



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERIAS EN TECNOLOGIAS DE LA
INFORMACION Y COMUNICACION**

CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS

TEMA:

“Desarrollo de una aplicación Mobile, para el seguimiento de las obras pertenecientes a la empresa “Constructora Ecuador”.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas.

Autor(a)

Cevallos Rojas Erick Josue

Tutor(a)

Ing. Mario Ernesto Miranda Sanchez

AMBATO – ECUADOR

2022

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN

Yo, Cevallos Rojas Erick Josue declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MOBILE, PARA EL SEGUIMIENTO DE LAS OBRAS PERTENECIENTES A LA EMPRESA CONSTRUCTORA ECUADOR”, como requisito para optar al grado de Ingeniero en Sistemas y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 2 días del mes de marzo de 2022 firmo conforme:

Autor: Cevallos Rojas Erick Josue

Firma:



Número de Cédula: 1805140439.

Dirección: Tungurahua, Ambato, Vía a Santa Rosa, Conjunto Nápoles.

Correo Electrónico: ecevallos98@gmail.com

Teléfono: 0984902229

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

APROBACION DEL ASESOR

En mi calidad de catedrático Asesor del Proyecto de grado previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas, titulado “Desarrollo de una aplicación Mobile, para el seguimiento de las obras pertenecientes a la empresa Constructora Ecuador.”, elaborado por el señor estudiante: Erick Josué Cevallos Rojas. Certifico que dicho proyecto ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 2 de marzo del
2022



Firmado electrónicamente por:
**MARIO
ERNESTO
MIRANDA
SANCHEZ**

Ing. Mario Ernesto Miranda Sánchez M.Sc.

ASESOR

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

El abajo firmante, declara que los contenidos y resultados obtenidos en el presente proyecto, como requerimiento previo para la obtención del título de Ingeniero en Sistemas, son absolutamente originales, auténticos, personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Erick Josué Cevallos Rojas', written in a cursive style.

Erick Josué Cevallos Rojas

C.I: 1805140439

APROBACION DEL TRIBUNAL

Los Miembros del Tribunal Examinador designado por la Comisión Académica aprueban el trabajo de titulación cuyo tema es: “Desarrollo de una aplicación Mobile, para el seguimiento de las obras pertenecientes a la empresa Constructora Ecuador.”, de acuerdo con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Tecnológica Indoamérica para la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas. Por lo tanto, autorizamos al postulante para su impresión, empastado y sustentación pública.

Ambato, 2 de marzo del 2022



Firmado electrónicamente por:
**FRANKLIN ADRIAN
CASTILLO
LEDESMA**

Ing. Castillos Ledesma Franklin Adrián

PRESIDENTE



Firmado electrónicamente por:
**JENNY
MARICELA**

Ing. León Toro Jenny Maricela

VOCAL 1



Firmado electrónicamente por:
**PATRICIO
GUSTAVO LARA
ALVAREZ**

Ing. Lara Álvarez Patricio Gustavo

VOCAL 2

DEDICATORIA

Siendo un trabajo dedicado para el avance de nuestros estudios, sobre todo para poder cumplir la presentación del proyecto a final del semestre, siendo este proyecto dedicado a nuestros padres que siempre nos apoyan, nos brindan un sustento diario y la oportunidad de avanzar en nuestra carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO

Con este proyecto culminado quiero agradecer por todo el apoyo brindado por parte de los docentes que nos guían en este camino, a mi familia por darme la oportunidad de tener una base sólida que es un título universitario, a dios que nos protege y no brinda todas las herramientas necesarias para llevar una vida plena.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMERICA FACULTAD DE
INGENIERIA EN SISTEMAS
CARRERA: INGENIERIA EN SISTEMAS**

TEMA

“Desarrollo de una aplicación Mobile, para el seguimiento de las obras pertenecientes a la empresa Constructora Ecuador.”

AUTOR: Cevallos Rojas Erick Josue

ASESOR: Ing. Mario Ernesto Miranda Sánchez M.Sc.

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar una aplicación móvil que permita mantener informado a los clientes sobre el avance de las construcciones que la empresa “Constructora Ecuador” desarrolla, la misma está dedicada a la construcción de viviendas en la ciudad de Ambato, al ser varias construcciones que la empresa realiza a la vez, los clientes que han adquirido las viviendas solicitan a la constructora mantenerles informados sobre los avances de obra, por lo que ha nacido la gran necesidad de utilizar la tecnología móvil para satisfacer la necesidad del cliente, de esta forma los compradores de las viviendas pueden mantenerse informados día a día de una forma dinámica por medio de la aplicación que es de fácil uso y de esta forma dinamizara la comunicación entre la constructora y el cliente; ahorrándole tiempo y recursos a los compradores que no necesitaran acercarse siempre al conjunto residencial ya que el aplicación les mostrará el avance tanto de la infraestructura como de los acabados, representados en porcentajes.

Adicional a ello se debe mencionar que el proyecto descrito ha sido realizado utilizando la metodología Extreme Programming.

DESCRIPTORES: CONSTRUCCION, APLICACIONES MÓVILES, SOFTWARE, TEGNOLOGÍA.

TECHNOLOGICAL UNIVERSITY INDOAMERICA SUBJECT

INGENIERIA EN SISTEMAS

CARRERA: INGENIERIA EN SISTEMAS

THEME: “Development of a Mobile application to monitor the works belonging to the company Constructora Ecuador.”

AUTHORS: Cevallos Rojas Erick Josue

TUTOR: Ing. Mario Ernesto Miranda Sánchez M.Sc.

ABSTRACT

This research aims to develop a mobile application that allows customers to remain informed on the progress of the projects developed at "Constructora Ecuador" company, this company holds house constructions in Ambato, as there are many constructions that the company carries out at the same time, the clients who have acquired the houses request the construction company to keep them informed about the progress of the work, which is why the great need to use mobile technology to satisfy the client's needs has arisen, in this way home buyers can be kept informed day by day in a dynamic way through the application that is easy to use and therefore streamline communication between the construction company and the client; saving the buyers time and resources, who will not always need to approach the residential complex since the application will show them the progress of both the infrastructure and the finishes, represented in percentages.

In addition to this, it is important to know that this research has been carried out using the Extreme Programming methodology.

**KEYWORDS: CONSTRUCTION, MOBILE APPLICATION,
TECHNOLOGY.**

SOFTWARE,

INDICE

PORTADA	I
APROBACION DEL ASESOR	II
DECLARACION DE AUTENTICIDAD	III
APROBACION DEL TRIBUNAL	IV
DEDICATORIA.....	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	IX
SUMMARY.....	IX
CAPITULO I	1
INTRODUCCION.....	1
TEMA.....	1
EL PROBLEMA.....	1
CONTEXTUALIZACIÓN	3
ANTECEDENTES	4
CONTRIBUCIÓN TEÓRICA, ECONÓMICA, SOCIAL Y/O TECNOLÓGICA	7
JUSTIFICACION	19
OBJETIVOS	20
CAPÍTULO II	21
METODOLOGÍA.....	21
DISEÑO DEL TRABAJO	21
ÁREA DE ESTUDIO	21
MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN	22
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	23
POBLACIÓN Y MUESTRA	23
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	23
CAPÍTULOS III	30
PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS	30
METODOLOGÍA DE DESARROLLO	30
ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL	31
ESPECIFICACION DE REQUERIMIENTOS.....	31
PLAN DE DESARROLLO DE SOFTWARE	32
ANÁLISIS DE RESTRICCIONES	36
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	36
ANÁLISIS ORIENTADO A OBJETOS	41
CODIFICACIÓN.....	63
PRUEBAS	74
PUESTA EN MARCHA	75
CAPACITACIÓN	75
PLAN DE MANTENIMIENTO.....	76
RESULTADOS ESPERADOS	76
CAPITULO IV	77
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77
CONCLUSIONES	77
RECOMENDACIONES	77
LECTURA CITADA.....	77
BIBLIOGRAFÍA	78

