tablas “issues” y “old_issues” de la base de datos de koha. Además, se modificaron otros archivos del SIGB, como muestra el cuadro 4.1.

Cuadro 4. 1. Archivos del Koha modificados, ruta raíz: usr/share/koha

Archivos	Detalle
/lib/C4/Circularion.pm	Se agregó la consulta SQL del campo typeverifier.
/intranet/cgi-bin/circ/circulation.pl	Se agregó una variable para obtener mediante POST el tipo de verificación. Además, se agregó otra variable que permite verificar si el préstamo de ítems se completó, para imprimir el ticket y guardar el registro en la base de datos de la aplicación.
/intranet/htdocs/intranet-tmpl/prog/en/modules/circ/circulation.tt	Es un archivo intermediario, que mantiene el tipo de identificación vigente, para que no se pierdan las peticiones http.
/intranet/htdocs/intranet-tmpl/prog/en/includes/members-toolbar.inc y patron-search-box.inc	Se modificó la interfaz, añadiendo dos botones: el de administrar la huella (registro y actualización) y el de verificar.
/intranet/cgi-bin/svc/bib	Se creó un canal de comunicación entre Koha y aplicación biométrica de escritorio, que permite el manejo de ventanas.

4.1.1 REGISTRO DE IDENTIDAD BIOMÉTRICA

Una vez ingresado el usuario en el Koha, para enrolar la huella, se accede a su perfil y se presiona el botón “Administrar huella”, esto levanta la ventana de registro que se muestra en la figura 4.5. Además se debe solicitar la aprobación firmada como constancia del consentimiento informado de la huella (Anexo 6).

Figura 4. 5. Ventana de registro de huella

4.1.2 IDENTIFICACIÓN BIOMÉTRICA EN KOHA

Para comprobar el funcionamiento y los beneficios del módulo se ha realizado una comparación de la identificación tradicional de Koha vs identificación biométrica asumiendo que existen 3 000 usuarios en la base de datos de la aplicación en .NET. Se consideró el tiempo desde la entrega de la cédula, y el tiempo de la verificación biométrica desde que ubica el dedo en el lector hasta que devuelva el perfil del usuario.

Se realizó sobre una arquitectura en red cableada, utilizando los equipos detallados a continuación:

- Servidor de base de datos: laptop intel i3 con cuatro núcleos, 4GB de memoria RAM, sistema operativo Windows 8 64 bits, SQL server 2012.
- Servidor de Koha: laptop icore duo con dos núcleos, 4 GB de memoria RAM, sistema operativo Ubuntu.
- Router: marca HUAWEL, modelo HG531SV1, con red ETHERNET (cable).
- Cliente de aplicación biométrica: laptop intel i7 con cuatro núcleos, 8 GB de memoria RAM, sistema operativo Windows 8 64 bits, lector biométrico ZK5000 de DigitalPersona y el Kit de Desarrollo de Software “One Touch for Windows SDK 1.4.0.1.

Se ha calculado un tiempo promedio para cada caso (cuadro 4.2). También se ha considerado que la persona a identificarse tiene su huella almacenada en el último registro de la base de datos; es decir, posición 3 000 (en el peor de los casos). Ver anexo 2.

El cálculo es el promedio de las observaciones obtenidas, mismo que ha sido calculado mediante la fórmula [4.1].

$$p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i \quad [4.1]$$

Donde:

p = Tiempo promedio

t = Tiempo de cada observación (ejecución)

i = Índice

n = Número de observaciones

Dado que las consultas de identificación del Koha devuelven campos tipo texto, el número de usuarios no afecta tanto la búsqueda, prácticamente es un tiempo relativamente constante. Es por esto, que sólo se considera necesario comparar el tiempo del Koha con el peor de los casos (búsqueda con mayor recorrido) de la identificación por huella.

Cuadro 4. 2. Tiempos de identificación en Koha, tradicional vs biométrico

Tipo de identificación	Tiempo total (m:s.ms)
Identificación por cédula	00:11.29
Identificación biométrica (huella dactilar)	00:08.03

El tiempo en la identificación tradicional de Koha supera al de la identificación biométrica mediante huella dactilar. Esto se da porque el número de cédula tiene que ser escrito manualmente, en cambio, la aplicación lo que hace es reemplazar la escritura de la cédula.

Además de mejorarse el tiempo en la verificación, la aplicación garantiza que esa cédula le pertenece a esa persona; es decir, se erradica la posibilidad de que algún usuario de la biblioteca suplante su identidad por otro, al prestar un documento de identificación.

4.1.3 PRÉSTAMO DE ÍTEMS EN KOHA

En este caso se consideró el tiempo de identificación biométrica y selección del ítem hasta que se finaliza el préstamo en el SIGB (impresión del ticket) vs el tiempo que tarda el usuario en registrarse y firmar el formulario de evidencias (ver Figura 3.1).

Posee las mismas características (usuario, 3 000 huellas, arquitectura de red) que la comparación anterior. La diferencia aquí, es que se compara la forma actual que utiliza la biblioteca de la ESPAM MFL vs la nueva propuesta que es el Koha con identificación biométrica (Anexo 3). Los resultados de esta evaluación se encuentran en el cuadro 4.3 y han sido calculados con la fórmula [4.1].

Cuadro 4. 3. Tiempos de préstamo en Koha con identificación biométrica vs registros manuales en papel

Tipo de registro	Tiempo total (m:s.ms)
Registro manual, evidencia en papel	01: 03.53
Identificación biométrica, impresión de ticket	00:14.06

El registro manual en los formularios consume mucho tiempo comparándolo con el tiempo que consume el préstamo en el Koha con las adaptaciones realizadas. El tiempo que se ahorra por cada usuario multiplicado por el número de préstamos, es realmente significativo, aún más si se considera la facilidad que dan los sistemas de gestión, para generar reportes y analizar la información. Para convertir los registros de formularios físicos en reportes, se debe realizar un conteo manual, que requiere de más tiempo y esfuerzo humano, considerando que son susceptibles a errores en el proceso.

4.2. DISCUSIÓN

A pesar de que el uso de la biometría en sistemas computacionales tiene varios años de existencia, no es aplicada globalmente. Micolta y Oltra (2015), mencionan que la sociedad y el mercado no han notado las grandes ventajas y beneficios que pueden obtener, debido al desconocimiento, falta de información e inversión en sus áreas de investigación y desarrollo.

Por otra parte, la combinación de características o enfoques de dos tipos de sistemas permiten aprovechar las ventajas de ambos al tiempo que se reducen las posibles desventajas. Un ejemplo de esto son los sistemas híbridos analizados por Navia *et al.* (2015).

Los sistemas de identificación que proveen seguridad, basados en lo que es cada persona, son preferibles a los que donde la persona sabe o tiene algo que la identifique (Chauhan *et al.*, 2010). Estos sistemas no solamente deben encontrar a un usuario dentro de un conjunto de datos, sino garantizar que sea quien dice ser, esto es posible mediante el reconocimiento biométrico, que a la vez evita la suplantación de identidad.

Estos beneficios se evidencian en la implementación del Módulo de Identificación Biométrica al SIGB Koha, con el que no solo se mejora el tiempo que toma identificar a los usuarios de la biblioteca, sino que también se reducen los tiempos de procesamiento de información. Además, se innova la forma en la que se prestan los servicios a los clientes de la biblioteca.

Este tipo de soluciones se enfoca en facilitar y hacer más comfortable la interacción entre el usuario y el sistema, con cambios que automatizan cada vez más los procesos. Sin embargo, es normal que al principio el cambio tenga un poco de resistencia, pero a lo largo del tiempo es necesario aplicarlos.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En la metodología scrum, la opinión del product owner es muy importante, puesto que de los requerimientos que plantee, depende la planificación del sprint backlog y el éxito del producto.
- La identificación biométrica a más de garantizar la identidad de una persona, optimiza el tiempo de registro. Aunque los sistemas informáticos no posean esta funcionalidad, es posible añadirla, al igual que se hizo en este trabajo.
- Koha reduce notablemente los tiempos de registro y tratamiento de la información comparándola con el método manual tradicional. Sin embargo, la búsqueda mediante huella es más rápida que la realizada digitando el número de cédula en el Koha, y sobretodo provee una identificación segura.
- Es importante validar la solución integrada, puesto que garantiza que los sistemas no tengan problemas de compatibilidad.

