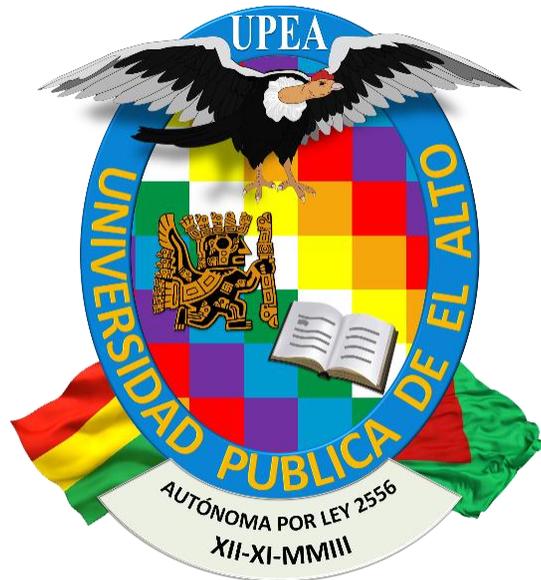




# UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

## CARRERA INGENIERIA DE SISTEMAS



## PROYECTO DE GRADO

### “SISTEMA DE COTEJO DE HUELLA DACTILAR”

Caso: Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses

Para optar al título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

### MENCIÓN: INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES

Postulante : Orlando Silvestre Mamani

Tutor Metodológico : Ing. Marisol Arguedas Balladares

Tutor Especialista : Ing. Vladimir Yugar Pinto

Tutor Revisor : Ing. Ramiro Kantuta Limachi

EL ALTO – BOLIVIA

2020

### *Dedicatoria*

*Dedico el presente proyecto:*

*A mis queridos padres, Valentín e Inocencia, por brindarme su infinito amor, principios, valores, fortaleza, por su apoyo absoluto y hacer realidad mis metas trazadas. A mi esposa Gabriela por el apoyo y a mis hermanas por sus consejos, por darme buenos ejemplos, comprenderme, por impulsarme a seguir adelante y como olvidarme de mis queridos sobrinos.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestro supremo creador por darme el regalo de la vida, y con ella la oportunidad de alcanzar todos los sueños anhelados, por su amor incondicional.

A mis Padres, Familia amigos entrañables, quienes fueron impulsores para que pueda concluir con esta etapa de mi vida y lograr este objetivo.

A la Ing. Marisol Arguedas Balladares Tutor Metodológico, al Ing. Vladimir Yugar Pinto, Tutor Especialista y Ing. Ramiro Kantuta Limachi, Tutor Revisor así también al Ing. Henry Pacheco Rios a ellos gracias por brindarme y guiarme en el desarrollo del Presente Proyecto, gracias por su conocimiento, orientación, paciencia y sin duda su motivación fue fundamental para la culminación del presente proyecto.

Al Doctor Mario Juarez Nogales, Presidente de la Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses, quienes me dio la oportunidad de realizar el Presente Proyecto, además por brindarme su apoyo, transmitirme su conocimiento y sus valiosas observaciones me ayudaron a llevar por buen camino el desarrollo del Presente Proyecto.

A todos los docentes de la carrera de Ingeniería de Sistemas por transmitir y compartir sus valiosos conocimientos.

A mis amigos y compañeros de estudio que compartimos tantos momentos gratos y otro no tanto.

## **RESUMEN**

Es importante saber que entre los distintos sistemas empleados para proceder a la identificación de las personas, es indudable que el más utilizado es el sistema dactiloscópico.

El presente Trabajo refiere a la implementación de una herramienta informática para la Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses, de esta forma contribuir a trabajos periciales.

La Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses es una alternativa paralela a otras instituciones de investigaciones forenses al existir libertad probatoria para usar los medios de prueba que uno estime convenientes, es saludable que existan alternativas periciales que ratifiquen o desapruében los exámenes periciales realizados por un determinado laboratorio de investigación criminalística, de esta forma garantizar la comprobación de la verdad de los hechos acontecidos cuando se comete un hecho sujeto a investigación.

La Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses cuenta con un equipo de profesionales multidisciplinarios en la investigación pericial, por otra parte en el área de la dactiloscopia las herramientas y los medios son escasos los cuales son necesarios para que garantice plenamente un examen pericial.

Es importante contribuir con herramientas informáticas que ayuden a administrar la información en el área de la dactiloscopia, que es una técnica que coadyuva a la criminalística, que se encarga de identificar, en forma plena, a las personas, mediante el estudio de las impresiones digitales de los delincuentes, dejadas en la escena de un hecho sujeto a la investigación.

## **ABSTRAC**

It is important to know that among the different systems used to proceed with the identification of people, it is undoubtedly the most used is the fingerprint system.

This paper refers to the implementation of a computer tool for the Association of Experts in Criminalistics and Forensic Sciences, thus contributing to expert work.

The Association of Experts in Criminalistics and Forensic Sciences is a parallel alternative to other forensic investigation institutions since there is probationary freedom to use the evidence that one deems appropriate, it is healthy that there are expert alternatives that ratify or disapprove the expert examinations performed by a particular criminal investigation laboratory, in this way guarantee the verification of the truth of the events that occurred when a fact is committed subject to investigation.

The Association of Experts in Criminalistics and Forensic Sciences has a team of multidisciplinary professionals in the expert investigation, on the other hand in the area of fingerprinting tools and means are scarce which are necessary to fully guarantee an expert examination, for what has been detected flaws in this regard.

It is important to contribute with computer tools in the area of fingerprinting, which is a technique that helps criminalistics, which is responsible for fully identifying people, by studying the digital impressions of criminals, left in the scene of a fact subject to investigation.

## INDICE GENERAL

1.	MARCO PRELIMINAR.....	1
1.1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.2	ANTECEDENTES.....	2
1.2.1	Nacionales.....	2
1.2.2	Internacionales.....	3
1.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.3.1	Problemas Específicos.....	4
1.4	OBJETIVOS.....	4
1.4.1	Objetivo General.....	4
1.4.2	Objetivos Específicos.....	4
1.5	JUSTIFICACIÓN.....	5
1.5.1	Técnica.....	5
1.5.2	Económica.....	5
1.5.3	Social.....	6
1.6	METODOLOGÍA.....	6
1.7	HERRAMIENTAS.....	6
1.8	LÍMITES Y ALCANCES.....	7
1.8.1	Límites.....	7
1.8.2	Alcances.....	7
1.9	APORTES.....	7
2	MARCO TEORICO.....	9
2.1	ANTECEDENTES DE LA INSTITUCIÓN.....	9
2.1.1	Misión.....	9
2.1.2	Visión.....	10
2.2	METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.....	10
2.2.1	Modelo de Requerimientos.....	11
2.2.2	Modelo de Contenido.....	11
2.2.3	Modelo de Navegación.....	11
2.2.4	Modelo de Presentación.....	11
2.2.5	Modelo de Procesos.....	11

2.2.6	Desarrollo: Aplicación de UWE .....	12
2.2.7	Modelo de Contenido .....	13
2.2.8	Modelo de Navegación .....	13
2.2.9	Modelo de Presentación .....	14
2.2.10	Modelo de Procesos.....	15
2.3	CONCEPTOS DE DACTILOSCOPIA.....	16
2.3.1	Dactiloscopia Procedimiento Técnico. ....	17
2.4	Impresión Papilar y Dactilograma. ....	17
2.4.1	Impresión Papilar. ....	17
2.4.2	Moldeado. ....	18
2.4.3	Cualidades de las Crestas Papilares. ....	18
2.4.4	Inmutabilidad. ....	19
2.4.5	Perennidad. ....	19
2.4.6	Diversiformidad.....	19
2.5	TIPOS DE DIBUJOS DACTILARES .....	19
2.5.1	Arcos.....	20
2.5.2	Presilla o Lazo.....	22
2.5.3	Verticilos.....	25
2.6	PRUEBAS DE SOFTWARE .....	29
2.6.1	Gestión de Pruebas de Software.....	30
2.6.2	La Automatización de Pruebas de Software. ....	30
2.7	EL PATRON DE DISEÑO MODELO-VISTA-CONTROLADOR .....	31
2.7.1	El modelo.....	31
2.7.2	Modelo del dominio .....	32
2.7.3	Modelo de la aplicación .....	32
2.7.4	Las vistas.....	32
2.7.5	El controlador.....	32
2.7.6	Ventajas.....	33
2.7.7	Desventajas .....	34
2.8	HERRAMIENTAS DE DESARROLLO .....	34
2.8.1	Lenguaje de Programación PHP .....	34

2.8.2	Definición de Implementación o Framework.....	35
2.8.3	Bootstrap.....	35
2.8.4	Laravel .....	36
2.9	SISTEMA DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS .....	36
2.9.1	Mysql.....	36
2.10	COCOMO .....	36
2.10.1	Modelo Básico.....	38
2.11	MODELO DE CALIDAD DE McCall .....	39
2.11.1	Introducción .....	39
2.11.2	Gestión de la Calidad.....	40
2.11.3	Estándares de Calidad. ....	41
2.11.4	Medición y Métricas de Software. ....	42
2.11.5	Definición de Calidad de Software .....	43
2.11.6	Operación de Producto .....	44
2.11.7	Revisión del Producto.....	44
2.11.8	Trasmisión de Producto .....	44
2.12	FACTORES Y MÉTRICAS DE CALIDAD .....	45
3	MARCO APLICATIVO .....	48
3.1	MODELADO DE ANÁLISIS .....	48
3.1.1	Modelo de UWE .....	48
3.1.2	Descripción de Funciones.....	48
3.2	PLANIFICACIÓN .....	48
3.2.1	Análisis de la Situación Actual .....	48
3.2.2	Definición .....	49
3.3	DISEÑO DEL SISTEMA .....	56
3.3.1	Página Principal.....	56
3.3.2	Interfaz con el Usuario .....	58
3.3.3	Interfaz con el Usuario .....	59
4	PRUEBAS DE SOFTWARE Y CALIDAD .....	60
4.1	COCOMO .....	60
4.2	ESTIMACIÓN DE ESFUERZO .....	60

4.2.1	Modelo Cocomo .....	60
4.3	ESTIMACIÓN DE RECURSOS .....	63
4.3.1	Costo Total del Proyecto .....	63
4.4	FACTIBILIDAD TÉCNICA .....	64
4.5	FACTIBILIDAD OPERATIVA.....	64
4.6	BENEFICIOS.....	65
4.6.1	Beneficios Tangibles .....	65
5	COSTO/BENEFICIO .....	66
5.1	PRUEBAS DE VALIDACIÓN .....	66
5.1.1	Calidad de Software .....	66
5.2	NIVELES DE SEGURIDAD .....	74
5.2.1	Tipos de Seguridad para Sistemas Web .....	74
5.2.2	Roles y Privilegios de Usuarios .....	76
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	77
6.1	CONCLUSIONES .....	77
6.2	RECOMENDACIONES .....	78
7	BIBLIOGRAFIA.....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 2.1</i>	Vista general de las transformaciones entre modelos de UWE.....	12
<i>Figura 2.2</i>	Modelado de contenido UWE.....	13
<i>Figura 2.3</i>	Modelado de Navegación UWE .....	14
<i>Figura 2.4</i>	Modelado de Presentación UWE .....	15
<i>Figura 2.5</i>	Modelo de Estructura del Proceso UWE.....	16
<i>Figura 2.6</i>	Arco Simple .....	20
<i>Figura 2.7</i>	Arco en tienda o piniforme .....	21
<i>Figura 2.8</i>	Tipos de arcos en tienda o piriformes.....	22
<i>Figura 2.9</i>	Tipos de Presilla o lazos.....	23
<i>Figura 2.10</i>	Presilla radial .....	23
<i>Figura 2.11</i>	Presilla cubital .....	24
<i>Figura 2.12</i>	Verticilos.....	25
<i>Figura 2.13</i>	Verticilos 2.....	26
<i>Figura 2.14</i>	Verticilo Simple .....	26
<i>Figura 2.15</i>	Verticilo de bolsa Central .....	27
<i>Figura 2.16</i>	Verticilo de Doble Presilla o Lazo .....	28
<i>Figura 2.17</i>	Verticilo Accidental .....	29
<i>Figura 2.18</i>	Relacion entre los modulos del patron MVC .....	33
<i>Figura 2.19</i>	Factores de Calidad del producto Modelo de Calidad de McCall .....	41
<i>Figura 2.20</i>	Factores de Calidad McCall – Equivalencias.....	42
<i>Figura 2.21</i>	Factores de Calidad McCall .....	43
<i>Figura 3.1</i>	Relacion entre Actores .....	50
<i>Figura 3.2</i>	Caso de Uso Inicio de Sesión .....	51
<i>Figura 3.3</i>	Casos de Uso Administrador .....	52
<i>Figura 3.4</i>	Casos de Uso Caso Perito .....	53
<i>Figura 3.5</i>	Caso de Uso Caso Secretaria .....	54
<i>Figura 3.6</i>	Diagrama de Contenido .....	55
<i>Figura 3.7</i>	Diagrama de Navegación .....	56
<i>Figura 3.8</i>	Página Principal .....	57
<i>Figura 3.9</i>	Interfaz de Usuario .....	58
<i>Figura 3.10</i>	Menú Usuario Sistema .....	59

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	<i>Factores y Métricas de Calidad</i> .....	45
Tabla 3.1	<i>Descripción de Funciones Definición de Actores</i> .....	49
Tabla 3.2	<i>Relación entre Actores</i> .....	51
Tabla 3.3	<i>Inicio de Sesión</i> .....	52
Tabla 3.4	<i>Descripción Casos de Uso Administrador</i> .....	53
Tabla 3.5	<i>Descripción de Casos de Uso Caso Perito</i> .....	54
Tabla 3.6	<i>Descripción Casos de Uso Secretaria</i> .....	55
Tabla 4.1	<i>Costo del Sistema Según las Líneas de Código</i> .....	61
Tabla 4.2	<i>Medidas de Etapas y Tamaño</i> .....	62
Tabla 4.3	<i>Costo Total Etapas de Software</i> .....	63
Tabla 4.7	<i>Costo Total del Proyecto</i> .....	64
Tabla 5.1	<i>Representación Diagrama de Actividades</i> .....	66
Tabla 5.2	<i>Factores de Calidad</i> .....	67
Tabla 5.3	<i>Métricas de Calidad de Software</i> .....	68
Tabla 5.4	<i>Roles y Privilegios de Usuarios</i> .....	76

# 1. MARCO PRELIMINAR

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Las huellas dactilares son un rasgo característico de cada persona, son formas de identificación y autenticación de los seres humanos a través de características fisiológicas.

Una forma de identificar a las personas físicamente es por medio de la impresión física de los dibujos formados por las crestas papilares<sup>1</sup> en las yemas de los dedos de las manos.

En el lugar de los hechos<sup>2</sup>, las huellas son obtenidas mediante material especializado (huellas dubitadas), las cuales son plasmadas en una papel a lo que se denomina dactilograma estas son escaneadas y guardadas como imágenes para posteriormente ser cotejadas<sup>3</sup>, así también a cada persona involucrada en el hecho, se le toman impresiones dactilares en una ficha técnica dactiloscópica (huellas indubitadas), las cuales también son objeto de comparación de las huellas dubitadas vs indubitadas, dando veredicto a cada trabajo realizado y realizar el informe correspondiente, lo que hace que el perito dactiloscopista designado, realice un trabajo tedioso y demore en procesar los trabajos designados.

El sistema de cotejo de huellas dactilares, tiene el propósito de incrementar la eficiencia, eficacia y efectividad en el trabajo dactiloscópico y mejorar la administración de la información. Este sistema facilitara la toma de decisiones del perito.

---

<sup>1</sup> Crestas Papilares: Los dibujos formados por las papilas y los surcos de la huella dactilar.

<sup>2</sup> Espacio físico en el que se ha producido un acontecimiento susceptible de una investigación científica.

<sup>3</sup> Cotejadas: El examen que se hace de dos escritos comparándolos entre sí, para determinar su igualdad.

## **1.2 ANTECEDENTES**

Este trabajo hace un cotejo o comparación dactiloscópico<sup>4</sup>, las huellas son tomadas a los involucrados en un hecho investigativo, así que tiene por objeto determinar si el rastro papilar dubitado dactiloscópico obtenido, corresponde o no con las impresiones de igual tipo tomadas a los involucrados. Existen proyectos anteriores parecidos, entre ellos tenemos:

### **1.2.1 Nacionales**

En el ámbito del Estado Plurinacional de Bolivia existe el antecedente de:

- (Vargas & Bueno, 2012) “La Implantación del Sistema Automatizado de Huella Dactilares Afis Basado en el Sistema (Sru) para la modernización de la Investigación Dentro del Proceso Penal”, este proyecto utiliza un método biométrico de huella dactilar, utilizando El AFIS (Sistema Automatizado de Identificación de Huellas Dactilares) es un método de identificación que ha sido considerado como el más preciso entre los de reconocimiento biométrico, crea una base de datos del detenido sin importar si ha cambiado de nombre, siempre y cuando existan sus impresiones dactilares.
- (Clavijo, Choque & Choquehuanca, 2016) “Modelo De Gobierno Electrónico para la Gestión de Estadísticas Vitales del Departamento de La Paz”, este trabajo tiene por objeto centralizar la información de las diferentes instituciones estatales y contrastarla entre ellas así agilizar los diferentes trámites realizados por los usuarios.
- (Reyes, Loayza & Tola, 2007) “Sistema Biométrico de Control de Asistencia y Planillas de Pago”, este trabajo realiza la identificación de manera única al personal de cualquier institución, para optimizar el control del personal,

---

<sup>4</sup>Dactiloscópicos: la investigación de las cintas de las líneas papilares.

biometrizando al personal utilizando dispositivos electrónicos que capturan las huellas y genera un documento único.

### **1.2.2 Internacionales**

(Blanco & Montaña, 2017) “Sistema de Identificación Mediante Huella Digital para el Control de Accesos a la Universidad Libre Sede Bosque Popular Simulado en un Entorno Web”, el proyecto trata del reconocimiento automático de personas a partir de sus patrones biométricos de huella dactilar, los objetivos planteados en este trabajo de investigación abarcan; el estudio de las técnicas y sistemas de reconocimiento de huellas dactilares.

El presente trabajo se diferencia a los demás proyectos en que está orientada a una institución específica cómo es “La Asociación de peritos<sup>5</sup> en Criminalística y Ciencias Forenses”, basada en sus necesidades y exigencias propias de la institución.

### **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La administración manual y mecánica de la información en la “La Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses” origina procesamientos tediosos de la información en hechos de investigación, generando demora en la toma de decisiones y pérdida de la información.

La Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forences recibe pedidos de hechos de investigación los que con llevan a realizar exámenes dactiloscópicos, toda la información generada se la procesa de forma manual, esto hace que exista perdida de información y también una demora en el informe pericial.

---

<sup>5</sup> Perito: Es la [persona](#) versada en una [ciencia arte](#) u oficio, cuyos [servicios](#) son utilizados por el juez

### **1.3.1 Problemas Específicos**

Los problemas específicos que se han encontrado en el proyecto Sistema de Cotejo de Huella Dactilar son los siguientes:

- Demora en la asociación de información con respecto a los datos periciales criminalísticas dactiloscópicos.
- Escaso personal especializado en los diferentes campos de peritaje para atender las solicitudes de pericias.
- Registro de casos de cotejo dactilar de investigación y antecedentes delictivos se realiza de manera manual.
- Demora en la entrega de informe solicitado sobre el estudio dactiloscópico.
- Falta de herramienta de control de la información y automatización en el campo dactiloscópico.
- No se cuenta con una base de datos.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo General**

Desarrollar un Sistema de Información en “La Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses” para el acceso inmediato y oportuno a la información para la toma de decisiones permitiendo mejorar la calidad del servicio en el cotejo de huella dactilar y por ende mayor eficiencia en los hechos de investigación.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

Los objetivos específicos que se trabajarán en el presente trabajo son los siguientes:

- Desarrollar el software destinado a la administración de la información en casos de investigación.
- Capacitar al personal especializado sobre las herramientas informáticas desarrolladas en el campo dactiloscópico para atender las pericias solicitadas.
- Optimizar el manejo de información en las pericias dactiloscópicas.
- Generar reportes sobre los casos de estudio dactiloscópico en forma eficaz y eficiente.
- Administración de la información asociadas a las huellas dactilares óptimo y automatizado
- Contar con una base de datos con huellas dactilares las cuales están relacionada con una biografía.

## **1.5 JUSTIFICACIÓN**

### **1.5.1 Técnica**

La presente propuesta, se justifica técnicamente porque aplicará conocimientos tecnológicos de Ingeniería de Sistemas, usando una metodología UWE y herramientas tales como Apache, PHP, MySQL y el alojamiento en un servidor Web, para obtener un sistema automatizado de la información dactiloscópica, integrando los datos a una plataforma cibernética que facilitará la administración relacionada a las huellas dactilares con mayor seguridad, rapidez y confiabilidad, lo que implicará un mayor control en el manejo y seguimiento de todos los casos de hechos de investigación.

### **1.5.2 Económica**

Un estudio dactiloscópico requiere mucho tiempo en su análisis por lo cual el costo de un estudio dactiloscópico es muy elevado, con el Sistema de Cotejo de

Huella Dactilar reducirá el tiempo de análisis al perito y por tanto el costo de un estudio pericial realizada en La Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses, además la implementación del sistemas utilizara herramientas de desarrollo libres.

### **1.5.3 Social**

Con el proyecto la Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses se beneficiará, al poder contar con una herramienta, un sistema de manejo de información vía web de manera eficiente y segura, así también se beneficiara a la sociedad porque esto ayudara en la solución de hechos de investigación.

## **1.6 METODOLOGÍA**

Para el desarrollo del proyecto se cubrirá los requerimientos necesarios para el cumplimiento de los objetivos planteados y de esta manera poder concluir el Proyecto que estamos planteando.

Para el desarrollo del proyecto se usará la metodología UWE que se trata de una metodología que hace uso de técnicas procedentes de la orientación a objetos para especificar aplicaciones. UWE plantea un enfoque iterativo y progresivo cuyas actividades fundamentales son el análisis de requisitos y el diseño conceptual, de la navegación y de la presentación. Los elementos hipertexto se representan por medio de elementos propios de los diagramas de clases UML. Los principales aspectos en los que se fundamenta UWE son los siguientes: Uso de una notación estándar, para todos los modelos. (Nieves, Ucan, & Menendez, 2014).

## **1.7 HERRAMIENTAS**

Como herramientas utilizaremos: lenguajes de programación como ser framework Laravel, MySql, PHP, Apache, entre otros, como recursos de

software Servidores web y así también recursos de hardware (PC, Computadoras personales, internet, entre otros).

## **1.8 LÍMITES Y ALCANCES**

### **1.8.1 Límites**

Se desarrollar un Software: Sistema de Cotejo de Huella Dactilar, que está orientado a procesos realizados a un manejo de información asociados a las huellas dactilares asociado de un hecho de investigación, de los sujetos registrados en la base de datos de la Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses, no en otras instituciones.

### **1.8.2 Alcances**

Realizar una búsqueda y almacenamiento de la información asociada a las huellas dactilares, generara reportes, se podrá crear, reportes, actualizar y borrar registros en la base datos, el sistema realiza el registro y seguimiento de los hechos de investigación y centralizarlos en una base datos.

## **1.9 APORTES**

Los aportes que conlleva, la implementación del sistema de información de cotejo de huella dactilar, proporciona medios necesarios para la seguridad del Sistema y Recursos, en este caso, brindar confidencialidad, integridad, y disponibilidad de información sobre antecedentes y casos de investigación.

El desarrollo del presente sistema permite solucionar y/o cubrir las necesidades la Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses.

- El sistema realiza el registro, control y administración de información de diferentes casos de investigación de manera sistematizada.

- La implementación de la clasificación de cuatro grupos fundamentales según Vucetich (1.Arcos, 2.Presilla Externa, 3.Presilla Interna y 4.verticilos) en el sistema, reducirá el tiempo, de seguimiento de los casos.
- La implementación de la subclasificación según al grupos fundamental al que pertenece según Vucetich, de esta forma reducirá el tiempo, de seguimiento de los casos.

El sistema administrara la información de forma segura e integra, ya que asegura la veracidad de la misma al implementar mecanismos de control.

## **2 MARCO TEORICO**

El capítulo pretende mostrar la teoría que constituye el detallar los antecedentes teóricos del tema de investigación.

### **2.1 ANTECEDENTES DE LA INSTITUCIÓN**

La Asociación de peritos en Criminalística y Ciencias Forenses agrupa en su seno a profesionales especializados en diferentes ramas de la criminalística y ciencias forenses de Bolivia, nace a la vida jurídica del país desde el mismo momento de su fundación cuya fecha es la de 12 de mayo de 2007. A la fecha de la creación las fuentes de sus recursos son las cuotas mensuales de los colegiados, porcentajes de los dictámenes que realicen los peritos.

La asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses, se encuentra conformada por todos los peritos en Criminalística y Ciencias Forenses en sus diferentes especialidades (huellografos, dactiloscopistas, balísticos, documentólogos, grafotécnicos, planimetrías, procesadores de escena, médicos forenses, etc.)