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Paquetes de Firebase.....	17
Tabla 2 Características de Firebase.....	18
Tabla 3 Población y Muestra Encuesta.....	23
Tabla 4 Pregunta 1 de Encuesta.....	24
Tabla 5 Pregunta 2 Encuesta.....	25
Tabla 6 Pregunta 3 Encuesta.....	25
Tabla 7 Pregunta 4 Encuesta.....	25
Tabla 8 Pregunta 5 Encuesta.....	26
Tabla 9 Pregunta 6 Encuesta.....	26
Tabla 10 Pregunta 7 Encuesta.....	27
Tabla 11 Pregunta 8 Encuesta.....	28
Tabla 12 Pregunta 9 Encuesta.....	28
Tabla 13 Roles y Responsabilidades del Proyecto.....	33
Tabla 14 Herramienta de Desarrollo del Proyecto	33
Tabla 15 Plan de Fases del Proyecto.....	34
Tabla 16 Calendario del Proyecto.....	35
Tabla 17 Celular de Compra en Factibilidad Técnica.....	37
Tabla 18 Componente Requerido para el Funcionamiento del Sistema	38
Tabla 19 Lista de Dependencias	42
Tabla 20 Dependencias 1	42
Tabla 21 Diagrama Dependencias 1	43
Tabla 22 Dependencias 2.....	43
Tabla 23 Diagrama Dependencias 2	43
Tabla 24 Dependencias 3.....	43
Tabla 25 Diagrama Dependencias 3	43
Tabla 26 Diagrama Dependencias 4	44
Tabla 27 Diagrama Dependencias 4	44
Tabla 28 Asociación	44
Tabla 29 Asociación 2	44
Tabla 30 Asociación 3	45
Tabla 31 Lista de Casos	45
Tabla 32 Carta de Actualizar	45
Tabla 33 Dependencia de Actualizar	46

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Tabla 34 Carta de Casa.....	46
Tabla 35 Lista de Cambiar Información	46
Tabla 36 Carta de Eliminar.....	46
Tabla 37 Lista de Eliminar.....	46
Tabla 38 Carta de Ingreso de Datos.....	47
Tabla 39 Dependencias de Ingreso de Datos.....	47
Tabla 40 Revisar Información de Casa	47
Tabla 41 Lista Dependencias Revisar.....	47
Tabla 42 Carta de Casa.....	47
Tabla 43 Lista Dependencias Verificar Casa	48
Tabla 44 Carta Verificar Credencias	48
Tabla 45 Lista Dependencias Verificar Credencial	48
Tabla 46 Lista de Casos de Asociación	48

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Organigrama de la Constructora.....	6
Ilustración 2 Metodología XP Ciclo de Vida	9
Ilustración 3 Celular que se debe comprar	38
Ilustración 4 Ingreso de los datos para calcular costos en CocomII.....	40
Ilustración 5 Costo del proyecto en CocomII.....	41
Ilustración 6 Diagrama de Caso de Uso.....	41
Ilustración 7 Regla de seguridad en la base de datos	49
Ilustración 8 Diseño de la base de datos.....	50
Ilustración 9 Registro de usuario en la base de datos	50
Ilustración 10 Registro de la construcción base de datos	51
Ilustración 11 Diseño de flujo de la aplicación	52
Ilustración 12 Maquetado de Interfaz del Administrador	53
Ilustración 13 Maquetado de Interfaz del Administrador	54
Ilustración 14 Maquetado de Interfaz del Administrador	55
Ilustración 15 Maquetado de Interfaz del Administrador	56
Ilustración 16 Maquetado de Interfaz del Administrador	57
Ilustración 17 Diseño final de Inicio de Sesión	58
Ilustración 18 Diseño final de Inicio de Sesión	58

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Ilustración 19 Diseño Final del Administrador	59
Ilustración 20 Ventana de Ingreso de Casa	60
Ilustración 21 Ingreso de Fotos	60
Ilustración 22 Ventana de Perfil del Usuario.....	61
Ilustración 23 Ventana de la Casa del Usuario.....	61
Ilustración 24 Ventana de las Imágenes de Casa.....	62
Ilustración 25 Ventana del Usuario	62

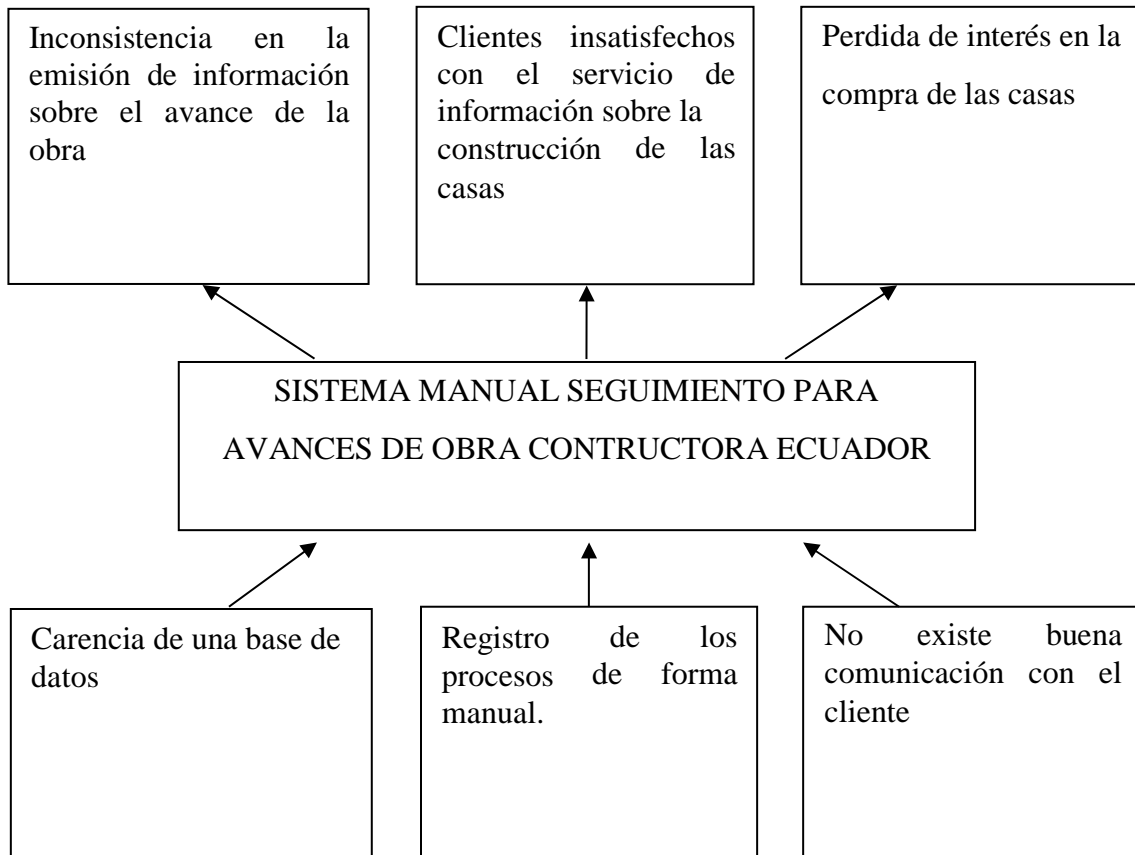
CAPITULO I
INTRODUCCION

TEMA

“Desarrollo de una aplicación Mobile, para el seguimiento de las etapas de producción en las obras pertenecientes a la empresa Constructora Ecuador”.

