

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**CARRERA  
INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**TESINA PARA OPTAR EL GRADO DE  
BACHILLERATO EN LA CARRERA DE  
INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB  
PARA LA REALIZACIÓN DE AVALÚOS INMOBILIARIOS EN LA  
EMPRESA CRPERITOS**

**Sustentante:  
Níger Corella Robles**

**Tutor:  
Luis Navarro**

Junio, 2019

## Tabla de contenido

<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>X</b>
<b>DECLARACIÓN JURADA.....</b>	<b>XI</b>
<b>CARTA DEL TUTOR.....</b>	<b>XII</b>
<b>CARTA DEL LECTOR.....</b>	<b>XIII</b>
<b>CARTA DEL FILÓLOGO .....</b>	<b>XIV</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>XV</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>XVII</b>
<b>ABREVIATURAS .....</b>	<b>XVIII</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>XIX</b>
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>20</b>
<b>PROBLEMA DEL PROYECTO.....</b>	<b>20</b>
<b>1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>20</b>
1.1.1 Marco de referencia empresarial y contextual .....	20
1.1.2 Justificación del proyecto .....	23
<b>1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....</b>	<b>24</b>
1.2.1 Problemática .....	24
1.2.2. Problema General .....	25

1.2.3 Problemas Específicos.....	25
<b>1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>26</b>
1.3.1 Objetivo General.....	26
1.3.2 Objetivos Específicos.....	26
<b>1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES .....</b>	<b>27</b>
1.4.1 Alcances .....	27
<b><i>CAPÍTULO II</i> .....</b>	<b>29</b>
<b><i>MARCO TEÓRICO</i>.....</b>	<b>29</b>
<b>2.1. Marco Conceptual.....</b>	<b>29</b>
<b>2.2. Avalúos Inmobiliarios.....</b>	<b>30</b>
2.2.1. Historia de la valuación en Costa Rica. ....	30
2.2.2. Métodos de valoración .....	34
2.2.3. Factores.....	36
2.2.4 Tipología Constructiva .....	37
<b>2.3 Sistemas de Información .....</b>	<b>39</b>
2.3.1. Componentes.....	41
2.3.2 <i>Hardware</i> .....	43
2.3.3 <i>Servidores</i> .....	44
2.3.3. <i>Software</i> .....	44
<b>2.4 Lenguajes De Programación .....</b>	<b>45</b>
2.4.1 Clasificación: .....	46
2.4.2 PYTHON:.....	47
2.4.3 SQL .....	48

<b>2.5 Bases de Datos.....</b>	<b>48</b>
2.5.1 Estructura de la base de datos.....	49
<b>2.6 Modelos de bases de Datos: .....</b>	<b>50</b>
<b>2.7 Sistemas de Administración de Bases de Datos .....</b>	<b>51</b>
<b>2.8 Aplicaciones web .....</b>	<b>52</b>
<b>2.9 Servidores web .....</b>	<b>55</b>
<b>2.10 Framework .....</b>	<b>56</b>
<b>2.11 NGINX.....</b>	<b>56</b>
<b>2.12 Django .....</b>	<b>57</b>
<b>2.11 Metodologías.....</b>	<b>57</b>
2.11.1 Ágil .....	57
2.11.2 Tradicional .....	59
<b><i>CAPÍTULO III .....</i></b>	<b><i>61</i></b>
<b><i>MARCO METODOLÓGICO.....</i></b>	<b><i>61</i></b>
<b>3.1. TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>61</b>
3.1.1. Enfoque de la Investigación .....	61
<b>3.2. FUENTES DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>62</b>
Fuentes primarias .....	62
3.2.2 Fuentes Secundaria.....	62
3.2.3 Sujetos de Información .....	63
<b>3.3 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....</b>	<b>63</b>
3.3.1. Entrevista .....	63

3.3.2 Encuesta.....	64
3.3.3 Observación .....	64
<b>3.4 VARIABLES.....</b>	<b>65</b>
<b>3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>66</b>
<b><i>CAPÍTULO IV.....</i></b>	<b><i>68</i></b>
<b><i>DIAGNÓSTICO. ....</i></b>	<b><i>68</i></b>
<b>4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>68</b>
4.1.1. Diagnóstico Administrativo u Operativo.....	68
4.1.2. Diagnóstico Técnico .....	71
<b>4.2. RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>72</b>
4.2.1. Diagnóstico de percepción.....	72
4.2.2 Resultados de la encuesta: .....	72
4.2.3. Entrevista no estructurada .....	77
<b>4.3. DETERMINACIÓN DE BRECHAS .....</b>	<b>82</b>
4.3.1. Brechas o conclusiones de diagnóstico.....	82
<b><i>CAPÍTULO V.....</i></b>	<b><i>83</i></b>
<b><i>PROPUESTA DEL PROYECTO.....</i></b>	<b><i>83</i></b>
<b>5.1. Requerimientos del sistema .....</b>	<b>83</b>
5.1.1 Requerimientos Funcionales.....	83
5.1.2 Requerimientos no funcionales .....	85
<b>5.2. Modelado .....</b>	<b>86</b>
5.2.1 Diagrama General de Caso de Uso.....	86

5.2.2 Diagrama Caso de Uso Mantenimientos.....	87
5.2.3 Diagrama de Secuencia General .....	88
5.2.4 Diagrama de Secuencia Mantenimientos .....	89
<b>5.3 Diseño de la base de datos. ....</b>	<b>90</b>
5.3.1 Diagrama entidad relación.....	90
5.3.2 Diccionario de Base de Datos.....	91
<b>5.4 Desarrollo .....</b>	<b>103</b>
5.4.2 Formulario recuperar contraseña .....	104
5.4.3 Formulario principal.....	105
5.4.4 Formulario Gestión de Usuarios REQ02.....	106
5.4.9. Formulario Asignación de perito REQ07 .....	109
5.4.11 Formulario Registro de Peritos REQ09.....	111
5.4.12. Formulario Control de Honorarios REQ10 .....	112
5.4.13 Formulario Archivo de Avalúos REQ11 .....	112
<b>5.5. Implementación del sistema.....</b>	<b>113</b>
<b><i>CAPÍTULO VI.....</i></b>	<b><i>115</i></b>
<b><i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</i></b>	<b><i>115</i></b>
<b>6.1 Conclusiones.....</b>	<b>115</b>
6.1.1 Requerimientos.....	115
6.1.2 Diagramas de caso de Uso .....	115
6.1.3 Base de datos .....	115
6.1.4 Desarrollo.....	115
6.1.5 Implementación .....	116
<b>6.2 Recomendaciones .....</b>	<b>116</b>

***Bibliografía* ..... 117**

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Análisis FODA, elaboración propia.....	21
Tabla 2 Cronograma de Actividades, Elaboración propia. ....	28
<b>Tabla 3 Sujetos de Información. Elaboración Propia .....</b>	<b>63</b>
<b>Tabla 4 Variables. Elaboración Propia .....</b>	<b>65</b>
Tabla 6 Determinación de Brechas.....	82
Tabla 7 Requerimientos1,2. Elaboración Propia .....	83
Tabla 8 Requerimientos 3,4. Elaboración Propia. ....	83
Tabla 9 Requerimientos 5,6. Elaboración propia .....	84
Tabla 10 Requerimientos 7,8,9 Elaboración Propia. ....	84
Tabla 11 Requerimientos 10,11 Elaboración Propia .....	85
Tabla 12 Requerimientos no funcionales 1,2. Elaboración Propia.....	85
Tabla 13 Caso de Uso General. Elaboración Propia .....	86
Tabla 14 Caso de Uso Mantenimientos.....	87
Tabla 15 Tabla Usuarios. Elaboración Propia .....	91
Tabla 16 Tabla Permisos. Elaboración propia. ....	91
Tabla 17 Tabla Citas. Elaboración Propia .....	92
Tabla 18 Tabla Solicitudes. Elaboración Propia.....	92
Tabla 19 Tabla Usuarios-Permisos. Elaboración Propia .....	93
Tabla 20 Documentos-Solicitudes. Elaboración Propia.....	93
Tabla 21 Tabla Documentos. Elaboración Propia.....	93
Tabla 22 Tabla Sujetos. Elaboración Propia .....	94

Tabla 24 Tabla Caracterizas-Zonas. Elaboración Propia.....	95
Tabla 25 Tabla Factores. Elaboración propia .....	95
Tabla 26 Tabla Peritos. Elaboración Propia .....	95
Tabla27 Tabla Avalúos. Elaboración Propia .....	96
Tabla 28 Tabla Clientes. Elaboración Propia .....	96
Tabla 29 Tabla Fotos. Elaboración Propia .....	97
Tabla 32 Tabla Zonas. Elaboración Propia.....	99
Tabla 33 Tablas Comparables Avalúos. Elaboración propia.....	99
Tabla 34 Tabla Construcciones. Elaboración Propia.....	100
Tabla 35 Tabla Provincias. Elaboración Propia.....	100
Tabla 36 Tabla Tipos Comparables. Elaboración Propia .....	101
Tabla 37 Tabla Tipo Comparables. Elaboración Propia .....	101
Tabla 37 Tabla Tipo Comparables. Elaboración Propia .....	101
Tabla 38 Tabla Tipologías. Elaboración Propia .....	102

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Organigrama, Elaboración propia.....	22
Ilustración 2 Diagrama de Ishikawa, Elaboración propia .....	25
Ilustración 3 Marco conceptual, Elaboración Propia .....	29
Ilustración 4 .....	36
<b>Ilustración 6 Diseño de la Investigación. Elaboración Propia.....</b>	<b>66</b>
Ilustración 7 Diagrama de Flujo de proceso actual, Elaboración propia.....	69
Ilustración 8 Caso de Uso General Elaboración Propia .....	86
Ilustración 9 Caso de Uso Mantenimientos Elaboración propia .....	87
Ilustración 10 Diagrama de Secuencia General Elaboración propia. ....	88
Ilustración 11 Diagrama de Secuencia Mantenimientos.....	89
Ilustración 12 Diagrama entidad relación .....	90
Ilustración 13 Pantalla de Inicio .....	103

## DECLARACIÓN JURADA

## DECLARACIÓN JURADA

Yo Negr Corella Robles, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 2-0684-0232 egresado de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Informática juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Desarrollo E Implementación de un sistema web para realización de Avalúos inmobiliarios en la empresa CRPeritos.

es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los Once días del mes de diciembre del año dos mil Diecinueve.



Firma del estudiante

Cédula 2-0684-0232

## CARTA DEL TUTOR

### CARTA DEL TUTOR

San José, 10 de Diciembre, 2019...

***Dirección de Carrera  
Ingeniería Informática  
Universidad Hispanoamericana***

Estimado(a)

El estudiante Niger Corella Robles, cédula de identidad número 2-0584-0232, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA REALIZACIÓN DE AVALÚOS INMOBILIARIOS EN LA EMPRESA CRPERITOS", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato...

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	8
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	19
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	18
	TOTAL		91

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,



**Luis Navarro S**  
Cédula identidad 2-0484-0537

## CARTA DEL LECTOR



## CARTA DEL LECTOR

Llorente, 28 de enero del 2020

A quien corresponda  
Directora Ingeniería Informática  
Universidad Hispanoamericana

Estimada Señora:

El estudiante **Niger Corella Robles**, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado “**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA REALIZACIÓN DE AVALÚOS INMOBILIARIOS EN LA EMPRESA CRPERITOS**”, el cual ha elaborado para optar por el grado de Bachillerato.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y la coherencia de estos y las conclusiones; así mismo la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones en términos de aporte de la investigación.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atentamente,



Ing. Erick López Chavarria, M.R.I.  
Cédula 1-0993-0088

## CARTA DEL FILÓLOGO

Esparza, 03 de febrero, 2020.

Señores  
Escuela de Ingeniería Informática  
Universidad Hispanoamericana  
Sede de Puntarenas

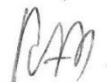
Estimados señores:

El estudiante **Níger Corella Robles**, me ha presentado, para efectos de corrección de estilo, el trabajo proyecto de graduación denominado **“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA REALIZACIÓN DE AVALÚOS INMOBILIARIOS EN LA EMPRESA CRPERITOS”**; esta tesina fue elaborada para optar por el grado de bachillerato en **Ingeniería informática**.

He revisado, de acuerdo con los lineamientos de la corrección de estilo, señalados por la Universidad, los aspectos de estructura gramatical, acentuación, ortografía, puntuación y los vicios de dicción, que se trasladan al escrito y he verificado que se han realizado todas las correcciones indicadas en el documento.

Por consiguiente, doy fe de que este trabajo se encuentra listo para ser presentado oficialmente a la Universidad.

Atentamente,



Lic. José Ronald Araya Martínez

Cédula N°: 203480756

Carné 7201-91

Colegio de Licenciados y Profesores

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)  
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA  
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA  
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 02/03/2020

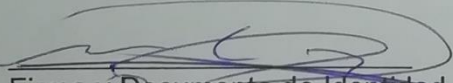
Señores:  
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Niger Corda Robles con número de identificación \_\_\_\_\_ autor (a) del trabajo de graduación titulado Desarrollo e Implementación de un Sistema Web para la realización de avalúos inmobiliarios en la empresa CRPeritos. presentado y aprobado en el año 2020 como requisito para optar por el título de Ingeniería informática; (~~SI~~ / NO) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

  
Firma y Documento de Identidad

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo, principalmente, a Dios por darme la vida y enseñarme a amarla, a mi madre, porque de no ser por ella este sueño no sería posible, a mi esposa, por apoyarme cuando más la necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, a mi familia y amigos por su apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi gratitud a Dios, por enseñarme que con Él todo es posible, a toda mi familia por estar siempre presentes.

A mis profesores, quienes me han apoyado a lo largo de mi carrera universitaria brindándome su apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

**ABREVIATURAS**

TICs: Tecnologías de Información y Comunicación.

## RESUMEN

Este documento tiene la finalidad de presentar a la Dirección de Carrera de la Universidad Hispanoamericana de Costa Rica, el proyecto para optar por el grado de Bachillerato de la Carrera de Ingeniería en Informática, el cual se realizará en la empresa CRPeritos.

En Costa Rica, el proceso de valoración de bienes inmuebles es realizado por ingenieros inscritos en el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, además, de algunos grupos de profesionales en áreas como correduría de bienes raíces y del área financiera.

A pesar de que aún no exista una regulación definitiva, para la elaboración de avalúos inmobiliarios, existe en Costa Rica el Instituto Costarricense de Valuación, quien, en conjunto con otras organizaciones, como la Universidad de Costa Rica, el Colegio de Ingenieros Civiles y el Colegio de Ingenieros Topógrafos, imparten la mayoría de las capacitaciones en el área de Avalúos inmobiliarios.

Actualmente, los profesionales en valuación realizan su trabajo de manera independiente, realizando una visita al bien que se desea valorar, toma datos de este y levanta una lista de terrenos y edificaciones comparables al bien por valorar.

Para la elaboración del informe, los profesionales, en caso de los bancos, cuentan con plantillas las cuales son proporcionadas por los mismos bancos y en caso de avalúos privados, se deberá realizar una plantilla propia.

No existe, en Costa Rica, una herramienta de ayuda para estos profesionales, con la cual, ellos puedan encontrar referencias confiables de terrenos y de edificaciones cercanas al bien por valorar y les ayude a calcular su precio. Por lo tanto, cada profesional tiene que buscar esta información por su propia cuenta.

En el presente documento, se describen los principales problemas con los cuentan los profesionales de la empresa de valoraciones inmobiliarias CRPeritos y propone diseñar un prototipo informático, el cual sirva de herramienta para la elaboración de avalúos inmobiliarios, mediante la utilización de información del mercado inmobiliario, previamente recogida, analizada y comprobada. Tal prototipo mejorará la productividad, permitirá a la empresa CRPeritos ser más competitiva tecnológicamente.

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DEL PROYECTO

#### 1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

##### 1.1.1 Marco de referencia empresarial y contextual

###### *Empresa*

La empresa CRPeritos es una sociedad anónima, cuya razón social es; Inversiones Corella Robles S.A, cédula jurídica 3-101-729250 la cual consta de varios profesionales que se encargan de realizar avalúos por la demanda de los Bancos o de personas particulares. Está constituida por una red de diversos profesionales en diferentes campos de la valuación.

Su mercado meta son las instituciones públicas y privadas, así como, particulares que requieran los servicios de un avalúo.

La empresa se encuentra ubicada en el distrito de Piedades Norte, cantón de San Ramón, provincia de Alajuela.

###### 1.1.1.2 *Estrategia*

**Visión:** ser la empresa más avanzada tecnológicamente para satisfacer las necesidades del mercado inmobiliario costarricense.

**Misión:** queremos obtener la máxima satisfacción de nuestros clientes a través de un servicio profesional e innovador, gracias a nuestros conocimientos técnicos, metodología, procedimientos y experiencia.

**Valores:** ética, excelencia, respeto, compromiso.

**Objetivos:** la empresa tiene como objetivos los siguientes:

**General:** dar un servicio innovador y profesional para satisfacer las necesidades del cliente.

**Específicos:**

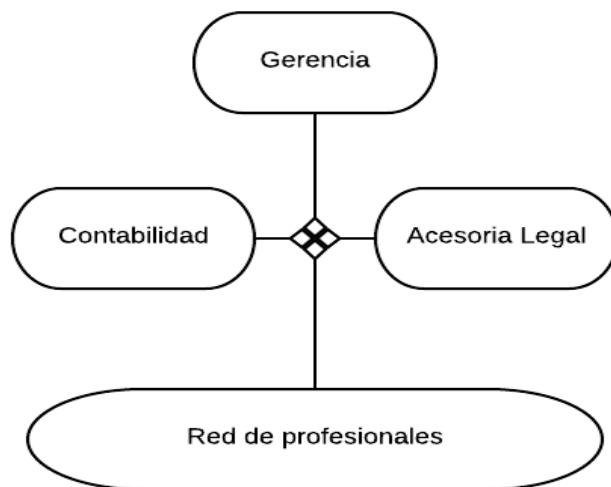
- ✓ Investigar el ambiente inmobiliario del país.
- ✓ Crear herramientas tecnológicas para mejorar los procesos de valoración.
- ✓ Fomentar el desarrollo de nuevos métodos de valoración.

#### 1.1.1.3 Análisis FODA

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia y conocimientos tecnológicos.</li> <li>• Red de profesionales en diversas áreas.</li> <li>• Capacidad de brindar el servicio en cualquier parte del país.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento del sector inmobiliario.</li> <li>• Necesidad por parte de los clientes de un avalúo para procedimientos de ventas y otros.</li> <li>• Topografía nacional con diferentes valores.</li> </ul>
<b>Limitaciones</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultad de acceso a toda la información inmobiliaria.</li> <li>• Interés de socios inversores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilidad económica.</li> <li>• Cambio de políticas del país.</li> <li>• Economía</li> <li>• Competencia.</li> </ul>

Tabla 1 Análisis FODA, elaboración propia

#### 1.1.1.4. ORGANIZACIÓN



*Ilustración 1 Organigrama, Elaboración propia.*

La empresa CRPeritos está conformada por la gerencia, contabilidad, asesoría legal y una red de profesionales valuadores, especializados en diferentes áreas de la ingeniería.

#### 1.1.1.5 Historia de la Organización

A mediados del 2010, durante una convención de la Unión Panamericana de valoración (UPAV), nace la idea de unir fuerzas y crear un grupo de profesionales para apoyarte en las labores de valuación.