La institución es una entidad única, independiente y exclusiva de carácter nacional, al servicio de los intereses del país en el ámbito técnico científico de la Criminalística y Ciencias Forenses.

#### **2.1.1 Misión**

La Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses, presta servicios profesionales especializados a personas naturales, Instituciones Privadas, Públicas y Sociales, brindando soluciones a problemas de controversia o duda que se les presentara en el campo de la Criminalística, contando con personal capacitado e idóneo.

### **2.1.2 Visión**

Busca ganar un espacio en el ámbito nacional como una de las instituciones independientes e imparciales que con sus dictámenes especializados en criminalística con personal actualizado e idóneo prestigiaría al país en el contexto internacional.

## **2.2 METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS DE DESARROLLO**

UML Web Engineering Es una metodología de desarrollo de software orientada a aplicaciones Web la cual fue dada a conocer en 2001 por Nora Koch, la metodología esta principalmente enfocada a sistemas adaptativos caracterizados por el gran interés en la sistematización y personalización de las aplicaciones.

UWE es caracterizada por ser una metodología orientada a objetos, iterativa e incremental basada en UML y en el Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Además de estas características que aportan beneficios al proceso de desarrollo se debe destacar los altamente favorables resultados obtenidos por en el procesamiento de requerimientos a comparación de otras metodologías como: W2000, UWA, WSDM, RNA, OOHDM entre otras; por los numerosos requerimientos que se obtuvieron en este tipo de aplicación web ganadera que está orientada al usuario se optó por utilizar esta metodología ya que su enfoque a procesos, técnicas y resultados en la toma de requisitos permiten implementar una aplicación de mejor calidad. Esta metodología de desarrollo de aplicaciones web utiliza como notación a UML y el método que utiliza consta de 5 modelos principales: Requerimientos, Contenido, Navegación, Presentación y Procesos.

Cada uno de los modelos se desarrolla en un escenario diferente durante el proceso de desarrollo de software y conforman un conjunto de vistas las mismas que representan a la aplicación web.

UML Web Engineering propone diagramas UML para la representación estructural de los aspectos de las vistas en algunos casos con estereotipos propios de la metodología e inclusive permite la utilización de diagramas complementarios para representar el comportamiento específico del sistema.

### **2.2.1 Modelo de Requerimientos**

Es el encargado de la captura y procesamiento de requerimientos funcionales de la aplicación web, es por esta razón que la metodología UWE propone dos partes importantes para el modelado de los requerimientos entre los cuales tenemos a los Casos de Uso y las Actividades en caso que sea necesario mayor detalle de un caso de uso mediante un proceso.

### **2.2.2 Modelo de Contenido**

Este modelo es utilizado para representar los conceptos que son relevantes en el dominio de la aplicación y las diferentes relaciones de los mismos.

### **2.2.3 Modelo de Navegación**

Este modelo representa los segmentos de navegación de la aplicación web y los enlaces entre ellos. Para este modelo se utiliza un diagrama de clases el cual utilizará estereotipos específicos de la metodología.

### **2.2.4 Modelo de Presentación**

Este modelo es el encargado de mostrar una representación gráfica abstracta de la comunicación entre el sistema y el usuario a través de interfaces de usuario (UI). Para la representación de los elementos UWE posee un set de estereotipos con los cuales se puede crear prototipos personalizables.

### **2.2.5 Modelo de Procesos**

Este modelo permite visualizar los flujos de trabajo de los procesos que intervienen directamente en los segmentos de navegación, describiendo de esta

manera el comportamiento dentro del sistema. Para la construcción de este modelo es necesaria la utilización de diagramas de actividad.

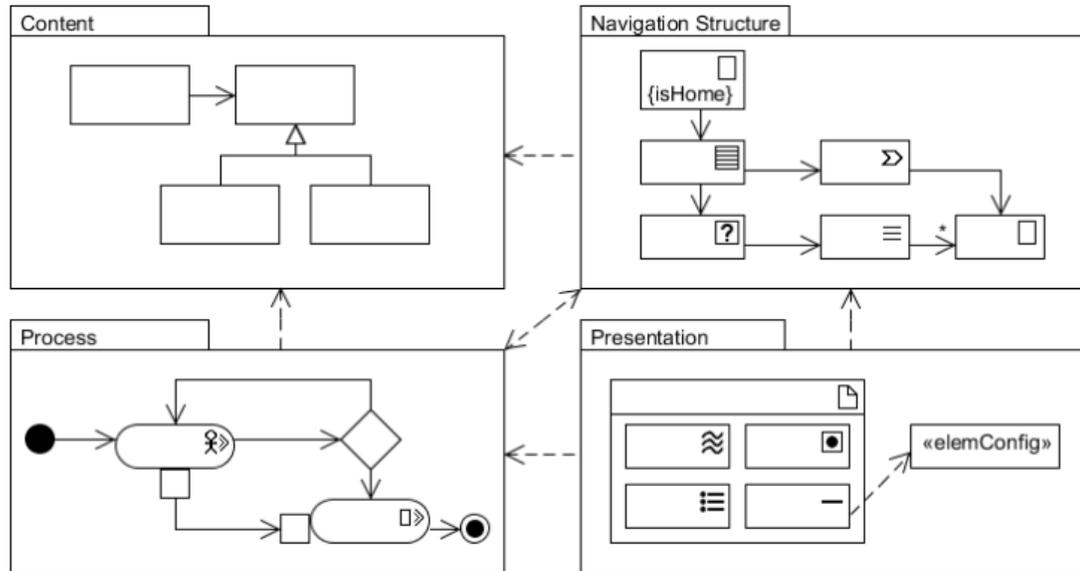


Figura 2.1

Vista general de las transformaciones entre modelos de UWE

Fuente: Rotta, Pallotta, Klikairo & Belloni (2016)

## 2.2.6 Desarrollo: Aplicación de UWE

El enfoque metodológico UML-Based Web Engineering (UWE) está destinado a proveer soporte en el desarrollo de aplicaciones y sistemas Web con especial foco en la sistematización, personalización y la generación (semi)automática de código.

UWE utiliza notación y diagramas UML para el análisis y diseño de aplicaciones Web. Para características Web específicas como nodos y links externos, el profile de UWE incluye estereotipos, tags y restricciones definidas por los elementos del modelado. UWE cubre aspectos de navegación, presentación, procesos de negocios, así como también, aspectos de adaptación

### 2.2.7 Modelo de Contenido

En él se representa la información del dominio, sus datos persistentes, mediante un diagrama de clases UML. En la figura 4 se presenta el modelo de contenido del MHC-PMS mediante un diagrama de clases de UML, donde se puede observar las distintas clases que forman parte del sistema con sus respectivos atributos y estereotipos definido por UWE.

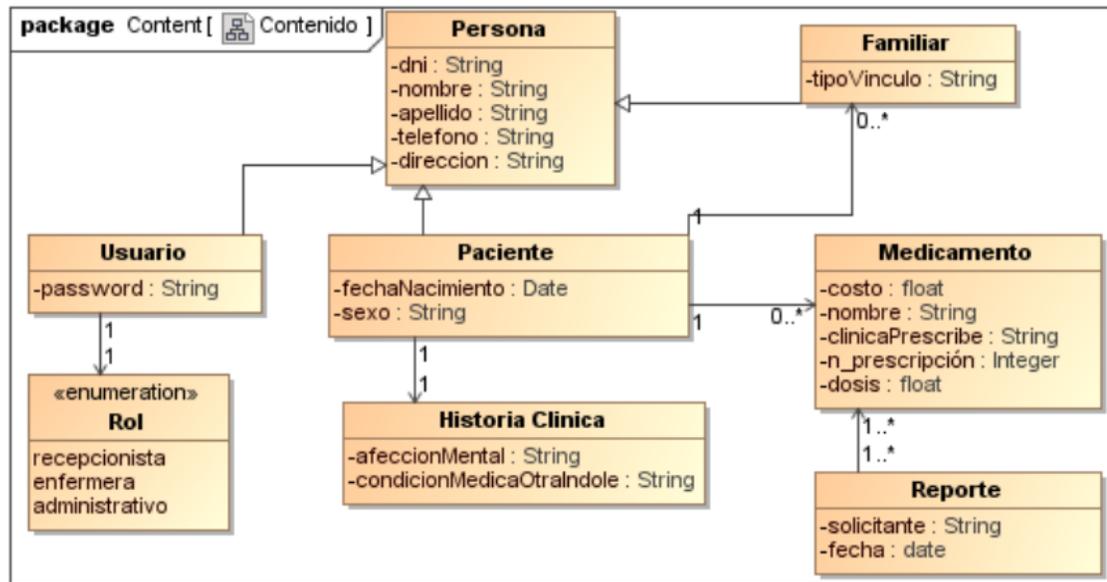


Figura 2.2  
Modelado de contenido UWE

Fuente: Rotta, Pallotta, Klikairo & Belloni (2016)

### 2.2.8 Modelo de Navegación

Tiene como objetivo la representación de nodos y enlaces de la estructura de hipertexto, y el diseño de las rutas de navegación mediante diagramas de clases UML.

Se presenta el modelo de navegación del MHC-PMS, donde los distintos nodos, enlaces de la estructura de hipertexto, el diseño de las rutas de navegación y la relación que existe entre los distintos nodos del sistema, se encuentran caracterizados por estereotipos definidos por UWE. Dichos nodos se encuentran

agrupados en paquetes para poder clasificarlos según al tipo de gestión del sistema al que pertenece, el cual puede ser de paciente o de usuarios.

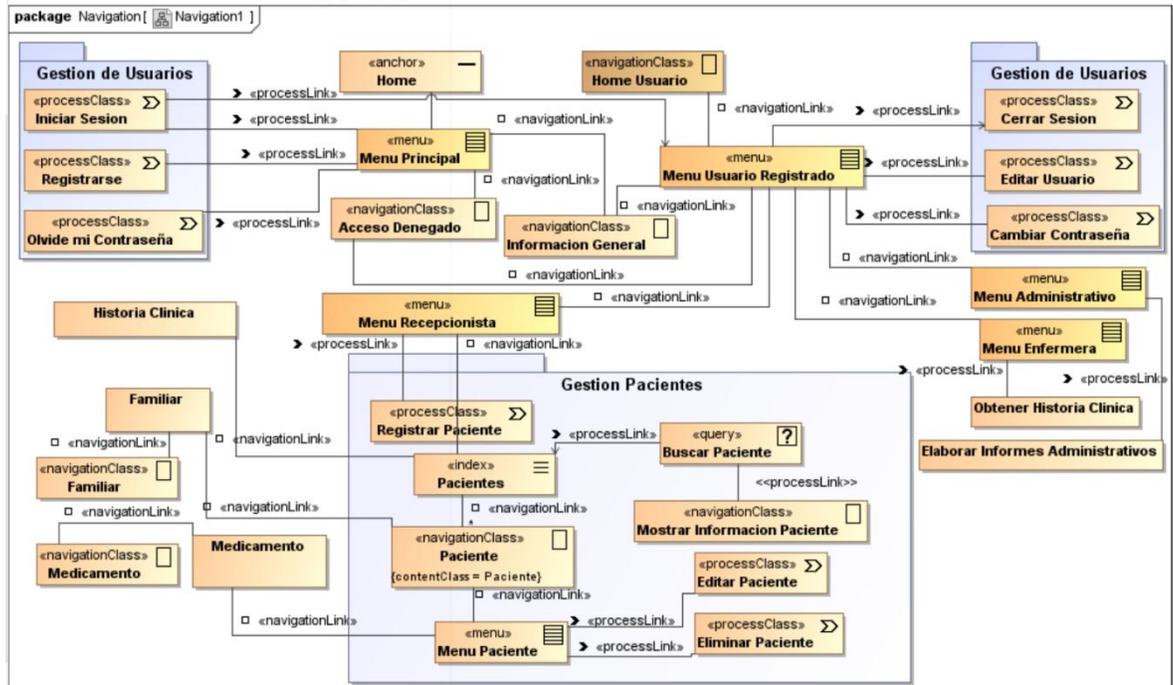


Figura 2.3

**Modelado de Navegación UWE**

Fuente: Rotta, Pallotta, Klikairo & Belloni (2016)

**2.2.9 Modelo de Presentación**

Representa el layout subyacente a los modelos de navegación y procesos mediante una presentación abstracta, ya que una presentación concreta requeriría la especificación de propiedades físicas adicionales. Utiliza un diagrama de clases de UML para modelar la estructura.

Se presentan los modelos de presentación para el caso de estudio tratado, donde se pretende mostrar las clases de navegación y de procesos a las que pertenece a cada página web. Se puede observar, también, cómo se relacionan

los elementos de distintas páginas, como llegar hasta ellas y los mensajes de error que pueden darse durante la interacción.

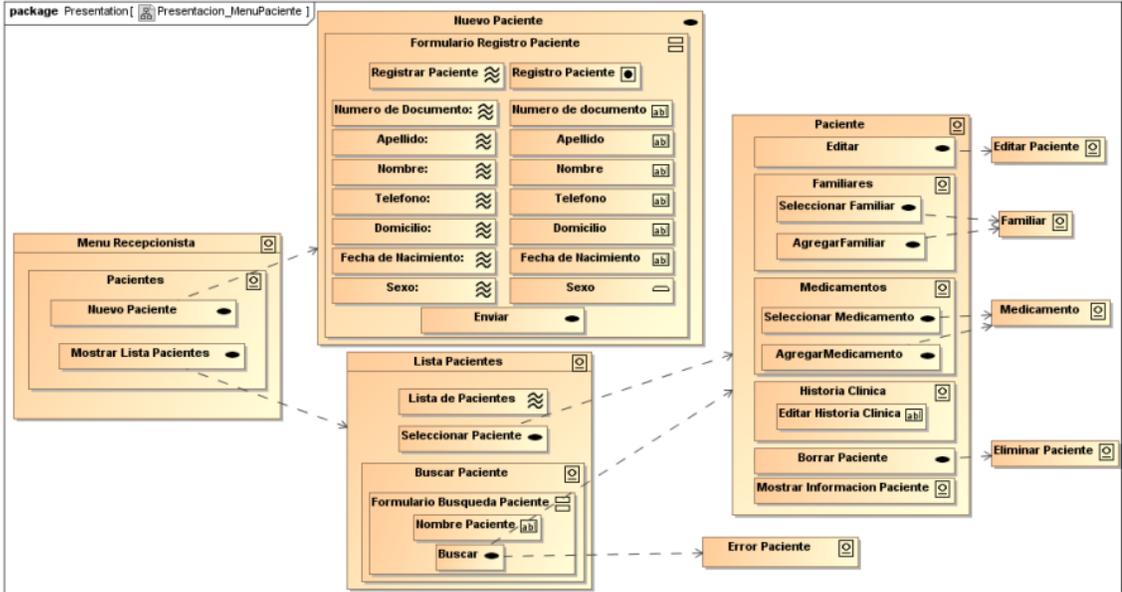


Figura 2.4

Modelado de Presentación UWE

Fuente: Rotta, Pallotta, Klikairo & Belloni (2016)

2.2.10 Modelo de Procesos

Representa los aspectos dinámicos de la aplicación Web y especifica funcionalidad cómo transacciones y workflows de actividades. Se modela mediante un diagrama de actividades de UML, y es resultado de refinar el diagrama de actividades modelado durante la especificación de requerimientos. Muestra el flujo de la ejecución representado por nodos de actividad conectados, los nodos de control que proveen constructores de flujo de control como decisiones y sincronización y nodos de objetos que representan el flujo de datos.

Se presenta el modelo de estructura de procesos en donde mediante un diagrama de clases obtenido luego de haber usado la transformación de modelos de navegación a modelos de estructura de procesos, se pretende describir las relaciones entre las distintas «processClass».

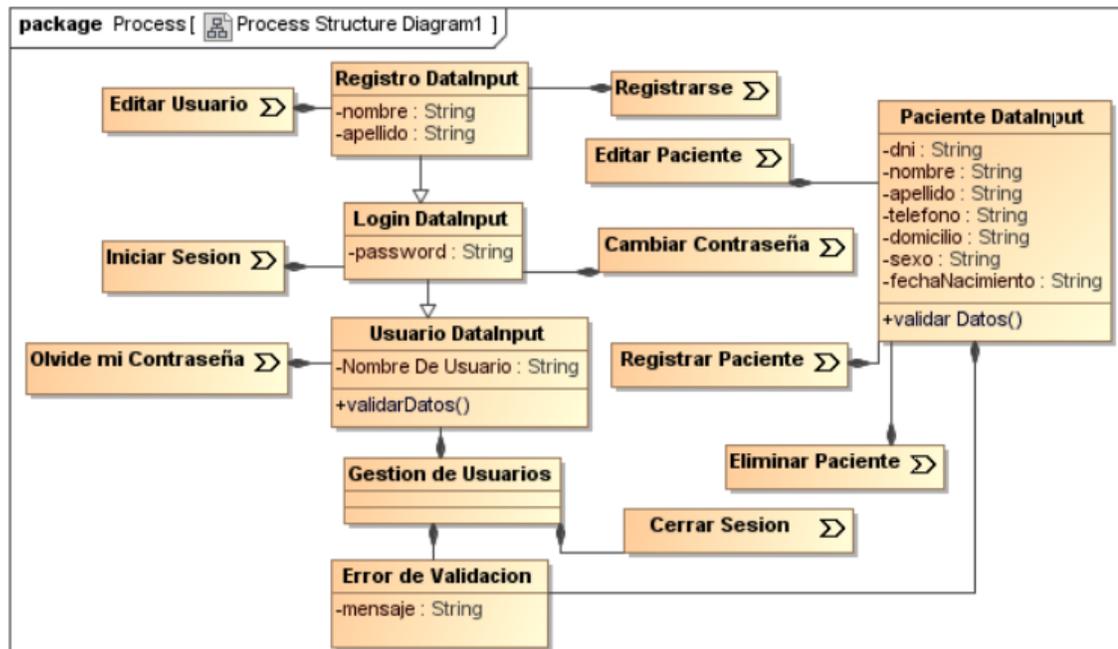


Figura 2.5

Modelo de Estructura del Proceso UWE

Fuente: Rotta, Pallotta, Klikairo & Belloni (2016)

### 2.3 CONCEPTOS DE DACTILOSCOPIA

Es la ciencia que tiene por objeto el estudio de los dibujos papilares que están en las yemas de los dedos con el fin de identificar a las personas, la palabra Dactiloscopia se deriva de los vocablos Griegos Dáctilos (dedos) copia (examen)<sup>6</sup>, (Miguel Maza Márquez, (2012). Manual de la criminalística quinta edición).

Es el acto de identificar, acto que equivale a reconocer los actos de una persona de manera indubitable a partir de su primera reseña histórica, ya sea ésta dactiloscópica, antropométrica, morfológica, fotográfica o mixta.

Hay varias formas de identificar a un individuo (Fotografías, señas particulares, datos personales, etc.) pero ningún sistema puede identificar a un individuo tan

<sup>6</sup> Manual de la criminalística quinta edición, Autor Miguel Maza Márquez, pagina 48

definitivamente como, por medio de sus huellas digitales. La Identificación como, por medio de huellas digitales es una ciencia.

### **2.3.1 Dactiloscopia Procedimiento Técnico.**

Es el procedimiento técnico que tiene por objeto el estudio de las impresiones dactilares como medio de identificación personal, no obstante posee limitaciones que en su momento se estudiaran, sin que por ello pierda la importancia en la labor investigativa.

La dactiloscopia sobre la cual vamos a fijar nuestro interés, resuelve casos importantes tales como:

- a) Identificación de personas que maliciosamente quieran ocultar su verdadera identidad.
- b) Identificación de cadáveres hallados sin ningún documento o dato que los identifique plenamente.
- c) Cuando una persona al ser reseñado, un analfabeto, trastornado mental un extranjero no hispano parlante y que los anteriores carece de documentos que los identifique.
- d) Descubrir al autor agente o sujeto activo de un hecho punible, sin conocersele ni disponer de él, mediante el estudio y cotejo de sus impresiones dactilares halladas en el lugar donde se cometió el hecho.

## **2.4 Impresión Papilar y Dactilograma.**

### **2.4.1 Impresión Papilar.**

Es la reproducción que se deja al contacto de los dedos con un superficie apta para recibir impresiones, este se presenta en razón a que cada cresta papilar tiene una serie de poros por los cuales segregan sudor, al tocar un objeto la

película de grasa y sudor queda transferida al objeto, con posterioridad será reveladora mediante la utilización de reactivos.

Las crestas papilares son formaciones térmicas y epidérmicas a la vez. Las crestas dérmicas separadas por surcos tienen una anchura de 2 a 5 décimas de milímetro. La cima de cada una de estas dérmicas presenta dos hileras de papilas entre las cuales se hallan los canales sudoríparos.

La impresión dactilar es formada por las pequeñas gotitas de sudor salida de los canales sudoríparos.

Dactilograma. Se entiende por Dactilograma el conjunto de crestas papilares que se encuentran en las yemas de los dedos de las manos.

El Dactilograma puede ser:

- a) **Natural.** Es aquel dibujo que todos tenemos en la yema de los dedos en forma congénita.
- b) **Artificial.** Es aquel dactilograma que queda impreso luego de haber sido entintado para el fin.

También puede ser latente, cuando se produce por simple contacto de un dedo o de los dedos con cualquier objeto o superficie lisa, tersa y pulimentada.

#### **2.4.2 Moldeado.**

Cuando el dactilograma es impreso en materias tales como: cera, masilla de vidriero, gasa, manteca, jabón, pomada, plastilina, etc.

#### **2.4.3 Cualidades de las Crestas Papilares.**

Está demostrando científicamente y a través de la experiencia que los dactilogramas formados con crestas papilares poseen las cualidades de inmutabilidad, perennidad y diversiformidad.

#### **2.4.4 Inmutabilidad.**

No se puede alterar ni variar, nos son modificables ni patológicamente ni por voluntad de la persona. Las quemaduras pueden producir ampollas que al desaparecer permiten una reestructuración perfecta. Algunos criminales intentan desgastar la parte saliente de los pulpejos de sus dedos frotándolos contra las paredes de la celda o contra sus vestidos. Después de algún tiempo de descanso el dibujo reaparece idéntico a como era antes.

#### **2.4.5 Perennidad.**

Son perennes puesto que aparecen en el ser humano desde el sexto mes de vida intrauterina hasta la putrefacción cadavérica. Entre los dibujos dactilares de un niño recién nacido y los del mismo ciudadano a 30, 50, o más años hay ninguna diferencia. El desgaste fisiológico de la piel, ni la senilidad alteran las características de las crestas, siempre su forma será la misma hasta que se desintegre totalmente el cadáver.

#### **2.4.6 Diversiformidad.**

No se pueden hallar dos dactilogramas iguales. Francis Galton, uno de los precursores de la dactiloscopia en sus aseveraciones sobre la individualidad de los Dactilogramas sostuvo que las posibilidades que dedos de distintas personas presentaran los mismos dactilogramas eran menos de una entre sesenta y cuatro billones. En dactilogramas procedentes de dos personas podrá haber semejanzas de aspecto general, pero habrá siempre un gran número de puntos característicos que los diferencian.

### **2.5 TIPOS DE DIBUJOS DACTILARES**

Tomando en cuenta sus dibujos, los dactilogramas se dividen en tres grandes grupos, Arcos, Presillas O Lasos y Verticilos. Estos tres grupos se subdividen en:

1. Arcos
2. Presillas Interna
3. Presillas Externa
4. Verticilo

## 2.5.1 Arcos

### 2.5.1.1 Arco Simple.

Es aquel tipo de dactilograma en el cual sus crestas entran o nacen por uno de sus lados, se recorvan en el centro, Luego salen o tienden a salir por el lado opuesto. Este dibujo es más sencillo de todos los dactilogramas.



*Figura 2.6*

### **Arco Simple**

**Fuente: Maza, Manual de la criminalística (2012)**

### 2.5.1.2 Arco en Tienda Piniforme.

Es aquel en el cual sus crestas entran por uno de sus lados y salen o tienden a salir por el lado opuesto, tal como ocurre en el arco simple, pero las crestas en el centro no lo hacen así. Hay tres tipos de arcos en tienda:

- a) Aquel en el que las crestas del centro forman un Angulo definido, por ejemplo  $90^\circ$  o menos.

- b) El que en una o más crestas en el centro forman un solevamiento. Solevamiento es una cresta Terminal de cualquier longitud que surge en forma suficiente desde un plano horizontal, ejemplo 45° o más.
- c) El que se aproxima a la presilla, poseyendo dos de las tres características esenciales de la presilla, pero careciendo de la tercera.



*Figura 2.7*  
**Arco en tienda o piniforme**

**Fuente: Maza, Manual de la criminalística (2012)**

Hay veces en la que se confunden el arco en tienda y algunas formas de la presilla o lazo. La simple convergencia de dos crestas no constituye una recurva.

Sin la cual no puede haber una presilla. También sucede que hay muchos dibujos dactilares que a primera vista parecen ser arcos en tienda pero que al mirarlos detalladamente se ve que son presillas, como aquellos casos en que una cresta en forma de presilla se encuentra en una posición casi vertical dentro de las zonas del dibujo completamente libre del delta pasando frente al mismo.