5.2. RECOMENDACIONES

- Plantear las inquietudes como tópicos previos a cada entrevista con la finalidad de extraer lo que realmente se necesita y evitar divagar en otros asuntos.
- Se recomienda utilizar lectores biométricos con al menos 500 DPI de resolución, para evitar problemas de reconocimiento.
- Al desarrollar sistemas que comprometan un factor de identidad, se recomienda poner seguridad a los servicios web apis, para que el servidor no sea víctima de ataques y robo de información.
- En internet existen sistemas de libre acceso que pueden ser implementados, por lo que se recomienda analizar las características de los mismos y complementarlos con nuevas funcionalidades, en lugar de desarrollar uno nuevo.
- Integrar el Koha y el módulo desarrollado al sistema institucional de gestión académica.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, G; Sánchez, G; Toscano, K; Nakano, M. y Pérez, H. 2008. Reconocimiento de huellas dactilares usando características locales. México. Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia. Núm. 46. p 101 - 109.
- Akilan, P; Gunasekaran, K. y Saravanan, D. 2014. Design of Two Tier Security ATM System with Multimodal Biometrics By Means of Fuzzy Logic. Ijirset (International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology). Vol. 3, Núm. 1. p 1283 - 1288.
- Alaimo, D. 2013. Proyectos ágiles con Scrum: flexibilidad, aprendizaje, innovación y colaboración en contextos complejos. 1 ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Kleer, 2013. EBook.
- Arriola, O; Tecuatl, G. y González, G. 2011. Software propietario vs software libre: una evaluación de sistemas integrales para la automatización de bibliotecas. México. Investigación bibliotecológica. Vol. 25, Núm. 54. p 37 - 70.
- Bravo, D. 2013. Desarrollo e implementación de un sistema de control de asistencia para los establecimientos educativos de la zona escolar no. 2 de la UTE no. 1 del Cantón Ambato de la Provincia de Tungurahua. Tesis. Ing. Sistemas y Computación. PUCESA. Ambato-Tungurahua, EC. p 33.
- CEAACES (Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior). 2014a. Documento guía para la elaboración y evaluación de planes de mejora y planes de fortalecimiento institucional, de las instituciones de educación superior. (En línea). EC. Consultado, 5 de sep. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://evaluacion.esPOCH.edu.ec/>
- _____. 2014b. Informe de rendición de cuentas 2013. Quito - Ecuador. (En línea). EC. Consultado, 5 de sep. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://www.ceaaCES.gob.ec/>
- Chandra, E. y Kanagalakshmi, K. 2011. Noise Elimination in Fingerprint Image Using Median Filter. IJANA (Int. J. Advanced Networking and Applications). Vol. 02, Núm. 06. p 950 - 955.
- Chauhan, S; Arora, A. y Kaul, A. 2010. A survey of emerging biometric modalities. Procedia Computer Science. Vol. 2. p 213-218.
- Das, S. y Debbarma, J. 2011. Designing a Biometric Strategy (Fingerprint) Measure for Enhancing ATM Security in Indian E-Banking System. IJICT (International Journal of Information and Communication Technology Research). Vol. 1, Núm. 5. p 197 – 203.

- Díaz, V. 2013. Sistemas biométricos en materia criminal: un estudio comparado. IUS Revista del Instituto de Ciencias Jurídicas de Puebla, México. Vol. 7, Núm. 31. p 28 - 47.
- Engard, N. 2014. Koha 3.10 Manual (es). (En línea). NZ. Consultado, 10 de ene. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://es.koha-community.org/manual/3.10/es/manual.pdf>
- Enríquez, M. 2013. Cálculo estadístico del peso de comparaciones entre huellas dactilares. Tesis. Ing. Telecomunicaciones. UAM. Cantoblanco-Madrid. ES. p 10.
- ESPAM MFL (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López). 2012. Manual del sistema de investigación institucional.
- Fernández, N. y Arias, J. 2015. Servicios Web. (En línea). ES. Consultado, 14 de may. 2016. Formato PDF. Disponible en: http://ocw.uc3m.es/ingenieria-telematica/tecnologias-de-distribucion-de-contenidos/transparencias_tdc/servicios-web-i-soap-wsdl.pdf/at_download/file
- García, J. 2011. La protección de datos personales - Derecho Ecuador. (En línea). EC. Consultado, 02 de may. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.derechoecuador.com/articulos/detalle/archive/doctrinas/derechoinformatico/2011/02/07/la-proteccion-de-datos-personales>
- Gavilán, C. 2008. Temas de Biblioteconomía. Legislación española sobre protección de datos y su implicación en la gestión bibliotecaria. (En línea). ES. Consultado, 26 de feb. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/14305/1/prodatos.pdf>
- Gutierrez, L. 2011. Estudio comparativo de los Sistemas Integrados de código abierto para biblioteca: Koha y Phpmybibli. (En línea). PE. Consultado, 30 de sep. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/17913/1/Luis-alberto%20gutierrez-coral.PDF>
- Hernández, A. y Hernández, G. 2014. Sistema de gestión estadístico para el control de los servicios que brinda la Biblioteca Pública René Orestes Reiné. Bibliotecas. Anales de Investigación. Año 10, Núm. 10. p 180-190.
- Hidalgo, V. 2010. Implementación de un sistema de autenticación biométrica basado en huellas digitales. Tesis. Ing. Electrónica y Computación. ESPOCH, Chimborazo-Riobamba, EC. p 34.
- Hoang, B. y Caudill, A. 2012. Biometrics. (En línea). Consultado, 05 de feb. 2016. Formato PDF. Disponible en: <https://www.ieee.org/about/technologies/emerging/biometrics.pdf>
- Idrovo, S. 2011. "La protección de datos de carácter personal en el Ecuador". (En línea). EC. Consultado, 11 de oct. 2015. Formato PDF. Disponible

en: <http://repositorio.upacifico.edu.ec/bitstream/40000/65/1/TDC-UPAC-19041.pdf>

Inofuente, P. 2015. Análisis de la Biblioteca Central de la Universidad Nacional Agraria de la Selva utilizando herramientas de gestión. Tesis. Lic. Bibliotecología y Ciencias de la Información. UNMSM. Distrito-Lima. PE. p 8.

INTECO (Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación). 2011. Estudio sobre las tecnologías biométricas aplicadas a la seguridad. (En línea). ES. Consultado, 10 de ene. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.inteco.es/>

Janices, P. 2015. Biometría: Reconocimiento de Huellas Dactilares. CXO Community. (En línea). ES. Consultado, 10 de ene. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.cxo-community.com/2015/05/biometria-reconocimiento-de-huellas.html>

Karthik, G. y Sateesh, K. 2014. An Efficient Face Recognition Technique Using PCA and Artificial Neural Network. IJEBEA 14-276; International Journal of Engineering, Business and Enterprise Applications, Vol. 8, Núm. 2. p 132 - 137.

Kniberg, H. 2007. Scrum y XP desde las trincheras. Editor Jefe: Diana Plesa. Traducción al castellano: Ángel Medinilla. ISBN: 978-1-4303-2264-1.

Le, C. 2011. A Survey of Biometrics Security Systems. (En línea). US. Consultado, 05 de ene. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www1.cse.wustl.edu/~jain/cse571-11/>

LINS (Laboratorio de Integración de Sistemas). 2012. Taller de Sistemas de Información 2. Web Services. (En línea). UY. Consultado, 10 de jul. 2016. Formato PDF. Disponible en: <https://www.fing.edu.uy/inco/cursos/tsi/TSI2/2012/teorico/tsi2-07-web-services.pdf>

Marín, E. y Espinoza, Y. 2012. Análisis del sistema AFIS. (En línea). ES. Consultado, 22 de ene. 2016. Formato DOC. Disponible en: http://criminalistica.bligoo.es/media/users/20/1030393/files/242983/sistema_afis.doc

Marqués, A. 2013. Conceptos sobre APIs REST. (En línea). ES. Consultado, 03 de abr. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://asiermarques.com/2013/conceptos-sobre-apis-rest/>

Micolta, J. y Oltra, R. 2015. Gestión de la identidad biométrica en las organizaciones. 3C TIC. Vol. 4, Núm. 1. p 57 - 72.