El objetivo era compartir la experiencia adquirida por cada uno de los integrantes del grupo y compartir material de apoyo. Luego de un cuidadoso planeamiento, se funda en junio del 2012 como “CRPeritos Peritos de Costa Rica”.

Actualmente, cuenta con una red de peritos profesionales especializados en diferentes ramas de la ingeniería y algunos están físicamente en la empresa y otros se encuentran dispersos en todo el territorio nacional.

### 1.1.2 Justificación del proyecto

La valoración de bienes inmuebles enfrenta algunas dificultades, porque en Costa Rica, no se cuenta con una herramienta que le facilite realizar los cálculos necesarios para realizar un avalúo además de no tener una fuente centralizada y confiable para obtener los datos.

Dada esta situación muchos profesionales comparten información de ayuda para la realización de su trabajo como, plantillas en Excel con fórmulas para el cálculo de los valores, plantillas para los informes y comparables de avalúos anteriores.

La empresa CRPeritos no escapa a esta situación, ya que, a pesar de que cuenta con un historial de avalúos y una gran lista de comparables, el proceso sigue siendo tedioso, dada la dificultad de conseguir dicha información.

Ante esta necesidad, es de gran importancia que exista una herramienta en donde se pueda consultar la información necesaria, para la realización de un avalúo y adicionalmente permita hacer los cálculos de factores que afectan el valor de un bien inmueble, facilitando así al profesional de realizar un análisis que le permita tomar la decisión más adecuada sobre el valor a asignarle al bien que desea valorar.

El diario El Financiero, en una entrevista con el valuador Oscar Bonilla, miembro del instituto costarricense de valuación (ICOVAL) comenta lo siguiente:

Según el valuador Óscar Bonilla, en un mercado en constante evolución, es importante contar con bases de datos de transacciones inmobiliarias reales.

Para ello, se requiere de información fidedigna de bancos privados y públicos, mutuales, valuadores, corredores de bienes raíces, revistas especializadas y avisos clasificados, dijo el experto. Sin embargo, Costa Rica carece de estos registros uniformados a escala nacional que muestren precisamente las transacciones inmobiliarias realizadas. (Sandoval, 2013)

Con desarrollo de este proyecto, se pretende definir el procedimiento más adecuado posible y diseñar una herramienta informática que ayude con la realización de los avalúos.

## **1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

### 1.2.1 Problemática

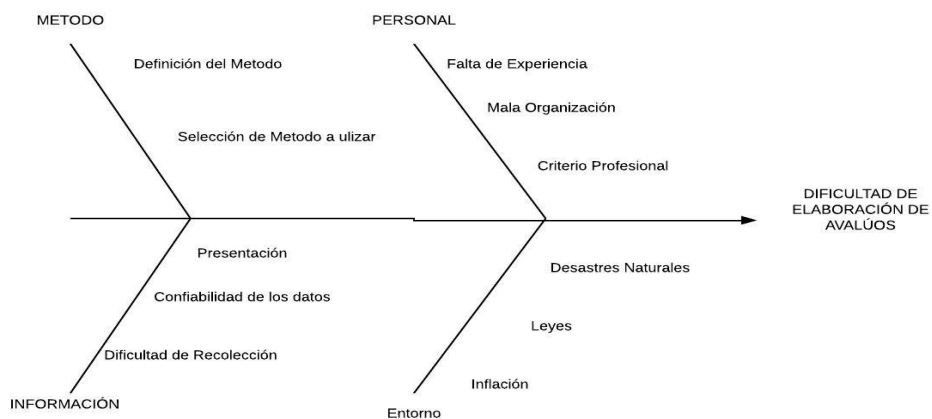
Los informes de avalúos se realizan en hojas electrónicas en Excel; por esta razón, la información no se encuentra centralizada ni controlada, produciéndose duplicación de la misma información y gran demora en la entrega de los informes. Las herramientas usadas, por el personal, quien desarrolla los avalúos no son las más eficientes, por lo que se generan demoras en la entrega de los informes.

Además, al no contar con una herramienta que permita organizar la información generada, se produce pérdidas de información importante lo cual causa demoras al tener que buscar la misma información nuevamente.

Simultáneamente, a este trabajo la estudiante María Otárola, compañera de la misma universidad, se encuentra realizando en la empresa CRPeritos un sistema que permita recoger

información geográfica de: terrenos, casas y todo tipo de información necesaria para la elaboración de avalúos inmobiliarios.

### 1.2.2.1. Diagrama ISHIKAWA



*Ilustración 2 Diagrama de Ishikawa, Elaboración propia*

### 1.2.2. Problema General

¿Cómo mejorar la calidad, gestión y tiempos de realización de avalúos en la empresa CRPeritos?

### 1.2.3 Problemas Específicos

- ¿Cómo definir los requerimientos necesarios para desarrollar una herramienta de elaboración de avalúos?
- ¿Qué procesos se emplean en la realización de avalúos?
- ¿Cómo solucionar los requerimientos necesarios para realizar avalúos de una forma más eficiente?

¿Dónde se implementará el sistema para que pueda ser usado por el personal de CRPeritos?

### 1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

#### 1.3.1 Objetivo General

Desarrollar un prototipo de sistema web para la realización de avalúos de bienes inmuebles, en la empresa de Peritajes y Avalúos CRPeritos.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

- **Realizar** un análisis de los procesos que se utilizan, actualmente, en la empresa CRPeritos para la realización de avalúos inmobiliarios con el fin de definir los requerimientos.
- **Diseñar** un modelo para la elaboración de avalúos y realizar los diagramas correspondientes.
- **Programar** un prototipo de sistema de información geográfica que sirva como herramienta para la elaboración de avalúos inmobiliarios
- **Implantar** el sistema en un servidor web

## 1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

### 1.4.1 Alcances

- Se entregará un listado de requerimientos, derivado del análisis de los procesos en la empresa.
- Crear un diseño de la aplicación que permita cumplir con los requerimientos, usando el lenguaje UML.
- Programar un prototipo que permita servir como herramienta para la elaboración de avalúos.
- Definir los requerimientos para publicar el proyecto en un servidor e implementarlo.

### 1.4.2 Limitaciones

El sistema no sustituirá el profesional valuator ni su experiencia y criterios, solo servirá como herramienta de obtención de información, cálculo y generación del informe final presentado por el profesional.

La información almacenada será la que se logre incluir, en la base de datos, mediante el sistema del proyecto simultáneo, esa información será recogida por personal de la empresa CRPeritos y, en sus inicios, no cubrirá el 100% del territorio nacional, sino que, irá creciendo conforme se vaya ingresando la información.

La información suministrada deberá ser actualizada, periódicamente, por personal de la empresa.

El sistema se limitará a la valoración de inmuebles Urbanos, dejando por fuera los inmuebles como: fincas grandes, puentes, carreteras.

**1.5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

ACTIVIDAD		2019																											
		Junio				Julio				Agosto				setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Inicio	Análisis Información																												
	Listado de requerimientos																												
Análisis	Entregable																												
Diseño	Entregable																												
	Entregable																												
Desarrollo	Entregable																												
	Entregable																												
Cierre	Entregable																												

Tabla 2 Cronograma de Actividades, Elaboración propia.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Marco Conceptual

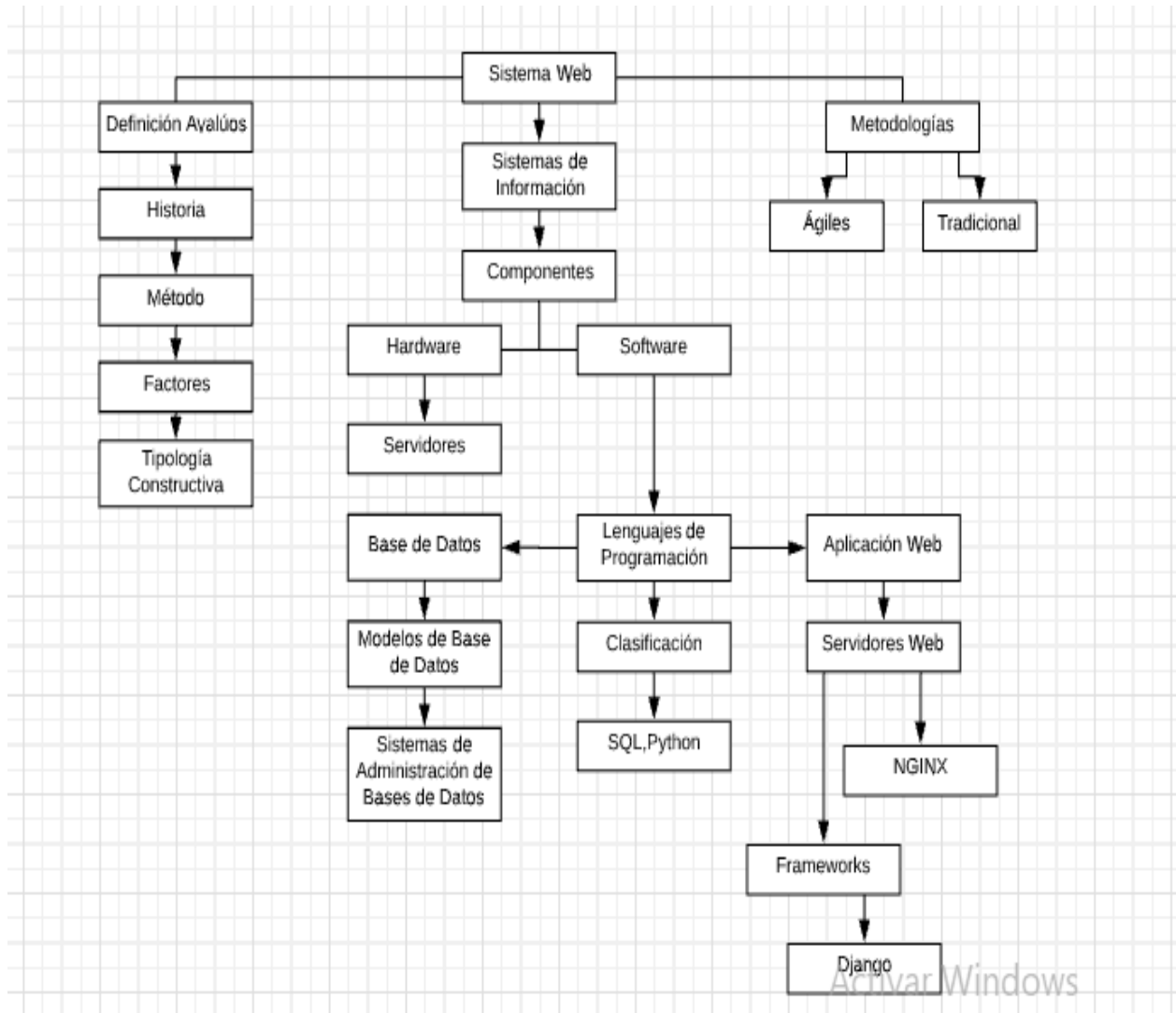


Ilustración 3 Marco conceptual, Elaboración Propia

## 2.2. Avalúos Inmobiliarios

Los avalúos inmobiliarios, se refieren específicamente a la estimación del valor comercial de un bien a través de un dictamen técnico imparcial, basándose en las características de uso y análisis del mercado, tomando en cuenta las características físicas y urbanas del bien inmueble objeto de valoración. (M.Alcázar, 2003)

Es común que, en muchas ocasiones, los avalúos inmobiliarios causen discrepancias debido a un mal trabajo de apreciación, falta de conocimiento en la materia o por un mal manejo y recolección de la información de campo, que da base a la conclusión de valor a la que llega el profesional en valuación. (M.Alcázar, 2003).

En resumen, un avalúo de un inmueble es plasmar un informe en donde se determine el valor económico más probable de un bien, a una fecha determinada, en un mercado libre y sin influencias de factores que puedan distorsionar el valor, mediante un trabajo técnico, realizado por un perito valuador, comprendiendo los razonamientos, inspecciones y cálculos que permiten determinar dicho valor.

### 2.2.1. Historia de la valuación en Costa Rica.

A continuación, se mencionará un pequeño resumen de toda la historia de la valuación en Costa Rica, según (Gómez, 1989):

Desde el descubrimiento de América y aproximadamente durante un período de tres siglos, Costa Rica estuvo sumergida en la pobreza, sin posibilidades de desarrollar su agricultura y por ende, su economía. Dicha economía se basaba casi, en su totalidad, en actividades de subsistencia y actuando en un área de acción muy reducida, básicamente entre aldeas. En esas circunstancias cada uno valoraba sus bienes siguiendo básicamente su criterio.

Durante la administración de Juan Rafael Mora y, específicamente, en 1853 se promulga el Código de Comercio, mismo que era prácticamente una reproducción del Código Español. Sin embargo, en materia valuadora tiene importancia pues sirvió de pauta para realizar avalúos de bienes, al fijar valor a los mismos.

Con las primeras exportaciones de café hacia Europa el puerto de Puntarenas se empieza a desarrollar de forma importante y, por ende, se incrementó el número de construcciones. En ese momento, empresas aseguradoras como Lloy's de Londres empiezan a realizar su actividad en esa ciudad, por lo cual se inicia en nuestro país el uso del criterio de valor asegurable.

En esas fechas era práctica común que algunos propietarios aseguraban sus inmuebles para luego incendiarlos y así cobrar el seguro. El Estado, con el objeto de evitar que continuara, con esas actividades incendiarias crea el Banco de Seguros.

En los primeros años del siglo XX, se dan en el país una serie de sucesos que influyen en la valuación de bienes. La promulgación de la Ley de Seguros de 1924 tuvo influencia experiencia de valuadores de Estados Unidos y Europa.

Cabe destacar que, en esa época, existía una fuerte presencia de arquitectos, ingenieros y maestro de obras extranjeros (principalmente italianos) que favoreció el desarrollo de la construcción y, por lo tanto, la necesidad de conocer el valor de estas.

En esos momentos se realizaban tres tipos de valoraciones:

- Con fines de aseguramiento contra incendios
- Con fines impositivos (Ley del año 1916)
- Con fines crediticios (Banco Anglo costarricense, Banco de Costa Rica)

Por tal motivo, se empieza hacer una distinción entre valor asegurable y valor para fines impositivos (impuestos).

El 2 de mayo de 1939, se promulga de Ley de Impuesto Territorial, la cual faculta a la Dirección General de Tributación Directa a realizar valoraciones generales, parciales y particulares.

En nuestro país, los primeros profesionales que empezaron a brindar el servicio de valoración, de una forma más formal, fueron los ingenieros agrónomos, ya que en un inicio la agricultura era la principal actividad que financiaban los bancos.

En 1960, con el auspicio del Proyecto del Catastro Fiscal (financiado por el AID y el Gobierno de Costa Rica), la Dirección General de la Tributación Directa emitió en primer “Manual de Avalúos”.

A partir de la década de los setentas, diferentes Bancos Nacionales e instituciones públicas se interesan sobre el tema de la valoración, crean departamentos de avalúos. Entre esas instituciones podemos mencionar: ICE, MOPT, IDA (ITCO), INS, CCSS, entre otros.

Asimismo, las instituciones privadas (Bancos, Cajas de Ahorro, Asociaciones, Cooperativas, empresas y personas físicas.) solicitan los servicios de profesionales estimulando el ejercicio profesional en este campo.

De esa forma, en 1983, la Caja de Ahorro y Préstamo de la Asociación Nacional de Educadores, encargó a un grupo ingenieros (Enrique Soto Montoya, José Pablo Solera y Ramón Herrera) la confección de un manual que sirviera de guía a los peritos que brindan sus servicios en valuación.

Posteriormente, algunos profesionales costarricenses empiezan a asistir a seminarios de Valuación impartidos por la Unión Panamericana de Asociaciones de Valuación (UPAV), introduciendo los conocimientos adquiridos en nuestro país.

Es en 1992, a raíz del esfuerzo de varios ingenieros en distintas áreas se crea el Instituto Costarricense de valores (ICOVAL), organismo que en 1992 se incorpora a la UPAV en el marco del XX Congreso Panamericano de Valuación.

En 1995, la Asamblea Legislativa aprueba la Ley de Impuestos sobre Bienes inmuebles (Ley No.7509). En el artículo 10 bis de esta ley define el avalúo como el “*conjunto de cálculos, razonamientos y operaciones, que sirven para determinar el valor de un bien inmueble de naturaleza urbana o rural, tomando en cuenta su uso*”. Similar definición se da en el artículo 1 del Reglamento de esta ley.

### 2.2.2. Métodos de valoración

La valoración de bienes inmuebles busca obtener el valor de mercado o precio más probable por el que se realice la venta de un bien en un escenario normal y sin influencias. Los métodos con los que se realizan estos cálculos son muy variados, por lo que solo se mencionaran los más comunes. (República, 2005):

#### 2.2.2.1 Método de Factores Comparativos

El Método de Factores Comparativos desarrollado por el Órgano de Normalización Técnica (ONT) de la Dirección General de la Tributación Directa (Ley de Impuesto Sobre Bienes Inmuebles, Ley 7509), se desarrolló con fines fiscales. Para obtener el valor individual de cada terreno es necesario emplear una serie de variables particulares de la finca y de la zona en donde se ubica el inmueble a valorar, de tal manera que el valor de un inmueble pueda aumentar o disminuir en relación a un predio con características similares investigado dentro del estudio de mercado. (O.N.T, 2017)

Es importante citar que, el valor de un inmueble puede estar determinado por muchas otras variables, que lo afectan en forma particular, por ejemplo: condiciones de seguridad y nivel socioeconómico de los pobladores del sector, afectaciones por servidumbres, aspecto panorámico, problemas de contaminación, cercanía a zonas industriales...

Debido a esto, el Método de Factores Comparativos es una herramienta que complementa el criterio del perito quien a través de su experiencia debe ser capaz de reconocer aquellos factores valorizaste o desvalorizante, intrínsecos o extrínsecos que hacen la diferencia de valor en los inmuebles. (O.N.T, 2017)

#### 2.2.2.2 *Método del Costo*

Se fundamenta en el principio de sustitución, que establece que ningún comprador debidamente enterado, de las características generales de un bien, estaría dispuesto a pagar por él más de lo que le costaría sustituirlo con otro que le brinde una utilidad semejante, se aplica a bienes sustituibles como por ejemplo valoración de instalaciones o mejoras. Aplican dentro de este concepto el valor de reposición nuevo, el valor de sustitución y el valor neto de reposición.

Por lo tanto, este enfoque consiste en estimar el valor de un inmueble a partir del costo de reposición de un bien igual o similar al valuado, considerando adicionalmente el estado de conservación en que se encuentra. (O.N.T, 2017)

Este enfoque aplica en bienes sustituibles, por ejemplo: viviendas, edificios, ... Debido a esto, es necesario realizar un presupuesto lo más detallado posible de los elementos que conforman el bien, y esto, a su vez, requiere de los planos constructivos o en su efecto del levantamiento de las partes constitutivas del bien, a través de la inspección.

### 2.2.2.3 Método de la Renta

“Este enfoque establece que el valor de un bien a una fecha determinada es equivalente al valor presente de los ingresos y beneficios futuros que producirá el mismo durante su vida útil de producción económica.” (O.N.T, 2017) Los métodos de mayor aplicación del enfoque de renta son: el método residual y el método de capitalización de rentas.