*Figura 2.8*

**Tipos de arcos en tienda o piriformes**

**Fuente: Maza, Manual de la criminalística (2012)**

### **2.5.2 Presilla o Lazo**

Es aquel dibujo en el que una o más crestas entran por cualquiera de sus lados, hacen una recurva, tocan o pasan una línea imaginaria tendida del delta al núcleo y termina o tiende a terminar en el mismo lado de la impresión por donde entraron.



*Figura 2.9*  
**Tipos de Presilla o lazos**

Fuente: Maza, Manual de la criminalística (2012)

### **2.5.2.1 Presilla Radial.**

Son presillas radiales todas aquellas, que estando en la mano derecha, tengan el delta en su derecha y por lo tanto el nacimiento de sus crestas ocurre en el radio.



*Figura 2.10*  
**Presilla radial**

Fuente: Maza, Manual de la criminalística (2012)

### **2.5.2.2 Presilla Cubital.**

Son presillas cubitales aquellas que estando en la mano derecha tengan a su delta a su izquierda, y por lo tanto el nacimiento de sus crestas ocurre en el cubito.



*Figura 2.11*  
**Presilla cubital**

Fuente: Maza, Manual de la criminalística (2012)

### **2.5.2.3 Elementos Esenciales de una Presilla.**

1. Recurva suficiente
2. un delta
3. Una cuenta de cresta a través de una cresta en presilla.

**a) *Recurva suficiente.*** Es la parte de una cresta en curva situada entre los hombros del lazo, libres de todo apéndice confinante sobre su parte exterior en ángulo recto.

**b) *Un delta.*** Es el punto en una cresta situada en la divergencia de las líneas directrices, o las más cercanas y frente al centro de la divergencia de dichas líneas directrices.

### **2.5.2.4 Reglas para Identificar el Delta.**

Cuando hay una selección entre dos o más deltas posibles se aplicaran normas o reglas en la forma siguiente:

1. el delta no puede estar ubicado en una bifurcación que no se abra hacia el núcleo.

2. Cuando haya que seccionar entre una bifurcación y otro tipo de delta, se tomara la bifurcación.
3. cuando de acuerdo a la definición, hayan dos o más posibles deltas se tomara el más cercano al núcleo.
4. Es posible que el delta no esté ubicado en medio de una cresta que corre entre líneas directrices con dirección al núcleo, sino que este solamente en el extremo más cercano.

La ubicación del delta en este caso depende del punto de origen de las crestas que corren entre las líneas directrices con dirección al núcleo. Si la cresta se halla en su totalidad dentro de las zonas del dibujo, el delta estar ubicado en el extremo más cercano al punto de la divergencia de las líneas directrices. Sin embargo, si la cresta entra en las zonas del dibujo desde un punto ubicado más debajo de la divergencia de las líneas directrices, entonces el delta estará ubicado en extremo más cercano al núcleo.

### **2.5.3 Verticilos.**

Es aquel dibujo dactilar en el que por lo menos hay dos deltas presentes, con una recurva frente a cada delta.



*Figura 2.12*  
**Verticilos**

**Fuente: Maza, Manual de la criminalística (2012)**

Esta definición es general pues este dactilograma se subdivide en cuatro grupos.

### 2.5.3.1 Verticilo Simple.

Es aquel dactilograma que tiene dos deltas y por lo menos un una cresta que hace un circuito completo, que puede ser espiral, oval circular o cualquiera otra variación de círculo. Una línea imaginaria tendida entre los dos deltas debe tocar o cruzar por lo menos una de las crestas en curva dentro de la zona central del dibujo.



*Figura 2.13*  
**Verticilos 2**

Fuente: Maza, Manual de la criminalística (2012)



*Figura 2.14*  
**Verticilo Simple**

Fuente: Maza, Manual de la criminalística (2012)

Una cresta en recurva que tenga un apéndice que la conecte con la línea de desplazamiento o de dirección, no puede ser considerada como un circuito. Un apéndice en ese punto se considera que arruina la recurva en ese lado.



*Figura 2.15*  
Verticilo de bolsa Central

**Fuente: Maza, Manual de la criminalística (2012)**

### **2.5.3.2 Verticilo de Bolsa Central.**

Esta clase de verticilo tiene dos deltas y por lómenos una cresta que hace un circuito completo, que puede ser espiral, oval, circular o cualquier variante de un circulo. Una línea imaginaria tendida entre dos deltas no debe tocar o cruzar ninguna de las crestas en recurva dentro de la zona interior del dibujo dactilar. Una cresta en recurva que tenga apéndice que la conecte con la línea de desplazamiento y sobre el lado del delta arruina esta recurva.

### **2.5.3.3 Verticilo de Doble Presilla o Lazo.**

Este dibujo está integrado de dos formas de presillas separadas, con sus hombros y deltas respectivos. La palabra separado no significa desconectado; los dos lazos o presillas pueden estar conectados por un apéndice de crestas, siempre que no confinen en ángulos rectos entre los hombros de la presilla. Un apéndice confinante en una presilla en ángulo recto entre hombros se considera

que arruina la presilla mientras que el apéndice que se desprege continuando casi el trazo general se considera que no destruye la recurva.

Los núcleos tipo S, y los tipos entrelazados no son considerados de doble presilla. Figura 2.25



*Figura 2.16*

**Verticilo de Doble Presilla o Lazo**

**Fuente: Maza, Manual de la criminalística (2012)**

#### **2.5.3.4 Verticilo Accidental.**

Es un dibujo dactilar integrado por dos tipos de dibujo diferentes, a excepción del arco simple, tiene dos o más deltas, es un dibujo que es asistemático con los demás dactilogramas. Puede ser una combinación de presilla y arco en tienda, presilla y verticilo, presilla y presilla de bolsa central, doble presilla y presilla de bolsa central o cualquiera otra combinación similar. El arco simple se excluye en razón a que todos los dactilogramas en su parte baja presentan crestas que corren de un lado a otro, si no se hiciera esta exclusión todos los dibujos dactilares a excepción del arco simple serian verticilos accidentales.

Todo dibujo excesivamente raro, que no se puede poner en otro tipo de los definidos, se le clasificara como accidental.



*Figura 2.17*  
**Verticilo Accidental**

**Fuente: Maza, Manual de la criminalística (2012)**

El trazo de los verticilos depende del establecimiento de los deltas. Todo verticilo posee dos o más deltas.

## **2.6 PRUEBAS DE SOFTWARE**

Identificar los requisitos del software, el proceso de Software tiene su punto de partida en los requerimientos funcionales y no funcionales, (Pruebas de software, (2018), recuperado de <http://www.pmoinformatica.com/p/pruebas-de-software.html>).

- Elaborar los casos de uso o historias de usuario si estamos bajo metodología Agile.
- Plantilla de casos de uso.
- Plantilla de historias de usuario.
- Luego se elabora el Plan de pruebas de software:

Es indispensable contar con un Plan de Pruebas de Software para especificar minuciosamente las funciones a probar, como serán ejecutadas esas pruebas, quienes serán los responsables y el cronograma para su ejecución.

Especifica el área Funcional sujeta de pruebas, funcionalidad que se está probando, datos y acciones de entrada, resultados esperados (salidas), requerimientos específicos del ambiente de pruebas o de procedimiento, así como información para el seguimiento como el estatus actual.

### **2.6.1 Gestión de Pruebas de Software**

Los servicios web se han convertido en componentes que deben incorporarse sin excepción en todo de desarrollo de software empresarial, por lo cual se hace también importante desarrollar pruebas específicas para asegurar la calidad con pruebas funcionales, de carga y seguridad.

### **2.6.2 La Automatización de Pruebas de Software.**

Se ha venido convirtiendo cada vez más en una necesidad imperiosa, antes las demandas de los clientes de ejecutar desarrollos cada vez más iterativos y rápidos. Aquí algunos recursos de utilidad:

Una vez comienza la ejecución de las pruebas del software, debe tomarse nota de los defectos y gestionar su corrección. Esto se realiza por medio de la Gestión de defectos.

Al hacer seguimiento de los defectos, es importante tomar en cuenta todos los posibles casos emergentes cuando se estén realizando correcciones, pues podrían surgir nuevos errores, o el mismo error podría no ser corregido para todas las entradas posibles de datos. La no identificación de errores que todavía

persisten es la falla más frecuente que se observa en los sistemas de seguimiento de incidencias.

También durante la ejecución, deben elaborarse y presentar los Informes de avance

La fase de pruebas (Software Testing) suele ser crítica, y es un momento en el cual diversos interesados (stakeholders) requieren información al minuto sobre el estado de la calidad del software que se está desarrollando.

Cuando el Software ha sido extensivamente probado, lográndose un alto grado de funcionamiento, se procede con las pruebas de aceptación, por medio de las cuales los usuarios validan y aceptan las características funcionales y no funcionales del sistema.

Al concluir el ciclo de pruebas, se documenta las lecciones aprendidas, que salió bien y que no tan bien, para aprender, replicar las buenas situaciones o evitar las malas en el futuro.

## **2.7 EL PATRON DE DISEÑO MODELO-VISTA-CONTROLADOR**

MVC es un patrón de diseño que considera dividir una aplicación en tres módulos claramente identificables y con funcionalidad bien definida: El Modelo, las Vistas y el Controlador.

### **2.7.1 El modelo.**

El modelo es un conjunto de clases que representan la información del mundo real que el sistema debe procesar, así por ejemplo un sistema de administración de datos climatológicos tendrá un modelo que representara la temperatura, la humedad ambiental, el estado del tiempo esperado, etc. sin tomar en cuenta ni la forma en la que esa información va a ser mostrada ni los mecanismos que

hacen que esos datos estén dentro del modelo, es decir, sin tener relación con ninguna otra entidad dentro de la aplicación.

### **2.7.2 Modelo del dominio**

Se podría decir que el modelo del dominio (o el modelo propiamente dicho) es el conjunto de clases que un ingeniero de software modela al analizar el problema que desea resolver; así, pertenecerían al modelo del dominio: El cliente, la factura, la temperatura, la hora, etc. El modelo del dominio no debería tener relación con nada externo a la información que contiene.

### **2.7.3 Modelo de la aplicación**

El modelo de la aplicación es un conjunto de clases que se relacionan con el modelo del dominio, que tienen conocimiento de las vistas y que implementan los mecanismos necesarios para notificar a éstas últimas sobre los cambios que se pudieren dar en el modelo del dominio. El modelo de la aplicación es llamado también coordinador de la aplicación.

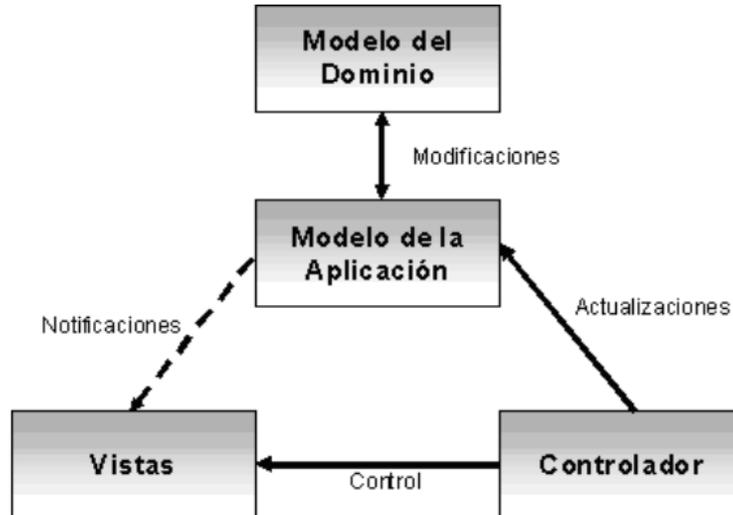
### **2.7.4 Las vistas**

Las vistas son el conjunto de clases que se encargan de mostrar al usuario la información contenida en el modelo. Una vista está asociada a un modelo, pudiendo existir varias vistas asociadas al mismo modelo; así por ejemplo, se puede tener una vista mostrando la hora del sistema como un reloj analógico y otra vista mostrando la misma información como un reloj digital.

### **2.7.5 El controlador**

El controlador es un objeto que se encarga de dirigir el flujo del control de la aplicación debido a mensajes externos, como datos introducidos por el usuario u opciones del menú seleccionadas por él. A partir de estos mensajes, el controlador se encarga de modificar el modelo o de abrir y cerrar vistas. El

controlador tiene acceso al modelo y a las vistas, pero las vistas y el modelo no conocen de la existencia del controlador.



*Figura 2.18*  
**Relación entre los módulos del patrón MVC**

### 2.7.6 Ventajas

Desarrollar una aplicación siguiendo este patrón de diseño tiene muchas ventajas:

- La aplicación está implementada modularmente.
- Sus vistas muestran información actualizada siempre.
- El programador no debe preocuparse de solicitar que las vistas se actualicen, ya que este proceso es realizado automáticamente por el modelo de la aplicación.
- Si se desea hacer una modificación al modelo del dominio, como aumentar métodos o datos contenidos, solo debe modificarse el modelo y las interfaces del mismo con las vistas, no todo el mecanismo de comunicación y de actualización entre modelos.
- Las modificaciones a las vistas no afectan en absoluto a los otros módulos de la aplicación,

### **2.7.7 Desventajas**

- El tiempo de desarrollo de una aplicación que implementa el patrón de diseño MVC es mayor, al menos en la primera etapa, que el tiempo de desarrollo de una aplicación que no lo implementa, ya que MVC requiere que el programador implemente una mayor cantidad de clases que en un entorno de desarrollo común no son necesarias. Sin embargo, esta desventaja es muy relativa ya que posteriormente, en la etapa de mantenimiento de la aplicación, una aplicación MVC es muchísimo más mantenible, extensible y modificable que una aplicación que no lo implementa.
- MVC requiere la existencia de una arquitectura inicial sobre la que se deben construir clases e interfaces para modificar y comunicar los módulos de una aplicación. Esta arquitectura inicial debe incluir, por lo menos: un mecanismo de eventos para poder proporcionar las notificaciones que genera el modelo de aplicación; una clase Modelo, otra clase Vista y una clase Controlador genéricas que realicen todas las tareas de comunicación, notificación y actualización que serán luego transparentes para el desarrollo de la aplicación.
- MVC es un patrón de diseño orientado a objetos por lo que su implementación es sumamente costosa y difícil en lenguajes que no siguen este paradigma:

## **2.8 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO**

### **2.8.1 Lenguaje de Programación PHP**

Es un lenguaje Open Source interpretado de alto nivel, especialmente pensado para desarrollos web usado para generar páginas HTML. La mayoría de su sintaxis es similar a C, Java y Perl y es fácil de aprender. La meta de este lenguaje es permitir el desarrollo de páginas web, páginas dinámicas de una

manera rápida y fácil, aunque su versatilidad hace que pueda emplearse en otros muchos ámbitos. Hoy en día, se estima que PHP es usado por cientos de miles de programadores y muchos millones de sitios informan que lo tienen instalado, sumando más del 20% de los dominios en Internet. Además, su equipo de desarrollo incluye docenas de programadores, trabajando en proyectos relacionados con PHP. (PHP GROUP, 2019).

Abstracción de la información. Ahorran a los usuarios detalles acerca del almacenamiento físico de los datos.

Independencia. Consiste en la capacidad de modificar el esquema (físico o lógico) de una base de datos sin tener que realizar cambios en las aplicaciones que se sirven de ella.

### **2.8.2 Definición de Implementación o Framework**

En el desarrollo del proyecto se utilizó los framework de bootstrap y Laravel, para aprovechar las características de reutilización de componentes que estas nos ofrecen.

### **2.8.3 Bootstrap**

Es una biblioteca multiplataforma o conjunto de herramientas de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como extensiones de JavaScript adicionales. A diferencia de muchos frameworks web, solo se ocupa del desarrollo front-end.

#### **2.8.4 Laravel**

Es un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP 5 y PHP 7. Su filosofía es desarrollar código PHP de forma elegante y simple.

### **2.9 SISTEMA DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS**

#### **2.9.1 Mysql**

Es un sistema de gestión de base de datos relacional. Es un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. El propósito general es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información relevante para una organización. (MySQL, 2010).

#### **2.10 COCOMO**

Está compuesto por tres modelos que corresponden a distintos niveles de detalle y precisión. Mencionados en orden creciente son: Modelo Básico, Intermedio y Detallado. La estimación es más precisa a medida que se toman en cuenta mayor cantidad de factores que influyen en el desarrollo de un producto de software (Adriana Gómez, María del C.López, (2011), COCOMO - UN MODELO DE ESTIMACION DE PROYECTOS DE SOFTWARE recuperado de [https://blogadmi1.files.wordpress.com › 2010/11](https://blogadmi1.files.wordpress.com/2010/11)).

COCOMO permite estimar cómo se distribuye el esfuerzo y el tiempo en las distintas fases del desarrollo de un proyecto y dentro de cada fase, en las actividades principales. Las fases consideradas por COCOMO son:

- Diseño del Producto (PD) Se define la arquitectura del hardware, software y las estructuras de datos y control. También se desarrolla un bosquejo del manual del usuario y los planes de aceptación y testeo.
- Diseño Detallado (DD) ! Codificación y Testeo de Unidades (CT) En estas dos fases el diseño global de la fase anterior es implementado, creando las componentes de software, que son testeadas y evaluadas individualmente.
- Integración y Testeo (IT) Se fusionan todas las componentes de software desarrolladas con el fin de lograr que el producto de software funcione correctamente. Los requerimientos definidos son usados para controlar las aptitudes del producto liberado.

Los costos y tiempos de las fases excluidas (Requerimientos y Mantenimiento) deben ser estimados en forma separada empleando otros modelos:

- Análisis de Requerimientos Determinación, especificación, revisión y actualización de la funcionalidad, performance e interfase del software.
- Diseño del producto Determinación, especificación, revisión y actualización de la arquitectura de hardware y software, diseño del programa y diseño de la base de datos.
- Programación (Diseño detallado) Comprende el diseño detallado, codificación, testeos unitarios e integración de las componentes individuales de software. Incluye planificación del personal de programación, adquisición de herramientas, desarrollo de la base de datos, y documentación al nivel de componente
- Planificación del Testeo Especificación, revisión y actualización de los planes de testeo del producto y de aceptación del mismo. Adquisición de herramientas de testeo y lotes de datos de prueba.

- Verificación y Validación Ejecución de la validación y verificación de requerimientos, diseño, testeos del producto y testeos de aceptación. Adquisición de herramientas. Se hacen las preguntas ¿estaremos construyendo el producto correcto? y ¿estaremos construyendo correctamente el producto?
- Actividades de oficina Tareas referidas al gerenciamiento del proyecto. Incluye la administración de contratos y subcontratos, relaciones con los clientes, etc.
- Administración de la Configuración y Aseguramiento de la Calidad: La Administración de la Configuración incluye la identificación del producto, control de cambios, administración de las librerías de soporte, etc. Aseguramiento de la Calidad abarca el desarrollo y monitoreo de estándares, auditorias técnicas del producto de software y el proceso de desarrollo.
- Manuales: Desarrollo y actualización de los manuales de usuario, operador y mantenimiento.

### 2.10.1 Modelo Básico

El Modelo Básico de COCOMO estima el esfuerzo y el tiempo empleado en el desarrollo de un proyecto de software usando dos variables predictivas denominadas factores de costo (cost drivers): el tamaño del software y el modo de desarrollo. Las ecuaciones básicas son:

$$\text{Esfuerzo: } PM = A \times (\text{KSLOC})^B$$

Dónde:

PM es el esfuerzo estimado. Representa los meses-persona<sup>3</sup> necesarios para ejecutar el proyecto.

KSLOC es el tamaño del software a desarrollar en miles de líneas de código

A y B son coeficientes que varían según el Modo de Desarrollo (Orgánico, Semiacoplado, Empotrado)

Cronograma:  $TDEV = C \times (PM)^D$

Dónde:

TDEV representa los meses de trabajo que se necesitan para ejecutar el proyecto.

C y D son coeficientes que varían según el Modo de Desarrollo (Orgánico, Semicopado, Empotrado).

## **2.11 MODELO DE CALIDAD DE McCall**

### **2.11.1 Introducción**

La finalidad de todo software es satisfacer las necesidades del usuario. El uso de aplicaciones de software dentro de las organizaciones se ha convertido en una necesidad para el buen funcionamiento y desarrollo de las mismas. Frecuentemente estas organizaciones se enfrentan a la liberación de software que no cumplen totalmente con sus necesidades. Lo cual puede ir desde el incumplimiento de los requerimientos establecidos hasta la facilidad de uso. Debido a esto surge la necesidad de que el software pase por una evaluación detallada con el fin de mejorar la calidad del producto final y satisfacer las necesidades del usuario. El proceso de medición de la calidad del software debe implementarse en todo el ciclo de vida del mismo, pero es importante destacar la evaluación del producto terminado, ya que el tener un alto nivel de calidad en el proceso de desarrollo, no garantiza productos finales de calidad, (Jorge Eduardo Macías Díaz, (2010), COCOMO - Utilizando el Modelo de Calidad de McCall y el Estándar ISO-9126 para la Evaluación de la Calidad de Sistemas de

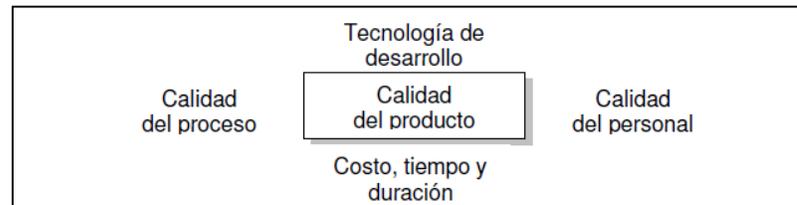
Información por los Usuarios recuperado de [https://www.researchgate.net › publication › 293486942\\_Utilizando\\_el\\_Mod](https://www.researchgate.net/publication/293486942_Utilizando_el_Mod)).

Actualmente, existen diferentes modelos de calidad que indican las cualidades deseables para determinar la calidad de un producto de software. Sin embargo, tales modelos no establecen mecanismos definidos para su evaluación, por lo que la presente investigación propone integrar y definir, en base a estos modelos, los principales factores que se pueden analizar y la forma de evaluarlos, considerando principalmente la integración de los usuarios finales en dicha evaluación, todo esto para contribuir a lograr aplicaciones de software de alta calidad.

### **2.11.2 Gestión de la Calidad.**

Para poder implementar la calidad dentro de una organización, se necesita realizar la Gestión de Calidad y consiste en realizar actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad. Esta se basa en la determinación y aplicación de políticas y se aplica normalmente a nivel empresa, pero también puede haber una a nivel de cada proyecto de software. Los interesados en la evaluación de la CS son la base de muchas decisiones importantes (Jung, et al., 2004) en proyectos de SI. Sommerville (2006) indica que la GC del software se estructura en tres actividades: Aseguramiento de la Calidad, Planeación de la Calidad y Control de la Calidad. De manera general, para lograr la CS existen dos componentes imprescindibles que deben intersectarse: calidad del proceso y calidad del producto. Un software que sólo cuide uno de los dos tiene el enorme riesgo de fallar. Pressman (2005) argumenta que la calidad del proceso de desarrollo afecta directamente a la calidad de los productos. Sommerville (2006) indica que el mejoramiento de la calidad se centra en identificar buenos productos de calidad, examinar sus procesos y generalizarlos para aplicarlos posteriormente. Sin embargo, la relación entre el proceso de software y la calidad del producto es compleja.

Asimismo, argumenta que la administración de la calidad del proceso comprende: definir estándares de proceso, supervisar el proceso de desarrollo para asegurar que se sigan los estándares y hacer informes del proceso para la administración del proyecto y para el cliente.



*Figura 2.19*  
Factores de Calidad del producto Modelo de Calidad de McCall

### **2.11.3 Estándares de Calidad.**

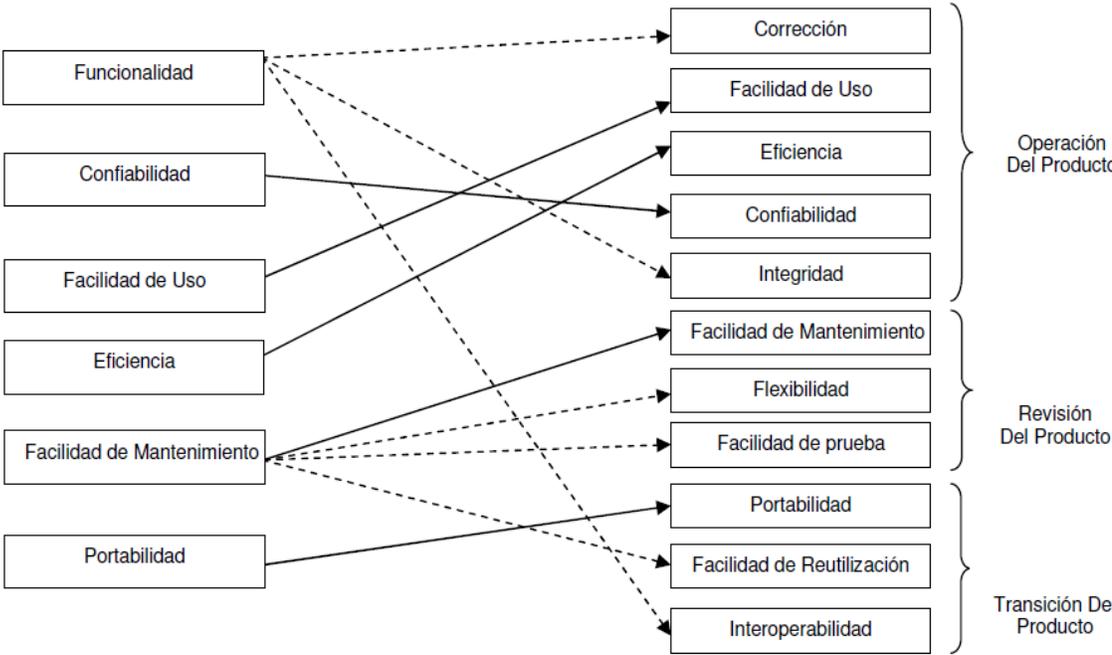
El aseguramiento de la calidad es la parte orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos establecidos (ISO, 2000). Pressman (2005) menciona que el aseguramiento de la calidad del software es el conjunto de actividades planificadas y sistemáticas necesarias para aportar la confianza que el software cumplirá los requisitos establecidos. Para lograr la necesaria la utilización de modelos y estándares establecidos, o bien, establecer un nuevo modelo basado en la combinación de los existentes. Los modelos de calidad integran la mayor parte de las mejores prácticas, proponen temas de administración en los que cada organización debe hacer énfasis, integran diferentes prácticas dirigidas a los procesos clave y permiten medir los avances en calidad (Piattini & García-Rubio, 2003).