Montenegro, M. 2012. Introducción a las tecnologías web. Desp. 467 (Mat). (En línea). ES. Consultado, 25 de ene. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://dalila.sip.ucm.es/~manuel/JSW1/Slides/ServiciosWeb.pdf>

- Navia, M; Bonastre, A. y Campelo, J. 2015. Hybrid Monitoring Proposal for Wireless Sensor Network. En proceedings of Asia-Pacific Conference on Computer Aided System Engineering. Quito, EC.
- Olivares, A. 2010. Automatización del proceso de control de asistencia del personal académico en tiempo real a través de reconocimiento biométrico. México. (En línea). MX. Consultado, 10 de ene. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/1188/Tesis.pdf?sequence=1>
- Oluwatosin, H. 2014. Client-Server Model. IOSR Journal of Computer Engineering (IOSR-JCE). Vol. 16, Núm. 1. p 67 - 71.
- Palacio, J. 2015. Gestión de proyectos Scrum Manager (Scrum Manager I y II) Versión 2.5.1 – Abril 2015.
- Pastorini, A. s.f. Servicios web. (En línea). UY. Consultado, 07 de mar. 2016. Formato PDF. Disponible en: <https://www.fing.edu.uy/tecnoinf/mvd/cursos/ria/material/teorico/ria-06-ServiciosWeb.pdf>
- Pressman, R. 2010. Ingeniería del software. Un enfoque práctico. 7 ed. México. Programas Educativos S.A. de C.V. ISBN: 978-607-15-0314-5.
- RAE (Real Academia Española). 2015. Diccionario de la Lengua Española. (En línea). ES. Consultado, 01 de mar. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://dle.rae.es>
- Rodríguez, 2011. Sistema de acceso peatonal que utiliza medios biométricos para la identificación de personas, realizado en Java con librerías y soporte libre. Universidad de El Salvador. (En línea). SV. Consultado, 17 de ene. 2016. Formato PPT. Disponible en: <http://goo.gl/1LSceH>
- Romero, 2011. Identificación biométrica en Linux. (En línea). ES. Consultado, 26 de feb. 2016. Formato HTML. Disponible en: <http://www.rebelion.org/noticia.php?id=119592>
- Schwaber, K. y Sutherland, J. 2013. La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego. (En línea). ES. Consultado, 10 de jun. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-ES.pdf>
- SENESCYT (Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación). 2011. Manual del usuario SNIESE. (En línea). EC. Consultado, 11 de may. 2016. Formato PDF. Disponible en: http://www.ulearn-secretaria.com/MANUAL_DE_PROCEDIMIENTO.pdf?lbisphreq=1
- Toapanta, K. 2012. Método ágil scrum, aplicado a la implantación de un sistema informático para el proceso de recolección masiva de

información con tecnología móvil. Tesis. Ing. Sistemas e Informática. Sangolquí-Quito. EC. p 76.

Torres, T. 2015. Diseño e implementación de una aplicación con android para la gestión remota de un Smartphone. Tesis. Ing. Ingeniero Electrónico. Sangolquí-Quito. EC. p 13.

UCACUE (Universidad Católica de Cuenca), 2014. Ilustrativo de socialización para el manejo de los Recursos de Biblioteca Versión 1.0. (En línea). EC. Consultado, 15 de abr. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://bibliotecauapsecucue.weebly.com/>

Vargas, C. 2014. Guía de implementación de Koha, software libre de administración de bibliotecas. (En línea). NZ. Consultado, 13 de feb. 2016. Formato DOC. Disponible en: <http://goo.gl/p7l0wo>

Vizuite, M. 2013. Fichas Técnicas de indicadores. (En línea). EC. Consultado, 20 de mar. 2016. Formato PDF. Disponible en: http://cei.epn.edu.ec/Documentos/CEAACES_INSTITUCIONAL/FichasTecnicasDeIndicadores.pdf

TEXTOS LEGALES CITADOS

BOE (Boletín Oficial del Estado). 2011. Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. LEGISLACIÓN CONSOLIDADA. Jefatura del Estado BOE España. núm. 298, de 14 de diciembre de 1999 Referencia: BOE-A-1999-23750.

Constitución del Ecuador. 2008. Asamblea Constituyente.

LOPD (Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal).

LOES (Ley Orgánica de Educación Superior). 2010. Año II. N° 298.

ANEXOS

ANEXO 1

DIAGRAMA DE LA BASE DE DATOS DE LA APLICACIÓN BIOMÉTRICA

petition_service			
	Column Name	Condensed Type	Nullable
🔑	id	int	No
	id_user_syste...	nvarchar(50)	Yes
	id_service	int	No
	barcode	nvarchar(50)	Yes
	doc_identity	nvarchar(50)	No
	completed	bit	No
	created_at	date	No

user_digital			
	Column Name	Condensed Type	Nullable
🔑	id_user	int	No
	id_user_syste...	nvarchar(100)	No
	identity_doc	nvarchar(50)	No
	name	varchar(100)	No
	name_system	nvarchar(50)	No
	fingerprint	varbinary(MAX)	No
	n_finger	int	No
	ranking	int	Yes
	created_at	date	No
	deleted	bit	No

servicios_modulo			
	Column Name	Condensed Type	Nullable
🔑	id	int	No
	nombre	nvarchar(50)	No
	detalle	nvarchar(100)	Yes
	deleted	bit	No

historial_dispositivo			
	Column Name	Condensed Type	Nullable
🔑	id	int	No
	id_service	int	No
	user_system	nvarchar(50)	No
	name_device	nvarchar(50)	No
	log_detalle	nvarchar(100)	No
	created_at	datetime	No

ANEXO 2

TIEMPOS EN LA IDENTIFICACIÓN TRADICIONAL DE KOHA VS
IDENTIFICACIÓN BIOMÉTRICA

Tipo de identificación	Tiempo (m:s.ms)	Promedio (m:s.ms)
	00:10.41	
Identificación por cédula	00:11.61	00:11.29
	00:11.85	
	00:08.17	
Identificación biométrica (huella dactilar)	00:08.01	00:08.03
	00:07.91	

ANEXO 3

TIEMPOS AL REGISTRAR UN SERVICIO, MANUAL VS BIOMÉTRICO

Tipo de registro	Tiempo (m:s.ms)	Promedio (m:s.ms)
	01:08.40	
Registro manual, evidencia en papel	01:00.14	01: 03.53
	01:02.05	
	00:14.97	
Identificación biométrica, impresión de ticket	00:14.03	00:14.06
	00:13.18	

ANEXO 4

MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE INFORMÁTICA

MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN

**GESTIÓN DE USUARIOS EN LA BIBLIOTECA DE LA ESPAM
MFL**

AUTORA:

CINTHIA MABEL SÁNCHEZ MACÍAS

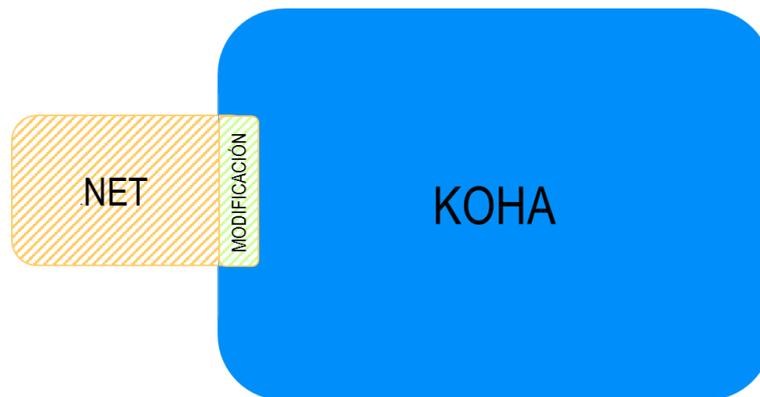
TUTOR:

ING. MARLON RENNÉ NAVIA MENDOZA, MG.