La aplicación de este enfoque se da en casos de expropiación urbana y comercial, también en casos específicos de cese de actividades comerciales.

### 2.2.3. Factores



Ilustración 4

Factores Comparables, Fuente Tomado del diario ListinDiario, **Rainier Maldonado**, 22 de agosto de 2008

Los factores son variables, que se pueden calcular y comparar entre un bien y otro, por el ejemplo, el frente de la propiedad, fondo, forma del lote, pendiente del terreno, seguridad del barrio, riesgos que atenten contra la integridad de los habitantes, contaminación. (O.N.T, 2017)

Los factores que pueden aumentar o disminuir el valor de un bien son tantos que tomarlos todos en cuenta sería casi imposible, ante tal diversidad y ante la falta de leyes que normalicen el

proceso para su aplicación, resulta indispensable que el profesional aplique el criterio profesional, ética y sentido común.

#### 2.2.4 Tipología Constructiva

Una tipología constructiva es un conjunto de diferentes tipos de construcciones, donde se detallan variables como: materiales, vida útil y componentes como, pisos, paredes, cielos, baños.

“El O.N.T (Órgano de Normalización Técnica ) del Ministerio de Hacienda, como parte del modelo de valoración de bienes inmuebles, ha diseñado el Manual de Valores Base Unitarios por Tipología Constructiva, para determinar el valor de los bienes, para efectos tributarios según la Ley de Impuesto Sobre Bienes Inmuebles (Ley 7509 y sus reformas).” (O.N.T, 2017)

A los tipos se le asocia código alfanumérico y un valor por metro, metro cuadrado, metro cúbico o por unidad, según sea el caso, además algunos valores asociados a las obras como equipo y actividades.

El valor corresponde a la condición nueva del bien, siendo una edad de un año o menos. Un ejemplo de una tipología contractiva sería, según (O.N.T, 2017) el siguiente:

##### **Tipo VC01**

**Vida Útil:** 40 años.

**Estructura:** mampostería integral, prefabricado. Acero según el código sísmico.

**Paredes:** externas de bloques de concreto, baldosas prefabricadas con repello

quemado, internas de fibrocemento a un forro o prefabricadas, alturas

de 2,40 m a 2,50 m, repello quemado con pintura acrílica económica.

**Cubierta:** cerchas de perfiles metálicos, techos de láminas onduladas de hierro

galvanizado N° 28 con o sin canoas.

**Cielos:** sin cielos, en algunos casos puede presentar cielos.

**Entrepisos:** viguetas prefabricadas o coladas en sitio.

**Pisos:** concretos afinados con o sin ocre en algunos casos puede presentar

cerámica económica.

**Baños:** un cuarto de baño tipo económico

**Otros:** puerta principal y posterior en madera laminada, cerrajería económica,

ventanas con marcos de madera, algunas veces de aluminio. Cocina

tipo económica, pila posterior. Diseño con fachada sencilla, puede

incluir corredor. Instalación electromecánica básica. Una o dos plantas.

**Área promedio:** 42,00 m<sup>2</sup> a 90,00 m<sup>2</sup>.

**VALOR** €250 000 / m<sup>2</sup>

### **2.3 Sistemas de Información**

Son un conjunto de componentes interrelacionados que reúnen, procesan, almacenan y distribuyen datos e información y proporcionan un mecanismo de retroalimentación con el fin de cumplir un objetivo.

Los sistemas de información basados en computadoras de alta calidad, actualizados y con un mantenimiento apropiado constituyen la parte medular de la mayoría de las corporaciones globales exitosas, en la actualidad.

Para que un negocio tenga éxito, a nivel global, debe ser capaz de proporcionar la información correcta a las personas apropiadas en el momento oportuno, a pesar de que dichas personas se encuentren en cualquier parte del mundo. (Reynolds, 2010)

(Reynolds, 2010, pág. 10) mencionó:

Un sistema de información es un conjunto de elementos o componentes interrelacionados que recaban (entrada), manipulan (proceso), almacenan y distribuyen (salida) datos e información y proporciona una reacción correctiva (mecanismo de retroalimentación) si no se ha logrado cumplir un objetivo. El mecanismo de retroalimentación es el componente que ayuda a las organizaciones a cumplir sus objetivos, tales como incrementar sus ganancias o mejorar sus servicios al cliente.

**Entrada:**

“En los sistemas de información, la entrada se define como la actividad consistente en la recopilación y captura de datos” (Reynolds, 2010)

**Procesamiento:**

Procesamiento significa la conversión o transformación de datos en salidas útiles. El procesamiento puede involucrar la realización de cálculos, comparación de datos, toma de acciones alternas y almacenamiento de datos para su uso futuro. La conversión de datos en información útil es un aspecto crítico en escenarios de negocios. (Reynolds, 2010)

**Salida:**

“En el ambiente de los sistemas de información, la salida involucra la producción de información útil, por lo general en la forma de documentos y reportes.” (Reynolds, 2010)

**Retroalimentación:**

“la retroalimentación es la información proveniente del sistema que se utiliza para realizar cambios en las actividades de entrada y de procesamiento.” (Reynolds, 2010)



Figure 1 Sistemas de Información

Fuente: (Reynolds, 2010)

### 2.3.1. Componentes

Los sistemas de información engloban: equipos y programas informáticos, telecomunicaciones, bases de datos, recursos humanos y procedimientos. Son componentes sumamente importantes, (Lapiedra Alcamí, 2011) los menciona:

#### **Equipos informáticos:**

Actualmente, todas las empresas utilizan ordenadores. Por lo general, se utilizan microordenadores, también conocidos como ordenadores personales o pc.

#### **Programas informáticos:**

Hay dos tipos de programas informáticos: programas del sistema y aplicaciones. Los programas del sistema administran los recursos del sistema computarizado y simplifican la programación. Las aplicaciones ayudan directamente al usuario final a hacer su trabajo. Ejemplos de aplicaciones: programas de hoja de cálculo o procesadores de texto.

**Bases de datos:**

Podríamos considerar que muchos sistemas de información en las empresas son utilizados como vehículo de entrega de bases de datos. Una base de datos es una colección de datos interrelacionados.

Las bases de datos son administradas por programas de sistemas conocidos como sistemas de administración de bases de datos

**Telecomunicaciones:**

Las telecomunicaciones son el medio de transmisión electrónica de información a largas distancias.

**Recursos humanos:**

En cuanto a los recursos humanos, debemos distinguir entre personas especialistas en sistemas de información y usuarios finales.

**Procedimientos**

Los procedimientos constituyen las políticas y métodos que deben ser seguidos al utilizar, operar y mantener un sistema de información.

### 2.3.2 Hardware

“El hardware consiste en el equipo de cómputo que se utiliza para llevar a cabo actividades de entrada, procesamiento y salida.” (Reynolds, 2010) los menciona:

- Los dispositivos de entrada incluyen teclados, ratones y otros periféricos para señalar, instrumentos de escaneo automático y equipo que pueda leer caracteres en tinta magnética.
- Los dispositivos de procesamiento incluyen circuitos integrados de computadora que contienen la unidad central de proceso y la memoria principal.
- Los dispositivos de salida se incluyen impresoras y pantallas de computadora. Otros son los quioscos de impresoras



Figure 2 Hardware

Fuente: <https://sites.google.com/site/desnutricioninfatil/perifericos-de-entrada-y-salida>

### 2.3.3 Servidores

El término servidor tiene dos significados en el ámbito informático. El primero hace referencia al ordenador que pone recursos a disposición a través de una red, y el segundo se refiere al programa que funciona en dicho ordenador.

Según (ionos, 2019) aparecen dos definiciones de servidor:

- **Definición Servidor (hardware):** un servidor basado en hardware es una máquina física integrada en una red informática en la que, además del sistema operativo, funcionan uno o varios servidores basados en software. Una denominación alternativa para un servidor basado en hardware es "host" (término inglés para "anfitrión"). En principio, todo ordenador puede usarse como "host" con el correspondiente software para servidores.
- **Definición Servidor (software):** un servidor basado en software es un programa que ofrece un servicio especial que otros programas denominados clientes (clients) pueden usar a nivel local o a través de una red. El tipo de servicio depende del tipo de software del servidor. La base de la comunicación es el modelo cliente-servidor y en lo que concierne al intercambio de datos, entran en acción los protocolos de transmisión específicos del servicio.

### 2.3.3. Software

El software de computadora es el producto que construyen los programadores profesionales y al que después le dan mantenimiento durante un largo tiempo. Incluye programas que se ejecutan en una

computadora de cualquier tamaño y arquitectura, contenido que se presenta a medida que se ejecutan los programas de cómputo e información descriptiva tanto en una copia dura como en formatos virtuales que engloban virtualmente a cualesquiera medios electrónicos. La ingeniería de software está formada por un proceso, un conjunto de métodos (prácticas) y un arreglo de herramientas que permite a los profesionales elaborar software de cómputo de alta calidad. (Roger S. Pressman, 2010)

## **2.4 Lenguajes De Programación**

Según (Almagro, 2011, pág. 4) un lenguaje de programación es un convenio entre personas que puede definirse así:

Conjunto de reglas o normas que permiten asociar a cada programa correcto un cálculo que será llevado a cabo por un ordenador (sin ambigüedades).

- Por tanto, un lenguaje de programación es un convenio o acuerdo acerca de cómo se debe de interpretar el significado de los programas de dicho lenguaje.
- Muchas veces se confunden los lenguajes con los compiladores, intérpretes o con los entornos de desarrollo de software.

El funcionamiento de los lenguajes de programación, (Almagro, 2011, pág. 15) lo menciona:

Esencialmente: para comunicar a un ordenador un procesamiento que va a llevarse a cabo en dicho dispositivo (de forma cómoda para la persona que escribe el programa).

Pero, también, para comunicar entre personas información no ambigua sobre algoritmos matemáticos o procesos reales.

#### 2.4.1 Clasificación:

Constituyen tres categorías de los lenguajes de programación:

- Imperativos
- Funcionales (o aplicativos)
- Lógicos (o declarativos)

#### **Lenguajes imperativos:**

Este tipo de lenguajes, las instrucciones se ejecutan unas tras otras, de manera secuencial, salvo cuando se encuentran estructuras de control condicionales o bucles.

Ejemplos, (Almagro, 2011) los cita:

Ejemplos de lenguajes imperativos: Fortran, Algol, Pascal, C, Ada, C++, Java, C#

La mayoría de los lenguajes usados para desarrollo de software comercial son imperativos

#### **Lenguaje Funcionales:**

Los lenguajes funcionales se postulan como una solución viable y sólida que posibilite un ritmo productivo acelerado.

Ejemplos, (Almagro, 2011, pág. 32):

- Ejemplos de lenguajes funcionales son: Lisp, Scheme, ML, Miranda, Haskell
- Menos difundidos que los imperativos para el desarrollo de software comercial}

### **Lenguaje Lógicos:**

Como en todo lenguaje, la sintaxis de un lenguaje lógico es un sistema de símbolos que consta de un alfabeto de símbolos básicos («símbolos terminales» se les llama en la teoría de lenguajes)

Ejemplos, (Almagro, 2011, pág. 34):

- Un programa en estos lenguajes consiste en una especificación de la relación que queremos calcular.
- Normalmente, dicha relación estará especificada en términos de otras, que también se incluyen en el programa.

### **2.4.2 PYTHON:**

Python es un lenguaje de programación poderoso y fácil de aprender. Cuenta con estructuras de datos eficientes y de alto nivel y un enfoque simple pero efectivo a la programación orientada a objetos. La elegante sintaxis de Python y su tapado dinámico, junto con su naturaleza interpretada, hacen de éste un lenguaje ideal para

scripting y desarrollo rápido de aplicaciones en diversas áreas y sobre la mayoría de las plataformas. (Rossum, 2009, pág. 7)

### 2.4.3 SQL

SQL es el lenguaje más ampliamente implementado para las bases de datos relacionales. De la misma manera que las matemáticas son el lenguaje de la ciencia, SQL es el lenguaje de las bases de datos relacionales. SQL no solamente permite administrar los datos dentro de la base de datos, sino también manejar la base de datos en sí. Utilizando las instrucciones SQL, es posible acceder a una base de datos SQL directamente al utilizar una aplicación cliente interactiva o a través de un lenguaje de programación de aplicación o lenguaje interpretado. (Opper, 2010)

## 2.5 Bases de Datos

Una base de datos es un conjunto organizado de hechos e información, por lo general, consta de dos o más archivos de datos relacionados. (Reynolds, 2010)

Un sistema gestor de bases de datos (SGBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos, normalmente denominada base de datos contiene información relevante para una empresa. El objetivo principal de un SGBD es proporcionar una forma

de almacenar y recuperar la información de una base de datos de manera que sea tanto práctica como eficiente. Los sistemas de bases de datos se diseñan para gestionar grandes cantidades de información.

La gestión de los datos implica tanto la definición de estructuras para almacenar la información como la provisión de mecanismos para la manipulación de la información. (Sudarshan, 2006)

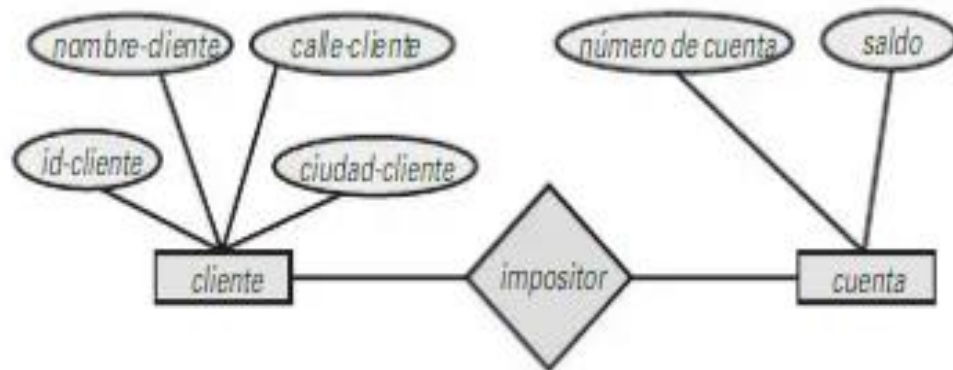
Además, los sistemas de bases de datos deben garantizar la fiabilidad de la información almacenada, a pesar de las caídas del sistema o de los intentos de acceso no autorizados. Si los datos van a ser compartidos entre diferentes usuarios, el sistema debe evitar posibles resultados anómalos. (Sudarshan, 2006)

### 2.5.1 Estructura de la base de datos

Para ilustrar el concepto de un modelo de datos, describimos dos modelos de datos en este apartado: el modelo entidad-relación y el modelo relacional.

#### **Modelo entidad-relación:**

El modelo de datos entidad-relación (E-R) está basado en una percepción del mundo real que consta de una colección de objetos básicos, llamados entidades, y de Relaciones entre estos objetos. (Sudarshan, 2006, pág. 5)



Fuente:  
(Sudarshan, 2006) Figure 3 Modelo Entidad-Relación

### Modelo relacional:

En el modelo relacional, se utiliza un grupo de tablas para representar los datos y las relaciones entre ellos. (Sudarshan, 2006, pág. 6)

### 2.6 Modelos de bases de Datos:

Para (Olaya, 2014) es de suma importancia detallarlos:

#### Bases de datos jerárquicas:

Los datos se recogen mediante una estructura basada en nodos interconectados.

#### Bases de datos orientadas a objetos:

El modelo extiende las capacidades de las bases de datos relacionales, de tal modo que, estas pueden contener objetos, lo cual permite así una integración más fácil con la propia arquitectura de los programas empleados para el manejo de la base de datos

**Bases de datos en red:**

Con objeto de solucionar los problemas de redundancia de las bases de datos jerárquicas, surge el modelo en red.

**Bases de datos relacionales:**

Solucionan los problemas asociados a las bases de datos jerárquicas y en red, utilizando para ello un esquema basado en tablas, que resulta, a la vez, sencillo de comprender y fácil de utilizar para el análisis y la consulta de los datos.

**2.7 Sistemas de Administración de Bases de Datos**

Una de las principales razones de usar SGBD es tener un control centralizado tanto de los datos como de los programas que acceden a esos datos. La persona que tiene este control central sobre el sistema, se llama administrador de la base de datos (ABD).

Para (Sudarshan, 2006, pág. 9) Las funciones del ABD incluyen las siguientes:

- Definición del esquema: el ABD crea el esquema original de la base de datos escribiendo un conjunto de instrucciones de definición de datos en el LDD.
- Definición de la estructura y del método de acceso.
- Modificación del esquema y de la organización física: los ABD realizan cambios en el esquema y en la organización física para reflejar las necesidades cambiantes de la organización, o para alterar la organización física para mejorar el rendimiento

- Concesión de autorización para el acceso a los datos: la concesión de diferentes tipos de autorización permite al administrador de la base de datos determinar a qué partes de la base de datos puede acceder cada usuario.
- Mantenimiento rutinario: algunos ejemplos: copia de seguridad periódica de la base de datos, asegurarse de que haya suficiente espacio libreen disco para las operaciones normales y aumentar el espacio en disco según sea necesario, Supervisión de los trabajos que se ejecuten en la base de datos.

## 2.8 Aplicaciones web

La arquitectura de las aplicaciones web consta de máquinas conectadas a una red, por lo general, Internet o una Intranet corporativa que sigue el esquema cliente-servidor en nuestro caso de servidores web. Surgió a mediados de la década de 1990, durante la etapa de la Web 1.0 con la aparición de las primeras conexiones de acceso conmutado (RTC, RDSI, GSM, GPRS) y de las etiquetas multimedia del estándar HTML y la incorporación de pequeños programas realizados en Java, llamados applets. (Lerma-Blasco, 2013, pág. 11)

La creación de aplicaciones web, en consecuencia, requiere la existencia de software ejecutándose en el servidor que genere automáticamente los ficheros HTML que se visualizan en el navegador del usuario.

Exactamente, igual que cuando utilizábamos páginas estáticas en formato HTML, la comunicación entre el cliente y el servidor se sigue realizando a través del protocolo HTTP. La

única diferencia consiste en que, ahora, el servidor HTTP delega en otros módulos la generación dinámica de las páginas HTML que se envían al cliente.