EL PROBLEMA

En la Constructora Ecuador los registros de los procesos de producción en las obras se lo realiza en forma escrita lo que causa que la información se pueda perder, dañar y eso dificulta el cumplimiento de las etapas por obra, por parte del comprador acercarse a la construcción en la pandemia es de gran riesgo al contagio, al no poder ver cómo avanza la obra el cliente pierde el interés llegando a cancelar la reserva de la casa, todo debido que la situación actual del país dificulta la movilización. En vista de los inconvenientes mencionados la empresa no cuenta con sistema automatizado, lo que dificulta el manejo de información, en actualizar la información de manera eficaz por lo se requiere automatizar los procesos de registro de las obras para un mejor control y de socialización al cliente para que pueda ver los avances desde el celular mediante una aplicación móvil.



CONTEXTUALIZACIÓN

Los cambios tecnológicos en la actualidad tienen un mayor enfoque en los dispositivos móviles a nivel mundial, que aportan con mucha flexibilidad y comodidad.

A nivel mundial la tecnología ha traído consigo beneficios en todos los sentidos, agilizando el proceso de comunicación y de almacenamiento, aportando agilidad en la productividad tanto de las industrias como en la vida diaria.

Con lo antes conceptualizado este proyecto se enfoca en realizar un dispositivo móvil para agilizar la comunicación y lógicamente que la información se pueda obtener de forma casi inmediata, por otro lado en la provincia de Tungurahua no se escucha sobre el uso de software para gestión de proyectos de construcción siendo esta una herramienta muy poco explorada, debido al desconocimiento de la existencia de las mismas y sobre todo que todo proceso se lo registra de forma manual o Excel, las herramientas que se pueden encontrar en internet son diversas desde calculadoras de costos como Fast Concreted Pad, hasta aplicaciones complejas de modelado 3d de planos como sería BIMx que sirve como visualizador de planos usando tecnología única para navegar en las construcciones, pero una aplicación que les ayude al monitoreo de avances de construcción pensando en los clientes no ha sido aplicada aún.

Dentro de la ciudad Ambato, la Constructora Ecuador ha lanzado una necesidad al mercado sobre una forma ágil y gráfica de mantener a sus clientes informados y dado que en esta ciudad el gran tráfico vehicular y sobre todo al estilo de vida de los ciudadanos disponen de muy poco tiempo libre, dificultando que los clientes puedan ir a la obra en construcción, reduciendo el interés hacia la misma, por lo que para la constructora una aplicación móvil que mejore la comunicación con el cliente sin que el mismo deba acercarse es de gran beneficio.

La empresa “Construcciones Ecuador” con sus oficinas ubicadas en la zona urbana de la ciudad de Ambato, realiza proyectos de construcción de obras, utilizando una metodología que se rigen por etapas concretas, inicia con el diseño de la obra en planos y después de tener todos los permisos necesarios para el inicio de la construcción realizan la venta de las propiedades en planos, los clientes que adquieren las viviendas en planos están interesados en saber cómo marcha la construcción de sus propiedades, como se menciona anteriormente la movilización al conjunto habitacional en construcción se les

es muy dificultoso de forma diaria.

Por lo que la aplicación desarrollada en el presente proyecto ayudara a mejorar los canales de información, ya que los clientes que han adquirido las viviendas podrán mantenerse informados de los avances de la conducción casi en tiempo real de una forma gráfica y fácil de comprender ya que la aplicación es bastante amigable, de esta forma no será necesarios la movilización hasta el conjunto habitacional optimizando el tiempo de cada cliente.

ANTECEDENTES

RAZON SOCIAL

CONSTRUCTORA-ECUADOR

HISTORIA

La Constructora Ecuador fue fundada por una Persona Natural con Registro Único de Contribuyentes (RUC) Nro. 1803251246001, siendo el inicio de sus actividades es el 01 de octubre del 2013, fundada con el sueño de salir adelante y brindar oportunidades de trabajo ya que las empresas tienen diferentes actividades como la construcción de todo tipo de edificios residenciales, incluye remodelación, renovación o rehabilitación de estructuras existentes.

MISIÓN

Somos una empresa cuya actividad gira entorno a la gestión inmobiliaria, impulsando la construcción y promoción de proyectos inmobiliarios que satisfagan las expectativas de nuestros clientes y garantizando la mejor calidad de materiales, brindando un servicio personalizado y especializado.

VISIÓN

Ser líder en el sector de la construcción a nivel provincial contribuyendo al crecimiento y desarrollo integral, con innovación tecnológica, diseño vanguardista y altos estándares de calidad.

VALORES

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Los Valores organizacionales, condicionan el comportamiento de la organización, ya que determinan modos de pensar y actuar que enfocan decisiones de acuerdo a lo que se considera importante dentro de ella, que en el caso del presente proyecto

Orientación al cliente. - Dedicamos nuestro esfuerzo a conocer y satisfacer las necesidades de nuestros clientes. Nuestra filosofía se basa en la premisa “el cliente es lo primero”.

Responsabilidad. - Protegemos el patrimonio más importante de la familia ecuatoriana, vivimos la excelencia como un deber individual y corporativo.

Eficiencia. - Sacamos el mejor provecho del tiempo y de la inversión de nuestros clientes.

Flexibilidad. - Nos adaptamos con facilidad a las necesidades y cambios continuos que se producen en el mercado inmobiliario.

Integridad. - Todas las personas del grupo debemos comportarnos con honestidad, rectitud y transparencia contribuyendo así al aumento de la confianza de la sociedad en nuestra empresa.

Sostenibilidad. - Desarrollamos nuestro negocio con un horizonte estratégico que trasciende los intereses económicos inmediatos, contribuyendo al desarrollo económico, medioambiental y social.

ADMINISTRACIÓN

CONSTRUCTORA - ECUADOR tiene formado un equipo consolidado desde hace años para sus Proyectos, distribuidos en las siguientes áreas:

AREA ADMINISTRATIVA Y COMERCIAL

Gerente:	MBA. Henry Rojas Jara
Contabilidad-Financiera:	Dra. Lorena Ulloa
Administrativa:	Ing. Nancy Rojas
Publicidad:	Mg. Ivan Alvarez
Comercial:	Equipo de Asesores

AREA TECNICA Y CONSTRUCCIÓN

Arquitectónico y Planificación:	Arq. Patricio Silva
Eléctrico-Telefónico	Ing. Mario Villalba
Agua-Alcantarillado-Bomberos:	Ing. Rodrigo Gómez

ORGANIGRAMA

En el organigrama se puede observar la estructura orgánica de la empresa con cada una de las dependencias tanto de planta como externos.