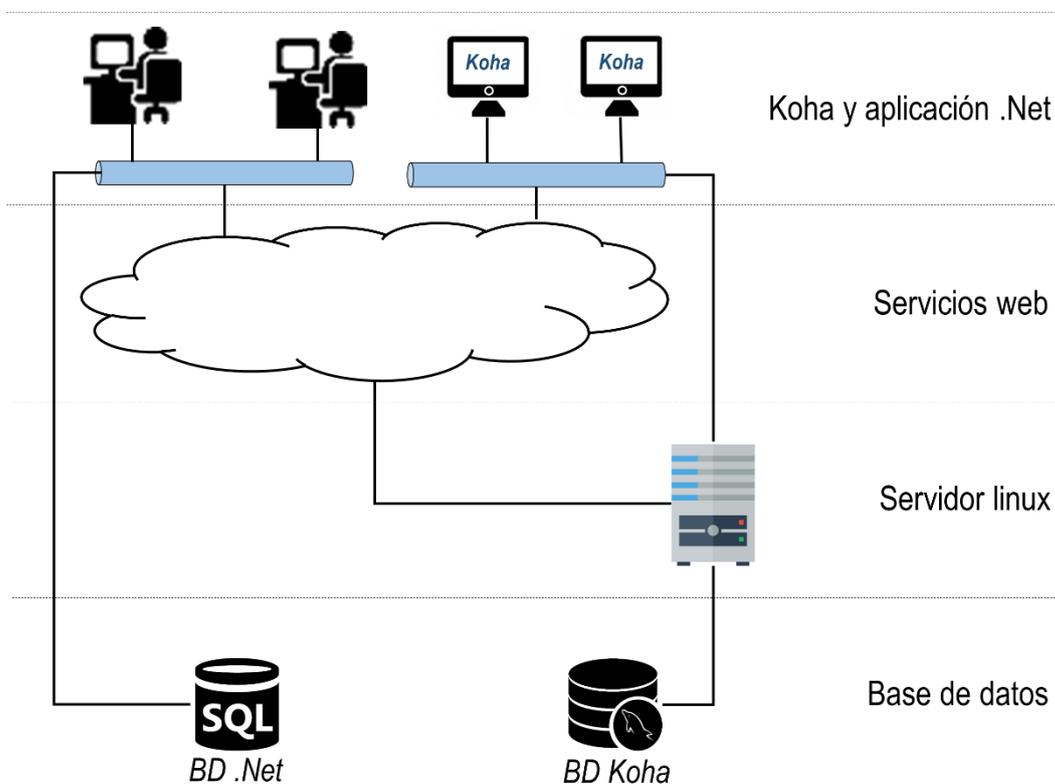
CALCETA, NOVIEMBRE 2016

I. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

En la figura se muestra como está conformado el producto final, desarrollo de la aplicación de identificación biométrica y proporción de modificación de Koha. Claramente se puede observar que el trabajo consistió mayoritariamente en el desarrollo de la aplicación y hacer ciertas adaptaciones en el SIGB.



El diagrama de arquitectura se plasma a continuación para describir el panorama de la solución:



II. REQUERIMIENTOS DE HARDWARE

Algunos requerimientos son aproximaciones de otras investigaciones y recomendaciones, pero los de la aplicación y la red han sido valorados en relación a pruebas realizadas.

2.1. REQUISITOS DEL SERVIDOR DE BASE DE DATOS

Componente	Mínimo	Recomendado
<i>Procesador</i>	Dos núcleos de 2,5 gigahercios (GHz)	Procesadores duales con una velocidad de 3 GHz o superior cada uno
<i>RAM</i>	1 GB	2 GB
<i>Disco</i>	Sistema de archivos NTFS	Sistema de archivos NTFS

2.2. REQUISITOS DE PROCESAMIENTO PARA EL SERVIDOR DEL SIGB

Se recomiendan 4 GB de memoria RAM, Sistema operativo Ubuntu o Debian.

N° de lectores	Procesador recomendado
<i>Uno o dos</i>	Procesador de dos núcleos de 2,4 GHz
<i>Tres - cuatro</i>	Procesador de cuatro núcleos de 3,2 GHz

2.3. REQUISITOS DE LA RED

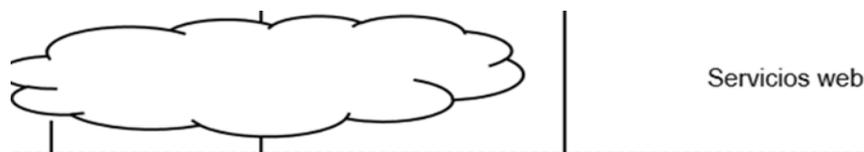
Se recomienda que el equipo cliente (que consume Koha y tiene la aplicación) se comunique con el servidor de la base de datos mediante una red cableada, ya que por una red wifi el tiempo de respuesta de la verificación tendrá un costo mayor.

2.4. REQUISITOS DE LA COMPUTADORA CLIENTE

Componente	Mínimo	Recomendado
Procesador	I3, 4 núcleos con 2.5 GHz	I5 de última generación, procesador de 4 núcleos con 2.5 GHZ
RAM	2 GB	4 GB
SO	Windows 8.0	Windows 8.1 o superior
Lector de Huella digital	Digital persona 4500	Digital persona 5000

IV. INSTALACIÓN Y MODIFICACIÓN DE ARCHIVOS

4.1. IMPLEMENTACIÓN DEL CANAL DE COMUNICACIÓN (SERVICIO WEB) ENTRE EL KOHA Y LA APLICACIÓN .NET



- ✓ Se crean rutas, archivos temporales y se otorgan permisos mediante consola, como root:

```
root@koha:/usr/share/koha/intranet/cgi-bin/svc# mkdir tmp
root@koha:/usr/share/koha/intranet/cgi-bin/svc# cd tmp/
root@koha:/usr/share/koha/intranet/cgi-bin/svc/tmp# mkdir window
root@koha:/usr/share/koha/intranet/cgi-bin/svc/tmp# mkdir document
```

- ✓ Se crean archivos tipo texto con el nombre: registro y verificar dentro de cada carpeta. Luego con las siguientes sentencias se otorgan permisos para sobrescribirlos:

```
root@koha:/usr/share/koha/intranet/cgi-bin/svc/tmp/window# chmod o+wx registro.txt
root@koha:/usr/share/koha/intranet/cgi-bin/svc/tmp/window# chmod o+wx verificar.txt
root@koha:/usr/share/koha/intranet/cgi-bin/svc/tmp/document# chmod o+wx registro.txt
root@koha:/usr/share/koha/intranet/cgi-bin/svc/tmp/document#chmod o+wx verificar.txt
```

Se debe mencionar que las consultas y validaciones se dan por medio de la cédula, por eso es importante que el administrador del SIGB se asegure de ingresar la cédula del usuario en el campo “card number”

- ✓ Se reemplaza el archivo bib que es el servicio web, este permite interactuar con funciones que administran archivos temporales para manejar las ventanas de la aplicación de reconocimiento biométrico.

Esta es la ruta: `usr/share/koha/intranet/cgi-bin/svc/bib`

4.2. MODIFICACIÓN DE TABLAS DE LA BASE DE DATOS SIGB

Se añadió el campo “typeverifier” en las tablas “issues” y “old_issues” de la base de datos del koha, para guardar el tipo de identificación, sea mediante cédula (u otro dato) o mediante reconocimiento biométrico, y poder generar reportes desde el SIGB de forma categorizada (por el tema de las evidencias).