#### Servicio web:

Un conjunto de aplicaciones o de tecnologías con capacidad para interoperar en la Web. Estas aplicaciones o tecnologías intercambian datos entre sí con el objetivo de ofrecer unos servicios. Los proveedores ofrecen sus servicios como procedimientos remotos y los usuarios solicitan un servicio llamando a estos procedimientos a través de la Web. (Lerma-Blasco, 2013, pág. 13)

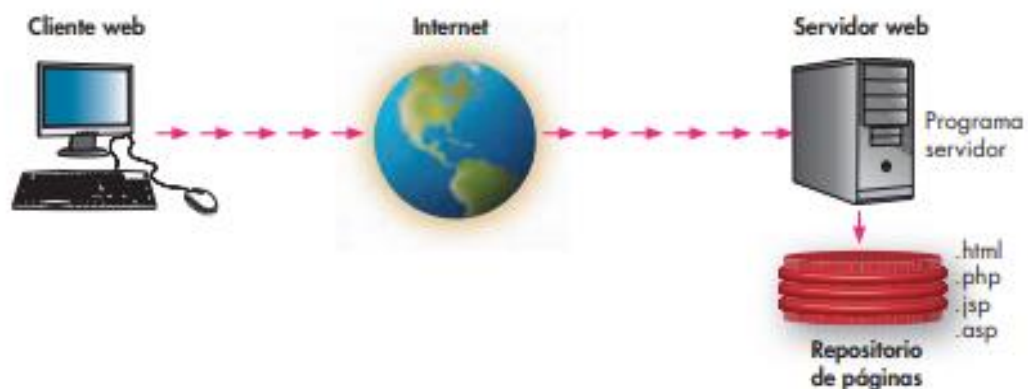


Figure 4 Servicios web

Fuente: (Lerma-Blasco, 2013)

Cuando un cliente realiza una petición de una URL a un servidor, teniendo en cuenta que gracias al servicio DNS conocemos su IP, le pide una página web. Esta se busca en el repositorio de páginas del

servidor y es devuelta al cliente. Toda esta comunicación se lleva a cabo mediante el protocolo HTTP, y el código de las páginas es básicamente HTML junto con código CSS y JavaScript. (Lerma-Blasco, 2013)

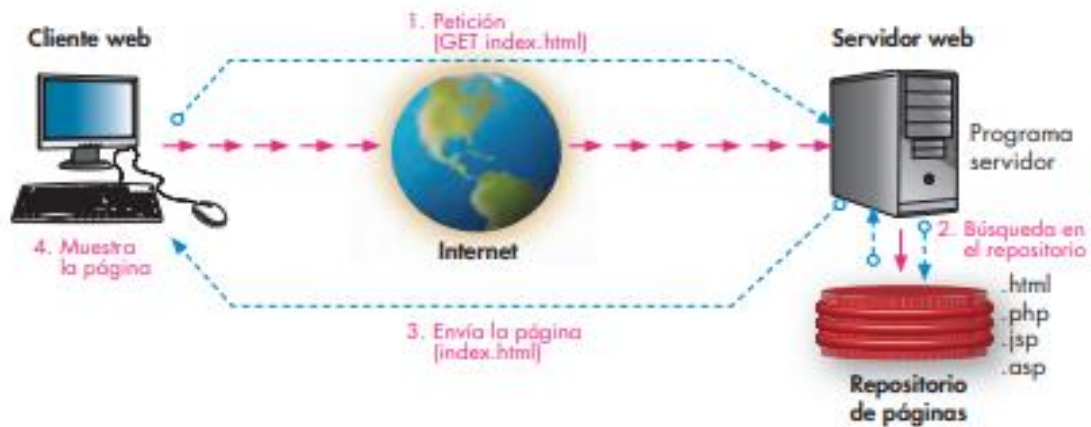


Figure 5 Servicios Web

Fuente: (Lerma-Blasco, 2013)

Cuando se trata de páginas web dinámicas, escritas en lenguajes de programación para el servidor como PHP, ASP.net o JSP, el código HTML que se envía al cliente se construye de forma dinámica dentro del programa servidor en el momento en que se procesa la petición. (Lerma-Blasco, 2013)



Figure 6 Servicios Web

Fuente: (Lerma-Blasco, 2013)

## 2.9 Servidores web

“Un servidor web es un programa que atiende y responde a las diversas peticiones de los navegadores, proporcionándoles los recursos que solicitan mediante el protocolo HTTP o el protocolo HTTPS (la versión segura, cifrada y autenticada de HTTP).” (Mateu, 2004)

Según (Mateu, 2004, pág. 23), Un servidor web básico tiene un esquema de funcionamiento muy sencillo, ejecutando de forma infinita el bucle siguiente:

1. Espera peticiones en el puerto TCP asignado (el estándar para HTTP es el 80).
2. Recibe una petición. 3. Busca el recurso en la cadena de petición.
4. Envía el recurso por la misma conexión por donde ha recibido la petición.
5. Vuelve al punto 2.

## 2.10 Framework

“Es una abstracción en la que cierto código común provee una funcionalidad genérica que puede ser sobrescrita o especializada de forma selectiva por medio de código con funcionalidad específica provisto por los clientes del framework” (Gutierrez, 2010) Como ayuda framework al desarrollo del software:

Un framework facilita el desarrollo de software permitiendo a los diseñadores y programadores dedicar su tiempo a lograr los requerimientos de software en lugar de lidiar con los detalles de bajo nivel necesarios para obtener un sistema funcional. De esta forma se puede reducir el tiempo total de desarrollo de la aplicación. (Gutierrez, 2010)

Un framework Web provee una infraestructura de programación para tus aplicaciones, para que puedas concentrarte en escribir código limpio y de fácil mantenimiento sin tener que reinventar la rueda. En resumidas cuentas, eso es lo que hace Django. (HOLOVATY, 2007, pág. 5)

## 2.11 NGINX

Es un famoso software de servidor web de código abierto. En su versión inicial, funcionaba en servidores web HTTP. Sin embargo, hoy, también, sirve como proxy inverso, balanceador de carga HTTP y proxy de correo electrónico para IMAP, POP3 y SMTP.

## 2.12 Django

“Un framework de desarrollo Web que ahorra tiempo y hace que el desarrollo Web sea divertido. Utilizando Django puedes crear y mantener aplicaciones Web de alta calidad con un mínimo esfuerzo.” (HOLOVATY, 2007)

Django te permite enfocarte en la parte creativa, la parte divertida de tus aplicaciones Web al mismo tiempo que mitiga el esfuerzo de las partes repetitivas. De esta forma, provee un alto nivel de abstracción de patrones comunes en el desarrollo Web, atajos para tareas frecuentes de programación y convenciones claras sobre cómo solucionar problemas.

Al mismo tiempo, Django intenta no entrometerse, dejándote trabajar fuera del ámbito del framework según sea necesario. (HOLOVATY, 2007)

## 2.11 Metodologías

Las metodologías de desarrollo de software son indispensables para crear o actualizar software de calidad que cumpla con los requisitos de los usuarios; son una parte fundamental de la Ingeniería de software la cual denomina metodología a un conjunto de métodos coherentes y relacionados por unos principios comunes. (Roger S. Pressman, 2010)

### 2.11.1 Ágil

“La metodología ágil es una metodología de desarrollo de software que se basa en valores, principios y prácticas básicas. Los cuatro valores son comunicación, simpleza, retroalimentación

y valentía. Recomendamos que los analistas de sistemas adopten estos valores en todos los proyectos que emprendan y no sólo cuando adopten la metodología ágil.” (KENDALL, 2011)

Una de la más usadas es:

Scrum: Es un método para trabajar en equipo a partir de iteraciones o Sprints. Así pues, Scrum es una metodología ágil, por lo que su objetivo será controlar y planificar proyectos con un gran volumen de cambios de última hora, en donde la incertidumbre sea elevada.

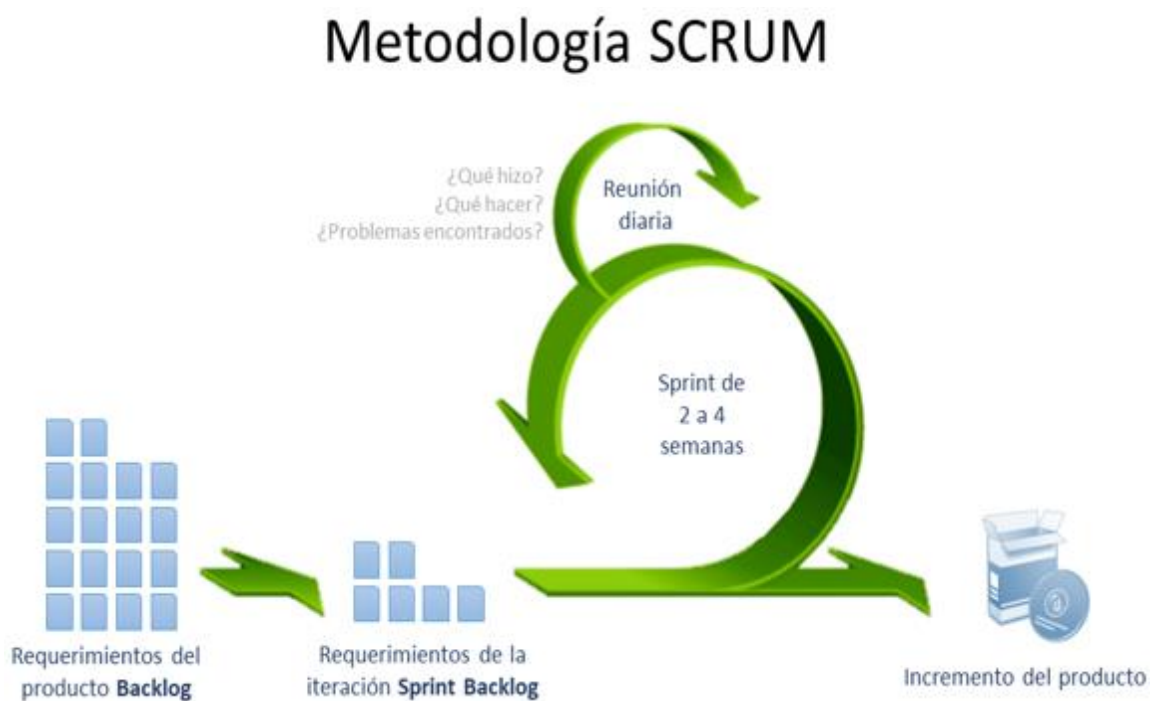


Figure 7Scrum

Fuente: <http://www.diegocalvo.es/metodologia-scrum-metodologia-agil/>

### 2.11.2 Tradicional

Cada modelo del proceso, también, prescribe un flujo del proceso (también llamado flujo de trabajo), es decir, la manera en la que los elementos del proceso se relacionan entre sí.

El más usado es:

Ciclo de Vida o Cascada:

Una variante de la representación del modelo de la cascada se denomina modelo en V,

la relación entre las acciones para el aseguramiento de la calidad y aquellas asociadas con la comunicación, modelado y construcción temprana.

A medida que el equipo de software avanza hacia abajo desde el lado izquierdo de la V, los requerimientos básicos del problema mejoran hacia representaciones técnicas cada vez más detalladas del problema y de su solución.

Una vez que se ha generado el código, el equipo sube por el lado derecho de la V y en esencia, ejecuta una serie de pruebas (acciones para asegurar la calidad) que validan cada uno de los modelos creados cuando el equipo fue hacia abajo por el lado izquierdo. (Roger S. Pressman, 2010)

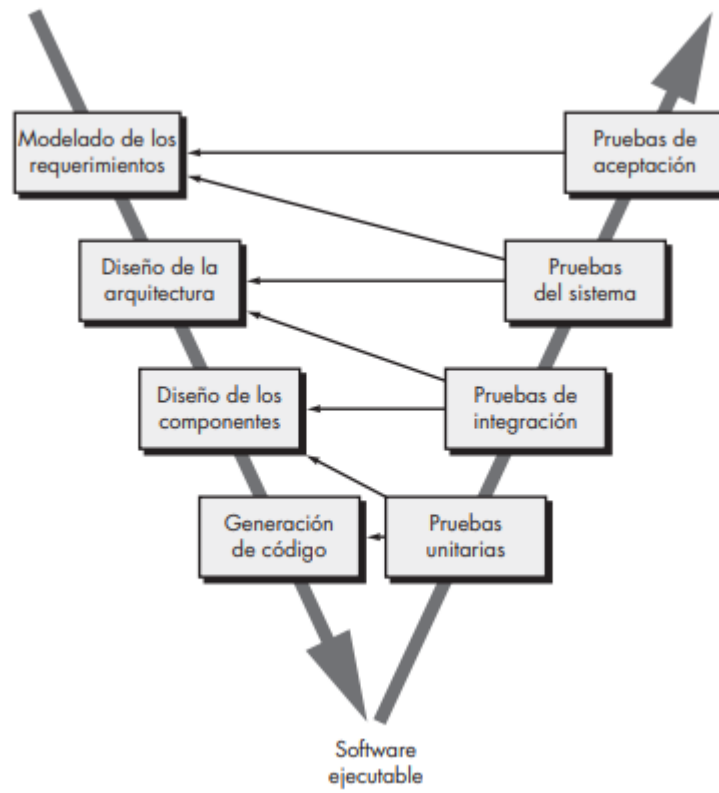


Figure 8 Cascada

Fuente: (Roger S. Pressman, 2010)

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación, del presente proyecto, es aplicada; porque se busca aplicar una propuesta de prototipo de sistema para la ayuda de elaboración de avalúos en la empresa CRPeritos.

Se busca llevar a la práctica los métodos sugeridos por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (C.F.I.A), el Órgano de Normalización Técnica del Ministerio de Hacienda (O.N.T) y del Instituto Costarricense de Valuación (ICOVAL), para la realización de avalúos.

##### **3.1.1. Enfoque de la Investigación**

El enfoque, de este proyecto, es de tipo cualitativo, ya que se hará un estudio del proceso actual de realización de avalúos y plantearán el uso de una herramienta informática para mejorar el proceso y así lograr que sea más eficiente.

Se analizará los datos de entrada necesarios para la elaboración de un avalúo y se determinarán cuáles serán los datos de salida requeridos y a partir de esto se realizará el diseño y desarrollo de un prototipo informático, el cual sirva de herramienta para la realización de avalúos.

### **3.2. FUENTES DE INFORMACIÓN**

#### Fuentes primarias

Las fuentes primarias utilizadas, en este proyecto, son entrevistas realizadas al personal de la empresa con el fin de obtener la información necesaria para definir los requerimientos necesarios para mejorar el proceso de valoración.

Estas entrevistas permiten crear un panorama amplio de la materia a investigar y sirven como punto de partida. Además, se consultó documentación publicada por el Colegio Federados de Ingenieros de Costa Rica, el Órgano de Normalización Técnica del Ministerio de Hacienda (O.N.T) y del instituto Costarricense de Valuación (ICOVAL), esto con el fin de dar sustento teórico y práctico para fundamentar la propuesta por desarrollar en el proyecto.

#### 3.2.2 Fuentes Secundaria

Como fuentes de información secundarias se utilizaron libros de texto, revistas, páginas web, fuentes que proporcionaron información técnica con respecto a conceptos y funcionamientos de las tecnologías que se utilizarán para el desarrollo de la propuesta, así como aquellos que brindaron orientar en temas de investigación.

Se consideraron aquellas páginas web que cumplan con los requerimientos de identificación de un autor y que aporten información actualizada que ayude a fundamentar la investigación.

### 3.2.3 Sujetos de Información

Puesto Laboral o Descripción	Profesión u Oficio	Experiencia en la Empresa	Relación con el Tema
Gerente General	Ingeniero Civil	5 años	Supervisor de proyectos y parte funcional
Encargado de Proyectos de Avalúos	Ingeniero Civil	3 años	Supervisor de proyectos y parte Técnica
Perito Valuador	Ingeniero Topógrafo	3 años	Realización de avalúos y toda de datos.

Tabla 3 Sujetos de Información. Elaboración Propia

## 3.3 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Son un conjunto de herramientas que sirven para recoger la información más eficiente sobre los procesos para ser utilizados para definir los requerimientos necesarios para diseñar y desarrollar un sistema de información.

### 3.3.1. Entrevista

La entrevista es el procedimiento más utilizado por diversos profesionales en muy distintos campos aplicados como el policial, periodístico, médico, psicológico, laboral, y educativo, entre otros.

En todos los casos, el propósito u objetivo más frecuente de la entrevista es conseguir información y procurar que ésta responda, con la mayor precisión posible, a lo que necesitamos averiguar. (SANCHEZ, 2006)

Las entrevistas realizadas, en el proyecto, se realizaron, sin una agenda definida de forma informal, pero detallando y analizando los aspectos más importantes con respecto a la investigación del tema.

### 3.3.2 Encuesta

Las encuestas son un método de investigación y recopilación de datos utilizadas para obtener información de personas sobre diversos temas. Las encuestas tienen una variedad de propósitos y se pueden llevar a cabo de muchas maneras dependiendo de la metodología elegida y los objetivos que se deseen alcanzar. (Pro, 2019)

Se realizará una encuesta a los trabajadores de la empresa para conocer los términos más importantes sobre el proceso de realización de avalúos.

### 3.3.3 Observación

La observación es un elemento fundamental para entender un proceso, en ella se apoya un investigador para obtener información más detallada.

En este trabajo se realizará un proceso de observación a los trabajadores de la empresa y a los procesos de realización de avalúos para determinar cuáles son los requerimientos más importantes y poder así definirlos con una mayor claridad.

### 3.4 VARIABLES

Objetivos Específicos	Variables Asociadas	Descripción
Realizar un análisis de los procesos que se utilizan actualmente en la empresa CRPeritos para la realización de avalúos inmobiliarios con el fin de definir los requerimientos.	Recolección de información y definición de requerimientos	Este objetivo pretende recopilar toda la información necesaria para analizar los procesos utilizados para realizar avalúos y así definir los requerimientos que se ocuparan para el diseño de un prototipo.
Diseñar un modelo para la elaboración de avalúos y realizar los diagramas correspondientes.	Diseño del prototipo	Consiste en realizar el diseño del prototipo, diagramas, formularios y el diseño de la base de datos.
Programar un prototipo de sistema de información geográfica que sirva como herramienta para la elaboración de avalúos inmobiliarios	Desarrollo del prototipo	Consiste en desarrollo de codificación de todos los módulos del prototipo.
<b>Implantar</b> el sistema en un servidor web	Implementación	Consiste en configurar todos los requerimientos del prototipo en un servidor para su posterior implementación en dicho servidor.

Tabla 4 Variables. Elaboración Propia

### 3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN



Ilustración 5 Diseño de la Investigación. Elaboración Propia.

Las etapas anteriores se detallan de la siguiente manera:

**Etapa 1:** consiste en la recopilación de toda la información necesaria para definir los requerimientos de un prototipo que ayude a mejorar el proceso de valoración de un bien inmueble, con esto se pretende estudiar los procedimientos actuales en la empresa para la realización de avalúos y así levantar una lista de requerimientos funcionales y no funcionales para el posterior desarrollo de un prototipo.

**Etapa 2:** en esta etapa, se toman en cuenta aspectos fundamentales para mejorar la experiencia a la hora de realizar un avalúo y mejorar su eficiencia realizando un análisis

detallado para crear el diseño de un prototipo por medio de diagramas UML tanto como de la interfaz gráfica como de la base de datos, además se analizan factores importantes en el diseño y usabilidad del prototipo.

**Etapas 3:** consiste en encontrar las mejores herramientas y técnicas para codificar cada módulo del prototipo y la creación de la base de datos, para cumplir con todos los requerimientos en la etapa 1, en este proyecto se utilizarán como lenguaje de programación Python utilizando un framework Django y Postgres con la extensión Postgis para la realización de la base de datos.

**Etapas 4:** esta consiste en implementar el sistema para lo cual se necesitará preparar un servidor con todos los requerimientos y directivas necesarias para implementar el sistema, para su posterior implementación en el servidor.