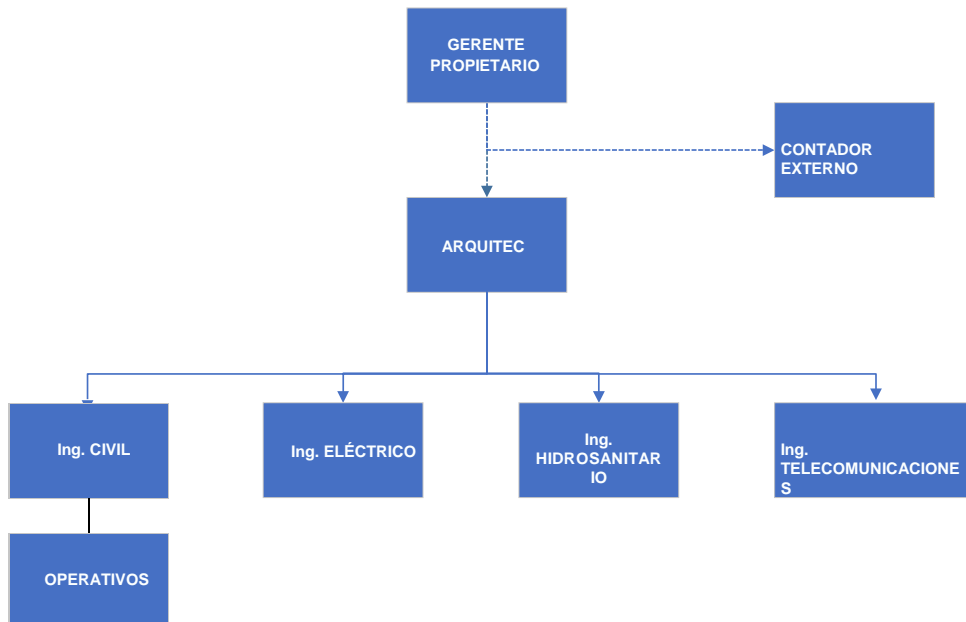


Ilustración 1 Organigrama de la Constructora

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Una constructora en Ecuador que realiza todo tipo de obras de edificios residenciales, incluyendo: remodelación, renovación o rehabilitación de estructuras existentes, por lo que sería muy útil una herramienta para la empresa, por lo que es factible esta app Mobile, siendo aplicada a la área técnica y construcción, siendo los pilares más importantes para la empresa ya que van de la mano en todo proceso.

CONTRIBUCIÓN TEÓRICA, ECONÓMICA, SOCIAL Y/O TECNOLÓGICA

Contribución Teórica

“La contribución teórica que tiene este proyecto, destaca en fuentes de consulta de las apps móviles, que facilitan todo tipo de procesos para una empresa, siendo los temas más relevantes:” [1]

- Tics. - “Especificación técnica adoptada por el ámbito de la tecnología y de la comunicación.” [1]
- Arquitectura de dispositivos móviles. - “Características físicas relacionadas con el funcionamiento del dispositivo.” [1]
- Dispositivos móviles. - “Aparato o herramienta pequeña con procesamientos que facilitan las tareas diarias.” [1]
- Etapas de Construcción. - “Pasos requeridos para la culminación de una obra civil o edificaciones.” [1]
- Técnicas de Construcción. - “Agrupación de normas y procedimientos aplicados a los trabajos relacionadas a las construcciones.” [1]
- Gestión de Procesos. - “Consiste en la planificación de las diferentes etapas de construcción.” [1]
- Software. - “Instrucciones que cuando se ejecutan proporcionan las características, función y desempeño buscados.” [2]

Ingeniería de Software

“La ingeniería de software está compuesta por una serie de modelos que abarcan los métodos, las herramientas y los procedimientos. Estos modelos se denominan frecuentemente paradigmas de la ingeniería del software y la elección de un paradigma se realiza básicamente de acuerdo al tipo del proyecto y de la aplicación, los controles y las entregas a realizar.” [3]

“Para la construcción de un sistema de software, el proceso puede describirse sintéticamente como: la obtención de los requisitos del software, el diseño del sistema de software (diseño preliminar y diseño detallado), la implementación, las pruebas, la instalación, el mantenimiento y la ampliación o actualización del sistema. El proceso de

construcción está formado por etapas que son: la obtención de los requisitos, el diseño del sistema, la codificación y las pruebas del sistema. Desde la perspectiva del producto, se parte de una necesidad, se especifican los requisitos, se obtiene el diseño del mismo, el código respectivo y por último el sistema de software. Algunos autores sostienen que el nombre ciclo de vida ha sido relegado en los últimos años, utilizando en su lugar proceso de software, cambiando la perspectiva de producto a proceso.” [3]

Metodología de Desarrollo Extreme Programming

El presente proyecto utilizara la metodología Extreme Programming o también llamada XP, se utiliza principalmente para el desarrollo de un software con bases en la comunicación constante y la retroalimentación, uno de los fines de esta metodología que vaya en línea con los requerimientos del cliente; también se debe mencionar que el uso de esta metodología sigue ciertas etapas que son: planificación, diseño, codificación y prueba; todas estas etapas serán utilizadas para el desarrollo de este aplicativo móvil.

“Esta metodología ayuda cuando el cliente no sabe lo que necesita, cambiando constante los requisitos de la aplicación por ese motivo es muy usada en conjunto con otras metodologías como Scrum pero para proyectos más grandes y a largo plazo.” [4]

Las características del Xp son las siguientes:

- Comunicación con los clientes.
- Simplicidad el diseño y hacerlos más claros para el usuario.
- Realimentación con presentaciones del sistema para ver si necesita algún cambio.
- Coraje para no optar por la solución fácil.

“En el desarrollo del presente proyecto de grado se escogió la metodología XP “Extreme Programming” la cual cuenta con 4 etapas definidas ya que el proyecto no tiene un gran alcance y se necesita una metodología de desarrollo que no permita terminar en un corto periodo de tiempo, donde el grupo de desarrolladores fijaran las actividades en gestión del ciclo de vida del proyecto.” [4]

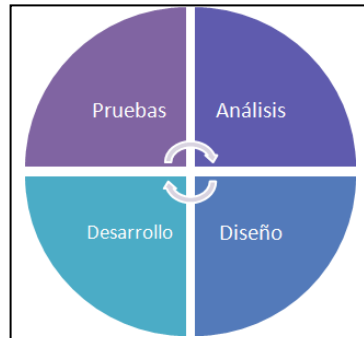


Ilustración 2 Metodología XP Ciclo de Vida
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Aplicaciones Móviles

“Las aplicaciones móviles son programas diseñados para ser ejecutados en teléfonos, tablets y otros dispositivos móviles, la consolidación de las aplicaciones móviles como interfaz dominante del acceso contenido tiene consecuencias en el plano de la producción, la distribución del consumo fusionando los cuatro ámbitos funcionales característicos del contenido digital: producción, creación, gestión y comunicación que permiten al usuario realizar actividades profesionales, acceder a servicios, mantenerse informado, entre otro universo de posibilidades.” [5]

Tipo de aplicaciones móviles

“Ya sabes que encontrarás cada vez más aplicaciones en el mercado a medida que se agrega una nueva cada día. Todos ellos corresponden a una clasificación que debes conocer para saber cuál se adapta mejor a tus tareas o simplemente para que puedas ordenar a qué grupo pertenece tu app favorita.” [5]

“Aplicación nativa: esta es una aplicación que se desarrolló utilizando un lenguaje de programación específico y también está diseñada para funcionar con un sistema operativo específico. Por lo general, ya están integrados en su teléfono inteligente y funcionan independientemente de si tiene conexión a Internet o no.” [5]

“Aplicaciones web: Son aquellas que no están instaladas en el dispositivo y se utilizan exclusivamente con el uso de Internet. Por regla general, se trata de adaptar los sitios web al formato móvil.” [5]

“Web App Nativa: También conocida como aplicación híbrida, es aquella que se descarga de una app store o Apple store y se instala en el dispositivo mostrando un icono gráfico. Dependiendo del tipo de aplicación, algunas requerirán de conexión a internet sea wifi o de datos móviles para funcionar y otras no.” [5]