Es una compleja combinación de factores que variarán entre las diferentes aplicaciones y los clientes que las solicitan (Pressman, 2005) y son: medibles directamente y medibles indirectamente. Es importante que en ambos se compare el software contra algún conjunto de datos y obtener algún indicador

de calidad. Una clasificación de los factores que afectan se concentra en tres aspectos.

**2.11.4 Medición y Métricas de Software.**

La medición del software consiste en derivar un valor numérico para algún atributo (Sommerville, 2006) y pretende: ayudar a entender qué ocurre durante el desarrollo y el mantenimiento, permitir controlar qué es lo que ocurre en nuestros proyectos y controlar los procesos y productos (Fenton, 1991; Pfleeger, 2008). La medición permite mejorar la calidad, ya que así se identifica el grado actual y compara con alguna norma. Pressman (2005) explica que el proceso de medición se debe realizar mediante cinco actividades: Formulación, Recolección, Análisis, Interpretación y Retroalimentación.



*Figura 2.20*  
Factores de Calidad McCall – Equivalencias

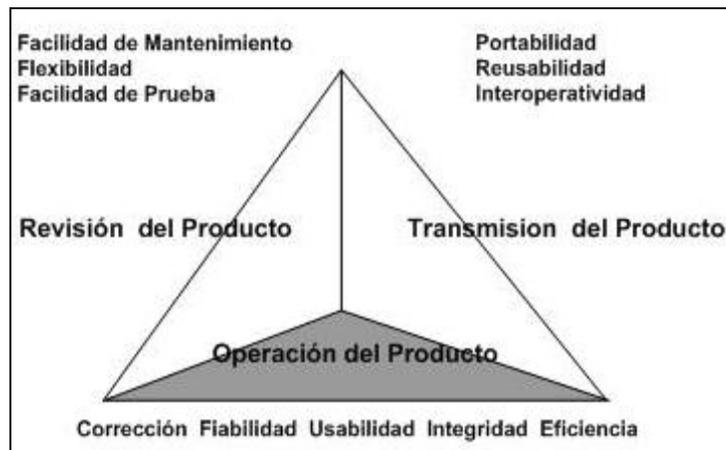
### 2.11.5 Definición de Calidad de Software

El software de alta calidad es importante para crear un producto que llegue a satisfacer las necesidades del usuario. Una de las metas es una concordancia entre los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos.

Se analizaron los tres puntos que son:

- Revisión del Producto
- Transición del Producto
- Operación del Producto

Desde donde el usuario puede observar y completar la calidad del producto. Para medir la calidad del software generado se utilizó el modelo de calidad McCall, utilizando los factores de calidad de este modelo, los cuales se concentran en tres aspectos importantes como se muestra a continuación.



*Figura 2.21*  
Factores de Calidad McCall

Se utilizó el estándar de calidad en el cual se identifican los atributos de calidad para el software, en cualquier caso este estándar de calidad sirve para medidas indirectas o directas y un excelente listado para determinar la calidad del proyecto.

### 2.11.6 Operación de Producto

- ✓ **Corrección.** Hasta donde satisface un programa su especificación y logra los objetivos de la misión del cliente.
- ✓ **Fiabilidad.** Hasta donde se espera que un programa lleve a cabo su función pretendida con la exactitud requerida.
- ✓ **Eficiencia.** Cantidad de recursos informáticos y código necesarios para que un programa realice su función.
- ✓ **Integridad.** Hasta donde se controla el acceso al software o a los datos por personas no autorizadas.
- ✓ **Usabilidad** (Facilidad de Manejo). Esfuerzos necesarios para aprender, operar, preparar los datos de entrada e interpretar las salidas (resultados) de un programa.

### 2.11.7 Revisión del Producto.

- ✓ **Mantenibilidad** (Facilidad de Mantenimiento). Esfuerzo necesario para localizar y arreglar un error del programa (definición limitada).
- ✓ **Flexibilidad.** Esfuerzo necesario para modificar un programa operativo.
- ✓ **Facilidad de prueba.** Esfuerzo necesario para probar un programa para asegurarse que realiza su función pretendida.

### 2.11.8 Trasmisión de Producto

- ✓ **Portabilidad.** Esfuerzo necesario para transferir el programa de un entorno de sistema de hardware y/o software a otro.

- ✓ **Reusabilidad** (capacidad de reutilización). Hasta donde se vuelve a emplear un programa (o partes de un programa) en otras aplicaciones, en relación al empaquetamiento y alcance de las funciones que realiza el programa.
- ✓ **Interoperabilidad**. Esfuerzo necesario para acoplar un sistema con otro.

## 2.12 FACTORES Y MÉTRICAS DE CALIDAD

Se utilizaron las siguientes métricas citadas por McCall, Corrección, Fiabilidad, Eficiencia, Integridad, Usabilidad, Facilidad de Mantenimiento, Flexibilidad, Facilidad de Prueba, Portabilidad, Reusabilidad, Interoperabilidad, como se observa a continuación.

Tabla 2.1  
*Factores y Métricas de Calidad*

Factores de Calidad	Métricas
Corrección	Completitud Consistencia Trazabilidad o Rastreabilidad
Fiabilidad	Exactitud Complejidad Consistencia Tolerancia a Errores Modularidad Simplicidad
Eficiencia	Concisión Eficiencia de Ejecución Operatividad
Integridad	Facilidad de Auditoria

	Instrumentación Seguridad
Mantenimiento	Concisión Consistencia Instrumentación Modularidad Autodocumentación Simplicidad
Flexibilidad	Complejidad Consistencia Capacidad de Expansión Generalidad Modularidad Autodocumentación Simplicidad
Capacidad de Pruebas	Facilidad de Auditoria Complejidad Instrumentación Modularidad Autodocumentación Simplicidad
Portabilidad	Generalidad Independencia de Software Modularidad Autodocumentación Independencia de Sistema
Reusabilidad	Generalidad

**Fuente:** Factores de Calidad McCall

	Independencia de Software Modularidad Simplicidad Independencia de Sistema
Interoperabilidad	Estandarización de Comunicaciones Estandarización de Datos Generalidad Modularidad
Usabilidad	Operatividad Facilidad de Formación

### **3 MARCO APLICATIVO**

En el desarrollo del presente proyecto el Sistema de Cotejo de Huella Dactilar, necesariamente se tiene que seguir y ejecutar el conjunto de actividades que se encuentra en el proceso de desarrollo que se ha optado por emplear, metodología UWE (UML-Based Web Engineering).

Aplicando las diversas fases del modelo y desarrollo del modelo UWE (Ingeniería Web basado en UML) y las fases de esta metodología son: Análisis de Requerimientos, Diseño Conceptual, Diseño Navegación y Diseño de Presentación que nos representan diversos diagramas y esquemas en un proceso iterativo e incremental dando apoyo al modelo de la aplicación.

#### **3.1 MODELADO DE ANÁLISIS**

##### **3.1.1 Modelo de UWE**

El método UWE consiste en la construcción de modelos de análisis y diseño. Dicha construcción se realiza dentro del marco de un proceso de diseño iterativo e incremental.

##### **3.1.2 Descripción de Funciones**

En esta sección se presentan funciones del sistema, los cuales describen la secuencia de eventos que realiza un actor cuando el sistema lleva a cabo un proceso. Este es el medio por el cual las personas podrán acceder al sistema, a sus diferentes usuarios.

#### **3.2 PLANIFICACIÓN**

##### **3.2.1 Análisis de la Situación Actual**

En esta etapa el proceso, establece comunicación el equipo de desarrollo y el cliente, para cumplir los requisitos y funcionalidades del sistema. Se realiza un

análisis del manejo de la información de la Asociación de Peritos y Criminalística y Ciencias Forenses.

La Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses actualmente recibe pedidos de peritaje referidos al estudio de huellas a solicitud del interesado y de esta forma aclarar un hecho de investigación; el perito debe personarse a un lugar para recabar pruebas e información relevante para la investigación, los cuales se guardan en físico en un archivador, el problema surge porque la información en físico queda centralizada en oficinas de la asociación y si el perito designado si quiere consultar debe apersonarse o en su defecto obtener una copia de la carpeta del echo de investigación

**Demora en el tiempo**, en la obtención de documentos para consultar sobre la información recabada.

**Documentos duplicados**, el perito al encontrarse con la necesidad de tener a la mano la requerida realiza una copia a los originales, lo que provoca documentos repetidos y duplicados.

### 3.2.2 Definición

Se utiliza para mostrar la relación del Sistema de Cotejo de Huella Dactilar con los diferentes usuarios, dando a conocer la descripción y las diferentes actividades que realiza el usuario de forma particular.

#### “Definición de Actores”

Tabla 3.1  
*Descripción de Funciones Definición de Actores*

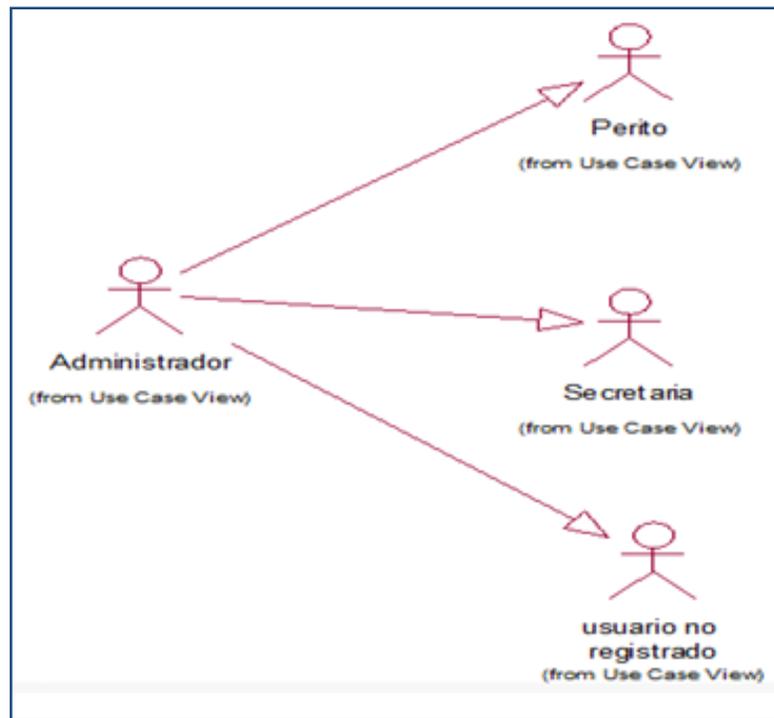
<b>Actor</b>	<b>Descripción</b>
Usuario no Registrado	Representa al usuario que no posee ningún privilegio solo de observación
Usuario Registrado Administrador	Representa al súper usuario el que tiene todos los privilegios de acceso y modificación de la información y administración del sistema

Usuario Registrado Perito	Representa al usuario que tiene acceso a los casos de peritaje mas no así a la modificación de la información.
Usuario Registrado Secretaria	Representa al usuario que solo puede ver la información mas no modificarla.

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla se representa de manera detallada los objetivos, actores, precondiciones, descripción y referencias a los requisitos que intervienen en cada uno identificados en el proceso de diseño.

### “Relación entre Actores”



*Figura 3.1*  
**Relacion entre Actores**  
**Fuente:** Elaboración propia

Tabla 3.2  
Relación entre Actores

<b>Casos de Uso</b>	Relación entre actores
<b>Actor</b>	Administrador, Perito, Secretaria y usuario no registrado
<b>Descripción</b>	Usuario Administra y Gestiona privilegios de Usuarios
<b>Propósito</b>	Administra el acceso solo a Usuarios
<b>Precondiciones</b>	Debe tener el visto bueno de por parte de la gerencia.
<b>Descripción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ El Administrador gestiona, asigna roles y privilegios a los diferentes usuarios</li> <li>○ El usuario Perito tiene roles y privilegios asignados por el Administrador.</li> <li>○ El usuario secretaria tiene roles y privilegios asignados por el Administrador.</li> <li>○ El usuario no registrado no tiene roles y ni privilegios asignados por el Administrador.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia

### “Diagramas de Casos de Uso Inicio de Sesión”

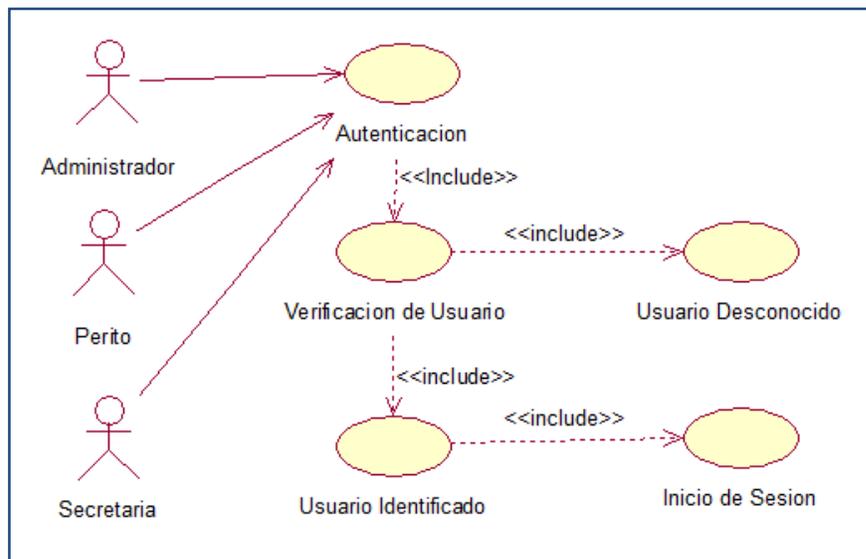


Figura 3.2  
Caso de Uso Inicio de Sesión

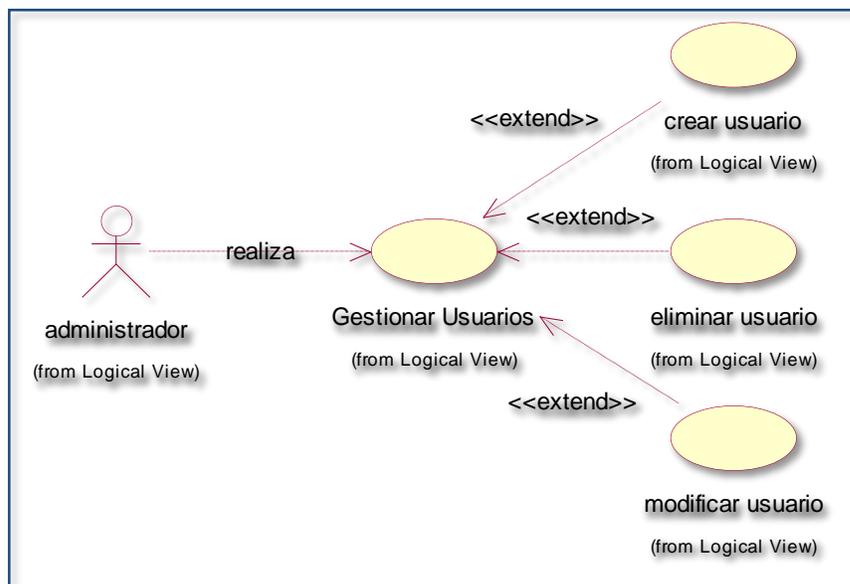
**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 3.3**  
*Inicio de Sesión*

<b>Casos de Uso</b>	Iniciar Sesión	
<b>Actor</b>	Administrador, Perito y Secretaria	
<b>Descripción</b>	Se muestra a los diferentes usuarios en el ingreso al sistema	
<b>Propósito</b>	Permite el acceso solo a personas autorizadas	
<b>Precondiciones</b>	Debe tener el visto bueno de por parte de la gerencia.	
<b>Descripción</b>	<p><b>Evento del Actor</b></p> <p>2. El usuario ingresa su nombre de usuario y contraseña</p> <p>3. El Sistema verifica el usuario exista y que la contraseña sea la correcta.</p> <p>4. Se verificara el estado del usuario.</p>	<p><b>Evento del Sistema</b></p> <p>1. En el caso de que el nombre y/o la contraseña sean incorrectos se mostrara un mensaje de error.</p> <p>2. En caso que el usuario exista pero la contraseña sea incorrecta, tendra 5 intentos y luego se bloqueara la cuenta.</p> <p>3. Si el estado es diferente de "Activo", se le negara el ingreso y se le mostrara un mensaje de error</p>

**Fuente:** Elaboración propia

**“Caso de Uso Casos Administrador”**



**Figura 3.3**  
**Casos de Uso Administrador**

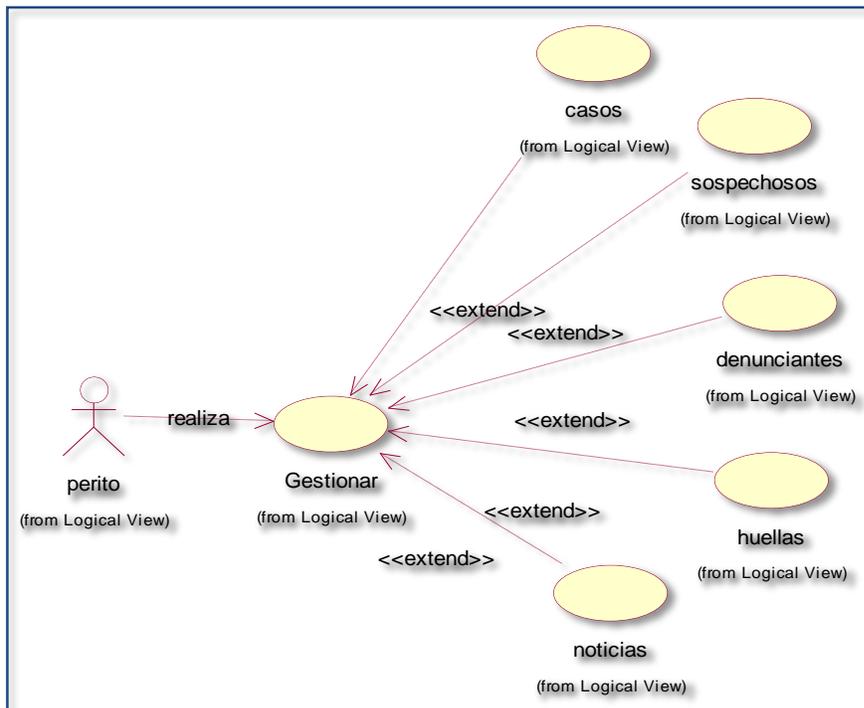
**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 3.4**  
*Descripción Casos de Uso Administrador*

<b>Casos de Uso</b>	Gestión de Usuario Administrador	
<b>Actor</b>	Administrador	
<b>Descripción</b>	Se muestra a los diferentes usuarios	
<b>Propósito</b>	Gestionar el acceso a usuarios	
<b>Precondiciones</b>	Debe tener privilegios de Administrador	
<b>Descripción</b>	<p><b>Evento del Actor</b></p> <p>2. Ingresa al sistema como administrador.          3. Selecciona nuevo Usuario.          5. Selecciona Ver Usuario          7. Selecciona Editar Usuario.          9. Seleccionar Eliminar</p>	<p><b>Evento del Sistema</b></p> <p>1. Ingresa a la página web.          4. Llena formulario de nuevo usuario.          6. Muestra información del usuario.          8. Muestra formulario a Editar del usuario.          10. elimina el registro del usuario.</p>

**Fuente:** Elaboración propia

**“Caso de Uso Casos Perito”**



*Figura 3.4*  
**Casos de Uso Caso Perito**

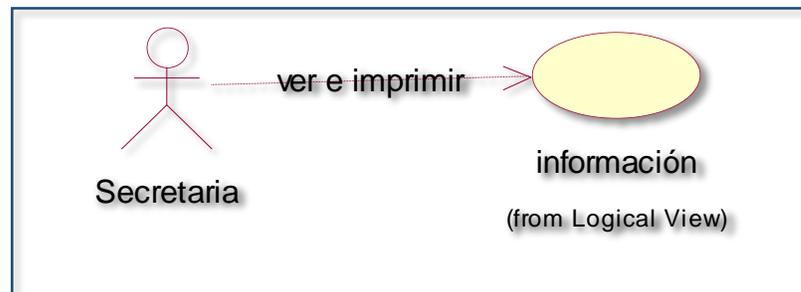
**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 3.5**  
*Descripción de Casos de Uso Caso Perito*

<b>Casos de Uso</b>	Gestión de Usuario Perito	
<b>Actor</b>	Perito	
<b>Descripción</b>	Se muestra las herramientas asignados al usuario	
<b>Propósito</b>	Permite gestión de información	
<b>Precondiciones</b>	Debe tener privilegios de Perito asignado por el Administrador	
<b>Descripción</b>	<p align="center"><b>Evento del Actor</b></p> <p>2. Ingresa al sistema como Perito.          3. Selecciona Modulo Caso.          5. Selecciona Modulo Sospechoso          7. Selecciona Modulo Denunciante.          9. Selecciona Modulo huella.</p>	<p align="center"><b>Evento del Sistema</b></p> <p>1. Ingresa a la página web.          4. Realiza las opciones de buscar, nuevo caso, ver, editar, eliminar, añadir perito y añadir sospechoso.          6. Realiza las opciones de buscar, nuevo sospechoso, ver, editar, eliminar e imprimir.          8. Realiza las opciones de buscar, nuevo denunciante, ver, editar, eliminar e imprimir.          10. Realiza las opciones de buscar, nuevo sospechoso, ver, editar e imprimir.</p>

**Fuente:** Elaboración propia

**“Caso de Uso Casos Secretaria”**



*Figura 3.5*  
**Caso de Uso Caso Secretaria**

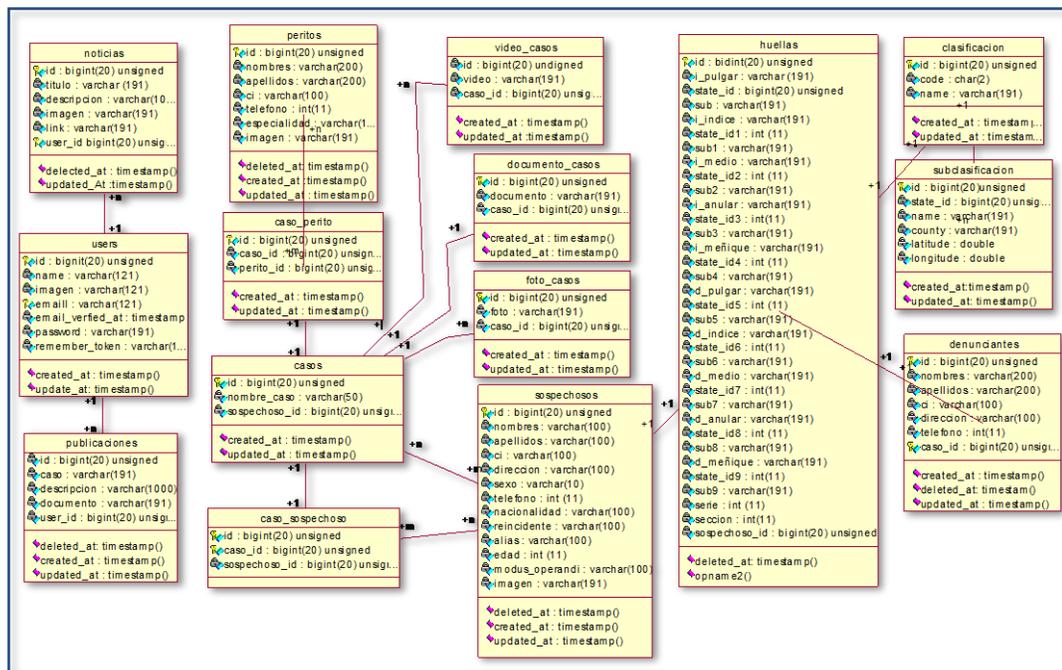
**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 3.6**  
*Descripción Casos de Uso Secretaria*