La modificación en la base de datos se realizó desde la consola del sistema operativo, de la siguiente manera:

```
root@koha:/home/koha# mysql -p koha_library
Enter password:

mysql> use koha_library
Database changed
mysql> ALTER TABLE issues ADD COLUMN typeverifier INT(5);
mysql> ALTER TABLE old_issues ADD COLUMN typeverifier INT(5);
```

4.3. MODIFICACIÓN DE ARCHIVOS DEL SIGB

Luego de haber creado los campos en la base de datos, se editaron los archivos:

Modelo Circulation.pm

✓ Usr/share/koha/lib/C4/Circulation.pm

En sub AddIssue {

Se añade la línea:

```
my $typeverifier = $params->{typeverifier};
```

Para utilizarla posteriormente en las sentencias SQL :

```
# Record in the database the fact that the book was issued.
my $sth =
    $dbh->prepare(
        "INSERT INTO issues
```

```

        (borrowernumber, itemnumber, issuedate, date_due, branchcode,
onsite_checkout, auto_renew, typeverifier)
        VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)"
    );
    unless ($datedue) {
        my $itype = ( C4::Context->preference('item-level_itypes') ) ? $biblio-
>{'itype'} : $biblio->{'itemtype'};
        $datedue = CalcDateDue( $issuedate, $itype, $branch, $borrower );
    }
    $datedue->truncate( to => 'minute' );

    $sth->execute(
        $borrower->{'borrowernumber'},      # borrowernumber
        $item->{'itemnumber'},              # itemnumber
        $issuedate->strftime('%Y-%m-%d %H:%M:%S'), # issuedate
        $datedue->strftime('%Y-%m-%d %H:%M:%S'), # date_due
        C4::Context->userenv->{'branch'},    # branchcode
        $onsite_checkout,
        $auto_renew ? 1 : 0,                # automatic renewal
        $typeverifier
    );

```

Controlador circulation.pl

✓ Usr/share/koha/intranet/cgi-bin/circ/circulation.pl

```

unless($confirm_required) {
    AddIssue( $borrower, $barcode, $datedue, $cancelreserve, undef,
undef, { onsite_checkout => $onsite_checkout, auto_renew => $session-
>param('auto_renew'),
typeverifier=>$query->param('typeverifier') });
    $session->clear('auto_renew');
    $inprocess = 1;
}

```

Se añade como parámetro:

```

$template->param(
    typeverifier      => $query->param('typeverifier'),

```

Plantilla circulation.tt

- ✓ Usr/share/koha/intranet/htdocs/intranet-tmpl/prog/en/modules/circ/circulation.tt

```

[% IF NEEDSCONFIRMATION %]
  <input type="text" name="barcode" id="barcode" class="barcode focus" size="14" disabled="disabled" /
[% ELSE %]
  <input type="text" name="barcode" id="barcode" class="barcode focus" size="14" />
  <input id="typeverifier" name="typeverifier" value="[% typeverifier %]" type="hidden" />
[% END %]
<button type="submit" class="btn">Check out</button>
<div class="date-select">

```

Extensión de la plantilla circulation.tt, **patron-search-box.inc**

- ✓ koha\intranet\htdocs\intranet-tmpl\prog\en\includes

El siguiente código describe tres funciones necesarias para la comunicación entre el SIGB y los servicios web, la primer función es nativa de JavaScript y esta permite crear peticiones espaciadas en milisegundos a un recurso web, la segunda función crea peticiones indefinidas a los servicios para preguntar si un usuario ya se ha identificado y posteriormente lo busca en el Koha, la tercera función permite abrir o mostrar la ventana de verificación.

```

20
21 window.setInterval(get_user,1000);
22
23 function get_user(){
24
25   user_n = $(".loggedinusername").text();
26   params = {folder:'document',window:'registro',user:user_n};
27   $.post("/cgi-bin/koha/svc/bib/",params,function(xml){
28
29     ced = xml.firstChild.firstChild.textContent;
30     typeverifier = xml.firstChild.lastElementChild.textContent;
31
32
33
34     if(ced.trim() != ""){
35       $('#findborrower').val(ced.trim());
36       $('#typeverifier').val(typeverifier.trim());
37       $('#autocsubmit').trigger('click');
38
39       window.setTimeout(100000);
40     }
41   });
42 }
43
44 $('#finger_print').click(function(){
45   user_n = $(".loggedinusername").text();
46   params = {folder:'window',window:'verificar',user:user_n};
47   $.post("/cgi-bin/koha/svc/bib/1",params,function(data){});
48
49 });
50
51

```

El siguiente código agrega un campo de tipo de verificación y un botón para llamar una función en JavaScript que hace una petición al servicio y hacer que la ventana de verificación de huella dactilar se active.

```

60     <input autocomplete="off" id="findborrower" name="findborrower" size="40" class="focus" type="text" />
61     <input id="finger_print" type="button" class="submit" value="Huella" />
62     <input id="autocsubmit" type="submit" class="submit" value="Submit" />
63     <input name="branch" value="[ % Branches.GetLoggedInBranchcode() %]" type="hidden" />
64     <input id="typeverifier" name="typeverifier" value="0" type="hidden" />
65     <input name="printer" value="" type="hidden" />
66

```

Extensión de la plantilla `moremembers.tt`, **members-tolbar.inc**

✓ `koha\intranet\htdocs\intranet-tmpl\prog\en\includes`

```

129 function call_windows(){
130
131     user_n = $(".loggedinusername").text();
132     name_user = $("#firstname").val();
133     surname = $("#surname").val();
134     doc = $("#cardnumber").val();
135     join_all = name_user + " " + surname + "." + doc
136     params = {folder: 'window', window: 'registro', user: user_n, document: join_all};
137     $.post("/cgi-bin/koha/svc/bib/1", params, function(data){});
138 }
139
140
141
142
143 //]]>
144 </script>
145
146
147 [% IF ( issuecheck ) %]
148     <script language="JavaScript" type="text/javascript">
149     $(document).ready(function() {
150
151         barcodee = $("#barcode_").val()
152         user_n = $(".loggedinusername").text();
153         typever = $("#typeverifier_").val();
154
155         if(typever == 1){
156
157             params = {folder: 'document', window: 'verificar', user: user_n};
158             console.log(params);
159             $.post("/cgi-bin/koha/svc/bib/" + barcodee, params, function(data){});
160
161         }
162     });
163     </script>
164 [% END %]
165

```

Se agrega el botón que ejecuta la función de obtener la ventana de registro.

```

173     <i class="icon-pencil"></i> Edit</a>
174 [% ELSE %] <!-- try with categorycode if no category_type -->
175 [% IF ( categorycode ) %]
176     <a id="editpatron" class="btn btn-small" href="/cgi-bin/koha/members/memberentry.pl?op=modify&destination=circ&borrowernumber={% borrowernumber %}&categorycode={% categorycode %}"><i class="icon-pencil"></i> Edit</a>
177 [% ELSE %] <!-- if no categorycode, set category_type to A by default -->
178     <a id="editpatron" class="btn btn-small" href="/cgi-bin/koha/members/memberentry.pl?op=modify&destination=circ&borrowernumber={% borrowernumber %}&category_type=A"><i class="icon-pencil"></i> Edit</a>
179 [% END %]
180 [% END %]
181 [% END %]
182 [% END %]
183
184
185     [% IF ( CAN_user_borrowers ) %]
186     [% IF ( category_type ) %]
187     <a onclick="call_windows()" class="btn btn-small" href="#"><i class="icon-hand-up"></i> Administrar Huellas</a>
188     [% END %]
189     [% END %]
190
191 [% IF ( CAN_user_borrowers ) %]

```

Y finalmente se agregan estas líneas de código al final de este archivo:

```
<input id="cardnumber" value="[% cardnumber %]" type="hidden" />
<input id="firstname" value="[% firstname %]" type="hidden" />
<input id="surname" value="[% surname %]" type="hidden" />
<input id="barcode_" value="[% barcode %]" type="hidden" />
<input id="typeverifier_" value="[% typeverifier %]" type="hidden" />
```

4.4. INSTALACIÓN DE LA APLICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN

Se ejecuta el instalador .exe, luego se espera que se descarguen algunas dependencias y si no existe ningún error se procede a las evaluaciones.

 Application Files	28/05/2016 23:00	Carpeta de archivos	
 AccesoDigital.application	28/05/2016 23:00	Application Manif...	6 KB
 setup.exe	28/05/2016 23:00	Aplicación	421 KB

V. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

5.1. PRUEBAS

El procedimiento de pruebas es relativamente sencillo si el procedimiento de instalación se realizó correctamente, si en caso que se presente errores se recomienda volver a leer el informe y repetir el proceso.

Los posibles errores resultantes podrían ser

✓ **SIGB FUERA DE LÍNEA:**

Recomendación: Si le aparece este error al momento de iniciar sesión y usted tiene abierto el navegador con el sistema bibliotecario; se sugiere que se verifique la dirección o la url donde está alojado el SIGB.

✓ **ADMINISTRACIÓN DE VENTANAS FUERA DE LÍNEA:**

Si después de la implementación genera este error significa que la red del SIGB está fuera de servicio o que simplemente hubo un error en el proceso de la implementación del servicio.

✓ **LECTOR DE HUELLA DIGITAL NO DISPONIBLE:**

Verificar si los drivers están instalados correctamente o si el biométrico está conectado al ordenador con la aplicación de identificación.