## **CAPÍTULO IV**

### **DIAGNÓSTICO.**

#### **4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.**

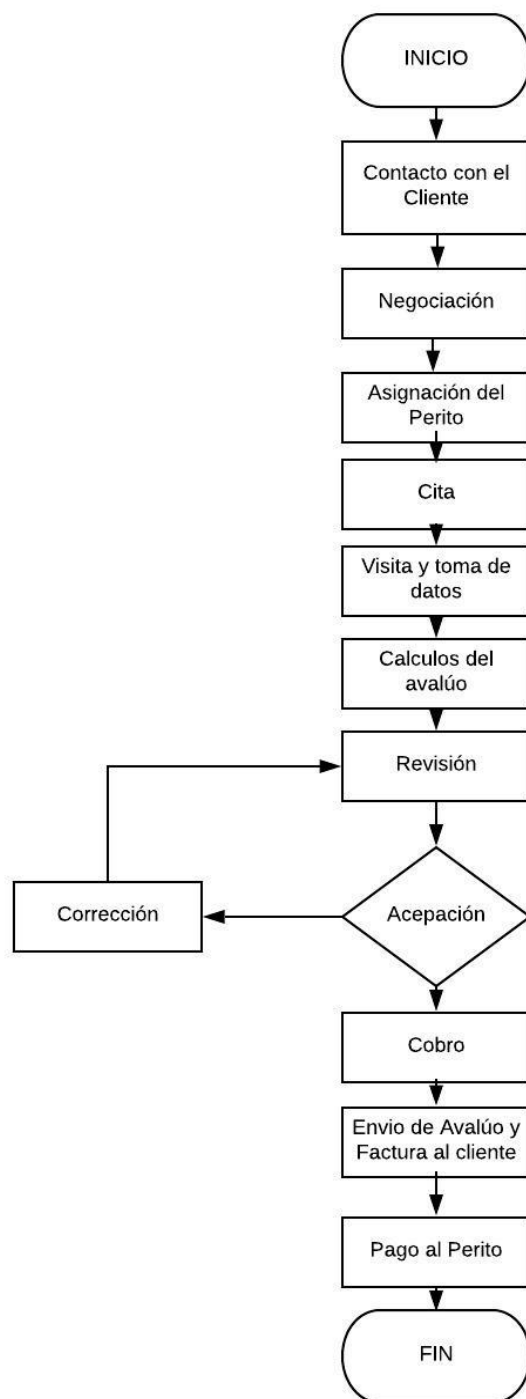
##### 4.1.1. Diagnóstico Administrativo u Operativo

La Empresa CRPeritos cuenta con una única oficina principal que se encuentra ubicada en el distrito de Piedades Norte, cantón de San Ramón, provincia de Alajuela. Actualmente, cuenta con personal especializado en diferentes ramas de la ingeniería, quienes se encuentran en las oficinas para la coordinación y procesos administrativos de la empresa; además, se cuenta con una red de profesionales, dispersos en todo el territorio nacional para la realización de avalúos y son contratados esporádicamente.

En la actualidad, el proceso de realización de avalúos, en la empresa, resulta poco eficiente en cuanto el tiempo utilizado por los profesionales para determinar el valor de un bien inmueble y elaborar un informe final de este. Esto se presenta debido a que en la mayor parte del tiempo no se dispone de información actualizada y veraz la cual pueda ser utilizada para la elaboración del avalúo.

El uso de una herramienta informática ayudaría a agilizar el proceso y mantener una mejor gestión de los avalúos ya realizados ayudando así a entregar los avalúos en menor tiempo y mejorando la calidad del servicio.

A continuación, se muestra un diagrama de flujo, en el cual se detalla cómo se maneja los procesos actualmente:



*Ilustración 6 Diagrama de Flujo de proceso actual, Elaboración propia*

**Contacto con el cliente:** el primer paso de un avalúo es el contacto con el cliente, en el cual se toma los datos generales y se especifica los requerimientos del cliente.

**Negociación:** aquí se negocia con el cliente el precio del avalúo y un depósito preliminar de los honorarios antes de que el informe sea realizado, generalmente el 50% antes y el 50% después de realizado el avalúo.

**Asignación del perito:** se asigna el avalúo a un perito para su realización, el cual quedará registrado y será responsable de elaborar el informe.

**Cita:** se deberá de coordinar la disponibilidad del perito y del cliente para acordar un día y una hora para realizar la visita del inmueble. De igual manera la cita podrá ser modificada en el sistema con el consentimiento del perito y el cliente.

**Visita y toma de datos:** se realiza la visita al inmueble y se recolectara información como características del inmueble, afectaciones y limitaciones, servidumbres, edificaciones, obras complementarias, referencias, etc.

**Cálculos del avalúo:** se realizarán todos los cálculos necesarios para determinar el valor del terreno, edificaciones y obras complementarias, para así tener el valor final del inmueble.

**Revisión:** se revisa todos los datos y cálculos tomados para minimizar errores y preparar su envío del avalúo.

**Aceptación:** se revisa una vez más el avalúo por parte de la empresa una vez recibido por parte del perito para en caso de contener algún error enviarlo al perito para su corrección o aprobar el avalúo para ser enviado al cliente.

Corrección: en caso de ser necesario se realizarán las correcciones necesarias por parte del perito.

**Cobro:** se procederá a realizar el cobro al cliente por el restante 50% una vez finalizado el avalúo.

**Envío de avalúo y factura al cliente:** una vez realizado la cancelación del avalúo se enviará al cliente el avalúo y la factura electrónica correspondiente por los servicios prestados.

**Pago al perito:** una vez finalizado el proceso, se procede a cancelar los honorarios del perito asignado al caso.

#### 4.1.2. Diagnóstico Técnico

En estos momentos, la oficina de CRPeritos cuenta como proveedor de internet con la empresa TIGO, con una conexión de 15 megas, los cuales son distribuidos por medio de un router inalámbrico a las computadoras de los trabajadores.

Al router está conectado por DHCP un minicomputador marca Dell, el cual es usado como servidor de archivos y servidor de impresión; ya que, a él se encuentra conectada una impresora la cual está compartida.

Las computadoras utilizadas son 2 portátiles marca Macintosh, comúnmente abreviadas, como: Mac, las cuales cuentan con sistema operativo macOS High Sierra y macOS Mojave, además de otros 2 portátiles marca Dell con Windows 10 como sistema operativo.

Adicionalmente, la empresa cuenta con una página en internet ([www.crperitos.com](http://www.crperitos.com)) la cual se encuentra almacenada en un servidor bajo la modalidad de webhosting y servicio de Correo Electrónico, por la empresa CyberFuel ubicada en FORUM, Santa Ana, San José.

## **4.2. RECOLECCIÓN DE DATOS.**

### 4.2.1. Diagnóstico de percepción

Se realizó una encuesta (Ver anexo 1) a los empleados de la empresa, con el fin de identificar la percepción de los errores que actualmente suceden conforme al proceso de recolección de datos.

Dicha encuesta tiene la finalidad de identificar los problemas principales en el proceso de realización de avalúos para ayudar a definir los requerimientos del sistema.

### 4.2.2 Resultados de la encuesta:

La encuesta se realizó utilizando la herramienta de google forms. Se les envió un link por correo electrónico a los empleados para que llenaran el formulario.

A continuación, se muestran los resultados de la encuesta:

¿En la escala del 1 al 5 cuando cree usted que demora la realización de una avalúo?

5 respuestas

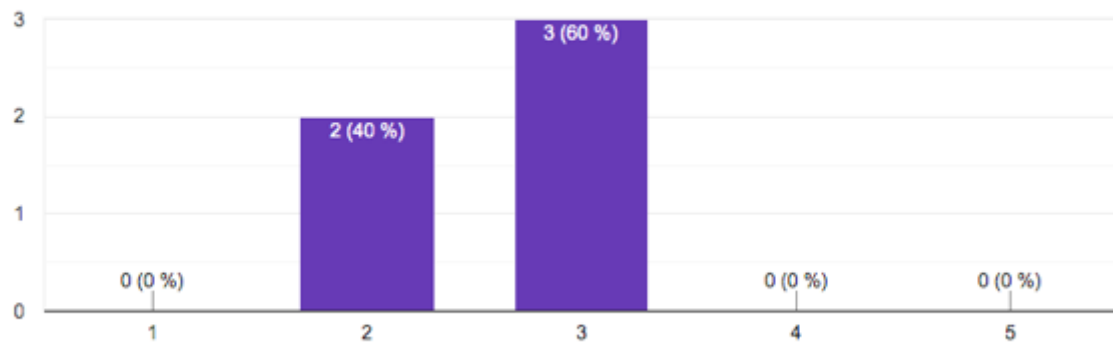


Figure 9 Primera Pregunta-Encuesta

¿Cree usted que un sistema pueda ayudar a realizar los avalúos de una manera mas ágil?

5 respuestas

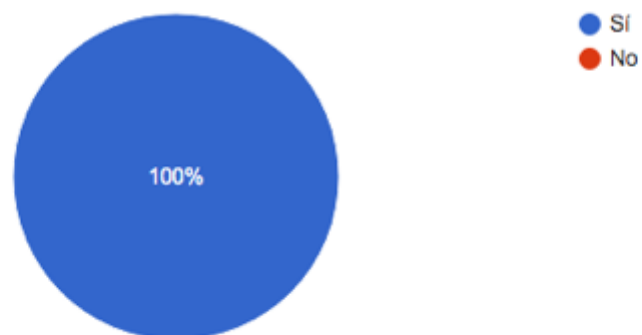


Figure 10 Segunda Pregunta-Encuesta

¿Confiaría usted en información de comparables recogida con anterioridad, para usarla en los avalúos?

5 respuestas

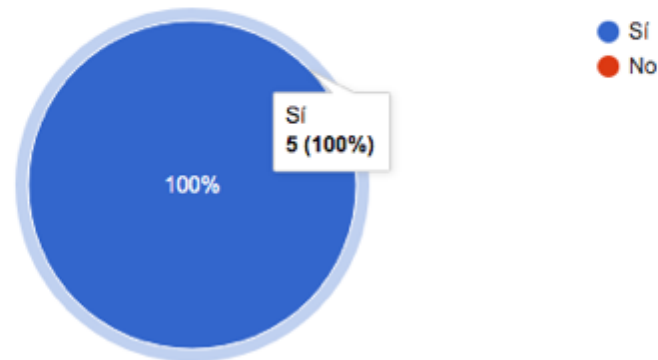


Figure 11 Tercera Pregunta-Encuesta

¿Cuales áreas cree usted que deberían de mejorar en el proceso de realizar un avalúo dentro de la empresa?

5 respuestas



Figure 12 Cuarta Pregunta-Encuesta

¿Considera usted importante llevar un archivo de los avalúos realizados por la empresa?

5 respuestas

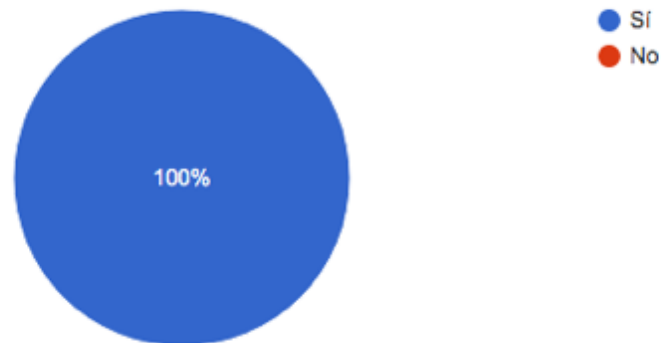


Figure 13 Quinta Pregunta-Encuesta

¿En la escala del 1 al 10 cuanto cree usted que ayudaría a la empresa tener previamente definido una lista de tipologías constructivas con su descripción, vida útil, y precio por m2?



5 respuestas

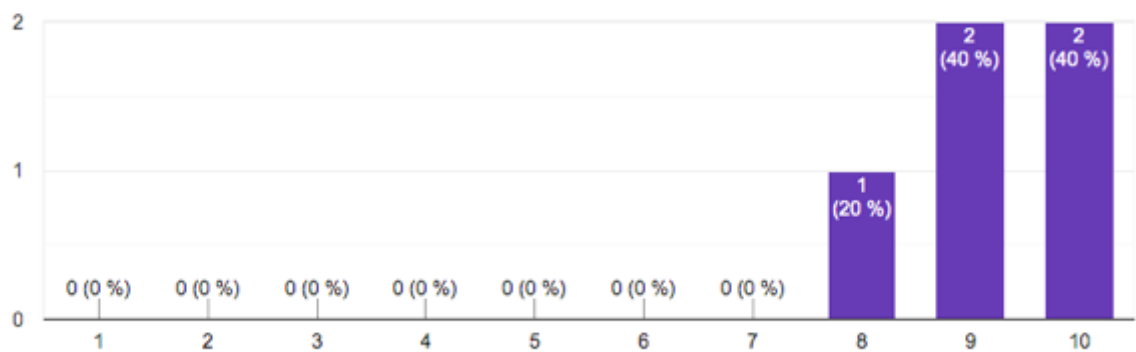


Figure 14 Sexta Pregunta-Encuesta

¿Cuanta información tiene la empresa de las zonas homogéneas del país ?

5 respuestas

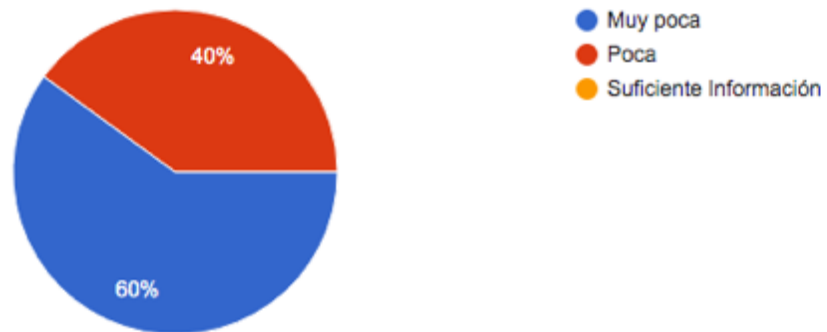


Figure 15 Séptima Pregunta-Encuesta

¿Cree usted importante definir una lista de valores por estado de conservación de las estructuras constructivas?

5 respuestas

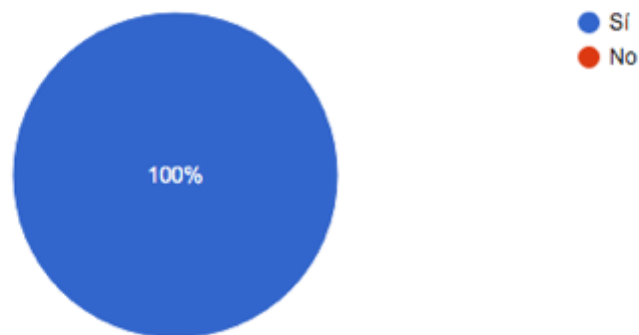


Figure 16 Octava Pregunta-Encuesta

¿Considera usted necesario el desarrollo de una herramienta informática para gestionar el proceso de realización de avalúos ?

5 respuestas

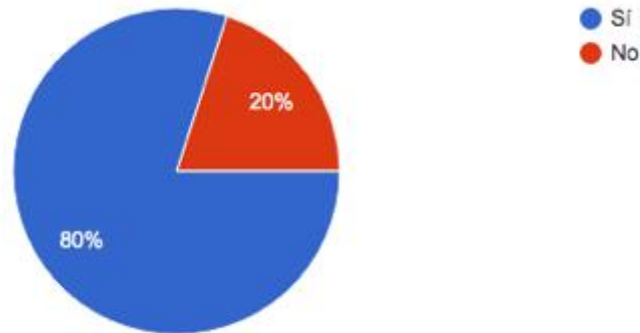


Figure 17 Novena Pregunta-Encuesta

¿Que puesto desempeña dentro de la empresa?

5 respuestas

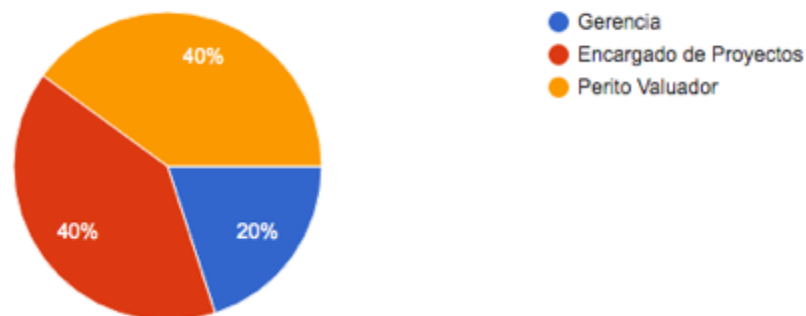


Figure 18 Decima Pregunta-Encuesta

#### 4.2.3. Entrevista no estructurada

Adicionalmente, se realizó una entrevista no estructurada al encargado de proyectos, quien definió el proceso de realización de avalúos en 5 etapas las cuales se describen a continuación:

**Etapa 1 Determinación del valor zonal:**

El Ministerio de Hacienda elaboró los mapas por zonas homogéneas donde se detallan las zonas con más similitud de un conjunto de variables como pueden ser: topografía, área, servicios, seguridad... Estos mapas contienen el valor por metro cuadrado de cada zona; sin embargo, hay zonas con más de 5 años sin ser actualizadas, se estima que el valor de mercado indicada en estos mapas ha crecido un 30%, por lo cual el valor indicado, en estos mapas, no puede ser tomado como confiable; aunque, la ubicación de las zonas sigue siendo útil, ya que se tiene una idea de cuáles zonas comparten más características en el país.

Para determinar el valor de cada zona, se debe realizar una búsqueda de lotes a la venta con características similares, los cuales se les aplicará un proceso de homologación el cual es el proceso por medio del cual se pretende hacer comparables dos o más inmuebles, que por sus características, son similares, para que con base en los datos de mercado, obtenidos respecto a uno de ellos (referencias), se pueda llegar a una conclusión respecto al valor del otro (valor del lote tipo o valor zonal).

Es importante tener claro que, la homologación se puede llevar a cabo siempre y cuando exista cierto grado de homogeneidad entre los inmuebles en estudio (similares en cuanto a sus características físicas, socioeconómicas, de uso, el entorno, disponibilidad de servicios...)

De esta manera, se obtiene el lote tipo el cual es aquel lote cuyas características son las más representativas de la zona donde se ubica el lote por valorar. El lote tipo es el lote modal o de mayor frecuencia, cuyas particularidades representan la generalidad de los terrenos que se

ubican dentro de una zona homogénea, obteniendo el valor de este lote tipo se tiene así el valor por metro cuadrado de la zona.

### **Etapas 2 Valor ajustado por metro cuadrado:**

Para establecer un proceso de comparación entre el lote tipo y el lote a valorar se aplican fórmulas de ajuste. Los factores o criterios de valoración son los métodos matemáticos que se han desarrollado para poder comparar dos inmuebles diferentes que compartan algunas características similares, lo cual los hace homologables. Existe diversidad de criterios y de fórmulas matemáticas que se utilizan para comparar un mismo factor.

En Costa Rica existen los desarrollados con fines fiscales por el Órgano de Normalización Técnica (ONT) del Ministerio de Hacienda y además se han adoptado otros provenientes de países como: México, Argentina, Brasil, entre otros.

Una vez aplicados estos factores de ajuste al lote sujeto (el que se desea valorar) se obtiene el valor ajustado por metro cuadrado.

### **Etapas 3 valor de reposición de las estructuras:**

El Ministerio de Hacienda elaboró el manual de Valores Base Unitarios por Tipología Constructiva que es parte del modelo de valoración de bienes inmuebles del Órgano de Normalización Técnica (ONT), este modelo está diseñado para determinar el valor de estos bienes para efectos tributarios.

El Manual de Valores Base Unitarios, por Tipología Constructiva, contiene una descripción detallada de cada tipo de: construcción, instalación y obra complementaria con respecto a sus componentes, vidas útiles y valores.