<b>Casos de Uso</b>	Gestión de Usuario Secretaria	
<b>Actor</b>	Secretaria	
<b>Descripción</b>	Se muestra las herramientas asignados al usuario	
<b>Propósito</b>	Permite ver de información	
<b>Precondiciones</b>	Debe tener privilegios de Secretaria asignado por el Administrador	
<b>Descripción</b>	<p align="center"><b>Evento del Actor</b></p> <p>2. Ingresar al sistema como Secretaria.</p> <p>3. Selecciona Modulo Caso.</p> <p>5. Selecciona Modulo Sospechoso</p> <p>7. Selecciona Modulo Denunciante.</p>	<p align="center"><b>Evento del Sistema</b></p> <p>1. Ingresar a la página web.</p> <p>4. Realiza las opciones de buscar, nuevo caso, ver e imprimir.</p> <p>6. Realiza las opciones de buscar, nuevo sospechoso, ver e imprimir.</p> <p>8. Realiza las opciones de buscar, nuevo denunciante, ver e imprimir.</p>

Fuente: Elaboración propia

**“Diagrama Conceptual”**



**Figura 3.6**  
**Diagrama de Contenido**

Fuente: Elaboración propia

## “Diagrama de Navegación”

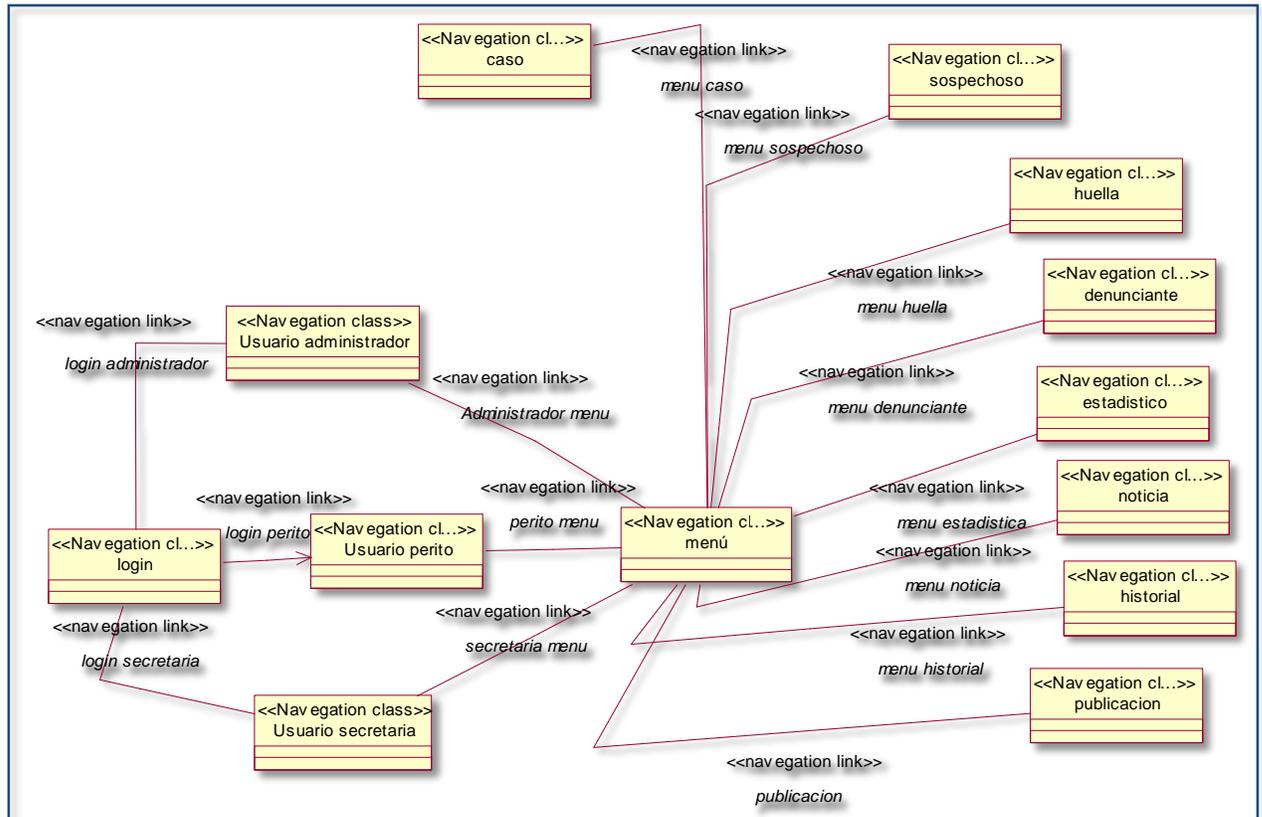


Figura 3.7

### Diagrama de Navegación

Fuente: Elaboración propia

## 3.3 DISEÑO DEL SISTEMA

En esta fase muestra el desarrollo de la presentación de interfaces del sistema y sus diferentes elementos siendo en nombre SISCODAC (Sistema de Cotejo de Huella Dactilar).

### 3.3.1 Página Principal

Es la página principal de presentación o página de inicio es para todas las personas, las que podrían estar interesadas en conocer sobre las diferentes disciplinas del área de investigación como ser el peritaje dactiloscópico, con las

opciones de Inicio, Nosotros, Bibliografía, Noticias, Contactos, ubicación georeferenciada y diferentes plataformas de redes sociales para contactar a la Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses.

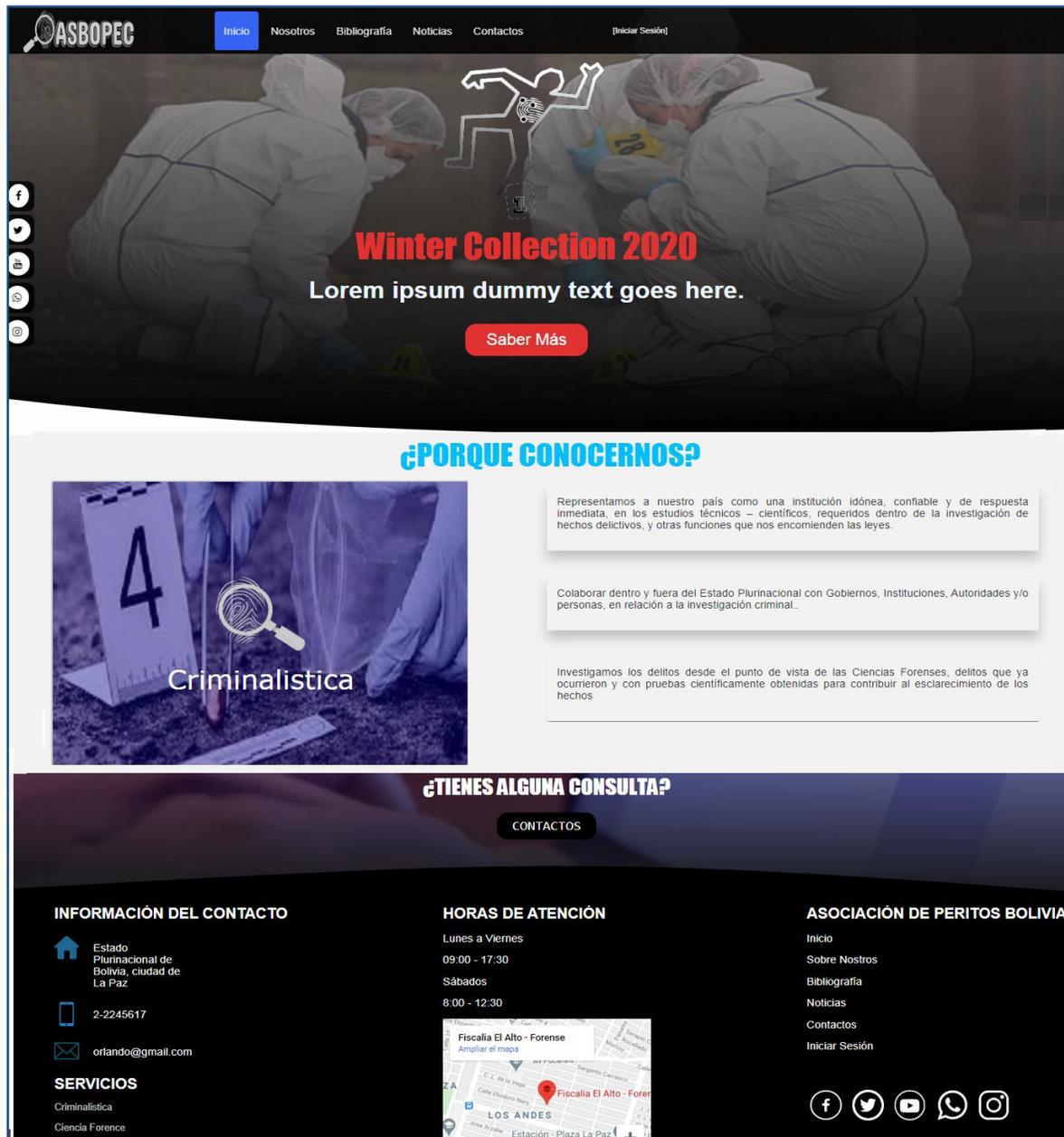


Figura 3.8  
Página Principal

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.2 Interfaz con el Usuario

Por medio de estas interfaces el usuario podrá interactuar con el Sistema de Cotejo de Huella Dactilar en línea mediante la conexión a un servidor desde cualquier dispositivo que tenga conexión a internet.

- ✓ El sistema contara con una ventana para que el usuario realice la operación requerida.
- ✓ El sistema contara con una ventana que validara los datos de ingreso del usuario.



The image shows a login interface for 'SISCODAC'. The background is dark green with a circuit-like pattern and a faint fingerprint graphic. At the top, the word 'SISCODAC' is displayed in large, bold, black letters. Below this, there are two input fields: one for 'Correo electrónico' (Email) with an envelope icon, and one for 'Password' with a lock icon. A 'Remember Me' checkbox is located below the password field. At the bottom, there is a blue button labeled 'INICIAR SESIÓN'.

*Figura 3.9*  
Interfaz de Usuario

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.3.3 Interfaz con el Usuario

SISCODAC

Dashboard

**Usuarios**

Peritos

Casos

Sospechosos

Huellas

Denunciantes

Noticias

Publicaciones

ESTADISTICAS

HISTORIAL

SISTEMA DE COTEJAMIENTO DACTILAR

Lista de Usuarios

+ Nuevo Usuario

Mostrar 10 registros por página

Buscar:

No	Usuario	Rol	Foto	Email	Acciones
1	User_Admin	administrador		admin@gmail.com	
2	User_Perito	perito		perito@gmail.com	

*Figura 3.10*  
**Menú Usuario Sistema**  
**Fuente:** Elaboración propia

## 4 PRUEBAS DE SOFTWARE Y CALIDAD

### 4.1 COCOMO

### 4.2 ESTIMACIÓN DE ESFUERZO

Se hará la estimación del proyecto utilizando el método de estimación COCOMO:

#### 4.2.1 Modelo Cocomo

Se utilizara para este proyecto el método básico de COCOMO, por ser este el indicado a ser utilizado. El modelo consiste en matrices orientadas al tamaño, tratan de establecer la productividad, el costo y la funcionalidad en base a las líneas de código de programa expresado en KLDC.

Esfuerzo del Proyecto:  $k_m = 2.4S_k^{1.05}$

Donde:  $S_k = 862LDC$

$S_k = 0.862LDC$

$k_m = 2.4(0.862)^{1.05}$

$k_m = 2.4(0.86)$

$k_m = 2.05$

El resultado obtenido significa que el esfuerzo requerido para este proyecto es de dos personas mes.

Tiempo de Desarrollo o Duración Proyectos:  $T_d = 2.5K_m^{0.38}$

Donde:  $k_m = 6.24$

$T_d = 2.5(2.05)^{0.38}$

$T_d = 2.5(1.31)$

$T_d = 3.3$

El resultado obtenido significa que el tiempo requerido para este Proyecto es de tres meses.

Número de personas para el Proyecto mes:  $\frac{K_m}{T_d}$

Donde:  $k_m = 2.05$

$T_d = 3.3$

$\frac{K_m}{T_d} = 0.62$

Entonces para el proyecto propuesto es necesario el esfuerzo de una persona el primer mes y los siguientes dos meses.

En la tabla se especifican los módulos que serán desarrollados en el sistema con su respectiva cantidad de líneas de código.

Tabla 4.1  
*Costo del Sistema Según las Líneas de Código*

<b>Módulos</b>	<b>Cantidad Líneas de Código</b>
Índex	43
Usuario	49
Perito	69
Casos	153
Sospechoso	123
Huellas	141
Denunciante	59
Noticias	53
Publicación	34
Estadística	50
Historial	88
<b>TOTAL</b>	<b>862</b>

**Fuente:** Elaboración propia

Teniendo en cuenta que el sistema tiene ocho cientos sesenta y dos líneas de código, fuente aproximada para la obtención del parámetro esfuerzo total en meses es de 3, los programadores necesarios para el desarrollo del sistema.

Por tanto si el sistema contiene tantas líneas LDC es decir:

$$0.862 \text{ KLDC} = S_k$$

Tabla 4.2  
*Medidas de Etapas y Tamaño*

	<b>Análisis</b>	<b>Diseño</b>	<b>Codificación</b>	<b>Pruebas</b>	<b>Documentación</b>
Código ensamblador	3 semanas	5 semanas	8 semanas	10 semanas	2 semanas
Lenguaje de alto nivel	3 semanas	5 semanas	8 semanas	6 semanas	2 semanas
	<b>Tamaño</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Productividad</b>		
Código ensamblador	5.000 líneas	28 semanas	714 lin/mes		
Lenguaje de alto nivel	1.500 líneas	20 semanas	300 lin/mes		

**Fuente:** Roger Pressman

En la Tabla se observa algunos parámetros que se utilizaron para los cálculos en las diferentes etapas.

Se tiene 1500 LDC se realiza en 20 semanas y este proyecto tiene 862 LDC por lo tanto requiere de 12 semanas o 3 meses para la conclusión del mismo.

Se estableció el (Sueldo programador) SP=3 \$us/hora.

✓ **Etapas de Análisis e Investigación Preliminar**

Se tiene 3 semanas para esta etapa, tomando en cuenta el (Sueldo Programador) SP=3 \$us/hora, se tomó 120 horas hábiles, por lo tanto:

$$EA = 120 \text{ Horas} * 3 \text{ $us /hora} = 360 \text{ $us}$$

✓ **Etapas de Diseño de Sistema**

Esta etapa tiene 2 semanas: EDS = 80 horas \* 3 \$us /hora = 240 \$us

✓ **Etapa de Desarrollo o Codificación**

Esta etapa tiene 3 semanas: EA = 120 horas \* 3 \$us /hora = 360 \$us

✓ **Etapa de Implementación de Pruebas**

Esta etapa tiene 4 semanas: EA = 160 horas \* 3 \$us /hora = 480 \$us

En la tabla 8 se observa el costo total de las etapas de análisis e investigación preliminar, diseño de sistema, desarrollo o codificación, implementación pruebas.

Tabla 4.3  
*Costo Total Etapas de Software*

<b>Etapa</b>	<b>Costo en \$us</b>
Análisis	360
Diseño	240
Desarrollo	360
Implementación	480
<b>TOTAL</b>	<b>1440</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

Se obtiene el costo total por etapas del proyecto 1440 \$us, después de realizar la debida planificación de cada una de estas etapas.

### **4.3 ESTIMACIÓN DE RECURSOS**

#### **4.3.1 Costo Total del Proyecto**

De acuerdo a los datos obtenidos el costo del desarrollo del Sistema de Cotejo de Huella Dactilar es de 1440 Dólares Americanos, monto el cual se debe añadir los costos del material de escritorio y otros.

Entonces se obtienen los siguientes datos:

Tabla 4.4  
*Costo Total del Proyecto*

<b>Concepto</b>	<b>Costo \$us</b>
- Costo Análisis , Diseño Desarrollo e Implementación	1440
- Costos Insumo	150
<b>TOTAL</b>	<b>1590</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

Por lo tanto el desarrollo del sistema tendrá un costo total de 1590 (un mil noventa) Dólares Americanos.

#### **4.4 FACTIBILIDAD TÉCNICA**

Los Peritos realizan su control, búsqueda y seguimiento de los casos de investigación en planillas y formularios donde las modificaciones, almacenamiento de nueva información y seguimiento de los casos de investigación, antecedentes delictivos eran guardadas en libros diarios, muchas veces las modificaciones eran sobreescritas en la misma planilla, generando conflictos al momento de ser leídas y no cuentan con una herramienta que les pueda ser de utilidad tanto a escala nacional, regional o local.

Independientemente de los equipos, el Sistema de Cotejo de Huella Dactilar es factible técnicamente, en los sitios donde se realice el cotejo de huella dactilar, que se podrá implementar, en este caso particularmente se utilizará como una herramienta de apoyo para los Peritos de la Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses.

#### **4.5 FACTIBILIDAD OPERATIVA**

Una vez concluido el Sistema de Cotejo de Huella Dactilar se implementara en la Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses, para así ser útil

según su propósito como herramienta. Como el Sistema de Cotejo de Huella Dactilar tiene una interfaz agradable al usuario (Adaptada tanto para especialistas y peritos), teniendo en cuenta que se utilizara un servidor, la que presenta todas las facilidades de manejo para el sistema tanto en desplazamiento como en manipulación solo es necesario una conexión a internet.

## **4.6 BENEFICIOS**

### **4.6.1 Beneficios Tangibles**

Los beneficios se verifican en la entrega del sistema de Búsqueda Criminalística y la utilización del mismo por parte de los usuarios.

Estos beneficios se determinan en el Proyecto realizado siendo esta información lo más practica posible por la variedad de pruebas e información que, también se utiliza un software, tratando de brindar una interfaz agradable al usuario , sobre todo brindando accesibilidad al usuario en esta área de la Criminalística, y una nueva forma de exponer los beneficios tecnológicos, asociados al contenido los cuales permiten realizar una investigación más rápida y efectiva de un caso, se obtiene la herramienta de apoyo individual al Perito , al mismo tiempo el Perito utiliza esta herramienta para reforzar su seguridad en el cotejo de huellas dactilares de sospechosos.

## 5 COSTO/BENEFICIO

### 5.1 PRUEBAS DE VALIDACIÓN

Se procede a tomar en cuenta las observaciones de la evaluación del cliente o usuario final, tomando como parámetros la encuesta realizada utilizando porcentaje de aceptación o negación.

Tabla 5.1  
*Representación Diagrama de Actividades*

<b>Preguntas</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿Tuvo algún inconveniente al inicializar el software?	<b>87%</b>	<b>13%</b>
¿El software le brinda un entorno amigable?	<b>80%</b>	<b>20%</b>
¿El uso del software incrementa la participación de los peritos dactiloscópicos?	<b>82%</b>	<b>18%</b>
¿El software tiene una presentación atrayente?	<b>76%</b>	<b>24%</b>
¿El tiempo de apoyo que brinda el software es óptimo en su labor?	<b>75%</b>	<b>25%</b>
¿Le parece que el software es una herramienta de calidad?	<b>70%</b>	<b>30%</b>
¿Se reduce el tiempo empleado en cada pericia dactiloscópica?	<b>85%</b>	<b>15%</b>
¿El software brinda información coherente?	<b>78%</b>	<b>22%</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

#### 5.1.1 Calidad de Software

Se usaron las métricas de calidad McCall para lograr el análisis de calidad de software, se tomó a tres usuarios con conocimientos en el área, se presentó el software SISCOD (Sistema de Cotejo de Huella Dactilar), siendo estos usuarios pertenecientes al grupo de encuestados para las pruebas de validación, a los

cuales se les tomo en cuenta el criterio de análisis del software en función de las métricas y factores de calidad como se muestra a continuación.

Tabla 5.2  
*Factores de Calidad*

<b>Métricas</b>	<b>Usuario1</b>	<b>Usuario2</b>	<b>Usuario3</b>	<b>Media</b>
Exactitud	8	10	7	8.33
Compleción	9	8	10	9
Concisión	6	7	7	6,67
Consistencia	10	9	9	9.33
Estandarización de Datos	8	6	7	7
Tolerancia al Error	10	9	10	9.67
Eficiencia de Ejecución	7	7	8	7.3
Capacidad de Expansión	7	5	7	6.33
Generalidad	5	8	6	6.33
Instrumentación	9	9	8	8.67
Modularidad	7	9	7	7.67
Operatividad	7	6	8	7
Seguridad	8	7	7	7.33
Autodocumentación	5	7	6	6
Simplicidad	8	9	8	8.33
Independencia de Sistema	7	7	7	7
Trazabilidad	6	8	8	7.3
Facilidad de Información	8	8	8	8

**Fuente:** Elaboración Propia

A continuación se tiene los valores puntuados a los factores de calidad McCall, por los usuarios con conocimientos en el área de las pericias Dactiloscópicas, como se muestra a continuación.

Tabla 5.3  
Métricas de Calidad de Software

Calidad de Software	Usuario1	Usuario2	Usuario3
Corrección	7	8	7
Fiabilidad	8	10	9
Eficiencia	9	7	8
Integridad	8	7	5
Flexibilidad	9	9	8
Capacidad de pruebas	9	8	9
Reusabilidad	8	9	7
Usabilidad	7	8	8

**Fuente:** Elaboración Propia

Utilizando la fórmula para hallar en factor de calidad de McCall.

$$F_q = C_1 * m_1 + C_2 * m_2 + \dots + C_n * M_n$$

Donde:

$F_q$  = Factor de Calidad

$C_n$  = Coeficiente de Regresión

$m_n$  = Métricas que efectúan el  $F_q$

El coeficiente de regresión es:

$$C_n = (M' * m)^{-1} * (M' * F_q)$$

Donde:

$M'$  = Matriz transpuesta de la matriz de las métricas

$m$  = Matriz de las métricas

Para la métrica de Corrección, el cual tiene como factores de calidad a Compleción, Consistencia y trazabilidad.

$$m = \begin{bmatrix} 9 & 8 & 10 \\ 10 & 9 & 9 \\ 6 & 8 & 8 \end{bmatrix} \quad M' = \begin{bmatrix} 9 & 10 & 6 \\ 8 & 9 & 8 \\ 10 & 9 & 8 \end{bmatrix} \quad (m * M')^{-1} = \begin{bmatrix} 0,500 & -0,346 & -0,173 \\ -0,346 & 0,361 & -0,031 \\ -0,173 & -0,031 & 0,254 \end{bmatrix}$$

$$q = [9 \quad 8 \quad 9]$$

$$q * M' = [197 \quad 205 \quad 162]$$

$$(m * m')^{-1} * (M^{-1} * q)$$

$$C1 = 0,5; \quad C2 = 0,461; \quad C3 = 0,019$$

$$Fq = (0,5 * 9) + (0,461 * 9,33) + (-0,019 * 7,33)$$

$$Fq = 8,67$$

El factor de corrección para la métrica de Corrección es 8.67

Para la métrica de Fiabilidad, el cual tiene como factores de calidad a Exactitud, Consistencia, Tolerancia a Errores, Modularidad, Simplicidad.

$$m = \begin{bmatrix} 8 & 10 & 7 \\ 10 & 9 & 9 \\ 10 & 9 & 10 \\ 7 & 9 & 7 \\ 8 & 9 & 8 \end{bmatrix} \quad M' = \begin{bmatrix} 8 & 10 & 10 & 7 & 8 \\ 10 & 9 & 9 & 9 & 9 \\ 7 & 9 & 10 & 7 & 8 \end{bmatrix}$$

$$(m * M')^{-1} = \begin{bmatrix} -1,5952 & 1,5952 & -2,4103 & -0,2124 & 2,8000 \\ 1,5952 & -1,5952 & 2,4103 & 0,2124 & -2,8000 \\ -2,4103 & 2,4103 & -2,9411 & 1,0809 & 2,1280 \\ -0,212 & 0,2124 & 1,0809 & 2,7755 & -3,8329 \\ 2,8000 & -2,8000 & 2,1280 & -3,8329 & 1,3938 \end{bmatrix}$$

$$q = [8 \ 10 \ 9]$$

$$q * M' = [227 \ 251 \ 260 \ 209 \ 226]$$

$$C1 = 1,680^{-09}; \ C2 = 2,53; \ C3 = -3; \ C4 = 2; \ C5 = 0$$

$$Fq = (1,680^{-09} * 8,33) + (2,53 * 9,33) + (-3 * 9,67) + (2 * 7,67) + (0 * 8,33)$$

$$Fq = 9,927$$

El factor de calidad para la métrica de fiabilidad es 9,927

Para la métrica de Eficiencia, el cual tiene como factores de calidad a Concisión, Eficiencia de Ejecución, Operatividad.

$$m = \begin{bmatrix} 6 & 7 & 7 \\ 7 & 7 & 8 \\ 7 & 6 & 8 \end{bmatrix} \quad M' = \begin{bmatrix} 6 & 7 & 7 \\ 7 & 7 & 6 \\ 7 & 8 & 8 \end{bmatrix} \quad (m * M')^{-1} = \begin{bmatrix} 113 & -203 & 105 \\ -203 & 366 & -190 \\ 105 & -190 & 99 \end{bmatrix}$$

$$q = [9 \ 7 \ 8]$$

$$q * M' = [159 \ 176 \ 169]$$

$$C1 = -16; \ C2 = 29; \ C3 = 14$$

$$Fq = (-16 * 6,67) + (29 * 7,3) + (-14 * 7) = 8$$

El factor de calidad para la métrica de Eficiencia es 8

Para la métrica de Integridad, el cual tiene como factores de calidad a Facilidad de Información, Instrumentación y Seguridad.