Estructura de aplicaciones móviles

“Una arquitectura de aplicaciones describe los patrones y las técnicas que se utilizan para diseñar y desarrollar aplicaciones. La arquitectura le brinda un plan y las prácticas recomendadas que debe seguir paso a paso al momento de diseñar una aplicación, para que obtenga una aplicación bien estructurada.” [6]

“Las pruebas computarizadas pueden ayudar a hacer una solicitud. Es un patrón de solución continua a un problema dado. Puede conectarse con otros para crear ejemplos más prácticos. En lugar de revisar todo el desarrollo, puede utilizar las plantillas de diseño existentes, que también garantizan que todo funcione como se espera.” [6]

“En una arquitectura de aplicaciones, habrá servicios de frontend y de backend. El desarrollo de frontend se refiere a la experiencia del usuario con la aplicación y su fácil uso, mientras que el de backend implica brindar acceso a los datos, los servicios y otros sistemas actuales que permiten el correcto funcionamiento de la aplicación.” [6]

- La arquitectura en capas y N-tier"

“Es un tipo de arquitectura tradicional que se usa para diseñar aplicaciones on-premise y empresariales, y que por lo general se relaciona con aplicaciones heredadas. En esta arquitectura, hay varios niveles a veces suelen ser tres, pero puede haber más, que componen la aplicación, y cada una cumple una función propia.” [6]

- Arquitectura monolítica

“Los monolitos son otro tipo de arquitectura asociada con los sistemas heredados. Son pilas de aplicaciones únicas que contienen toda la funcionalidad dentro de cada aplicación. Esto está directamente relacionado, tanto en la interacción entre los servicios como en la forma en que se desarrollan y distribuyen.” [6]

“Esto significa que al actualizar o ajustar un solo aspecto de una aplicación monolítica, no solo habrá una repercusión en ella, sino también en la infraestructura inferior.” [6]

- Arquitectura de microservicios

“Los microservicios no son solo un tipo de arquitectura, sino también un modo de navegar en la escritura del software. Con ellos, las aplicaciones se dividen en sus elementos más pequeños, que son independientes. Cada uno de estos elementos o procesos es un microservicio.” [6]

Arquitectura basada en eventos

“En tal sistema, el registro, la comunicación, el procesamiento y la permanencia de los eventos son la estructura central de la solución. Esto es diferente del modelo tradicional basado en consultas. Los eventos son aquellos eventos o cambios significativos en el estado del hardware o software de un sistema. Los eventos ocurren con estímulos internos o externos.” [6]

Arquitectura orientada al servicio

“La arquitectura orientada al servicio (SOA) es una forma consolidada de diseño de software que se asemeja a la arquitectura de microservicios. La SOA estructura las aplicaciones en servicios independientes y reutilizables que se comunican a través de un bus de servicios empresariales (ESB).” [6]

Visual Studio Code

“Editor de código fuente independiente que se ejecuta en Windows, macOS y Linux. La selección principal para desarrolladores web y Java, con multitud de extensiones para admitir casi cualquier lenguaje de programación.” [7]

Lenguaje de Programación

Para entender fácilmente qué es un lenguaje de programación, podemos decir que es el "lenguaje" que los desarrolladores de software usan para instruir los diversos componentes de una computadora. Con este lenguaje son capaces de formar complejos algoritmos que producen pequeñas funcionalidades que a su vez forman una frase hasta que finalmente se convierten en las aplicaciones que usamos en el trabajo o en la vida

privada. WhatsApp, Telegram, Instagram, YouTube, Twitter, cada sitio web o aplicación que me viene a la mente está basado en lenguajes de programación. [8]

Las computadoras funcionan en un lenguaje binario básico, compuesto por unos y ceros. Debido a la complejidad de este lenguaje, se han inventado lenguajes de programación que permiten escribir las instrucciones de una manera más legible por los humanos, aunque, al final, el ordenador siempre acaba traduciéndolas a un lenguaje binario. [8]

¿Para qué sirven los lenguajes de programación?

Los distintos lenguajes de este siglo tienen una serie de instrucciones predefinidas que los programadores combinan lógicamente y matemáticamente para crear las diversas funcionalidades de un programa. Entenderlos es relativamente fácil porque los lenguajes que se utilizan actualmente son muy similares al lenguaje humano. Hay todo tipo de instrucciones: condiciones, bucles, cadenas de texto, números o imágenes, funciones, objetos ... cada lenguaje de programación proporciona las instrucciones necesarias para que puedas conseguir lo que quieres de una forma u otra. [8]

Tipos de Lenguaje de Programación

Es ampliamente utilizado por personas en idiomas, por lo que aprender a usar varias instrucciones y elementos de los idiomas es mucho más difícil. Tanto es así que la mayoría de los idiomas actuales son parte del inglés como base para alcanzar ese nivel, sin embargo, debes pasar por diferentes etapas. [8]

- “Lenguaje máquina: también llamado lenguaje de primera generación, es en realidad el único lenguaje que hablan los ordenadores. Todos los demás se traducen de una forma u otra a este. Se basa en un sistema de numeración binaria de ceros y unos. Ejemplo: 1111000 representa el número 120 en código binario. ¡Tan solo un simple número!” [8]
- “Lenguajes de bajo nivel: también llamados lenguajes de segunda generación, son los primeros lenguajes de programación que aparecieron, como el COBOL o el FORTRAN. A pesar de ser un poco más fáciles de entender, seguían siendo muy complicados de leer y escribir, lo que lastimaba la posibilidad de desarrollar software de forma ágil y eficaz. Ejemplo: ejemplo de “Hola Mundo” en COBOL.” [8]

- “Lenguajes de alto nivel: estos tipos de lenguajes son los que se utilizan en la actualidad, son muy parecidos al inglés y cualquier persona los puede entender. Se diferencian tres generaciones distintas de lenguajes:” [8]
 - “Tercera generación: son similares a los de segunda generación, pero más fáciles de interpretar, mejor optimizados y con más posibilidades. Lenguajes como el Pascal o el C, C++, Delphi o el PHP se siguen utilizando a día de hoy.” [8]
 - “Cuarta generación: son los más cercanos al lenguaje humano y son los que más se utilizan actualmente. Java, Visual Basic .NET o SQL son algunos de los más populares y suelen estar presentes en muchas de las aplicaciones actuales.” [8]
 - “Quinta generación: son lenguajes naturales y muy avanzados que están pensados para ser usados en inteligencia artificial (IA). Aún se está trabajando en ellos.” [8]

Html 5

Es un lenguaje de programación creado a partir de diferentes versiones dando como resultado esta “nueva versión del lenguaje de marcado que se usa para estructurar páginas web.” [9]

Ionic

“Ionic, gratuito y de código abierto, ofrece una biblioteca de componentes, gestos y herramientas de interfaz de usuario optimizados para dispositivos móviles para crear aplicaciones rápidas y altamente interactivas.” [10]

Componentes de la interfaz de usuario prediseñados

“Los componentes de la interfaz de usuario de Ionic se ven muy bien en todos los dispositivos y plataformas móviles. Comience con componentes prefabricados, tipografía y un tema base que se adapte a cada plataforma.” [10]

Escribe una vez, corre a cualquier lugar“Ionic permite a los desarrolladores enviar aplicaciones a las tiendas de aplicaciones y como PWA con una única base de código.