A los tipos se le asocia código alfanumérico y un valor por metro, metro cuadrado, metro cúbico o por unidad, según sea el caso, además, algunos valores asociados a las obras como equipo y actividades.

Estos valores asociados a la obra son utilizados como el valor de reposición para las edificaciones; sin embargo, cada tipología puede ser actualizado por el profesional para tener sus propias tipologías constructivas.

#### **Etapas 4 Calcular la depreciación:**

De acuerdo con la edad de las edificaciones y su estado de conservación, se utiliza la fórmula de Ross-Heidecke para determinar el valor neto de reposición (VNR). Finalmente, se calcula la vida útil residual (VUR) de la edificación.

A continuación, se muestra la fórmula empleada

**Fórmulas de cálculo:** 
$$VNR = VRN \left[ 1 - \frac{1}{2} \left( \frac{E}{VUT} + \frac{E^2}{VUT^2} \right) \right] FE, \quad VUR = VUT \times \frac{VNR}{VRN}$$

Dónde:

VNR = Valor Neto de Reposición

VRN = Valor de Reposición Nuevo

E = Edad en años

VUT = Vida Útil Total estimada

FE = Factor por Estado de conservación

**Etapas 5 Análisis y resumen de valoración final:**

En esta etapa, se realizan los cálculos finales como multiplicar el valor por metro ajustado por el área de la propiedad por valorar para obtener el valor del lote (existen casos en donde debido a la topología del terreno, se debe de fraccionar en varias áreas y aplicar los factores correspondientes a cada fracción).

Luego, aplicar el valor de reposición al área de construcción de cada edificación contemplada en el avalúo. Finalmente, restar la depreciación calculada para cada edificación y realizar el resumen final de la valoración.

Los entrevistados comentan que realización de cada etapa requiere de mucha atención, a los detalles por lo cual, en ocasiones, se comenten errores los cuales aumentan el tiempo de realización de los avalúos.

### 4.3. DETERMINACIÓN DE BRECHAS

#### 4.3.1. Brechas o conclusiones de diagnóstico

Situación Actual	Brecha	Situación Deseada
No se tiene claro qué se necesita para agilizar el proceso de realización de avalúos	Se deben analizar los procesos de la empresa para levantar una lista de requerimientos.	Tener una lista bien definida de los requerimientos para crear una herramienta para la realización de avalúos
No se cuenta con un procedimiento claro y ordenado para realizar los avalúos	Se debe de estudiar los diferentes métodos de realización de avalúos para crear un procedimiento ordenado y claro para realizar los avalúos.	Definir métodos de realización de avalúos y definir un procedimiento claro y ordenado.
No existe una herramienta que ayude a gestionar los avalúos y realizarlos de una manera más rápida y eficiente.	Debe existir una herramienta disponible para agilizar la gestión de los avalúos.	Diseñar y desarrollar un prototipo que ayude a gestionar los avalúos de una mejor manera y realizar los cálculos de una manera automatizada para así ganar tiempo y calidad en los avalúos.
Actualmente, no existe un medio organizado donde organizar los avalúos y mantenerlos almacenados de manera segura.	Debe existir un servidor configurado para implementar un sistema y para mantener los avalúos organizados y almacenados de forma segura.	Configurar un servidor con todos los requerimientos necesarios para implementar un sistema de avalúos e implementarlo en producción.

*Tabla 5 Determinación de Brechas*

*Elaboración propia.*

## CAPÍTULO V

### PROPUESTA DEL PROYECTO

#### 5.1. Requerimientos del sistema

##### 5.1.1 Requerimientos Funcionales

<i>Identificación</i>	<i>Descripción</i>	<i>Nombre el Requerimiento</i>
REQ01	Visualizar un formulario de inicio de sesión para controlar los usuarios que ingresan al sistema.	Inicio de sesión
REQ02	Visualizar un formulario para asignar permisos a los usuarios	Permisos

*Tabla 6 Requerimientos 1,2. Elaboración Propia*

<i>Identificación</i>	<i>Descripción</i>	<i>Nombre el Requerimiento</i>
REQ03	Visualizar un formulario para ingresar las diferentes tipologías constructivas, detallando materiales, tipo de construcción y precio de reposición de nuevo por metro cuadrado.	Tipologías Constructivas
REQ04	Visualizar un formulario para poder almacenar los estados de conservación de las construcciones y el valor de factor de ajuste por estado de conservación.	Estados de Conservación

*Tabla 7 Requerimientos 3,4. Elaboración Propia.*

<i>Identificación</i>	<i>Descripción</i>	<i>Nombre el Requerimiento</i>
REQ05	Visualizar un formulario para ingresar las zonas homogéneas con características similares para así poder almacenar la mayor cantidad de información posible de las zonas.	Zonas Homogéneas
REQ06	Visualizar un formulario para tomar los datos necesarios del cliente y generar una solicitud de avalúo	Solicitud de avalúos

*Tabla 8 Requerimientos 5,6. Elaboración propia*

<i>Identificación</i>	<i>Descripción</i>	<i>Asignación de Perito</i>
REQ07	Visualizar un formulario donde los peritos puedan visualizar la información de los avalúos e ingresar nueva información para poder realizar los cálculos necesarios para el avalúo.	
REQ08	Visualizar un formulario donde los peritos puedan visualizar la información de los avalúos e ingresar nueva información para poder realizar los cálculos necesarios para el avalúo.	Realizar Avalúo
REQ09	Visualizar un formulario para registrar los peritos que tendrán acceso al sistema para realizar los avalúos.	Registro de Peritos

*Tabla 9 Requerimientos 7,8,9 Elaboración Propia.*

<i>Identificación</i>	<i>Descripción</i>	<i>Control de Honorarios</i>
REQ10	Visualizar un formulario donde se pueda llevar un registro de los honorarios y llevar un control de los que están pagos o no.	
REQ11	Visualizar un formulario que permita llevar un archivo de todos los avalúos realizados.	Archivo de Avalúos

*Tabla 10 Requerimientos 10,11 Elaboración Propia*

### 5.1.2 Requerimientos no funcionales

<i>Identificación</i>	<i>Descripción</i>	
REQNF01	El sistema debe de ser web para que pueda ser accesado desde diferentes localidades	Accesibilidad
REQNF02	El sistema debe poder visualizarse en varios dispositivos	Responsive

*Tabla 11 Requerimientos no funcionales 1,2. Elaboración Propia*

## 5.2. Modelado

### 5.2.1 Diagrama General de Caso de Uso

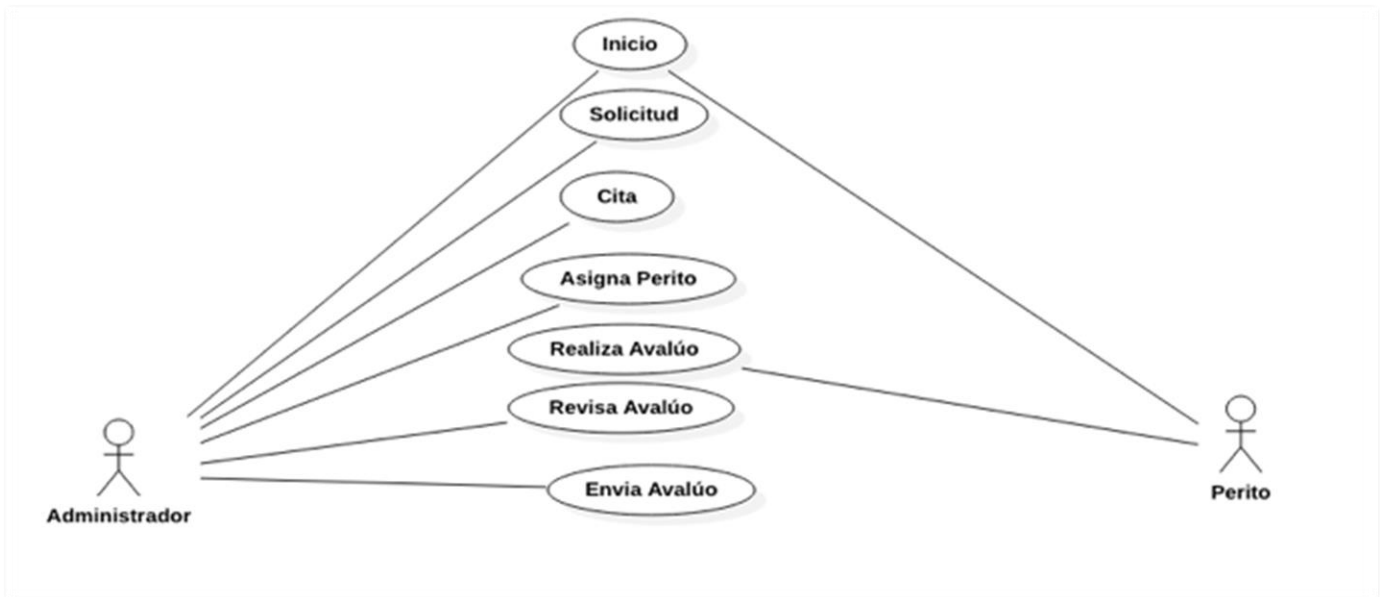


Ilustración 7 Caso de Uso General Elaboración Propia

Caso de Uso	Caso de Uso General
Autor	Administrador y Peritos
Descripción	Diagrama General de realización de avalúos.
Actores	Administrador y Perito
Precondiciones	Estar logeado en el sistema Tener los permisos necesarios
Flujo:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entrar al sistema</li> <li>2. El administrador toma la petición del cliente y registra todos los datos del cliente y avalúo y se define el precio del avalúo.</li> <li>3. El administrador crea la cita</li> <li>4. El Administrador asigna el perito <u>para</u> realizar el avalúo.</li> <li>5. EL perito ingresa los datos de la visita para realizar el avalúo.</li> <li>6. El administrador revisa el avalúo</li> <li>7. El administrador envía el avalúo al cliente.</li> </ol>
Requerimientos:	REQ01, REQ02,REQ06,REQ07,REQ09,REQ10

Tabla 12 Caso de Uso General. Elaboración Propia

### 5.2.2 Diagrama Caso de Uso Mantenimientos

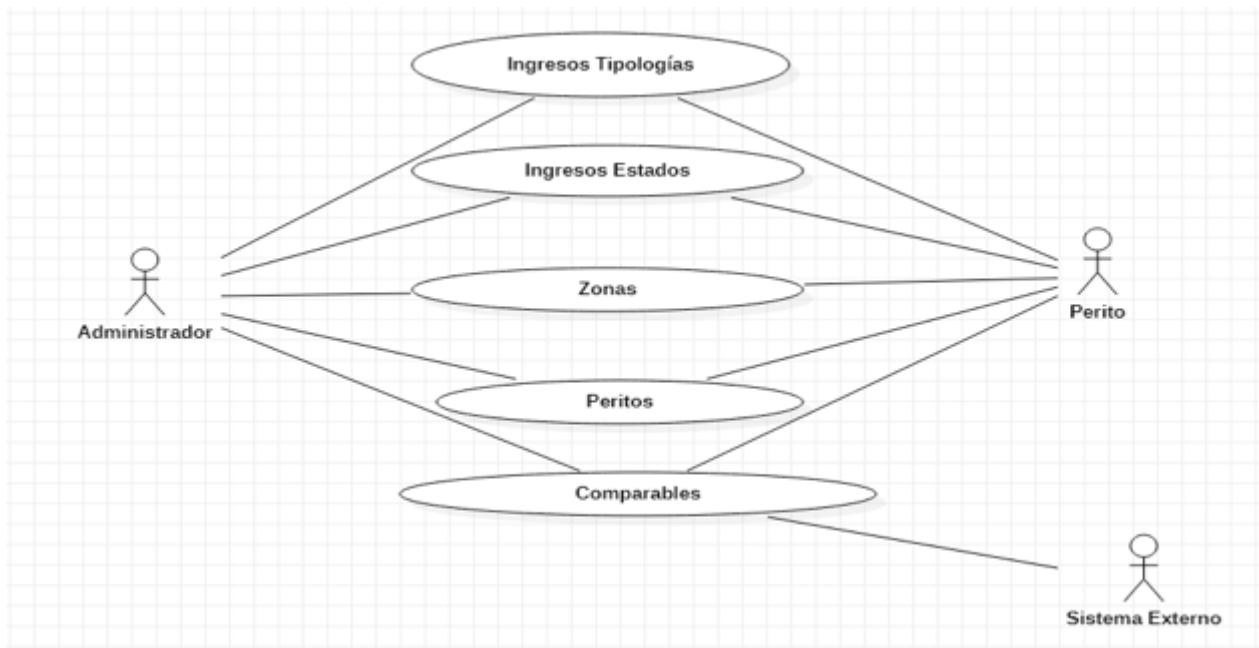


Ilustración 8 Caso de Uso Mantenimientos Elaboración propia

Caso de Uso	Caso de Uso General
Autor	Administrador y Perito
Descripción	Diagrama de Mantenimientos
Actores	Administrador y Perito
Precondiciones	Estar logeado en el sistema Tener los permisos necesarios
Flujo:	Insertar, consultar, modificar, eliminar datos en las tablas de Zonas Homogéneas, Tipologías Constructivas, Estados de conservación, Peritos, comparables, utilizando sus respectivos formularios.
Requerimientos:	REQ03, REQ04,REQ05,REQ08,REQ10

Tabla 13 Caso de Uso Mantenimientos

## 5.2.3 Diagrama de Secuencia General

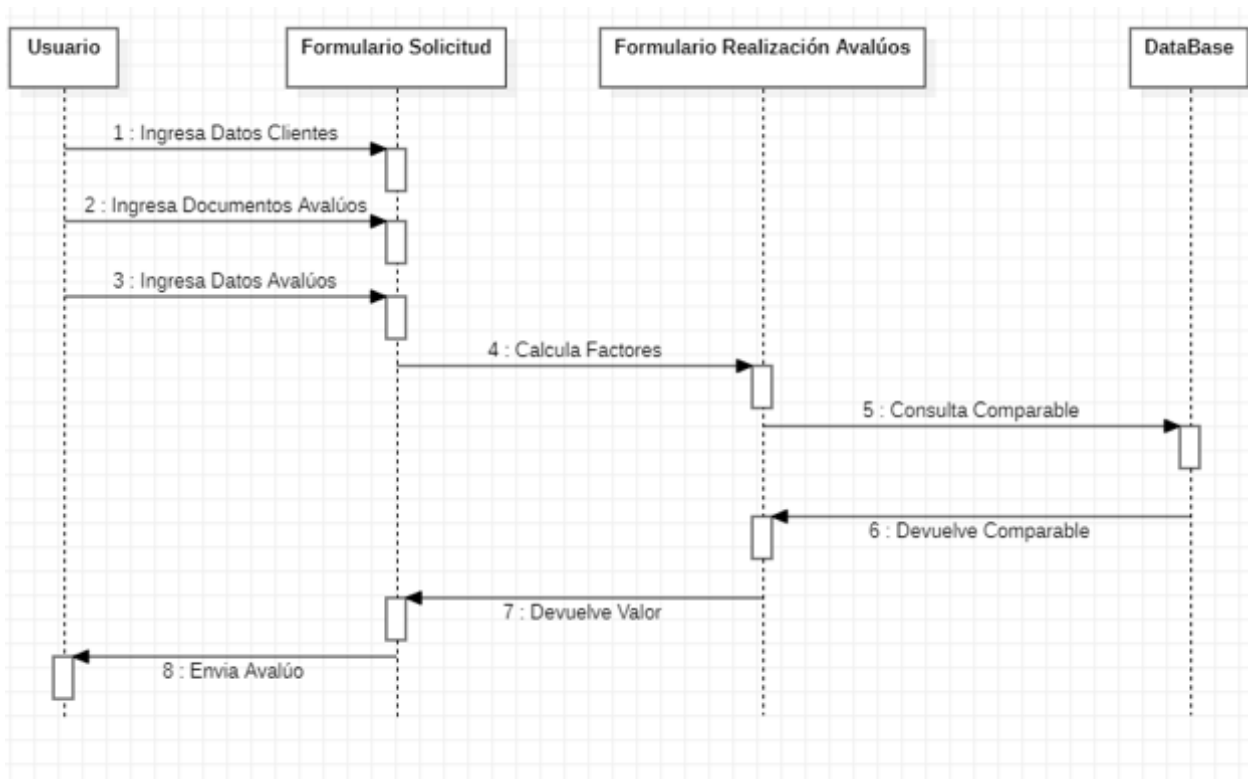


Ilustración 9 Diagrama de Secuencia General Elaboración propia.

### 5.2.4 Diagrama de Secuencia Mantenimientos

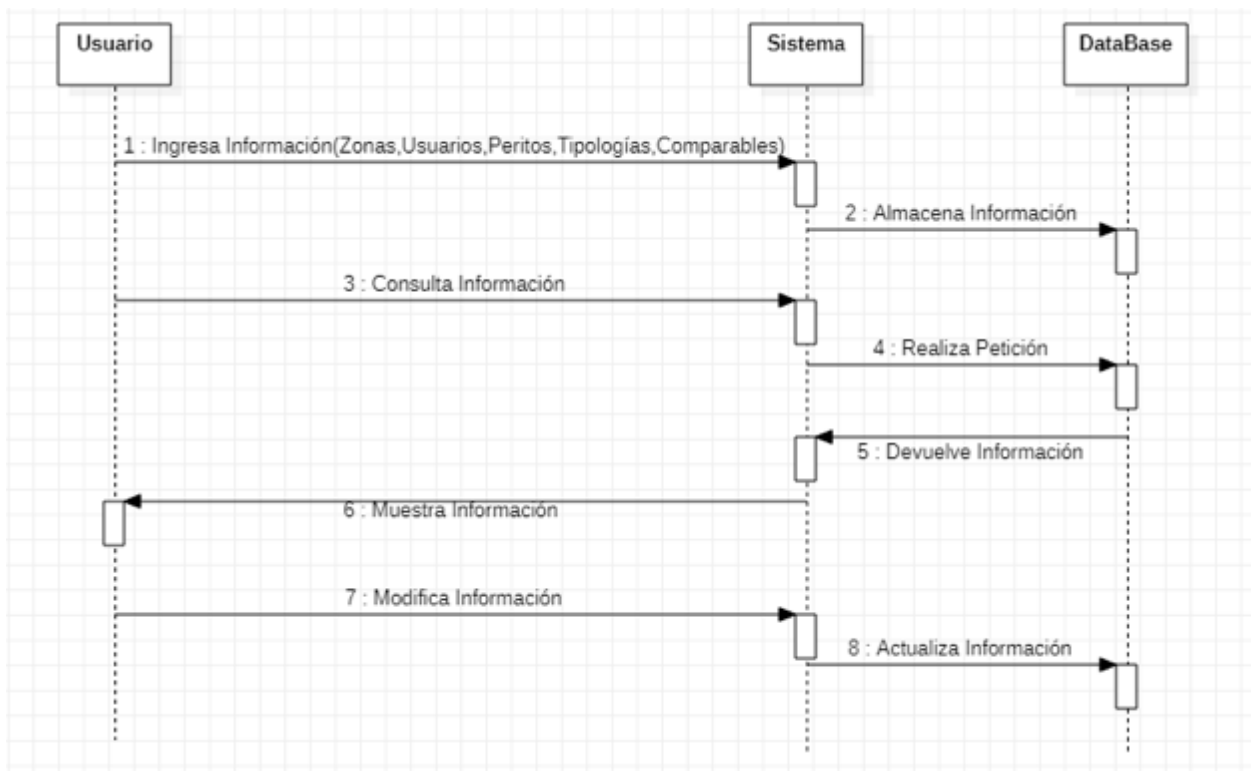


Ilustración 10 Diagrama de Secuencia Mantenimientos

Elaboración propia.