$$m = \begin{bmatrix} 8 & 8 & 8 \\ 9 & 9 & 8 \\ 8 & 7 & 7 \end{bmatrix} \quad M' = \begin{bmatrix} 8 & 9 & 8 \\ 8 & 9 & 7 \\ 8 & 8 & 7 \end{bmatrix} \quad (m * M')^{-1} = \begin{bmatrix} 2,047 & -1,250 & -0,750 \\ -1,250 & 2,000 & -1,000 \\ -0,750 & -1,000 & 2,000 \end{bmatrix}$$

$$q = [8 \ 7 \ 5]$$

$$q * M' = [160 \ 175 \ 148]$$

$$C1 = -2,25; \ C2 = 2; \ C3 = 1$$

$$Fq = (2,25 * 8) + (2 * 8,67) + (1 * 7,33)$$

$$Fq = 6,67$$

El factor de calidad para la métrica de Integridad es 6.67

Para la métrica de Flexibilidad, el cual tiene como factores de calidad a Concisión, Consistencia, Capacidad de Expansión, Modularidad, Autodocumentación y simplicidad.

$$m = \begin{bmatrix} 6 & 7 & 7 \\ 10 & 9 & 9 \\ 7 & 5 & 7 \\ 7 & 9 & 7 \\ 5 & 7 & 6 \\ 8 & 9 & 8 \end{bmatrix} \quad M' = \begin{bmatrix} 6 & 10 & 7 & 7 & 5 & 8 \\ 7 & 9 & 5 & 9 & 7 & 9 \\ 7 & 9 & 7 & 7 & 6 & 8 \end{bmatrix}$$

$$(m * M')^{-1} = \begin{bmatrix} -1,7592 & 0,4981 & 0,2715 & -0,6781 & 2,2573 & -0,3582 \\ 0,4981 & 0,0775 & -0,2240 & -0,0141 & -0,4206 & 0,0008 \\ 0,2715 & -0,2240 & 0,0960 & 0,3426 & -0,4955 & 0,0023 \\ -0,6781 & -0,0141 & 0,3426 & 0,1864 & 0,6640 & -0,3517 \\ 2,2573 & -0,4206 & -0,4955 & 0,6640 & -2,6779 & 0,3590 \\ -0,3582 & 0,0008 & 0,0023 & -0,3517 & 0,3590 & 0,3491 \end{bmatrix}$$

$$q = [9 \ 9 \ 8]$$

$$q * M' = [173 \ 243 \ 164 \ 200 \ 156 \ 217]$$

$$C1 = 0,5; \ C2 = 1; \ C3 = 0; \ C4 = 2; \ C5 = 0; \ C6 = 0$$

$$Fq = (0,5 * 6) + (-1 * 8) + (0 * 6,33) + (0 * 7,67) + (0 * 6)$$

$$Fq = 7,67$$

El factor de calidad para la métrica de Flexibilidad es 7.67

Para la métrica de Capacidad de Pruebas, el cual tiene como factores de calidad a Instrumentación, Modularidad, Autodocumentación y simplicidad.

$$m = \begin{bmatrix} 9 & 9 & 8 \\ 7 & 9 & 7 \\ 5 & 7 & 6 \\ 8 & 9 & 8 \end{bmatrix} \quad M' = \begin{bmatrix} 9 & 7 & 5 & 8 \\ 9 & 9 & 7 & 9 \\ 8 & 7 & 6 & 8 \end{bmatrix}$$

$$(m * M')^{-1} = \begin{bmatrix} -1,9387 & 0,4308 & -1,9387 & 3,0158 \\ 0,4308 & -0,0957 & 0,4308 & -0,6702 \\ -1,9387 & 0,4308 & -1,9387 & 3,0158 \\ 3,0158 & -0,6702 & 3,0158 & -4,6912 \end{bmatrix}$$

$$q = [9 \quad 8 \quad 9]$$

$$q * M' = [225 \quad 198 \quad 155 \quad 216]$$

$$C1 = 2; C2 = 4,55^{-13}; C3 = 0; C4 = -1$$

$$Fq = (2 * 8,67) + (4,55^{-13} * 7,67) + (0 * 6) + (-1 * 8,33)$$

$$Fq = 9$$

El factor de calidad para la métrica de Capacidad de Pruebas es 9

Para la métrica de Reusabilidad, el cual tiene como factores de calidad a Generalidad, Modularidad, Autodocumentación e Independencia del Sistema.

$$m = \begin{bmatrix} 5 & 8 & 6 \\ 7 & 9 & 7 \\ 5 & 7 & 6 \\ 7 & 7 & 7 \end{bmatrix} \quad M' = \begin{bmatrix} 5 & 7 & 5 & 7 \\ 8 & 9 & 7 & 7 \\ 6 & 7 & 6 & 7 \end{bmatrix}$$

$$(m * M')^{-1} = \begin{bmatrix} 7,0645 & -3,5322 & -7,0645 & 3,5322 \\ -3,532 & 1,7661 & 3,5322 & -1,7661 \\ -7,0645 & 3,5322 & 7,0645 & -3,5322 \\ 3,5322 & -1,661 & -3,5322 & 1,7661 \end{bmatrix}$$

$$q = [8 \quad 9 \quad 7]$$

$$q * M' = [154 \quad 186 \quad 145 \quad 168]$$

$$C1 = 2; \quad C2 = 0; \quad C3 = -2; \quad C4 = 1$$

$$Fq = (2 * 6,33) + (0 * 7,67) + (-2 * 6) + (1 * 7,33)$$

$$Fq = 8$$

El factor de calidad para la métrica de Reusabilidad es 8

Para la métrica de Usabilidad, el cual tiene como factores de calidad a Operatividad, Facilidad de Formación.

$$m = \begin{bmatrix} 10 & 9 & 10 \\ 7 & 9 & 7 \end{bmatrix} \quad M' = \begin{bmatrix} 10 & 7 \\ 9 & 9 \\ 10 & 7 \end{bmatrix} \quad (m * M')^{-1} = \begin{bmatrix} 0,1228 & -0,1516 \\ -0,1516 & 0,1927 \end{bmatrix}$$

$$q = [7 \quad 8 \quad 8]$$

$$q * M' = [222 \quad 177]$$

$$C1 = 0,4259; \quad C2 = 0,4630$$

$$Fq = (0,4259 * 9,67) + (0,4630 * 7,67)$$

$$Fq = 7,67$$

El factor de calidad para la métrica de Usabilidad es 7.67

El Factor de Calidad final es:

$$Fq = 8,67 + 9,927 + 8 + 6,67 + 7,67 + 9 + 8 + 7,67 = 57,94$$

$$Fq = 57,94 / 8$$

$$Fq = 7,24$$

El factor de calidad se evalúa de 0 (bajo) 10 (alto) 7,24 es un valor que tiende a ser un software de calidad se encuentra dentro de lo aceptable.

## 5.2 NIVELES DE SEGURIDAD

- **La Integridad:** se refiere a que el contenido y el significado de la información no se altere viajar por una red, no obstante el número y tipo de equipos que se encuentren involucrados; la infraestructura utilizada debe ser transparente para el usuario.
- **La Confiabilidad:** Implica que el servicio debe estar disponible en todo momento.
- **La Confidencialidad:** Es quizá la parte más estratégica del negocio, ya que contribuye a impedir que personas no autorizadas lean y conozcan la información que se transmite.

### 5.2.1 Tipos de Seguridad para Sistemas Web

Existen cuatro tipos de seguridad en los sistemas web:

- Seguridad en el cliente
- Seguridad en el servidor
- Seguridad en las comunicaciones
- Seguridad en la aplicación

### **5.2.1.1 Seguridad en Cliente**

Existen mecanismos de validación provistos por las herramientas que utilizamos framework Laravel, al tener un modelo, vista y controlador la validación para la información introducida por el cliente, son realizadas antes de que la información introducida llegue al servidor, esto evita que se envíen datos incorrectos al servidor, en esto se ahorra tiempo, ya que si la información es incorrecta simplemente no se envía al servidor.

### **5.2.1.2 Seguridad en Servidor**

Como gestor de base de datos se utiliza el MySQL que proporciona estabilidad, confiabilidad y alto rendimiento, además brinda extensiones para distintas funcionalidades como ser encriptación de datos.

### **5.2.1.3 Seguridad en la Comunicación**

En la aplicación y diseño de páginas web con PHP, existen normas o reglas de seguridad establecidas por PHP tales el caso del MD5 usado como el algoritmo de hash, cuyo algoritmo cifra o encripta códigos de seguridad al momento de introducir datos ya sea mediante un formulario cualquiera en especial en la parte de autenticación.

### **5.2.1.4 Seguridad en la Aplicación**

La seguridad de autenticación se basa en los siguientes conceptos fundamentales:

**Autenticación:** La autenticación se refiere a verificar la identidad del usuario, es decir a someterlo a un proceso de validación de su identidad para afirmar que el usuario es quien afirma ser mediante el login/password.

**Autorización:** La autorización es parte del sistema que protege los recursos permitiendo que sólo sean usados por aquellos usuarios a los que se les ha

concedido autorización para ello y que estos sean capaces de manipularlos sin ningún tipo.

### 5.2.2 Roles y Privilegios de Usuarios

La seguridad en la Base de Datos se refiere a autorizar y desautorizar acciones de los diferentes usuarios sobre los objetos de la base de datos.

Tabla 5.4  
*Roles y Privilegios de Usuarios*

	CrearUsuario	EditarUsuario	EliminarUsuario	Consultar	Modificar	Eliminar
Administrador	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Perito	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Administrador	X	X	X	✓	✓	✓
Perito	X	X	X	✓	X	X

**Fuente:** Elaboración Propia

## **6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 CONCLUSIONES**

Con el desarrollo del sistema se lograron centralizar la información y efectuar un seguimiento académico confiable, además que los usuarios tendrán acceso al sistema desde cualquier equipo que esté conectado a internet, todo lo mencionado anteriormente coadyuva a una mejora en cuanto a la comunicación de información de la Unidad Educativa San Pedro – Don Bosco hacia los padres de familia y nos permite alcanzar los objetivos que se tenían planteados en un principio, los cuales son:

A la culminación del presente proyecto de grado y conforme a las actividades definidas en cada capítulo para el análisis e implementación del sistema se lograron centralizar la información, además que los diferentes usuarios tendrán acceso al sistema desde cualquier dispositivo que tenga conexión a internet, todo lo mencionado anteriormente coadyuva a una mejora en cuanto al manejo y administración de la información de la Asociación de Peritos y criminalística y Ciencias Forenses. Se concluye lo siguiente:

Respecto a los objetivos específicos:

- Se diseñó una base de datos que sea capaz de almacenar información relacionada a las huellas dactilares asociada a hechos de investigación, a su vez se apoya a obtener información valiosa como; casos de investigación, huellas dactilares, y datos de sospechosos, de manera sencilla y útil.
- Se logró centralizar, digitalizar y almacenar toda la información referente a la administración y control de la información generada en casos de investigación, generando reportes inmediatos.

- Se logró cumplir las expectativas con el Sistema de Cotejo de Huella Dactilar desde todo punto de la Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses.
- El presente Sistema de Cotejo de Huella Dactilar llegó a su conclusión de manera satisfactoria, cumpliendo con todos los requisitos especificados en la etapa de análisis dando lugar así al cumplimiento de su objetivo principal.

Se desarrolló un Sistema de Cotejo de Huella Dactilar para la asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses, permitiendo así una mejora y automatización del control, seguimiento, de la información para la toma de decisiones en un hecho de investigación.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

Después del desarrollo del presente proyecto y las diversas actividades relacionadas se recomienda:

- Se recomienda a la Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses realizar backups cada 15 días o una vez a la semana por la importancia relevancia de información que tiene.
- Se recomienda a los usuarios cambiar su contraseña con regularidad de esta forma proteger el acceso a personas ajenas a la Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses.
- Capacitar a nuevos usuarios con respecto al manejo adecuado del sistema.

## 7 BIBLIOGRAFIA

Adriana Gómez, María del C.López, (2011), COCOMO - UN MODELO DE ESTIMACION DE PROYECTOS DE SOFTWARE recuperado de <https://blogadmi1.files.wordpress.com> › 2010/11

Dra. Elena Labajo González (2015-2016). EL MÉTODO PERICIAL Recuperado de <https://www.ucm.es> › data › cont › docs

Bulmaro Noguera, (2017), Sistemas de Seguridad antimalware para computadoras, recuperado de <https://culturacion.com/sistemas-de-seguridad-antimalware-computadoras>

Pressman, Roger S. (2003). «El producto». Ingeniería del Software, un enfoque Práctico, Quinta edición edición.. México: Mc Graw Hill.

Jorge Eduardo Macías Díaz, (2010), COCOMO - Utilizando el Modelo de Calidad de McCall y el Estándar ISO-9126 para la Evaluación de la Calidad de Sistemas de Información por los Usuarios recuperado de <https://www.researchgate.net> › publication › 293486942\_Utilizando\_el\_Mod

Miguel Maza Márquez, (2012). Manual de la criminalística quinta edición, segunda edición.

Matilla Lopez, (2012). COMPUTACION E INFORMATICA, FASES DEL |RUP Recuperado de <https://es.slideshare.net/radoslawkb/fases-de-rup-pdf>

Roger S. Pressman (2005), “Ingeniería de Software: Un enfoque práctico. Sexta edición”.

Pruebas de software, (2018), recuperado de <http://www.pmoinformatica.com/p/pruebas-de-software.html>

Internet (2017), Seguridad De Sql Server recuperado de <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/framework/data/adonet/sql/overview-of-sql-server-security>

Scott Ambler (2008), un artículo ¿Qué le falta a UML? SIGS Publications, recuperado de ([www.sigs.com/omo/articles/ambler.html](http://www.sigs.com/omo/articles/ambler.html))

Abraham Silberschatz, Henry F. Korth y S. Sudarshan (1998). Fundamentos de Bases de Datos (3ra. Edición). Madrid – España: McGRAW

Bellot Pabón Marco Antonio (2004). Guía Práctica para la elaboración de un Proyecto de Investigación. La Paz – Bolivia.

E. Lucio Salgado Ari (2003). Base de Datos – Un Enfoque Práctico (1ra. edición).Oruro – Bolivia: Latinas Editores.

Erika Alarcón Herrera, Christian Crovetto Huerto (2004). Bases de Datos en SQLServer 2005 (1ra. Edición). Lima – Perú: Editorial Megabyte.

Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlo y Bautista Lucio Pilar (2006). Metodología de la Investigación (4ta. Edición). México D.F.: Mc Graw Hill/interamericana Editores, S.A. de C.V.

Jseph Schmuller. Aprendiendo UML en 24 horas. Naucalpan – Mexico: Editorial División Computación

# ANEXOS

Sistema de Cotejo Dactilar



# **MANUAL DE USUARIO**

## 1. OBJETIVO

Otorgar las instrucciones del software denominado Sistema de Cotejamiento Dactilar SISCODAC.

## 2. Requerimientos

- **XAMPP** es un servidor independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en la base de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes **para** lenguajes de script: PHP y Perl.
- **PHP versión 7.3 como mínimo (verificar la versión dentro de XAMPP).**

## 3. Opciones del Sistema

### a) Ingreso al Sistema

En esta pantalla el usuario puede loguearse de acuerdo al rol que se tenga, el sistema viene con tres usuarios con los tres roles para las respectivas pruebas.

- Usuario: User\_Admin  
Email: [admin@gmail.com](mailto:admin@gmail.com)  
Password:12345678
- Usuario: User\_Perito  
Email: [perito@gmail.com](mailto:perito@gmail.com)  
Password:11111111
- Usuario: User\_secretaria  
Email: [admin@gmail.com](mailto:admin@gmail.com)  
Password:87654321





### Pantalla de inicio (home)

- 1: Dashboard: Pantalla Inicio
- 2: Usuarios: Opción que muestra la lista de usuarios.
- 3: Peritos: Opción que muestra la lista de peritos.
- 4: Casos: Opción que muestra la lista de casos.
- 5: Sospechosos: Opción que muestra la lista de sospechosos.
- 6: Huellas: Opción que muestra la lista de huellas y casos al que pertenecen.
- 7: Denunciantes: Opción que muestra la lista de denunciantes.
- 8: Noticias: Opción que muestra la lista de noticias.
- 9: Publicaciones: Opción que muestra la lista de publicaciones.
- 10: Estadísticas: Opción que muestra las opciones de estadísticas.
- 11: Historial: Opción que muestra las opciones de historial.
- 12: Nombre y foto de la sesión del usuario.

TEJAMIENTO DACTILAR

administrador  
Cotejo Dactilar

Opciones de sesión, foto del usuario, nombre del usuario y rol, además la opción para salir de la sesión.

### b) Opción Usuarios

Lista de Usuarios

Mostrar 10 registros por página

No	Usuario	Rol	Foto	Email	Acciones
1	User_Admin	administrador		admin@gmail.com	
2	User_Perito	perito		perito@gmail.com	

#### Lista principal de Usuarios

1. Botón de Nuevo Usuario: Opción que dirige a la página de registro de usuario.
2. Selector de cantidad de datos: Opción para seleccionar el número de registros por página.
3. Buscador: Buscador global, de acuerdo a los campos de la lista.
4. Botón de ver datos: opción que dirige a los datos completos del Usuario seleccionado.

5. Botón de Editar: opción que dirige a los datos del Usuario seleccionado que se desea modificar.
6. Botón de Eliminar: opción que dirige a los datos del Usuario que se desea eliminar.

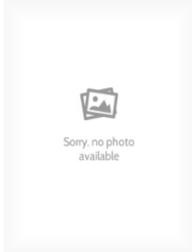
➤ Registro de Usuario

Registro de Usuarios

[Volver](#)

**Usuario:**

**Foto del Usuario:**



Sorry, no photo available

[Seleccionar archivo](#) Ningún archivo seleccionado

**Correo Electronico**

**Password**

**Confirmar Password**

**Rol:**

administrador ▼

[Guardar Usuario](#)

➤ Datos del Usuario

Datos del Usuario

[Volver](#)

DATOS DEL USUARIO				
<b>Usuario</b>	User_Admin	<b>Email</b>	admin@gmail.com	
<b>Rol</b>	administrador			

## ➤ Editar Usuario

Editar Usuario

[+ Nuevo Usuario](#)

**Usuario:**

**Foto del Usuario:**



Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

**Correo Electronico**

**Password**

**Confirmar Password**

**Rol:**

[Editar Usuario](#)

## ➤ Eliminar Usuario (se pide la confirmación antes de eliminar)

Usuarios

[Nuevo U](#)

10

Usua

User\_

User\_Perito perito perito@gmail.com



**¿Estás seguro?**

Los datos del Usuario se eliminaran permanentemente

[!Si, eliminar!](#) [Cancelar](#)

### c) Opción Peritos

The screenshot shows the 'Lista de Peritos' interface in the SISCODAC system. The interface includes a sidebar menu on the left with options like Dashboard, Usuarios, Peritos, Casos, Sospechosos, Huellas, Denunciantes, Noticias, Publicaciones, ESTADISTICAS, and HISTORIAL. The main content area displays a table of experts with columns for No., Nombres, Apellidos, C.I., Foto, and Acciones. The table contains four rows of data. Callouts 1 through 7 are placed around the interface to highlight specific features: 1 points to the 'Nuevo Perito' button, 2 to the 'Mostrar 10 registros por página' dropdown, 3 to the search bar, 4 to the 'ver datos' icon, 5 to the 'editar' icon, 6 to the 'eliminar' icon, and 7 to the 'Imprimir' button.

No.	Nombres	Apellidos	C.I.	Foto	Acciones
1	Eduardo Juan	Vasquez Soto	111111		
2	Carlos Javier	Guzman Quispe	222222		
3	Valeria	Mamani Soto	111222		
4	Enrique Eddy	Carvajal Medrano	1656565		

#### Lista principal de Peritos

1. Botón de Nuevo Perito: Opción que dirige a la página de registro de perito.
2. Selector de cantidad de datos: Opción para seleccionar el número de registros por página.
3. Buscador: Buscador global, de acuerdo a los campos de la lista.
4. Botón de ver datos: opción que dirige a los datos completos del Perito seleccionado.
5. Botón de Editar: opción que dirige a los datos del Perito seleccionado que se desea modificar.
6. Botón de Eliminar: opción que dirige a los datos del Perito que se desea eliminar.
7. Botón de Imprimir: Imprime la lista de peritos.

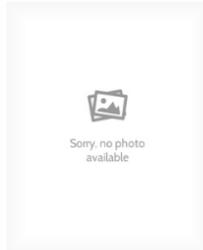
## ➤ Registro de Perito

Registro de Usuarios

[Volver](#)

Usuario:

Foto del Usuario:



[Seleccionar archivo](#) Ningún archivo seleccionado

Correo Electronico

Password

Confirmar Password

Rol:

[Guardar Usuario](#)

## ➤ Datos del Perito

Datos de Peritos

[Volver](#)

[Imprimir](#)

DATOS DEL PERITO			
Apellidos	Vasquez Soto	Nombres	Eduardo Juan
Especialidad	Criminalistica	Telefono	789898980
C.I.:	111111		
			

CASOS ASIGNADOS AL PERITO

No de Caso	Nombre del Caso	Apertura del Caso
1	Puente de las Americas	2020-10-25 22:11:58
4	Falsificación de Billetes	2020-10-28 22:11:58

➤ Imprimir datos del Perito

Perfil Sospechoso 1 / 1

## S Reporte de Perfil de Perito

### DATOS DEL PERITO

<b>Apellidos</b>	Vasquez Soto	<b>Nombres</b>	Eduardo Juan	
<b>Especialidad</b>	Criminalistica	<b>Telefono</b>	789898980	
<b>C.I.:</b>	111111			

### CASOS ASIGNADOS AL PERITO

No de Caso	Nombre del Caso	Apertura del Caso	
1	Puente de las americas	2020-10-25 22:11:58	+
4	Falsificación de Billetes	2020-10-28 22:11:58	-

➤ Editar Perito

Editar Perito

[Volver](#)

**NOMBRES:**

**APELLIDOS:**

**C.I.:**

**TELEFONO:**

**ESPECIALIDAD:**

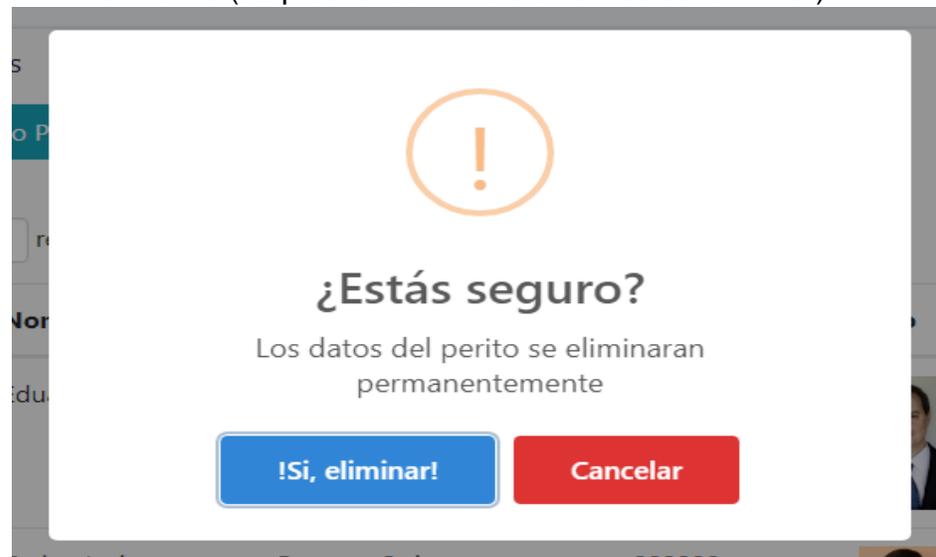
**Imagen:**



Ningún archivo seleccionado

[Editar Perito](#)

➤ Eliminar Perito (se pide la confirmación antes de eliminar)



#### d) Opción Casos

The screenshot shows the 'Lista de Casos' interface in SISCODAC. It features a sidebar menu on the left with 'Casos' highlighted. The main content area includes a '+ Nuevo Caso' button, a 'Mostrar 10 registros por página' selector, and a search bar. Below these is a table with columns for '#Caso', 'Nombre del Caso', 'Acciones', and 'Agregar Archivos'. The table lists four cases with various action buttons like 'eliminar', 'Perito', 'Sospechoso', 'Fotos', 'Videos', and 'Documentos'. Numbered callouts 1-11 point to these specific elements.