Con Adaptive Styling , las aplicaciones se ven y se sienten como en casa en todas las plataformas.” [10]

Adobe XD

Adobe XD es una herramienta de diseño que permite diseñar las diferentes pantallas del aplicación, siendo una herramienta que ofrece “todo lo que necesitas para diseñar y crear prototipos de sitios webs, aplicaciones móviles, interacciones de voz, pantallas táctiles y más” [11]

Base de Datos

En una base de datos que se relaciona, la información digital sobre un cliente específico se organiza en filas, columnas y tablas que están indexadas para facilitar la búsqueda de información relevante a través de consultas SQL o NoSQL. Por el contrario, una base de datos de gráficos utiliza nodos y bordes para definir las relaciones entre las entradas de datos y las consultas requieren una sintaxis de búsqueda semántica especial.” [12]

“Normalmente, el administrador de la base de datos proporciona a los usuarios la capacidad de controlar el acceso de lectura / escritura, especificar la generación de informes y analizar el uso. Algunas bases de datos ofrecen cumplimiento ACID (atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad) para garantizar que los datos sean consistentes y que las transacciones estén completas. [12]

Tipos de bases de datos

“Las bases de datos han evolucionado desde sus inicios en la década de 1960, comenzando con bases de datos jerárquicas y de red, hasta la década de 1980 con bases de datos origen Base de datos relacional. Una base de datos relacional, inventada por E.F. Codd en IBM en 1970, es una base de datos tabular en la que los datos se definen para poder reorganizarlos y acceder a ellos de varias formas diferentes.” [12]

Base de datos distribuida

“Una base de datos distribuida es una base de datos en la que partes de la base de datos se almacenan en múltiples ubicaciones físicas y en el que el procesamiento se dispersa o replica entre diferentes puntos de una red.” [12]

Base de datos en la nube

“Una base de datos en la nube es una base de datos que se ha optimizado o creado para un entorno virtualizado, ya sea en una nube híbrida, una nube pública o una nube privada. Las bases de datos en la nube brindan beneficios como la capacidad de pagar por la capacidad de almacenamiento y el ancho de banda por uso, y brindan escalabilidad bajo demanda, junto con alta disponibilidad.” [12]

Base de datos NoSQL

“Las bases de datos NoSQL son útiles para grandes conjuntos de datos distribuidos. Las bases de datos NoSQL son efectivas para problemas de rendimiento de big data que las bases de datos relacionales no están diseñadas para resolver. Son más eficaces cuando una organización debe analizar grandes cantidades de datos no estructurados o datos almacenados en varios servidores virtuales en la nube.” [12]

Base de datos orientada a objetos

“Los elementos creados con lenguajes de programación orientados a objetos a menudo se almacenan en bases de datos relacionales, pero las bases de datos orientadas a objetos son adecuadas para esos elementos.” [12]

Base de datos de gráficos.

“Una base de datos orientada a gráficos, o base de datos de gráficos, es un tipo de base de datos NoSQL que utiliza la teoría de gráficos para almacenar, mapear y consultar relaciones. Las bases de datos de gráficos son básicamente colecciones de nodos y bordes, donde cada nodo representa una entidad y cada borde representa una conexión entre nodos. Usadas para esos elementos.” [12]

Firestore

“Firestore es una plataforma de desarrollo de aplicaciones móviles de Google con potentes funciones para desarrollar, gestionar y mejorar aplicaciones, es fundamentalmente una colección de herramientas en las que los desarrolladores pueden confiar, creando aplicaciones y expandiéndolas según la demanda.” [13]

“Firestore tiene como objetivo resolver tres problemas principales para los desarrolladores:” [13]

- Crear una aplicación rápidamente
- Lanzar y monitorear una aplicación con confianza
- Involucrar a los usuarios

“El plan Spark de Firebase es gratuito y ofrece muchas funciones para ayudar a los desarrolladores a comenzar. En función de los requisitos crecientes, pueden optar por el plan Blaze.” [13]

“Comenzar sin ningún costo es definitivamente una buena opción ofrecida por Firebase y una de las razones por las que es tan popular. El plan Spark tiene límites generosos de números de lectura y escritura en la base de datos.” [13]

“La otra ventaja de Firebase es que el plan Blaze tiene en cuenta los límites gratuitos originales.” [13]

Ventajas de Firebase

Estos son los diez beneficios principales de usar Firebase.

1. Se puede comenzar de forma gratuita
2. Velocidad de desarrollo
3. Plataforma de desarrollo de aplicaciones integral
4. Desarrollado por Google
5. Los desarrolladores pueden centrarse en el desarrollo de frontend
6. Es sin servidor
7. Ofrece capacidades de aprendizaje automático
8. Genera tráfico a sus aplicaciones
9. Monitoreo de errores
10. Seguridad

Desarrollado por Google

“Firebase cuenta con la tecnología de Google, uno de los nombres más destacados y confiables del mundo de la tecnología. Desde su adquisición, Firebase ha pasado por una serie de cambios y desarrollos y se ha convertido en la plataforma confiable que es hoy. Aprovecha el poder de Google Cloud y muchos de los servicios de Google.” [13]

Es sin servidor

“¡Escalar los servidores ya sea hacia arriba o hacia abajo no es una tarea fácil! En particular, escalar un clúster de base de datos es un desafío y optimizar el rendimiento para grandes cargas de trabajo requiere ingenieros experimentados.” [13]

“Firebase resuelve este problema y proporciona un entorno completamente sin servidor, viene con una arquitectura sin servidor que requiere que los usuarios paguen según las

solicitudes, y no es necesario administrar o preocuparse por la infraestructura del servidor.” [13]

Copias de seguridad

“Firebase garantiza una seguridad y una disponibilidad óptimas de los datos con la ayuda de copias de seguridad periódicas. Las aplicaciones están protegidas de cualquier posibilidad de pérdida de datos al confiar en la función de copia de seguridad automática de esta plataforma.” [13]

“Los usuarios del plan Blaze pueden configurar fácilmente Firebase Realtime Database para realizar copias de seguridad automáticas. Al hacer clic en la pestaña “copias de seguridad” de Firebase Database, se accede a la configuración de la copia de seguridad automática.” [13]

Precios de Firebase

“Firebase ofrece un plan gratuito y basado en el uso para sus usuarios. Sin embargo, no existe un plan fijo y de precio uniforme para que los usuarios lo elijan y comiencen.” [13]

Tabla 1

Paquetes de Firebase

Plan	Descripción
Spark (Free Plan)	“El plan Spark de Firebase está disponible de forma gratuita, con alojamiento de 10 GB, SSL, varios sitios web, dominio personalizado y varias otras ofertas. Tiene algunas funciones útiles como Firebase ML, Realtime Database, Cloud Firestore y Test Lab.” [13]
Blaze(Pay as you go)	“El plan Blaze de Firebase está disponible con un modelo de precios flexible de pago según el consumo. Viene con todas las características del plan Spark junto con algunas adicionales para mejorar la experiencia de desarrollo. Con este plan, los usuarios tienen que pagar \$0.026/GB por alojamiento y lo mismo por cada GB de almacenamiento.” [13]

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Características de Firebase

“Firebase tiene una amplia gama de funciones avanzadas para las necesidades de los desarrolladores. Sus características clave se pueden clasificar en Build, Release y Monitor y Engage. Todos estos se utilizan en diferentes etapas del desarrollo de aplicaciones móviles.” [13]

Tabla 2

Características de Firebase

Categoría	Características
Build	<ul style="list-style-type: none">– Bases de datos (Firestore + RTDB)– ML– Funciones en la nube– Autenticación– FCM– Alojamiento– Almacenamiento
Release y Monitor	<ul style="list-style-type: none">– Crashlytics– Análisis– Monitoreo del rendimiento– Laboratorio de pruebas– Distribuciones de aplicaciones
Engage	<ul style="list-style-type: none">– Configuración remota– Predicciones– Pruebas A/B– Enlaces dinámicos– Mensajería dentro de la aplicación

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Contribución Económica

En el aspecto económico, la aplicación a ser desarrollada por medio de un software, para que no tenga un impacto económico en la implantación en la empresa, se usará tecnologías de bajo costo y software libre, en el desarrollo del aplicativo.