ANEXO 5

MANUAL DE USUARIO



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE INFORMÁTICA

MANUAL DE USUARIO

**GESTIÓN DE USUARIOS EN LA BIBLIOTECA DE LA ESPAM
MFL**

AUTORA:

CINTHIA MABEL SÁNCHEZ MACÍAS

TUTOR:

ING. MARLON RENNÉ NAVIA MENDOZA, MG.

CALCETA, NOVIEMBRE 2016

I. FUNCIONES

La aplicación biométrica tiene como objetivo primordial ser una alternativa de identificación para el Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria (SIGB) Koha. El funcionamiento básico es: la aplicación consulta el número de cédula que coincide con la huella, y se lo proporciona al SIGB para que continúe sus procesos, indicando el tipo de identificación del registro para la generación de los reportes.

Cada registro mediante identificación biométrica genera un ticket que es impreso, para que el usuario de la biblioteca tenga constancia de haber utilizado el servicio. Además el sistema cuenta con pequeños módulos que administran los departamentos de una biblioteca, y presentan algunos indicadores del comportamiento de los datos generados por el sistema.

Para poder utilizar las funciones biométricas las ventanas deben estar activas, puesto que el SDK requiere los controles que ellas posee.

1.1. INICIO DE SESIÓN

El inicio de sesión permite que un usuario del SIGB pueda acceder a las funciones del sistema de Identificación Biométrica.

1.2. REGISTRO

La función de registro permite almacenar una huella digital para que puede ser utilizada en la identificación.

1.3. VERIFICACIÓN

La función de verificación permite identificar al usuario mediante la huella digital.

1.4. INDICADORES

La función de indicadores permite obtener información relevante de los usuarios, servicios y préstamos realizados desde el SIGB.

II. DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO

2.1. FORMULARIO DE INICIO DE SESIÓN



The screenshot shows a web browser window titled "LOGIN". It contains two input fields: "Usuario" and "Contraseña". Below the fields is a dark button labeled "INICIAR SESIÓN".

La ventana autenticación permite acceder al sistema sólo a los usuarios que se encuentran registrados en el SIGB (koha).

Al autenticarse correctamente el siguiente formulario que se única es el de selección del departamento de trabajo del biométrico.

2.2. FORMULARIO DE SELECCIÓN DE SERVICIO

Este formulario permite a la persona que implemente el sistema, seleccionar el departamento al cual se designará un biométrico. La configuración sólo se ejecuta una vez para mantener la integridad de los indicadores y para hacerle conseguir un flujo de formularios independientes a configuraciones repetitivas.



The screenshot shows a web browser window titled "SELECCIONAR DEPARTAMENTO". It features a dropdown menu with "LIBROS" selected. Below the dropdown is a checked checkbox labeled "Mantener Configuración". At the bottom right is a dark button labeled "CONTINUAR".

2.3. FORMULARIO PRINCIPAL (PESTAÑA INICIO)

Permite observar registros recientes de los datos que se han generado del sistema, además inicia peticiones en tiempo real al SIGB para que haya una interacción con los dos sistemas.



2.4. FORMULARIO DE REGISTRO

Este formulario permite registrar la huella digital del usuario de la biblioteca, además da la facilidad de que se pueda elegir cualquier huella de la mano, esta ventana se inicia únicamente con la llamada del sistema SIGB, botón "Administrar huella". Si el miembro de la biblioteca ya registró su huella pero ésta le da problemas al sistema, se puede actualizar la huella digital por otra que no los tenga.

The screenshot shows a form titled "REGISTRO DE HUELLA DIGITAL" with the following sections:

- Enroll a Fingerprint**: Includes instructions: "You may enroll your fingerprints. To enroll a fingerprint, click a finger on the hands below. It is recommended that you enroll your index finger. Enrolled fingers are highlighted. You may also delete an enrolled fingerprint by clicking a highlighted finger." Below the text are two hand icons with the index fingers highlighted.
- INFORMACIÓN DEL USUARIO**:
 - NOMBRE: JHON INTRIAGO
 - CÉDULA: 1314940386
- INFORMACIÓN DE LA HUELLA**:
 - FECHA DE REGISTRO: 28/05/2016
 - N DE HUELLA: 2
- EVENTOS DEL DISPOSITIVO**: An empty text area for recording device events.
- DESEA MODIFICAR LA HUELLA? USE EL CONTROL SUPERIOR**: A prompt at the bottom left.
- CANCELAR** and **GUARDAR**: Buttons at the bottom right.

2.5. FORMULARIO DE VERIFICACIÓN DE HUELLA

Este formulario únicamente puede ser iniciado si es presionado el botón “huella” en el SIGB. Permite identificar al usuario previamente registrado. El formulario de verificación permite visualizar el costo de la identificación en milisegundos.



2.6. FORMULARIO PRINCIPAL (PESTAÑA USUARIOS)

Permite buscar la información del usuario y visualizar la huella digital que ha registrado. Además, si existe el caso que se descubre que una persona después de haberle enrolado la huella tiene mal registrada su cédula en el SIGB, se debe eliminar la huella desde la aplicación biométrica, corregir la cédula en el Koha y volver a registrar la huella normalmente.



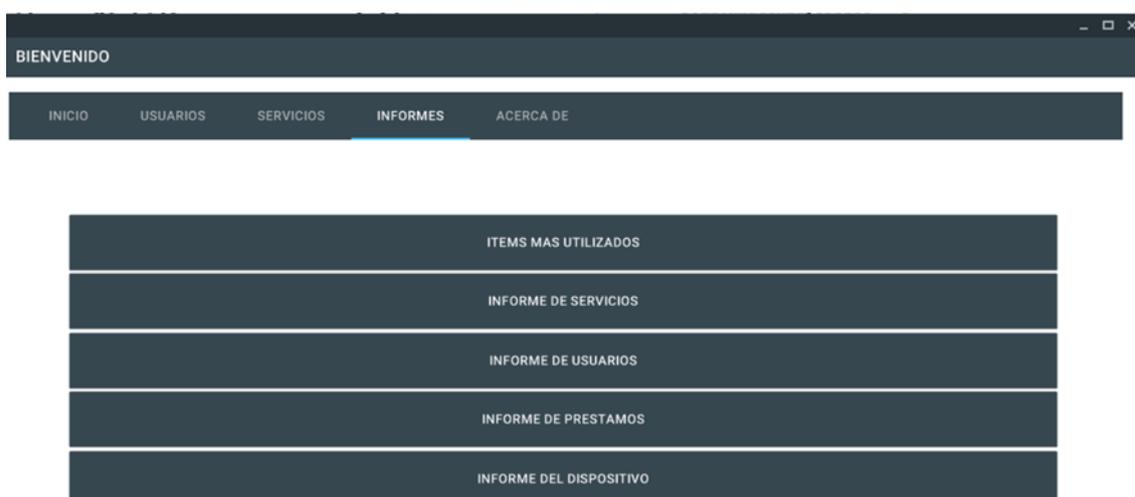
2.7. FORMULARIO PRINCIPAL (PESTAÑA SERVICIOS)

Permite administrar los departamentos, y obtener la cantidad de visitas en todos los departamentos en el último mes.