#Caso	Nombre del Caso	Acciones	Agregar Archivos
1	Puente de las americas	eliminar, Perito, Sospechoso	Fotos, Videos, Documentos
2	Asalto Banco Fidepre	eliminar, Perito, Sospechoso	Fotos, Videos, Documentos
3	Pildorita Kimberly	eliminar, Perito, Sospechoso	Fotos, Videos, Documentos
4	Falsificación de Billetes	eliminar, Perito, Sospechoso	Fotos, Videos, Documentos

#### Lista principal de Usuarios

1. Botón de Nuevo Caso: Opción que dirige a la página de registro de caso.
2. Selector de cantidad de datos: Opción para seleccionar el número de registros por página.
3. Buscador: Buscador global, de acuerdo a los campos de la lista.
4. Botón de ver datos: opción que dirige a los datos completos del Caso seleccionado.
5. Botón de Editar: opción que dirige a los datos del Caso seleccionado que se desea modificar.
6. Botón de Eliminar: opción que dirige a los datos del Caso que se desea eliminar.
7. Botón de Agregar Perito: Asigna Perito al Caso seleccionado
8. Botón de Agregar Sospechoso: Asigna los sospechosos del Caso seleccionado.
9. Botón de Agregar Foto: Opción que dirige a adjuntar fotos al Caso seleccionado.
10. Botón de Agregar Video: Opción que dirige a adjuntar videos al Caso seleccionado.
11. Botón de Agregar Documento: Opción que dirige a adjuntar fotos al Caso seleccionado.

## ➤ Registro de Caso

Registro de Caso

[+ Nuevo Caso](#)

**Nombre del Caso:**

**Descripción del Caso**

[Guardar Caso](#)

## ➤ Datos del Caso

Datos del Caso

[+ Nuevo Caso](#)

[Fotos](#) [Vídeos](#) [Documentos](#) [Imprimir](#)

### DATOS DEL CASO

<b>No. de Caso</b>	1	<b>Nombre del Caso</b>	Puente de las Americas	<b>Fecha y Hora de Registro</b>	2020-10-25 22:11:58
<b>Descripción</b>	En fecha 2 de abril, a horas de las 10 de la noche se registra un asesinato en el el puente de las Americas donde se quito la vida al ciudadano Oscar Perez Soto				

### PERITOS

Apellidos	Nombres	C.I.	Especialidad	Telefono
Huanca Apaza	Roxana	19909655	Toxicología	78000080
Vasquez Soto	Eduardo Juan	111111	Criminalística	789898980

### SOSPECHOSOS

Apellidos	Nombres	C.I.	Modus Operandi	Foto
Caceres Ochoa	Rosario	897987	Robo a mano armada	
Casas Perez	Juan Carlos	87678	Robo a mano armada	

### DENUNCIANTES

Apellidos	Nombres	C.I.	Dirección	Telefono
Quispe Huayta	Gabriela	786876786	Villa Ingenio	6567

➤ Opción Fotos

☰ User\_Admin

**S** SISTEMA DE COTEJAMIENTO DACTILAR

[Volver](#) [Agregar Fotos](#)

Fotos del Caso: [Puente de las americas](#)



Eliminar



Eliminar



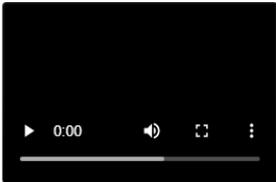
Eliminar

➤ Opción Videos

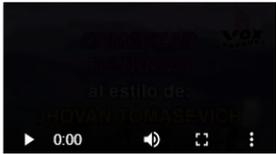
☰ User\_Admin

[Volver](#) [Agregar Videos](#)

Videos del Caso: [Puente de las americas](#)



Eliminar



➤ Opción Documentos

Volver Agregar Documentos

Documentos del Caso: [Puente de las americas](#)

Documento Eliminar	Documento 2 Eliminar
Documento 1 Eliminar	Documento 3 Eliminar

➤ Editar Caso

Editar Caso

Nuevo Caso

**NOMBRE DE CASO:**  
Puente de las americas

**DESCRIPCIÓN DEL CASO**  
En fecha 2 de abril, a horas de las 10 de la noche se registra un asesinato en el puente de las Americas donde se quito la vida al ciudadano Oscar Perez Soto

Guardar Caso

➤ Eliminar Caso (se pide la confirmación antes de eliminar)

!

**¿Estás seguro?**

Los datos del Caso se eliminaran permanentemente

¡Sí, eliminar! Cancelar

## e) Opción Sospechosos

The screenshot displays the 'SISTEMA DE COTEJAMIENTO DACTILAR' interface. On the left is a dark sidebar menu with the following items: SISCODAC, Dashboard, Usuarios, Peritos, Casos, **Sospechosos** (highlighted), Huellas, Denunciantes, Noticias, Publicaciones, ESTADISTICAS, and HISTORIAL. The main content area shows a 'Lista de Sospechosos' with a '+ Nuevo Sospechoso' button (1), a 'Mostrar 10 registros por página' selector (2), a search bar (3), and an 'Imprimir' button (7). Below the search bar is a table with columns: No, Nombres, Apellidos, C.I., Alias, Foto, Modus Operandi, and Acciones. The table contains three rows of suspect data. Each row has three action buttons: a green document icon (4), a blue edit icon (5), and a red 'eliminar' button (6). A 'User\_Admin' profile is visible in the top right corner.

No	Nombres	Apellidos	C.I.	Alias	Foto	Modus Operandi	Acciones
1	Rosario	Caceres Ochoa	897987	kimberli		Robo a mano armada	
2	Juan Carlos	Casas Perez	87678	Oso		Robo a mano armada	
3	Gabriel Jesus	Huanca Nina	65765765	Cobra		Robo a mano armada	

### Lista principal de Peritos

1. Botón de Nuevo Sospechoso: Opción que dirige a la página de registro de Sospechoso.
2. Selector de cantidad de datos: Opción para seleccionar el número de registros por página.
3. Buscador: Buscador global, de acuerdo a los campos de la lista.
4. Botón de ver datos: opción que dirige a los datos completos del Sospechoso seleccionado, si no tuviese las huellas registradas, procede a dirigir al registro de huellas.
5. Botón de Editar: opción que dirige a los datos del Sospechoso seleccionado que se desea modificar.
6. Botón de Eliminar: opción que dirige a los datos del Sospechoso que se desea eliminar.
7. Botón de Imprimir: Imprime la lista de Sospechosos.

## ➤ Registro de Sospechoso

Registro de Sospechoso

[Volver](#)

**Nombres:**

**Apellidos:**

**C.I.:**

**dirección:**

**Sexo:**

**Telefono:**

**nacionalidad:**

**Reincidente:**

Si

[Seleccionar archivo](#) Ningún archivo seleccionado

**Edad:**

[Registrar sospechoso](#)

**Alias:**

**Modus operandi:**

**Imagen:**



[Seleccionar archivo](#) Ningún archivo seleccionado

[Registrar sospechoso](#)

- Huella del Sospechoso (Una vez registrado los datos del sospechoso, dirige al registro de huella)

Registro de Huella

**MANO IZQUIERDA**

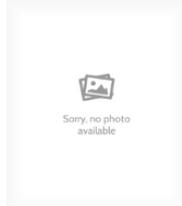
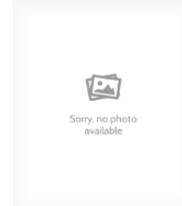
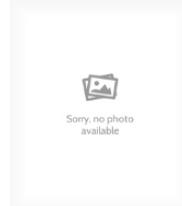
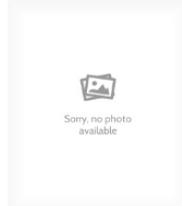
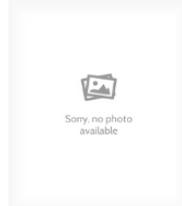
**Pulgar**

**Indice**

**Medio**

**Anular**

**Meñique**



Seleccionar archivo

Ningún archivo seleccionado

**Clasificación:**

Seleccionar

**Clasificación:**

Seleccionar

**Clasificación:**

Seleccionar

**Clasificación:**

Seleccionar

**Clasificación:**

Seleccionar

**Sub Clasificación**

**Sub Clasificación**

**Sub Clasificación**

**Sub Clasificación**

**Sub Clasificación**

**MANO DERECHA**

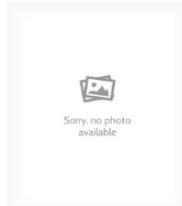
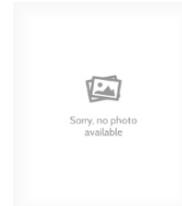
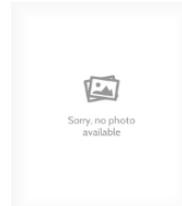
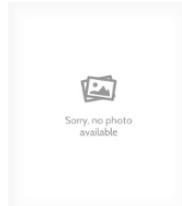
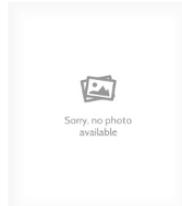
**Pulgar**

**Indice**

**Medio**

**Anular**

**Meñique**



Seleccionar archivo

Ningún archivo seleccionado

**Clasificación:**

Seleccionar

**Clasificación:**

Seleccionar

**Clasificación:**

Seleccionar

**Clasificación:**

Seleccionar

**Clasificación:**

Seleccionar

**Sub Clasificación**

**Sub Clasificación**

**Sub Clasificación**

**Sub Clasificación**

**Sub Clasificación**

Guardar Huella

- Combobox, clasificación y subclasificación (de acuerdo a la clasificación seleccionada)

The image shows a portion of a web form with two main sections. The first section is titled "Clasificación:" and contains a dropdown menu with the selected value "Presilla Interna". To its right is a partially visible dropdown menu with the selected value "Sel". The second section is titled "Sub Clasificación" and contains a dropdown menu with the selected value "Seleccionar". This menu is open, showing a list of options: "Seleccionar" (highlighted in blue), "En horquilla", "Recto fundido", "En raqueta", and "De variedad". To the right of this section is a partially visible dropdown menu with the selected value "Indic".

➤ Información de la Huella

Datos del Sospechoso

[Volver](#)

[Imprimir](#)

DATOS DEL SOSPECHOSO					
<b>Apellidos</b>	Caceres Ochoa	<b>Nombres</b>	Rosario		
<b>Direccion</b>	Villa Tejada	<b>Telefono</b>	878789		
<b>C.I.:</b>	897987	<b>Nacionalidad:</b>	Boliviana		
<b>Reincidente:</b>	Si	<b>Edad:</b>	45	<b>Alias:</b>	kimberli
<b>Modus Operandi:</b>	Robo a mano armada				

HUELLAS DEL SOSPECHOSO

MANO IZQUIERDA

Sección:

31324



Pulgar

Indice

Medio

Anular

Meñique

MANO DERECHA

Serie:

21223



Pulgar

Indice

Medio

Anular

Meñique

CASOS DEL SOSPECHOSO

No de Caso	Nombre del Caso	Apertura del Caso
1	Puente de las americas	2020-10-25 22:11:58

## ➤ Editar Sospechoso

Editar Sospechoso

[Volver](#)

**Nombres:**

Rosario

**Apellidos:**

Caceres Ochoa

**C.I.:**

897987

**dirección:**

Villa Tejada

**Sexo:**

Femenino

**Telefono:**

878789

**nacionalidad:**

Boliviana

**Reincidente:**

Sí

**Edad:**

45

**Alias:**

kimberli

**Modus operandi:**

Robo a mano armada

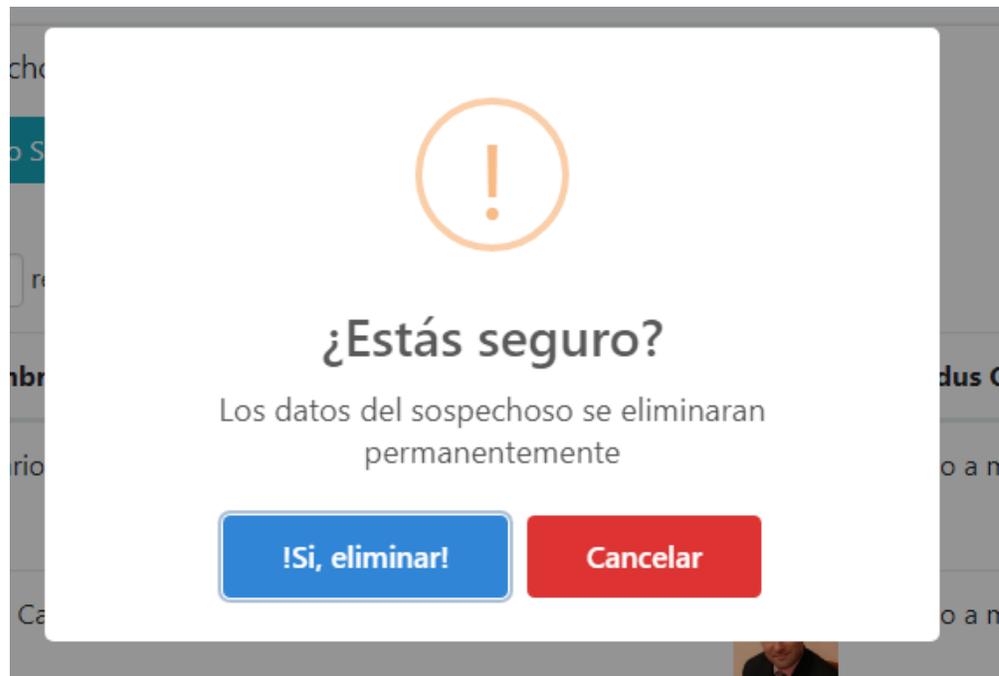
**Imagen:**



[Seleccionar archivo](#) Ningún archivo seleccionado

[Editar sospechoso](#)

## ➤ Eliminar Sospechoso (se pide la confirmación antes de eliminar)



### f) Opción Huellas

SISCODAC

SISTEMA DE COTEJAMIENTO DACTILAR

Lista de Huellas

+ Nuevo Sospechoso

Buscar: Seleccionar [Buscar]

#caso	I.P.	I.I.	I.Med..	I.A.	I.M.	D.P.	D.I.	D.Med.	D.A.	D.M.	Acciones
1	3	1	3	2	4	2	1	2	2	3	[Eliminar] [Editar]
1	1	1	3	3	2	3	3	2	4	2	[Eliminar] [Editar]
2	1	1	3	3	2	3	3	2	4	2	[Eliminar] [Editar]
3	3	1	3	2	4	2	1	2	2	3	[Eliminar] [Editar]

1

2

3

4

Lista principal de Peritos

1. Botón de Nuevo Sospechoso: Opción que dirige a la página de registro de Sospechoso.
2. Buscador: Buscador por combinación de la clasificación y sub clasificación, de acuerdo a los campos de la lista.
3. Botón de ver datos: opción que dirige a los datos completos del Sospechoso seleccionado con sus respectivas huellas.
4. Botón editar huella: opción que dirige a la edición de las huellas

➤ Datos de la Huella

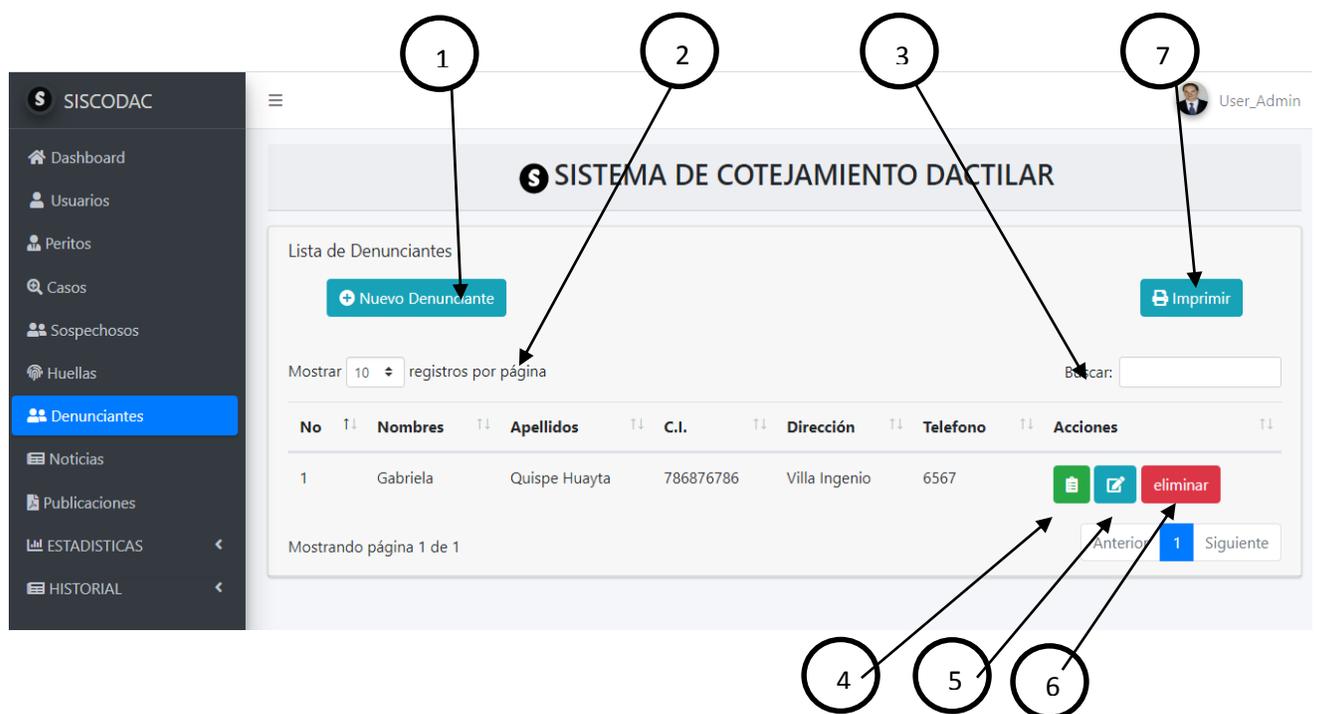
[← Lista Huellas](#)

DATOS DEL SOSPECHOSO					
<b>Apellidos</b>	Caceres Ochoa	<b>Nombres</b>	Rosario		
<b>Direccion</b>	Villa Tejada	<b>Telefono</b>	878789		
<b>C.I.:</b>	897987	<b>Nacionalidad:</b>	Boliviana		
<b>Reincidente:</b>	Sí	<b>Edad:</b>	45	<b>Alias:</b>	kimberli
<b>Modus Operandi:</b>	Robo a mano armada				

HUELLAS DEL SOSPECHOSO						
<b>MANO IZQUIERDA</b>					<b>Sección:</b>	31324
						
Pulgar	Indice	Medio	Anular	Meñique		
<b>Clasificación:</b>						
Presilla Externa	Arco Normal	Presilla Externa	Presilla Interna	Presilla Verticilo		
<b>Sub Clasificación:</b>						
En horquilla	Normal con inclinacion a la izquierda	En horquilla	En raqueta	Sinuoso compuesto		
<b>MANO DERECHA</b>					<b>Serie:</b>	21223
						
Pulgar	Indice	Medio	Anular	Meñique		
<b>Clasificación:</b>						
Presilla Interna	Arco Normal	Presilla Interna	Presilla Interna	Presilla Externa		
<b>Sub Clasificación:</b>						
Recto fundido	Normal	Recto fundido	En raqueta	Con tendencia a verticilio		

**g) Opción Denunciantes**



### Lista principal de Peritos

1. Botón de Nuevo Denunciante: Opción que dirige a la página de registro de Denunciante.
2. Selector de cantidad de datos: Opción para seleccionar el número de registros por página.
3. Buscador: Buscador global, de acuerdo a los campos de la lista.
4. Botón de ver datos: opción que dirige a los datos completos del Denunciante seleccionado.
5. Botón de Editar: opción que dirige a los datos del Denunciante seleccionado que se desea modificar.
6. Botón de Eliminar: opción que dirige a los datos del Denunciante que se desea eliminar.
7. Botón de Imprimir: Imprime la lista de Denunciantes.

### ➤ Registro de Denunciante

Registro de Denunciante

[Volver](#)

**Nombres:**

**Apellidos:**

**C.I.:**

**Dirección:**

**Telefono**

**Caso:**

Seleccionar una opcion ▼

[Guardar Denunciante](#)

➤ Datos del Denunciante

**S** SISTEMA DE COTEJAMIENTO DACTILAR

Datos del Denunciante

[Volver](#)

DATOS DEL DENUNCIANTE					
<b>Apellidos</b>	Quispe Huayta	<b>Nombres</b>	Gabriela	<b>C.I.</b>	786876786
<b>Direccion</b>	Villa Ingenio	<b>Telefono</b>	6567	<b>Caso</b>	Puente de las americas

➤ Editar Denunciante

[Volver](#)

**Nombres:**

**Apellidos:**

**C.I.:**

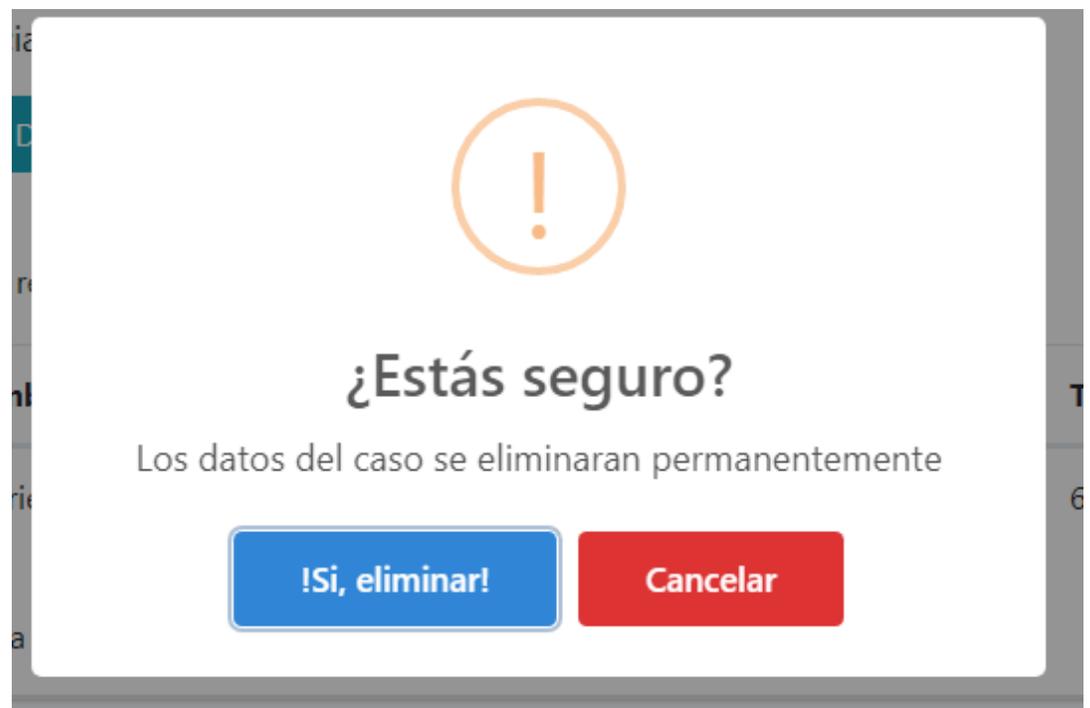
**Dirección:**

**Telefono**

**Caso:**

[Guardar Denunciante](#)

➤ Eliminar Denunciante(se pide la confirmación antes de eliminar)



## h) Opción Peritos

The screenshot shows the 'Noticias' section of the SISCODAC application. On the left is a dark sidebar with navigation options: Dashboard, Usuarios, Peritos, Casos, Sospechosos, Huellas, Denunciantes, Noticias (highlighted), Publicaciones, ESTADISTICAS, and HISTORIAL. The main content area is titled 'Noticias' and features a '+ Nueva Noticia' button (callout 1), a 'Mostrar 10 registros por página' selector (callout 2), and a search bar (callout 3). Below these is a table with columns: Titulo, Descripción, Imagen, and Acciones. The table contains three news items. Each item has three action buttons: a green 'ver datos' button (callout 4), a blue 'editar' button (callout 5), and a red 'eliminar' button (callout 6). The user 'User\_Admin' is logged in, as shown in the top right corner.

### Lista principal de Noticias

1. Botón de Nueva Noticia: Opción que dirige a la página de registro de noticia.
2. Selector de cantidad de datos: Opción para seleccionar el número de registros por página.
3. Buscador: Buscador global, de acuerdo a los campos de la lista.
4. Botón de ver datos: opción que dirige a los datos completos de la Noticia seleccionado.
5. Botón de Editar: opción que dirige a los datos de la Noticia seleccionado que se desea modificar.
6. Botón de Eliminar: opción que dirige a los datos de la Noticia que se desea eliminar.