Contribución Social

Desde el punto de vista social la app Mobile, permitirá tener una relación de la empresa entre los empleados relacionados con el área de construcción y los clientes que requieren

de un servicio y/o producto en lo relacionado a las obras, generando un ambiente de comunicación más efectiva.

Contribución Tecnológica

Desde el ámbito tecnológico la aplicación contribuirá a la empresa, en los aspectos de comodidad, rapidez y eficacia en los procesos que la constructora lleva a diario con los clientes.

JUSTIFICACION

Este proyecto informático tiene la finalidad desarrollar un software Mobile para la empresa “Constructora Ecuador”, que gestionara los procesos de producción de las diferentes obras que se realice, dando solución a que el arquitecto no se tenga que acercar a las mismas, o el mismo comprador no pueda ver cómo avanza la obra en la que está interesado e invirtió, siendo este un buen aditivo a la constructora.

Desde el punto de vista novedoso resulta atractivo para el cliente ir verificando el avance de la obra desde su etapa inicial hasta la final, en un contexto digital que facilite al usuario tener un seguimiento constante de las obras por medio de fotos o videos, aportando que el estar en tiempos de pandemia resulta difícil la movilización a la obra, por esa razón impactaría que una constructora cuenta con una herramienta nueva.

La cual brindara una herramienta de reportes de las obras a los diferentes encargados, facilitando la actualización de la información de manera breve y eficaz, en cada reporte se detallará el avance, los materiales usados, el tiempo empleado, los empleados involucrados, la actividad realizada, evitando que todos los registros de dichos procesos constructivos se automaticen digitalmente por medio de una aplicación móvil.

De uso empresarial que igual forma cuenta con un apartado para el cliente en donde puede visualizar el tiempo estimado que le falta a la construcción, lo que se realizó en cada semana, con diferentes fotos de cómo se va cumpliendo las etapas de construcción y con una interfaz amigable, que brindara un acercamiento a su futura casa desde cualquier parte del mundo siempre que cuente con internet.

OBJETIVOS

General

Desarrollar una aplicación Mobile que permita mantener informados a los clientes sobre el avance de las construcciones.

Específicos

- Satisfacción del cliente al obtener la información del avance de la obra de forma inmediata
- Generar reportes de las etapas en que se encuentra la obra.

- Crear una base de datos en la cual se pueda guardar los avances de cada obra y facilitar los procesos de comerciales de la constructora

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

DISEÑO DEL TRABAJO

Se requiere una aplicación móvil que permita mantener informados a los clientes sobre el avance de cada una de las viviendas que están siendo construidas, para lo cual se requerirá una planificación en la creación del software utilizando como método de desarrollo de aplicaciones extreme Programming que permite cumplir con las fases de planificación, diseño, codificación y prueba de la misma, para así poder lograr el objetivo que es satisfacer las necesidades de los clientes de la Constructora Ecuador.

- El proyecto estará desarrollado para el departamento comercial y de construcción de la empresa.
- Por medio de la aplicación se podrá revisar el proceso que tiene la obra mediante fotos y porcentaje de avance

ÁREA DE ESTUDIO

En el presente sistema se ven involucradas áreas de estudio como pilar fundamental en el desarrollo del proyecto:

Base de datos

Para el desarrollo de la base de datos en la aplicación móvil se usará Firebase como un gestor de base de datos no SQL de manera gratuita, permitiendo almacenar en la nube toda la información de modo que no sea necesario el adquirir una infraestructura de

servidores aprovechando este servicio de Google que brindar sin ningún costo, en donde se resguardará los datos generados por la aplicación.

Desarrollo aplicaciones móviles

Siendo útil usar software libre de desarrollo para simplificar los procesos y crear una app móvil multiplataforma usando “Visual Studio Code” mediante el framework “Ionic” y el lenguaje de programación “Html5” para el proyecto ya que hoy en día el uso de lo aplicaciones móviles es de gran utilidad y siendo una herramienta con mucho potencial por su comodidad.

Ingeniería de Software

En el desarrollo del proyecto el análisis de la construcción de la aplicación es un pilar fundamental, usando diferentes metodologías de desarrollo para tener una correcta gestión en el proceso por esa razón se usará la metodóloga XP debido que permite un desarrollo ágil en corto periodo de tiempo en el cual permite en conjunto con el cliente trabajar en el proyecto de manera conjunta con una organización de actividades a corto plazo y estimar el costo del proyecto.

MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

El proyecto cuenta con un desarrollo de un aplicativo móvil para la “Constructora Ecuador” que ayude al seguimiento de las obras, recopilando información mediante una entrevista dirigida al dueño de la empresa, arquitecto en jefe y por sobre todo al área de la publicidad, para recopilar las características que necesitan en la aplicación.

Bibliográfica o documental

En lo referente a la investigación documental, las técnicas o metodologías de desarrollo de software móvil aplicadas en el área de ingeniería en sistemas usando las temáticas establecidas en el marco teórico desde el contexto teórico científico para lo cual

se usando libros, revistas, fuentes electrónicas y diferentes tesis enfocadas al desarrollo móvil.

De campo

Aplicando una investigación de campo para recolectar información de la constructora, sus técnicas de construcción, las cuales serán importantes para diseñar el aplicativo, analizando los datos recolectados para automatizar el seguimiento de una obra en al “Constructora Ecuador”.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Mediante la recolección de información que se usaran como base para el diseño del software.

- Entrevistas: Dirigidas al arquitecto en jefe a cargo en el momento de la entrevista para conocer el proceso que conlleva realizar una casa, por otro lado, al área de publicidad se lo realizara para conocer la estructura e identidad de la empresa para poder plasmarla en el aplicativo.

POBLACIÓN Y MUESTRA.

Tabla 3

Población y Muestra Encuesta

Informantes	Cantidad
Dueño de la Constructora	1

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josué Cevallos Rojas

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Usando la entrevista a diferentes personas con cargos importantes en la constructora se reúnen los requerimientos para la app móvil, pensado esto las preguntas implantadas en la entrevista son:

- ¿Cuál es el sistema de registro de la empresa?
- ¿Cuáles son los problemas que presenta el sistema actual de registro?
- ¿Quiénes son los usuarios que van acceder a la aplicación?
- ¿Cómo llevan los registros de las construcciones?
- ¿Los clientes de qué forma verifican los avances en las construcciones?
- ¿Qué actividades se resolverán con la aplicación?
- ¿Describe cómo registra una actividad?
- ¿De esas tareas cuál es la que se les complica más? ¿Por qué?
- ¿Qué uso piensa dar a la aplicación?
- ¿Qué reportes necesitan?

La entrevista dirigida al dueño del negocio Ing. Henry Rojas se la realizó el 18 de Julio del 2020, con la finalidad de reconocer los requerimientos que necesitan en la aplicación, realizada 9 preguntas necesarias para el desarrollo del software, posteriormente se llevara a cabo un análisis de sus respuestas e interpretación de los resultados.

Pregunta 1

Tabla 4

Pregunta 1 de Encuesta

Pregunta	• ¿Cuál es el sistema de registro de la empresa?
Respuesta	Son documentos de Excel en los cuales se crean una matriz para ingresar los datos y las actividades, siendo un sistema manual en el cual una persona tiene que estar llenando la información brindada.