## 5.3.2 Diccionario de Base de Datos

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Usuarios					
Descripción de tabla:	Tabla que registra la lista de usuarios del sistema.					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
U_Id	Integer	Sí	No	400	No	Código de Usuario
U_Nombre	Varchar	No	No	50	No	Nombre del Usuario
U_Apellido1	Varchar	No	No	50	No	Apellido del Usuario
U_Apellido2	Varchar	No	No	50	Sí	Apellido del Usuario
U_Email	Varchar	No	No	50	No	Email del Usuario
U Teléfono	Varchar	No	No	50	Sí	Teléfono del Usuario
U Código	Varchar	No	No	50	Sí	Código de Ingeniero
U Dirección	Varchar	No	No	50	Sí	Dirección del Usuario
U_Password	Varchar	No	No	50	Sí	Password del Usuario

Tabla 14 Tabla Usuarios. Elaboración Propia

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Perminos					
Descripción de tabla:	Tabla que registra la lista de permisos que se asignan a los usuarios					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
P_Id	Integer	Sí	No	400	No	Código del permiso
P_Descripción	Varchar	No	No	50	No	Nombre del Permiso

Tabla 15 Tabla Perminos. Elaboración propia.

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Solicitudes					
Descripción de tabla:	Tabla que registra la solicitud de avalúo de los clientes					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
S_Id	Integer	Si	No	400	No	Código de las solicitudes
S_Id_Usuario	Integer	No	No	400	No	Id del usuario que creo la solicitud
S_Precio_Alavuo	Decimal	No	No		No	Monto que se le cobrara al cliente por concepto de avalúo.
S_Fecha	Time	No	No	50	Sí	Fecha que se generó la solicitud
S_Id_Cita	Integer	No	SI	400	No	Id de la Cita para el avalúo

Tabla 16 Tabla Citas. Elaboración Propia

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Citas					
Descripción de tabla:	Tabla que registra las citas para los avalúos					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
C_Id	Integer	Sí	No	400	No	Código de las citas
C_Fecha	Datetime	No	No	50	Sí	Fecha de la cita
C_Hora	Time	No	No	50	Sí	Hora de la Cita

Tabla 17 Tabla Solicitudes. Elaboración Propia.

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Usuarios_Perminos					
Descripción de tabla:	Tabla que relaciona los usuarios y los permisos					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
Up_Id_Permino	Integer	No	Sí	400	No	Campo que relaciona con la tabla permisos
Up_Id_Usuario	Integer	No	Sí	400	No	Campo que relaciona con la tabla Usuarios

Tabla 18 Tabla Usuarios-Perminos. Elaboración Propia

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Documentos_Solicitudes					
Descripción de tabla:	Tabla que registra los documentos necesarios para el avalúo					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
Ds_Id_Solicitud	Integer	No	Sí	400	No	Id de la solicitud de avalúo
Ds_Id_Tipo_Documento	Integer	No	Sí	400	No	Id del tipo de documento
Ds_Documento	Varchar	No	No	50	Sí	Guarda ruta del Documento

Tabla 19 Documentos-Solicitudes. Elaboración Propia

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Tipos_Documentos					
Descripción de tabla:	Tabla que registra los documentos necesarios para el avalúo					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
Td_Id	Integer	No	Si	400	No	Código del Tipo de Documento
Td_Descripcion	Integer	No	Si	400	No	Nombre del tipo de Documento

Tabla 20 Tabla Documentos. Elaboración Propia

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Sujetos					
Descripción de tabla:	Tabla que registra los terrenos y construcciones a valorar					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
S_Id	Integer	Sí	NO	400	No	Código del Tipo de Documento
S_Id_Avaluo	Integer	No	Sí	50	No	Nombre del tipo de Documento
S_Area	Decimal	No	No		Sí	Área del terreno que se desea valorar
S_Frente	Decimal	No	No		Sí	Medida del frente del lote
S_Fondo	Decimal	No	No		Sí	Medida del Fondo del lote
S_GPS	Decimal	No	No		Sí	Coordenadas geográficas del terreno a valorar
S_Valorm2	Decimal	No	No		Sí	Valor por metro cuadrado asignado al terreno, una vez valorado.
S_Id_Zona	Integer	No	Sí	400	Sí	Id de la zona donde se encuentra el lote a valorar.

Tabla 21 Tabla Sujetos. Elaboración Propia

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Caracteristicas_Sujetos					
Descripción de tabla:	Tabla que registra otras características no previstas del terreno a valorar					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
Cs_Id_Sujeto	Integer	No	No	400	No	Código de las características
Cs_Descripcion	Integer	No	No	50	No	Nombre de la característica
Cs_Valor	Decimal	No	No		Si	Valor de la característica

Tabla 23. Características sujeto. Elaboración propia

Base de datos:	DB_CRP						95
Nombre de tabla:	Tbl_Caracteristicas_Zonas						
Descripción de tabla:	Tabla que registra otras características no previstas de la zona						
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción	
Cz_Zona_Id	Integer	No	Si	400	No	Id de la Zona	
Cz_Descripcion	Integer	No	No	50	No	Nombre de la característica	
Cz_Valor	Decimal	No	No		Si	Valor de la característica	

Tabla 22 Tabla Caracterizas-Zonas. Elaboración Propia

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Factores					
Descripción de tabla:	Tabla que registra los factores de ajuste aplicados a terreno a valorar					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
F_Id	Integer	No	Si	400	No	Id del factor
F_Descripcion	Integer	No	No	50	No	Nombre de del factor
F_Valor	Decimal	No	No		Sí	Valor del factor

Tabla 23 Tabla Factores. Elaboración propia

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Peritos					
Descripción de tabla:	Tabla que registra los peritos registrados primeramente en la tabla Usuarios					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
P_Id	Integer	No	Si	400	No	Id de los peritos
P_Id_Usuario	Integer	No	No	50	No	Id de usuario, para cargar los datos
P_Estado	Boolean	No	No		no	Estado del perito, Activo o Inactivo.

Tabla 24 Tabla Peritos. Elaboración Propia

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Avalúos					
Descripción de tabla:	Tabla que registra los avalúos asignados a las solicitudes del cliente					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
A_Id	Integer	Sí	No	400	No	Id de los peritos
A_Id_Usuario	Integer	No	Sí	50	No	Id del usuario que asigno el perito al avalúo
A_Id_Perito	Boolean	No	Sí	400	No	Id del perito asignado a realizar el avalúo
A_Id_Solicitud	Integer	No	Sí	400	No	Id de la solicitud de Avalúo.
A_Fecha	Datetime	No	No		Sí	Fecha del Avalúo

Tabla25 Tabla Avalúos. Elaboración Propia

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Clientes					
Descripción de tabla:	Tabla que registra los clientes					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
Cl_Id	Integer	Si	No	400	No	Id de los clientes
Cl_Nombre	Integer	No	Si	50	No	Nombre del Cliente
Cl_Apellido1	Boolean	No	Si	400	Si	Primer Apellido del Cliente
Cl_Apellido2	Integer	No	Si	400	No	Segundo Apellido del cliente
Cl_Telefono	Datetime	No	No		Si	Teléfono del Cliente
Cl_Otro_Telefono	Varchar	No	No	400	Si	Otro Teléfono del cliente
Cl_Email	Varchar					Email del cliente
Cl_Direccion	Varchar					Dirección del Cliente.

Tabla 26 Tabla Clientes. Elaboración Propia

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Fotos					
Descripción de tabla:	Tabla que registra las fotos de los Terrenos y construcciones					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
F_Id	Integer	Si	No	400	No	Id de las fotos
F_Id_Comparable	Integer	No	Si	400	si	Id del Comparable
F_Id_Sujeto	Integer	No	Si	400	Si	Id del sujeto
F_Foto	Varchar	No	Si	50	si	Ruta de la foto

Tabla 27 Tabla Fotos. Elaboración Propia

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Honorarios					
Descripción de tabla:	Tabla que registra los Honorarios de los Peritos					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
H_Id_Solicitud	Integer	No	Si	400	No	Id de la solicitud de avalúo
H_Monto	Decimal	No	No		si	Monto a cancelar al perito de Honorarios
H_Fecha	Datetime	No	No		Si	Fecha de Cancelación
H_Estado	Boolean	No	No		si	Estado del Pago

Tabla 30 Tabla Honorarios. Elaboración Propia

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Comparables_Avaluos					
Descripción de tabla:	Tabla que registra los terrenos comparables para valorar los sujetos					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
CA_Id	integer	Si	No	400	No	Id del Comparable
CA_Id_Avaluo	integer	No	Si	400	No	Id del Avalúo
CA_Area	Decimal	No	No			Área del terreno comparable
CA_Frente	Decimal	No	No			Frente del terreno comparable
CA_Fondo	Decimal	No	No			Fondo del terreno comparable
CA_Valor	Decimal	No	No			Valor por m2 del terreno comparable
CA_GPS	Varchar	No	No	50		Coordenadas GPS del terreno Comparable
CA_Tipo_Comparable	integer	No	Si	400		Id del tipo de comparable (Terrenos /Con Casa)
CA_Id_Zona	integer	No	Si	400		Id de la zona donde se encuentra el comparable
CA_Area_Construccion	Decimal	No	No	50		Área de construcción del comparable
CA_Id_Tipologia	integer	No	Si	400		Id del tipo de tipología constructiva del comparable
CA_Id_Estado_Construccion	integer	No	Si	400		Id del estado de conservación de la construcción

Tabla 31 Tabla comparables. Elaboración Propia

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Zonas					
Descripción de tabla:	Tabla que registra las fotos de los Terrenos y construcciones					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
F_Id	Integer	Si	No	400	No	Id de las fotos
F_Id_Comparable	Integer	No	Si	400	si	Id del Comparable
F_Id_Sujeto	Integer	No	Si	400	Si	Id del sujeto
F_Foto	Varchar	No	Si	50	si	Ruta de la foto

Tabla 28 Tabla Zonas. Elaboración Propia

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Disponibilidades					
Descripción de tabla:	Tabla que registra la disponibilidad de los peritos por provincia					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
D_Id_Perito	Integer	No	Si	400	No	Id del perito
D_Id_Provincia	Integer	No	Si	400	No	Id de la provincia que el perito tiene disponibilidad.

Tabla 29 Tablas Comparables Avalúos. Elaboración propia

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Construcciones					
Descripción de tabla:	Tabla que registra la disponibilidad de los peritos por provincia					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
C_Id	Integer	Si	No	400	No	Id de la construcción
C_Id_Avaluo	Integer	No	Si	400	No	Id del avalúo que pertenece la construcción
C_Id_Tipologia	Integer	No	Si	400	Si	Id de la Tipología Constructiva
C_Area	Decimal	No	No		Si	Área de la Construcción
C_Edad	Decimal	No	No		Si	Edad de la Construcción
C_FF	Decimal	No	No		Si	Factor de Funcionalidad de la construcción
C_Id_Estado	Integer	No	Si	400	Si	Id del Estado de Conservación de la Construcción

Tabla 30 Tabla Construcciones. Elaboración Propia

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Provincias					
Descripción de tabla:	Tabla que registra las provincias donde los peritos tienen disponibilidad					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
P_Id	Integer	Si	No	400	No	Id de la provincia
P_Descripcion	Varchar	No	No	50	No	Nombre de la provincia donde el perito tiene disponibilidad.

Tabla 31 Tabla Provincias. Elaboración Propia

Base de datos:	DB_CRP						101
Nombre de tabla:	Tbl_Estados_Construcciones						
Descripción de tabla:	Tabla que registra los estados de conservación de las construcciones						
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción	
Ec_Id	Integer	Si	No	400	No	Id del estado	
Ec_Descripcion	Varchar	No	No	50	No	Nombre del estado de conservación de la construcción	
Ec_Valor						Valor del factor de estado de conservación	

Tabla 32 Tabla Tipos Comparables. Elaboración Propia

Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Tipos_Comparables					
Descripción de tabla:	Tabla que registra los tipos de comparables (Terrenos / Terrenos con Casa)					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
Tc_Id	Integer	Si	No	400	No	Id del tipo de comparable
Tc_Descripcion	Varchar	No	No	50	No	Descripción del tipo de comparable

Tabla 33 Tabla Tipo Comparables. Elaboración Propia

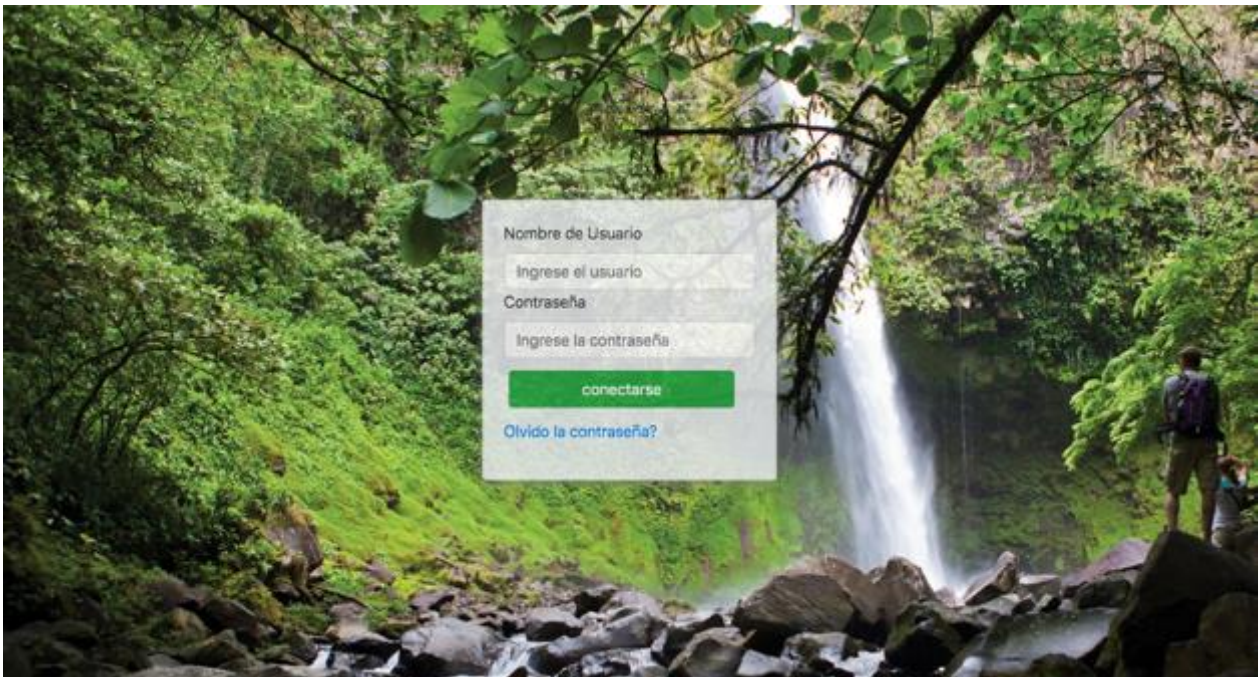
Base de datos:	DB_CRP					
Nombre de tabla:	Tbl_Tipologias					
Descripción de tabla:	Tabla que registra los tipos de construcciones y su valor de reposición					
Columna	Tipo de dato	Llave primaria	Llave foránea	Tamaño máximo	Permite nulos	Descripción
T_Id	Integer	Si	No	400	No	Id de las tipologías
T_Nombre	Varchar	No	No	50	No	Nombre de las topologías
T_Descripción	Varchar	No	No	50		Descripción de los materiales y detalles del tipo de construcción
T_Vida_Util	Decimal	No	No			Vida útil de la construcción
T_Valor_Reposicion	Decimal	No	No			Valor de reposición de nuevo de tipo de construcción por m2.

Tabla 35 Tabla Tipologías. Elaboración Propia

## 5.4 Desarrollo

El prototipo se desarrolló utilizando como herramienta backed el framework Django con python y en la parte del Front end, se utilizó HTML5, CSS3, Java Scrip, ademad de la librería Bootstrap para los estilos CSS de las páginas.

### 5.4.1 Pantalla de inicio RQ01

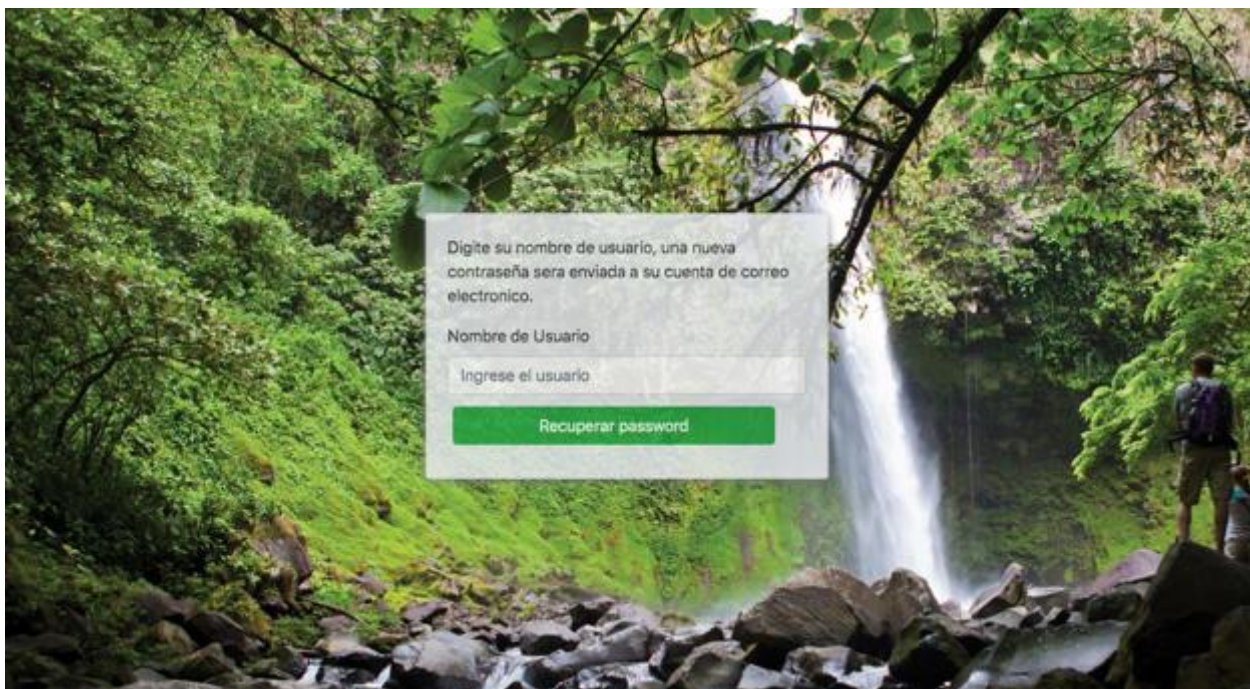


*Ilustración 12 Pantalla de Inicio*

Ingresa al sistema mediante el nombre de usuario y contraseña, las cuales fueron previamente ingresadas al sistema, en caso de olvidar la contraseña, el usuario podrá llenar un formulario, para posteriormente, enviarle una contraseña temporal a su cuenta de correo asociada.