## ➤ Registro de Noticia

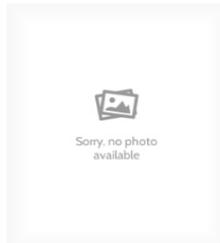
Registro de Noticias

[Volver](#)

**Título:**

**Descripción:**

**Imagen:**



[Seleccionar archivo](#) Ningún archivo seleccionado

**Link:**

[Registrar noticia](#)

## ➤ Datos de la Noticia

Noticia

[Volver](#)

### Claudia denunció al policía en enero; la mató pese a orden de alejamiento

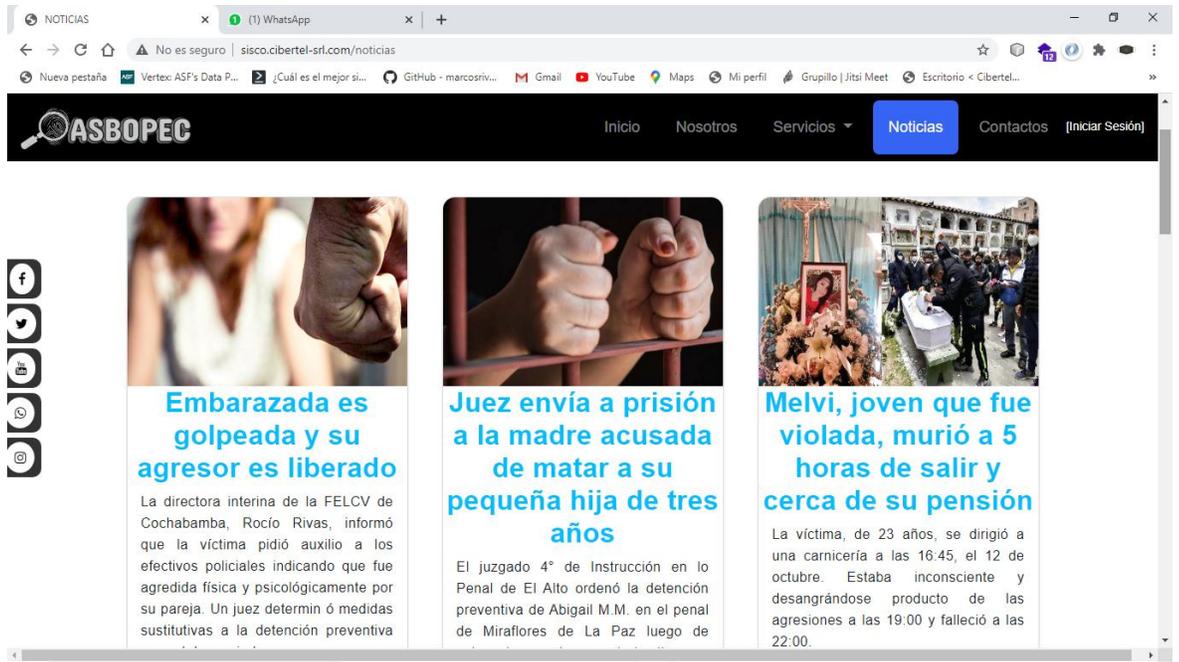
La víctima, de 49 años, recibió cuatro impactos de bala la tarde del martes. Su agresor, quien se disparó dos veces, falleció por un paro cardíaco 24 horas después.



**Link:** <https://www.opinion.com.bo/articulo/policial/claudia-denuncio-policia-enero-mato-pese-orden-alejamiento/20201022234650792481.html>

**Autor:** User\_secretaria

## ➤ Publicación de noticia en página web



## ➤ Editar Noticia

Editar Noticia

[Volver](#)

**Título:**

Claudia denunció al policía en enero; la mató pese a orden de alejamiento

**Descripción:**

La víctima, de 49 años, recibió cuatro impactos de bala la tarde del martes. Su agresor, quien se disparó dos veces, falleció por un paro cardíaco 24 horas después.

**Imagen:**



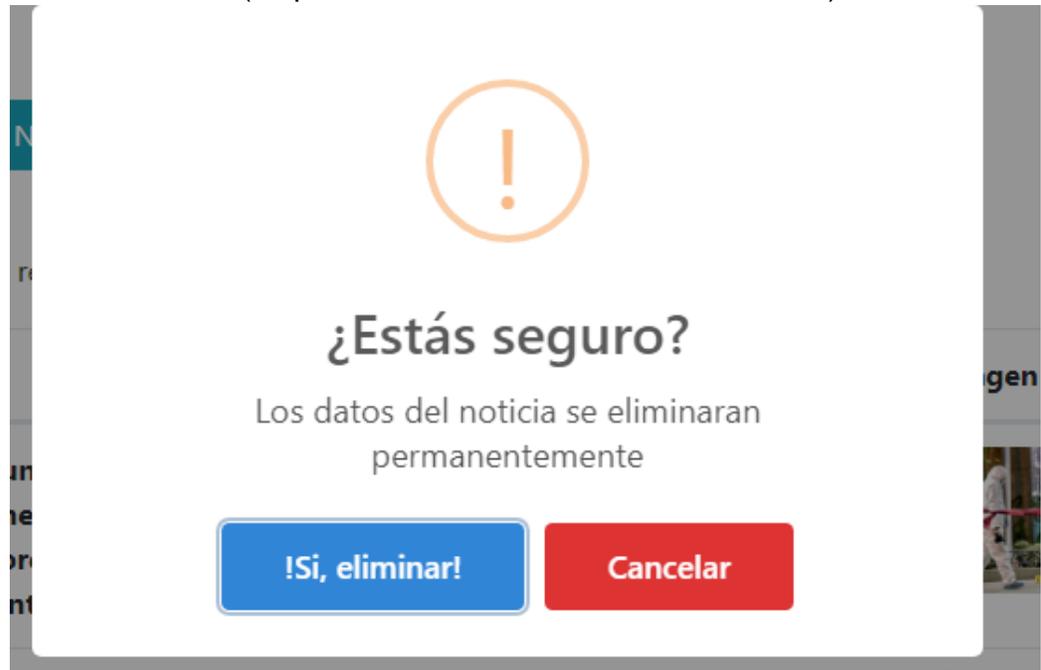
Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

**.link:**

<https://www.opinion.com.bo/articulo/policia/claudia-denuncio-policia-enero-mato-pese-orden-alejamiento/20201022234650792481.html>

[Editar noticia](#)

- Eliminar Noticia (se pide la confirmación antes de eliminar)



### i) Opción Publicaciones

The screenshot shows the 'Publicaciones' section of the SISCODAC system. On the left is a dark sidebar menu with the following items: Dashboard, Usuarios, Peritos, Casos, Sospechosos, Huellas, Denunciantes, Noticias, **Publicaciones** (highlighted in blue), ESTADISTICAS, and HISTORIAL. The main content area has a header "SISTEMA DE COTEJAMIENTO DACTLAR" and a sub-header "Publicaciones". Below the header is a "+ Nueva Publicación" button (callout 1), a "Mostrar 10 registros por página" dropdown (callout 2), and a "Buscar:" search field (callout 3). A table with one row is displayed, with columns: No, Caso, Descripción, Documento, Autor, and Acciones. The row contains: 1, caso 1, El siguiente documento es el caso 1., a "Ver documento" button, and "User\_Admin". The "Acciones" column contains three buttons: a green document icon (callout 4), a blue edit icon (callout 5), and a red "eliminar" button (callout 6). Below the table are "Anterior" and "Siguiente" navigation buttons with a "1" in the center.

### Lista principal de Peritos

1. Botón de Nuevo Perito: Opción que dirige a la página de registro de Publicaciones.
2. Selector de cantidad de datos: Opción para seleccionar el número de registros por página.
3. Buscador: Buscador global, de acuerdo a los campos de la lista.
4. Botón de ver datos: opción que dirige a los datos completos de la Publicación seleccionada.
5. Botón de Editar: opción que dirige a los datos de la Publicación seleccionado que se desea modificar.
6. Botón de Eliminar: opción que dirige a los datos de la Publicación que se desea eliminar.

### ➤ Registro de Publicación

Registro de Publicación

[Volver](#)

**Caso:**

**Descripción:**

**Documento:**

[Seleccionar archivo](#) Ningún archivo seleccionado

[Registrar publicación](#)

### ➤ Datos de la Publicación

Datos del Denunciante

[Volver](#)

**DATOS DE LA PUBLICACIÓN**

El siguiente documento es el caso 1.

<b>Caso:</b>	caso 1	<b>Autor:</b>	User_Admin
--------------	--------	---------------	------------

➤ Editar Publicación

Editar Publicación

[Volver](#)

**Caso:**

caso 1

**Descripción:**

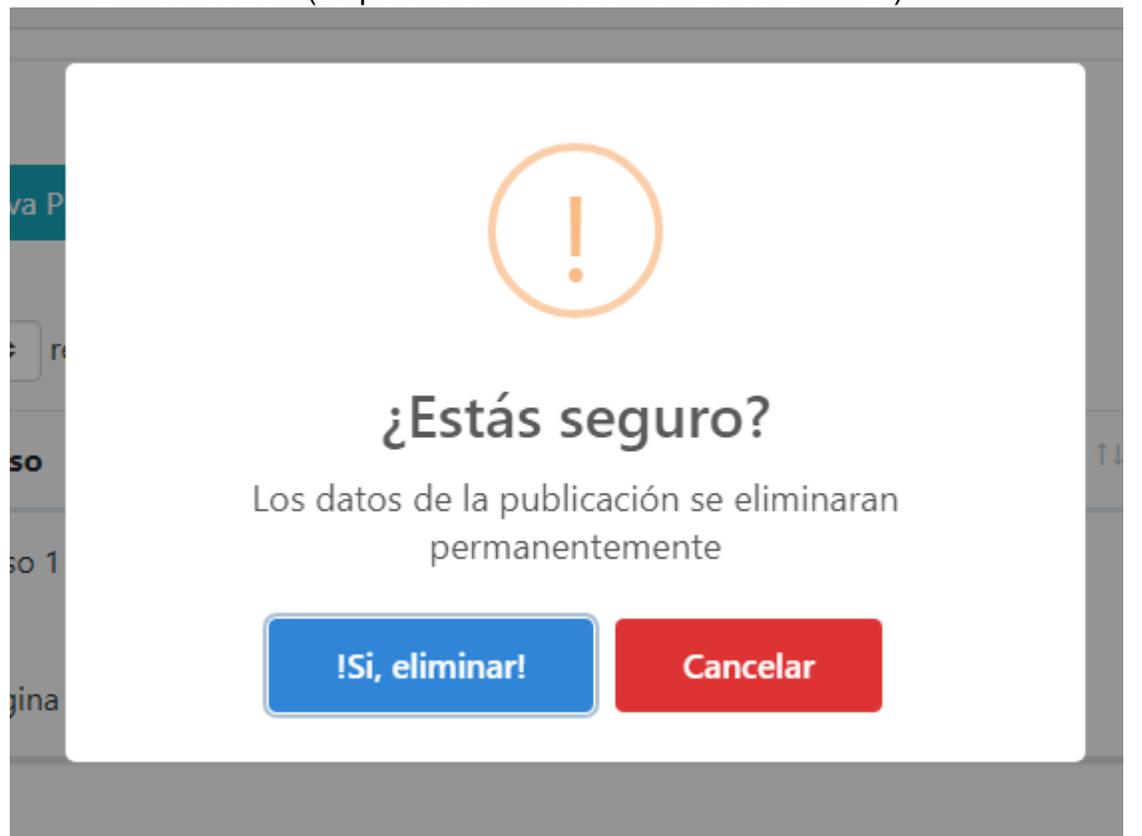
El siguiente documento es el caso 1.

**Documento:**

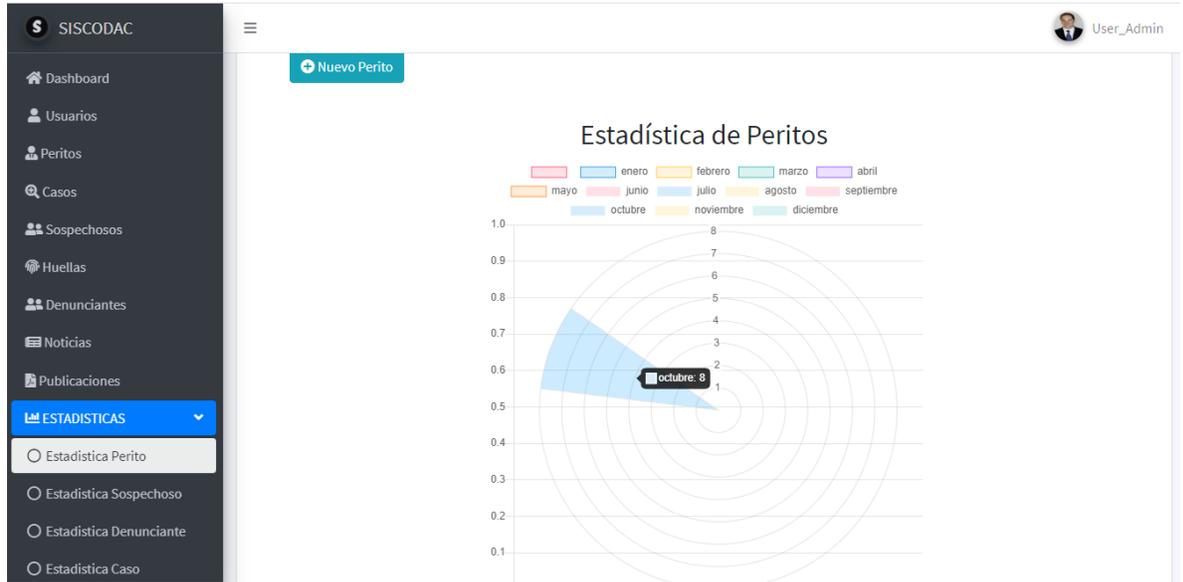
[Seleccionar archivo](#) Ningún archivo seleccionado

[Editar publicación](#)

➤ Eliminar Publicación (se pide la confirmación antes de eliminar)



## j) Opción Estadísticas(Número de registros por mes )



## k) Opción Historial (Creación, Edición, Eliminación)

**SISTEMA DE COTEJAMIENTO DACTILAR**

Lista de Casos

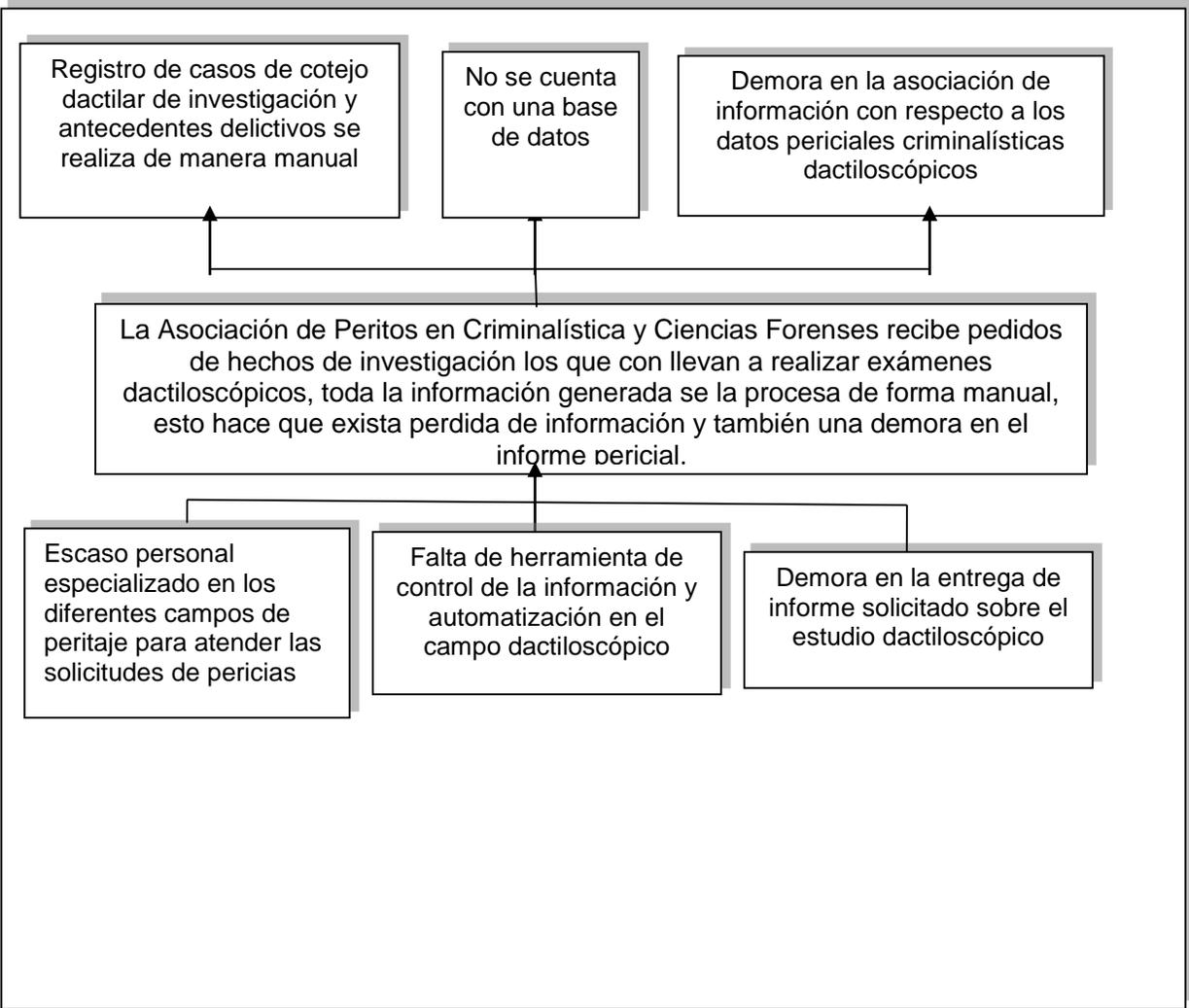
[Nuevo Caso](#) [Imprimir](#)

Mostrar 10 registros por página

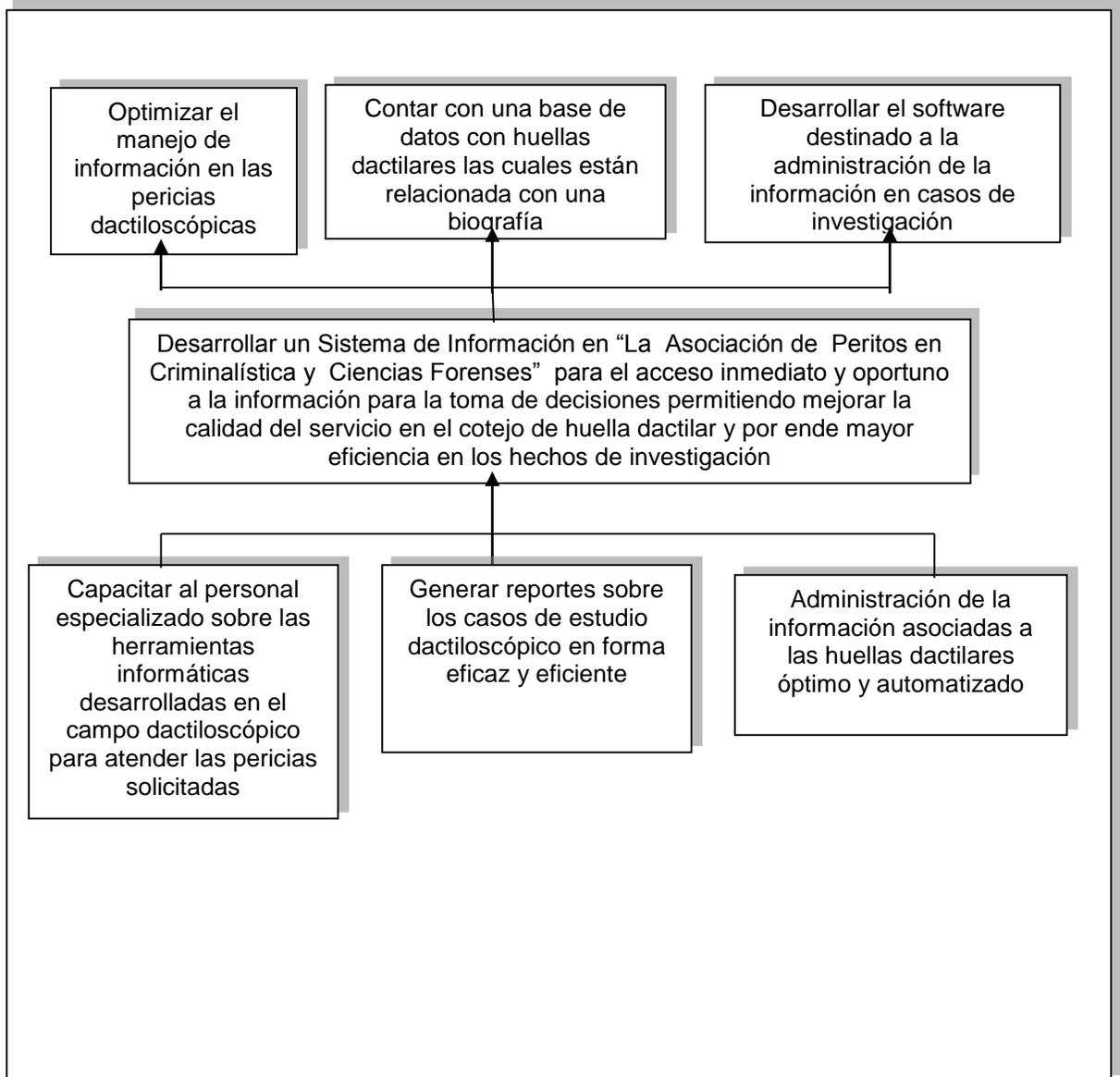
No de Caso	Nombre del Caso	Descripción	Accion	Fecha y Hora	Usuario	Rol
1	Asalto Banco Fidepre	En fecha 4 de mayo, a horas de las 10 de la mañana se registra un asalto a mano armada al Banco Fidepre se sustrajeron 500 000 dolares existe una persona aprendida	Editado	2020-11-05 20:50:20	User_Admin	administrador

Mostrando página 1 de 1 [Anterior](#) [1](#) [Siguiete](#)

**ARBOL DE PROBLEMAS**



## ARBOL DE OBJETIVOS



# AVAL DE CONFORMIDAD

El Alto, 17 de noviembre de 2020

Señor:

Ing. David Carlos Mamani Quispe  
**DIRECTOR DE CARRERA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Presente.-

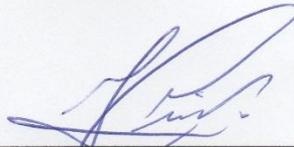
## REF.: CONFORMIDAD DEL PROYECTO DE GRADO

De mi consideración,

Tengo a bien dirigirme a su persona para darle a conocer, que luego de efectuar el seguimiento a la estructura y contenido del Proyecto de Grado, titulado "SISTEMA DE COTEJO DE HUELLA DACTILAR" Caso: Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses, elaborado por el Univ.: ORLANDO SILVESTRE MAMANI con C.I.: 4822505 LP y R.U.: 5912 a proponer en la materia de Taller de Licenciatura II, y habiendo el postulante realizado las respectivas correcciones a mis observaciones y no existiendo impedimento alguno en la propuesta, me corresponde dar mi conformidad, para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la carrera ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente,



Ing. Vladimir Yugar Pinto  
**TUTOR ESPECIALISTA**

cc. Arch.

# AVAL DE CONFORMIDAD

El Alto, 17 de noviembre de 2020

Señor:

Ing. David Carlos Mamani Quispe  
**DIRECTOR DE CARRERA**  
**INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Presente.-

## REF.: CONFORMIDAD DE PROYECTO DE GRADO

De mi consideración,

Tengo a bien dirigirme a su persona para darle a conocer, que luego de efectuar el seguimiento a la estructura y contenido del Proyecto de Grado, titulado "SISTEMA DE COTEJO DE HUELLA DACTILAR" Caso: Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses, elaborado por el Univ.: ORLANDO SILVESTRE MAMANI con C.I.: 4822505 LP y R.U.: 5912 a proponer en la materia de Taller de Licenciatura II, y habiendo el postulante realizado las respectivas correcciones a mis observaciones y no existiendo impedimento alguno en la propuesta, me corresponde dar mi conformidad, para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la carrera ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente,



Ing. Ramiro Kantuta Limachi  
**TUTOR REVISOR**

cc. Arch.

El Alto, 18 de noviembre de 2020

Señor:

Ing. David Carlos Mamani Quispe

**DIRECTOR DE CARRERA – INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Presente.-

**REF.: AVAL DE CONFORMIDAD**

De mi consideración,

Mediante la presente tengo a bien comunicarle a su persona, mi conformidad con el Proyecto de Grado denominado "SISTEMA DE COTEJO DE HUELLA DACTILAR" Caso: Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses, que propone el postulante Univ.: ORLANDO SILVESTRE MAMANI con C.I.: 4822505 LP y R.U.: 5912, para su defensa pública, evaluación correspondiente a la materia de Taller de Licenciatura II, de acuerdo al reglamento vigente de la carrera ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente,



Ing. Marişol Arguedas Balladares  
**TUTOR METODOLÓGICO**

cc. Arch.

La Paz, 17 de noviembre de 2020

Señor

Ing. David Carlos Mamani Quispe  
**DIRECTOR DE CARRERA**  
**INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Presente.-

**REF.: AVAL DE CONFORMIDAD**

Distinguido Ingeniero,

Tengo a bien dirigirme a su persona, para darle a conocer la conformidad con el trabajo realizado en la Asociación de Peritos en Criminalística y Ciencias Forenses, con el proyecto de grado con el título de "SISTEMA DE COTEJO DE HUELLA DACTILAR", que propone el universitario Orlando Silvestre Mamani con cedula de identidad 4822505 L.P., y registro universitario 5912 para que realice su defensa publica de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro particular, reciba saludos cordiales.

Atentamente,



  
Genl. Dr. Mario Juarez Nogales  
PRESIDENTE  
Asociación de Peritos en  
Criminalística y Ciencias Forenses

cc. Arch.