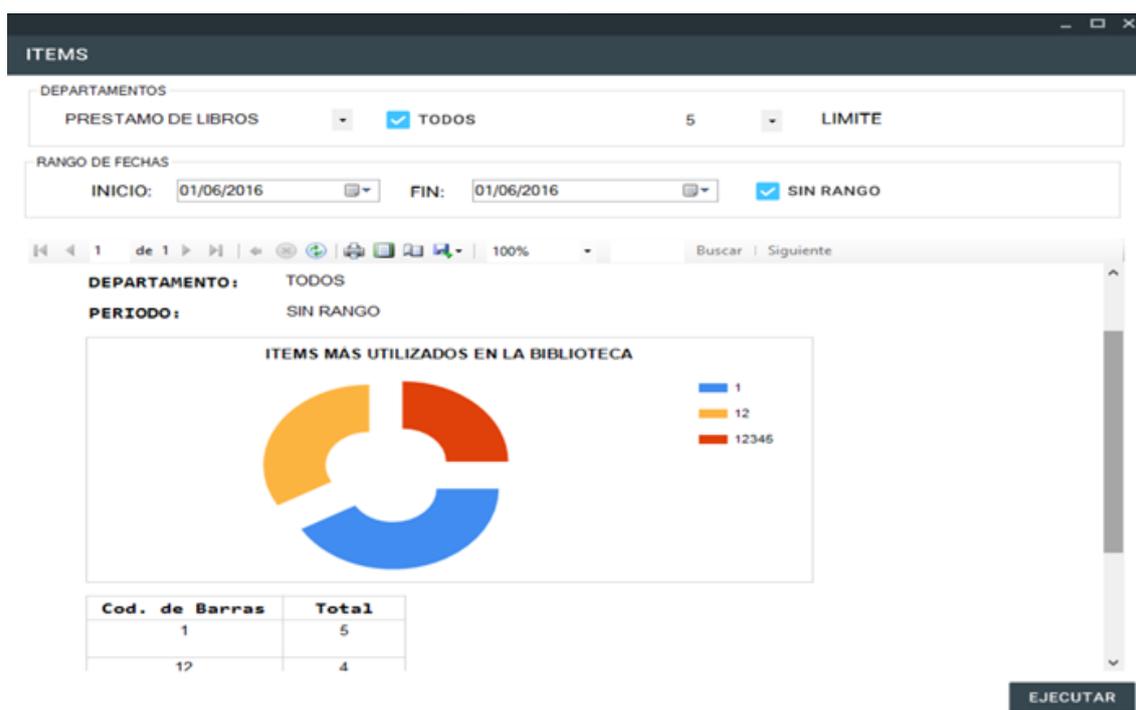
2.8. FORMULARIO PRINCIPAL (PESTAÑA INFORMES)

Permite visualizar un menú de indicadores.



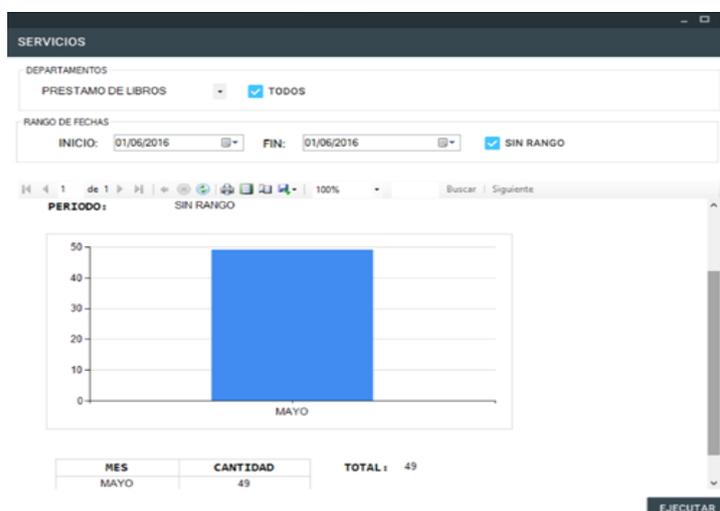
2.8.1 FORMULARIO REPORTE ÍTEMS MÁS UTILIZADOS

Este formulario permite obtener información con parámetros basados en departamentos, límites de registros y fechas. También permite obtener la información de todos los registros, pero el usuario del sistema debe tener en cuenta que el costo de esta consulta es muy elevado, por lo que recomienda que se ejecute cuando sea necesario.



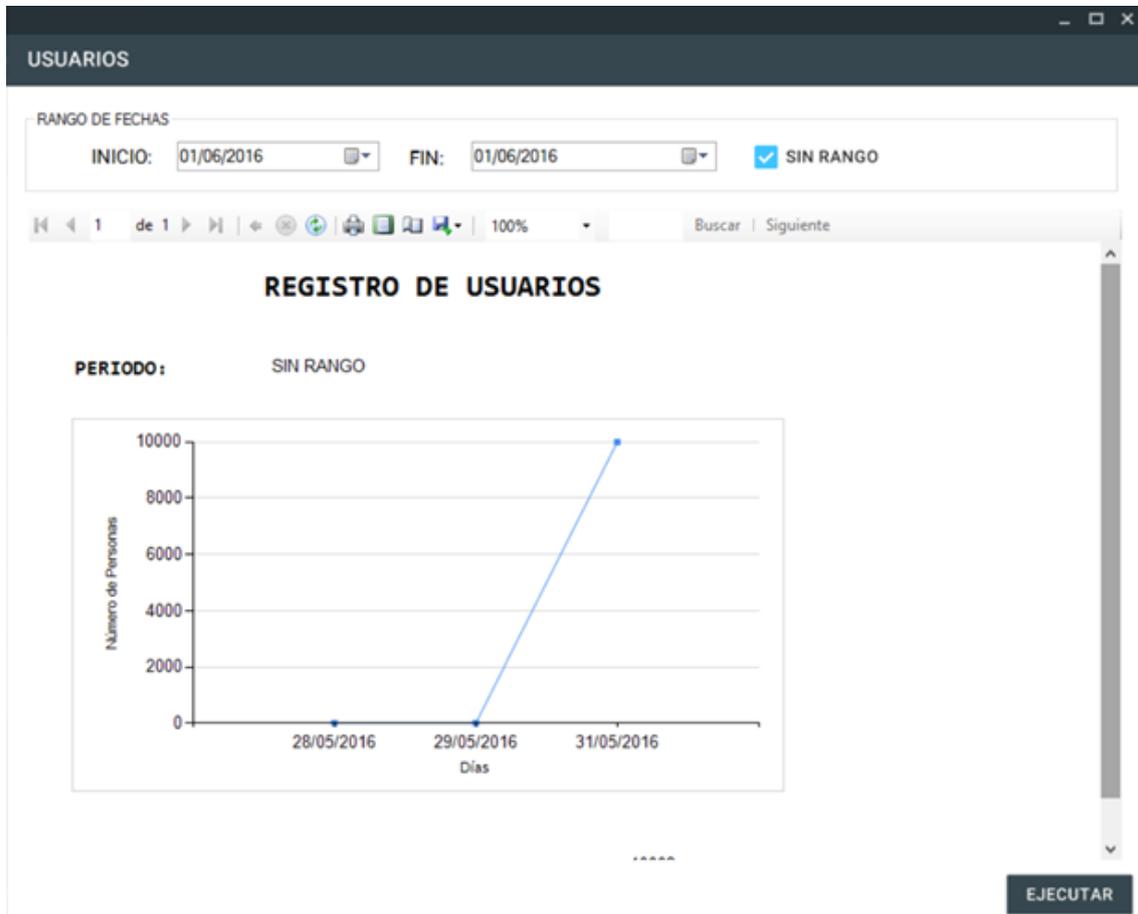
2.8.2 FORMULARIO REPORTE USO DE LOS DEPARTAMENTOS AGRUPADOS POR MES

La mayoría de los informes en esta aplicación cuentan con filtros basados en departamentos y fechas. Este formulario presenta información del uso de los departamentos agrupados por mes.



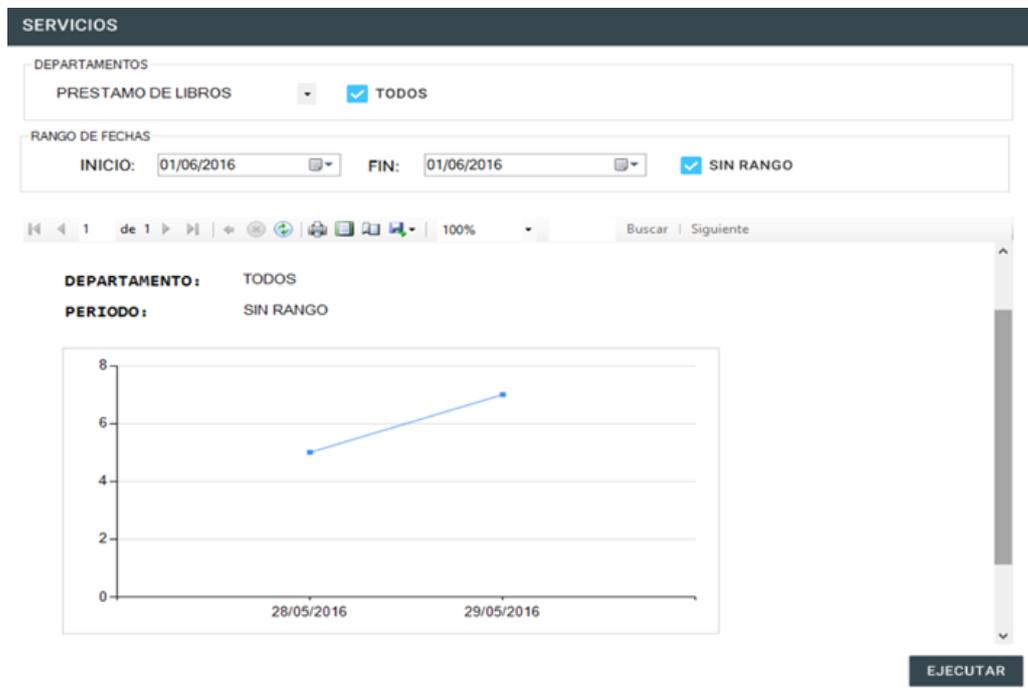
2.8.3. FORMULARIO DE REPORTE DE USUARIOS

Esta ventana permite visualizar el comportamiento de registro de los usuarios diariamente.