### 5.4.2 Formulario recuperar contraseña

A continuación, se muestra el formulario por llenar en caso de olvido de contraseña:



*Figure 19 Formulario recuperar contraseña*

Una nueva contraseña será enviada a la dirección de correo electrónico del usuario con la que podrá acceder a él y luego cambiar la contraseña temporal.

### 5.4.3 Formulario principal

En el formulario principal, se visualiza un menú donde se podrá acceder a los diferentes formularios.



*Figure 20 Formulario principal*

#### 5.4.4 Formulario Gestión de Usuarios REQ02

Formulario Usuarios

Usuario  
Ingrese el usuario

Apellido  
Ingrese el primer apellido

Apellido2  
Ingrese el segundo apellido

E-mail  
Ingrese el e-mail

Telefono  
Ingrese el telefono

Dirección  
Ingrese la dirección

Aceptar Cancelar

Permisos

Agregar Usuarios

Crear Solicitudes

Otro

Otro

Nombre	Apellido	E-mail
Usuario 1	apellido	usuario@gmail.com
Usuario 2	apellido	usuario@gmail.com
Usuario 3	apellido	usuario@gmail.com
Usuario 4	apellido	usuario@gmail.com

Lista de Usuarios.

Figure 21 Formulario Gestión de Usuarios REQ02

En este formulario, se pueden crear modificar y eliminar usuarios, además se podrán asignar los permisos requeridos para cada usuario en específico.

#### 5.4.5 Formulario mantenimiento de Tipologías Constructivas REQ03

Nombre de Tipología  
Ingrese la Tipología

Descripción  
Ingrese la Tipología

Vida Util  
Ingrese la Tipología

Valor Unitario  
Ingrese la Tipología

Aceptar Cancelar

TIPOLOGIAS CONSTRUCTIVAS.		
Nombre	Vida Util	Valor
TIPO 1	60	190,000
TIPO 2	60	210,000
TIPO 3	50	265,000
TIPO 4	60	240,000

Figure 22 Formulario mantenimiento de Tipologías Constructivas REQ03

En este formulario, se gestiona las topologías constructivas, las cuales tendrán un nombre, una descripción la cual se refiere a el tipo de estructura constructiva, materiales, acabados, etc.

Además, tendrá un valor de vida útil de cada tipología constructiva y su valor de reposición de nuevo en metros cuadrados.

#### 5.4.6 Formulario mantenimiento de estados de conservación REQ04.

Lista de Estados.	
Nombre	Valor
Nuevo	1
Bueno	0,98
Regular	0,90
Malo	0.70

Figure 23 Formulario mantenimiento de estados de conservación REQ04.

Este formulario gestiona los estados de conservación de las construcciones, para así poder aplicar un factor de ajuste por estado al valor correspondiente de las topologías constructivas.

Dichos estados serán usados en la etapa de valoración en el formulario Avalúos.

#### 5.4.7 Formulario mantenimiento de zonas homogéneas REQ05

Nombre	Descripción	Valor
ZONA 1	ESTADIO	19,000
ZONA 2	HERMITA	20,000
ZONA 3	LIMONAL	25,000
ZONA 4	CENTRO	40,000

Figure 24 Formulario mantenimiento de zonas homogéneas REQ05

El formulario zonas homogéneas es el formulario encargado de gestionar las zonas con características similares llamadas zonas homogéneas en el país, cada zona contendrá información detallada del valor zonal, población y además detalles que se quieran almacenar de las zonas.

#### 5.4.8 Formulario Solicitud de Avalúos REQ06

Figure 25 Formulario Solicitud de Avalúos REQ06

En este formulario, se podrá crear una solicitud de avalúo, en él se registrará los datos del cliente, ubicación del inmueble por valorar, documentos necesarios, costo del avalúo y además se deberá crear una cita para la visita del perito a la propiedad.

#### 5.4.9. Formulario Asignación de perito REQ07

Nombre Cliente	Localización	Fecha
Cliente 1	Alajuela	02/11/2019
Cliente 2	San Jose	02/11/2019
Cliente 3	Guanacaste	02/11/2019
Cliente 4	Alajuela	02/11/2019

Peritos Disponibles en el Area

Perito

Honor

Ingre

Acepta

Perito A

Perito B

Perito C

Figure 26 Formulario Asignación de perito REQ07

Una vez realizada la petición de avalúo, se debe de asignar un perito para realizar la visita y el avalúo del inmueble, en este formulario se podrán visualizar las peticiones de avalúos actuales y asignarles un perito que esté disponible en el área de la solicitud.

#### 5.4.10 Formulario Realizar Avalúo REQ08

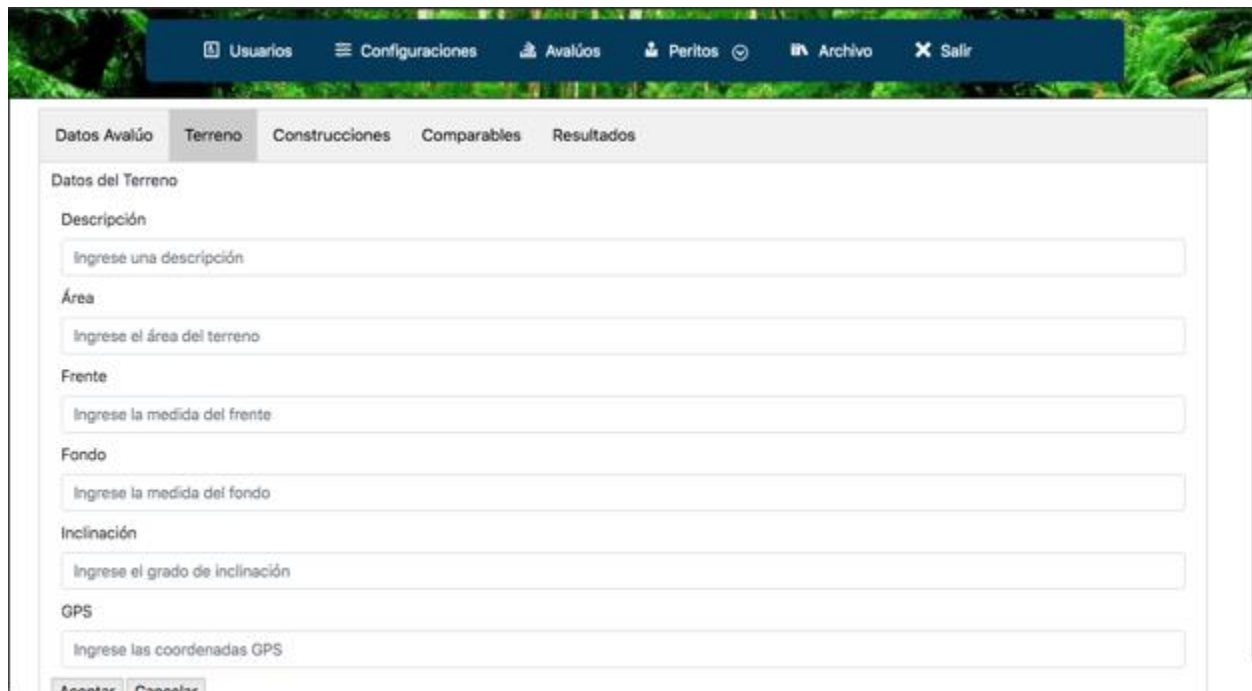


Figure 27 Formulario Realizar Avalúo REQ08

En el formulario realizar avalúos el perito designado podrá ingresar los datos tomados el día de la visita para poder realizar el avalúo. En él se encuentran cinco pestañas las cuales se detallan a continuación:

**Datos del Avalúo:** en esta se visualizan los datos básicos del avalúo

**Terreno:** en esta pestaña, se ingresarán los datos del terreno recogidos el día de la visita.

**Construcciones:** aquí se ingresarán los datos de las construcciones recogidos el día de la visita

**Comparables:** se ingresarán los lotes comparables al inmueble por valorar.

**Resultados:** aquí se mostrarán los resultados del avalúo, con base en la información ingresada en la pestañas, terreno, construcciones y comparables el sistema procesara esta información y aplicarle los factores de ajustes necesarios para generar el informe final.

#### 5.4.11 Formulario Registro de Peritos REQ09

Nombre	Apellido	E-mail
Perito 1	apellido	perito@gmail.com
Perito 2	apellido	perito@gmail.com
Perito 3	apellido	perito@gmail.com
Perito 4	apellido	perito@gmail.com

Lista de Peritos.

Figure 28 Formulario Registro de Peritos REQ09

En este formulario, se ingresarán los datos de los peritos para poder así llevar un registro de ellos y poder asignarles en cuales provincias estarán disponibles para realizar avalúos.

#### 5.4.12. Formulario Control de Honorarios REQ10

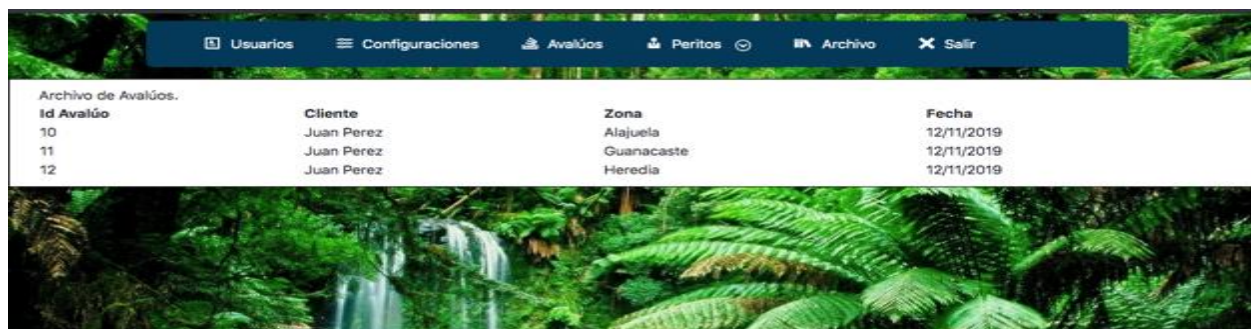


Perito	Id Avalúo	Cliente	Fecha	Honorarios	Estado
Perito 1	4	Juan Perez	12/11/2019	140,000	Pagado
Perito 1	4	Juan Perez	12/11/2019	140,000	Pagado
Perito 1	4	Juan Perez	12/11/2019	140,000	Pagado

Figure 29 Formulario Control de Honorarios REQ10

En este formulario, se visualizan los honorarios de los peritos y su respectivos estados pendiente y pagado para llevar así un control de los horarios.

#### 5.4.13 Formulario Archivo de Avalúos REQ11



Id Avalúo	Cliente	Zona	Fecha
10	Juan Perez	Alajuela	12/11/2019
11	Juan Perez	Guanacaste	12/11/2019
12	Juan Perez	Heredia	12/11/2019

Figure 30 Formulario Archivo de Avalúos REQ11

Este formulario lleva el registro de todos los avalúos realizados para poder ser consultados en el momento que se requiera.

### **5.5. Implementación del sistema**

Para la implementación de este sistema se utilizó los servicios ofrecidos por Amazon Web Service AWS, para lo cual se utilizó una instancia EC2 con una máquina virtual t2.nano que Amazon Web Service provee con Ubuntu Server.

Toda la configuración se encuentra en el mismo servidor, la base de datos, los archivos estáticos y el código fuente se encuentran en un mismo servidor. Para acceder al servidor se utilizará una IP pública que provee AWS.

Los requerimientos, que ocupará el servidor, son:

- Configurar un grupo de seguridad dentro en la consola AWS para crear la conexión al servidor mediante una IP pública.
- Instalar el motor de base de datos Postgres
- Instalar la extensión Postgis para manejar datos georreferenciados.
- Instalar el servidor web NGINX el cual servirá para poder publicar el proyecto y accederlo desde internet
- Instalar Gunicorn software encargado de facilitar la compatibilidad con el framework de desarrollo Django.

La arquitectura planteada se resume en el siguiente diagrama:

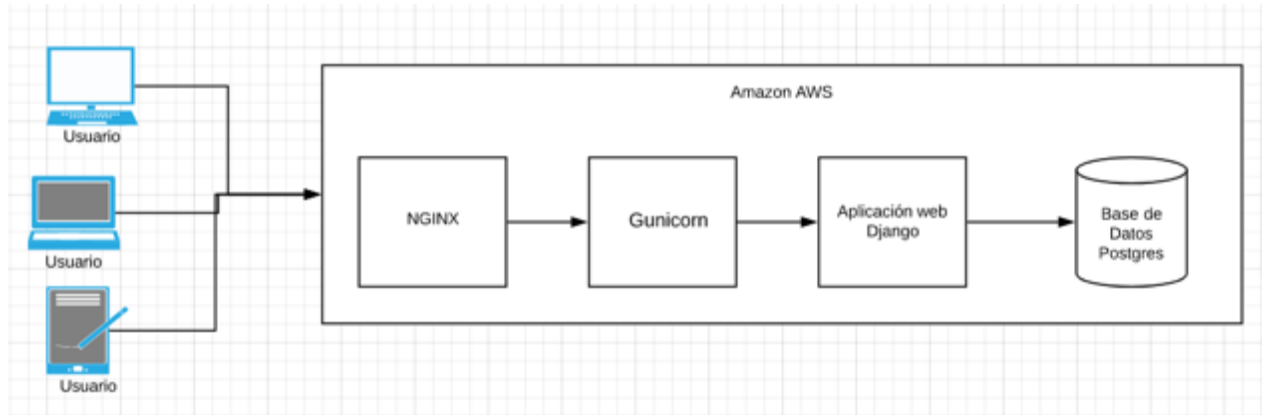


Figure 31 Arquitectura Servidor

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones

##### 6.1.1 Requerimientos

El sistema cumple con los requerimientos propuestos, además al ser un sistema web, con responsive desing, se puede acceder a él desde distintas localidades del país, cumpliendo así un requerimiento adicional.

##### 6.1.2 Diagramas de caso de Uso

Los diagramas, se realizaron utilizando la herramienta Start UML, con la finalidad de mostrar el comportamiento general del sistema y mostrar así una visión clara del diseño del sistema.

##### 6.1.3 Base de datos

EL motor utilizado fue Postgres, el cual es una base de datos open Source, lo cual aparte de ser un motor de base de datos confiable, no generara costos adicionales a la empresa con concepto de licencias.

En cuanto al diseño cumple con los requerimientos planteados.

##### 6.1.4 Desarrollo

El sistema fue desarrollado en utilizando el framework Django el cual es open source y facilita la escalabilidad permitiendo cambios en el futuro.

Con el desarrollo del sistema se tendrá una mejor gestión de los avalúos, clientes, peritos y más variables involucradas en el proceso de realización de avalúos.

#### 6.1.5 Implementación

El sistema fue implementado en un servidor virtual de Amazon web services AWS, servicio en el cual se creó un servidor virtual con el sistema operativo Ubuntu el cual se configuro para publicar el sistema web en él y ser accedido desde internet.

### 6.2 Recomendaciones

- Realizar actualizaciones periódicas del sistema, ya que en el servidor se encuentra el código fuente Django.
- Desarrollar e implementar una aplicación móvil que ayude a los peritos en campo a recoger la información necesaria para los avalúos.
- Instalar la base de datos en un servidor diferente por razones de seguridad, quedando el sistema y la base de datos en sus respectivos servidores.

## Bibliografía

Almagro, C. U. (2011). *Lenguajes de Programación*.

AZNAR-BELLVER, J. (2012). Valoración inmobiliaria. Métodos y aplicaciones. Valencia:  
Universitat Politècnica de València.

ELECTRICIDAD, I. C. (2005). *MANUAL 5669 DE 10-5-2005-06-08*. Costa Rica: LA GACETA .

Gómez, A. (1989). *La Valuación en Costa Rica*. Costa Rica: UCR.

Gutierrez, D. (abril de 2010). *Frameworks y Componentes*. Obtenido de

[http://www.codecompiling.net/files/slides/IS\\_clase\\_10\\_frameworks\\_componentes.pdf](http://www.codecompiling.net/files/slides/IS_clase_10_frameworks_componentes.pdf)

HOLOVATY, A. (2007). *Desarrolla aplicaciones Web de forma rápida y sencilla usando Django*.

Celayita México.: Apress.

ionos. (02 de 08 de 2019). *Digital Guide*. Obtenido de Ionos:

<https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/que-es-un-servidor-un-concepto-dos-definiciones/>

KENDALL, J. E. (2011). *ÁNÁLISIS Y DISEÑO* . México, S.A.: EARSON EDUCACIÓN.

Lapiedra Alcamí, R. (2011). *Introducción a la gestión de sistemas de información en la empresa*.

Universitat Jaume I.

Lerma-Blasco, R. V. (2013). *Aplicaciones web*. Aravaca (Madrid): McGraw-Hill/Interamericana  
de España, S.L.

M.Alcázar. (2003). *LA VALORACIÓN INMOBILIARIA*. Madrid: Montecorbo.

Mateu, C. (2004). *Software libre*. marzo: Universitat Oberta de Catalunya.

O.N.T, M. d. (2017). *MANUAL DE VALORES BASE UNITARIOS POR TIPOLOGIA CONSTRUCTIVA*.

COSTA RICA: MINISTERIO DE HACIENDA.

Olaya, V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica*.

Oppel, A. (2010). *SQL*. México, D.F.: McGRAW-HILL INTERAMERICANA.

Pro, Q. (2019). Obtenido de Question Pro: <https://www.questionpro.com/es/encuesta.html>

República, P. G. (7 de Junio de 2005). *Procuraduría General de la República*. Obtenido de

<http://www.pgrweb.go.cr/DOCS/NORMAS/1/VIGENTE/A/2000-2009/2005->

[2009/2005/D6A3/8FF86.HTML](http://www.pgrweb.go.cr/DOCS/NORMAS/1/VIGENTE/A/2000-2009/2005-2009/2005/D6A3/8FF86.HTML)

Reynolds, R. S. (2010). *Principios de sistemas de Información*. Florida: Cengage Learning.

Roger S. Pressman, P. (2010). *INGENIERÍA DEL SOFTWARE. UN ENFOQUE PRÁCTICO*. Mexico:

McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Rossum, G. v. (Septiembre de 2009). *Python*. Obtenido de

<http://docs.python.org.ar/tutorial/pdfs/TutorialPython2.pdf>

SANCHEZ, M. O. (2006). *QUE ES LA ENTREVISTA*. Madrid: BIBLIOTECA NUEVA.

Sandoval, A. C. (07 de Abril de 2013). Valoración de propiedades podría contar pronto con

reglamentación. *EL FINANCIERO*.

Sandoval, A. C. (7 de Abril de 2013). Valoración de propiedades podría contar pronto con

reglamentación. *El FINANCIERO*.

Sudarshan, S. K. (2006). *Fundamentos de Bases de Datos*. España: McGraw-Hill .

wikipedia. (19 de 08 de 2019). *wikipedia*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Hardware>



7. ¿Cuanta información tiene la empresa de las zonas homogéneas del país ?

Marca solo un óvalo.

- Muy poca
- Poca
- Suficiente Información

8. ¿Cree usted importante definir una lista de valores por estado de conservación de las estructuras constructivas?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

9. ¿Considera usted necesario el desarrollo de una herramienta informática para gestionar el proceso de realización de avalúos ?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

10. ¿Que puesto desempeña dentro de la empresa?

Marca solo un óvalo.

- Gerencia
- Encargado de Proyectos
- Perito Valuador

Figure 32 Encuesta