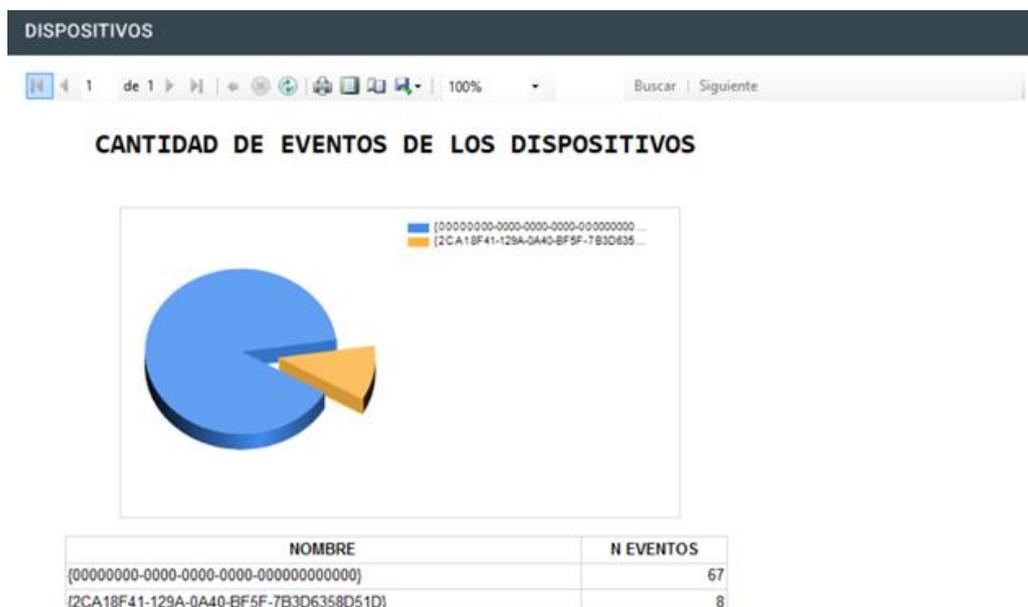
2.8.4. FORMULARIO REPORTE DE PRÉSTAMOS

Esta ventana permite visualizar el comportamiento de registro de los usuarios diariamente.



2.8.5. FORMULARIO DE INDICADORES DE LOS DISPOSITIVOS

Esta ventana permite obtener información de lo cantidad de eventos totales del dispositivo.



III. ESTRUCTURA

3.1. FORMULARIO DE INICIO DE SESIÓN

El login de la aplicación valida que el usuario esté registrado en el SIGB.



A screenshot of a web browser window titled "LOGIN". The window contains a text input field with the value "mabel", a password input field with five dots, and a message "SGB FUERA DE LÍNEA." (SIGB OFFLINE). Below the message is a dark button labeled "INICIAR SESIÓN".

Cuando el SIGB está fuera de línea (no se puede comunicar con el servicio web).



A screenshot of a web browser window titled "LOGIN". The window contains a text input field with the value "mabell", a password input field with five dots, and an error message "Error de Credenciales" (Incorrect Credentials). Below the message is a dark button labeled "INICIAR SESIÓN".

Con el SIGB iniciado, usuario o contraseña incorrecta.



A screenshot of a web browser window titled "SELECCIONAR DEPARTAMENTO". The window contains a dropdown menu with the value "LIBROS", a checkbox labeled "Mantener Configuración" which is unchecked, and a dark button labeled "CONTINUAR".

Con el SIGB iniciado, usuario correcto. Abre la siguiente ventana que es la de selección del servicio o departamento.

3.2. FORMULARIO DE REGISTRO

Ventana de registro de huella:

Control proporcionado por el SDK del lector de huella dactilar.

Zona que detalla la información almacenada de un usuario.

Zona de mensajes del proceso de registro y modificación de la huella.

Número de muestras que necesita el sistema para registrar una buena plantilla de la huella.

Zona de mensajes sobre eventos del dispositivo.

REGISTRO DE HUELLA DIGITAL

Enroll a Fingerprint
You may enroll your fingerprints

To enroll a fingerprint, click a finger on the hands below. It is recommended that you enroll your index finger. Enrolled fingers are highlighted. You may also delete an enrolled fingerprint by clicking a highlighted finger.

DESEA REGISTRAR LA HUELLA? USE EL CONTROL SUPERIOR

INFORMACIÓN DEL USUARIO
NOMBRE: Jhossua Intriago
CEDULA: 1313608226

INFORMACIÓN DE LA HUELLA
FECHA DE REGISTRO:
N DE HUELLA:

EVENTOS DEL DISPOSITIVO

CANCELAR GUARDAR

Scan your right thumb finger four times.

1 2 3 4

The scan was successful. Place your finger on the fingerprint reader again.

Click [here](#) to cancel enrollment.

DESEA REGISTRAR LA HUELLA? USE EL CONTROL SUPERIOR

INFORMACIÓN DEL USUARIO
NOMBRE: Jhossua Intriago
CEDULA: 1313608226

INFORMACIÓN DE LA HUELLA
FECHA DE REGISTRO:
N DE HUELLA:

EVENTOS DEL DISPOSITIVO
REGISTRO DE HUELLA COMPLETADO
CALIDAD DE LA MUESTRA: NÚMERO DE DEDO 1: GOOD
EL DISPOSITIVO FUE TOCADO
REGISTRO DE HUELLA COMPLETADO
CALIDAD DE LA MUESTRA: NÚMERO DE DEDO 1: GOOD
EL DISPOSITIVO FUE TOCADO
REGISTRO DE HUELLA COMPLETADO

CANCELAR GUARDAR

To enroll a fingerprint, click a finger on the hands below. It is recommended that you enroll your index finger. Enrolled fingers are highlighted. You may also delete an enrolled fingerprint by clicking a highlighted finger.

DESEA MODIFICAR LA HUELLA? USE EL CONTROL SUPERIOR

INFORMACIÓN DEL USUARIO
NOMBRE: Jhossua Intriago
CEDULA: 1313608226

INFORMACIÓN DE LA HUELLA
FECHA DE REGISTRO: 5/27/2016
N DE HUELLA: 1

EVENTOS DEL DISPOSITIVO
HUELLA LISTA PARA GUARDAR: NÚMERO DE DEDO 1
REGISTRO DE HUELLA COMPLETADO
CALIDAD DE LA MUESTRA: NÚMERO DE DEDO 1: GOOD
EL DISPOSITIVO FUE TOCADO
REGISTRO DE HUELLA COMPLETADO
CALIDAD DE LA MUESTRA: NÚMERO DE DEDO 1: GOOD
EL DISPOSITIVO FUE TOCADO

CANCELAR GUARDAR

3.3. FORMULARIO DE VERIFICACIÓN



3.4. FORMULARIO DE INFORMES



ANEXO 6

FORMATO DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO DE HUELLA



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA USO DE HUELLA DIGITAL

Fecha:.....

Yo....., usuario de la biblioteca de la ESPAM MFL, con C.I....., en forma voluntaria y después de haber recibido información sobre la finalidad de mis datos, consiento el uso de mi huella digital para uso interno de la biblioteca, entendiendo que la ESPAM MFL se compromete a no entregar a ninguna entidad u organismo esta base de datos, a no ser que exista una Orden Judicial.

.....
Firma del usuario