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Análisis: El sistema de registro de la empresa es el software Excel en el cual tienen un gran inconveniente en el registro ya que cada vez tienen que crear una tabla del registro, por eso se concluye que se necesita una herramienta tecnológica para solventar los problemas.

Pregunta 2

Tabla 5

Pregunta 2 Encuesta

Pregunta	• ¿Cuáles son los problemas que presenta el sistema actual de registro?
Respuesta	El sistema es muy antiguo por lo que es tedioso ingresar la información, la cual a veces se pierde por la falta de seguridad en esta tecnología obsoleto.

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Análisis: Siendo un gran problema que el actual sistema la seguridad no es buena, ya que es un simple archivo por eso se concluye que con la nueva herramienta un objetivo principal es la seguridad y evitar la pérdida de información.

Pregunta 3

Tabla 6

Pregunta 3 Encuesta

Pregunta	• ¿Quiénes son los usuarios que van acceder a la aplicación?
Respuesta	El cliente que es dueño de una vivienda en el conjunto, que haya reservado una casa.

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Análisis: Los usuarios que tendrán acceso a la aplicación son los clientes que ya cuentan con una vivienda o reservaron la casa por eso se concluye que es muy importante que la nueva herramienta este enfocada en estos usuarios.

Pregunta 4

Tabla 7

Pregunta 4 Encuesta

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Pregunta	• ¿Los clientes de qué forma verifican los avances en las construcciones?
Respuesta	A los clientes que desean verificar sus construcciones se les brinda diferentes actividades como visitas de campo, fotos y vídeos.

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Análisis: Cuando un cliente necesita verificar los avances de la construcción lo pueden hacer por medio de diferentes actividades, visitas de campo, fotos y videos, por ese motivo se concluye que en este tiempo de pandemia esta herramienta solventara estas necesidades.

Pregunta 5

Tabla 8

Pregunta 5 Encuesta

Pregunta	• ¿Qué actividades se resolverá con la aplicación?
Respuesta	Reducción de tiempo, costo, seguridad y actualización de información, interacción con los clientes.

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Análisis: La aplicación necesita resolver diferentes actividades las cuales a hablar con el dueño se concluye que la interacción con los clientes es lo que necesitan ya que en este momento de la pandemia el acercarse personalmente es difícil y riesgoso por ese motivo una herramienta que facilite eso es importante para ellos.

Pregunta 6

Tabla 9

Pregunta 6 Encuesta

Pregunta	• ¿Describe como registra una actividad?
Respuesta	Elaboración de una matriz que contenga estos campos: identificar la actividad lo que se va hacer, procesos que nomás tengo que hacer para concluir la actividad, recursos humanos cuántos maestros se necesitarían en la actividad, tiempos cuanto se demoraría en acabar y los costos de los materiales que se van a usar.

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Análisis: Una actividad es necesaria registrarla en una matriz que contenga diferentes campos, los cuales son ingresados de forma manual y no están automatizados, por lo que se concluye que se puede solventar este problema con una matriz autogenerada.

Pregunta 7

Tabla 10

Pregunta 7 Encuesta

Pregunta	• ¿De esas tareas cual es la que se les complica más? ¿Por qué?
Respuesta	Elaborar presupuesto, debido que los costos cambian por la situación del país, comportamiento del mercado ya que la mayoría de materiales son importados, el precio depende de la demanda del producto.

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Análisis: La tarea de mayor dificultad en la constructora es la creación de presupuestos ya que los costos son variables por el mercado, por eso se concluye que la herramienta no necesitaría un apartado de reportes tan complejos ya que la necesidad de la empresa es contar con una aplicación de seguimiento de las obras para el cliente.

Pregunta 8

Tabla 11

Pregunta 8 Encuesta

Pregunta	• ¿Qué uso piensa dar a la aplicación?
Respuesta	Mejorar la interacción con el cliente, brindando información precisa y actualizada, por sobre todo brindar comodidad al cliente al no acercarse a la construcción.

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Análisis: El uso principal en el que usará la aplicación es en mejorar la interacción del cliente con la obra, se concluye que es necesario que la información brindada sea más precisa y de mayor comodidad al cliente, evitándole la necesidad de verificar en persona el avance.

Pregunta 9

Tabla 12

Pregunta 9 Encuesta

Pregunta	• ¿Qué reportes necesitan?
Respuesta	Un reporte visual de las etapas, con porcentajes de avances de la obra, en qué etapa se encuentra, tiempo estimado de terminar la etapa y finalización de la obra.

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Análisis: Los reportes que necesita en la herramienta son más visuales, en los que el cliente pueda sentir como avanza su construcción por medio de etapas, concluyendo que la interfaz necesitaría ser más llamativa a la vista para el cliente.

Interpretación de los resultados

Según los resultados de esta entrevista se puede deducir que la empresa actualmente utiliza métodos antiguos para guardar su información por lo que ellos requieren de forma inmediata una manera más tecnológica de acceder a la información, de esta forma se optimizará los recursos financieros y de tiempo tanto. La empresa y sus clientes podrán disponer de reportes de avances de la obra de una forma gráfica y cuantitativa que será reflejada en porcentaje tanto de la estructura como de los acabados

hasta la culminación total de la obra, la aplicación es de fácil interpretación como se puede observar en la entrevista el gerente de la empresa solicita que el servicio que brinde la aplicación sea de fácil manejo; la información se cargará en el sistema de la aplicación móvil 3 veces por semana de esta forma se mantendrá un avance casi diario.

CAPÍTULOS III
PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS

METODOLOGÍA DE DESARROLLO

La metodología de desarrollo de software se utiliza en el área de programación, con el fin de trabajar en equipo de forma organizada, las empresas modernas las implementan dejando a un lado a las metodologías tradicionales, de esta forma permiten que la empresa disponga de un software de alta calidad; dentro de las metodologías existentes tenemos; Waterfall, Prototipo, Incremental, Espiral, RAD, Programación Extrema (XP), etc.

La metodología de desarrollo que se va implementar en el presente proyecto es la de Programación Extrema o XP, ya que la misma es flexible y se utiliza para la gestión de proyectos, se centra en impulsar las relaciones interpersonales y desarrollar una clave de éxito mediante el equipo, el aprendizaje continuo y el buen clima laboral; esta metodología le da importancia a la retroalimentación continua entre cliente y equipo de desarrollo.

Con lo antes descrito se puede decir que esta metodología es idónea para cumplir con la solicitud del cliente, cumpliendo con los parámetros que se describen en la entrevista, la metodología de Programación Extrema o XP tiene las siguientes características:

- Se considera al equipo de proyecto como el principal factor de éxito del proyecto
- Software que funciona por encima de una buena documentación.
- Interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrollo.
- Planificación flexible y abierta.
- Rápida respuesta a cambios.

ANÁLISIS DEL SISTEMA ACTUAL

En la constructora el seguimiento de las obras se lo realiza por medio de plantillas en Excel con una matriz en las cuales se registran diferentes parámetros como la actividad, procesos, recursos humanos, tiempos y los costos pero solo para personal de la empresa, por el contrario para el cliente el cual no tiene acceso a estos reportes la única forma en que puede hacer un seguimiento es por medio de videos, fotos y en algunos casos visitas de campo en las cuales les llevan a la obra para que verifiquen en qué etapa se encuentra pero todo esto no se registra en ningún lugar perdiendo información valiosa y en el momento en el que se encuentra el país por la pandemia los clientes no pueden movilizarse debido a eso es necesario una herramienta que le permita al cliente realizar un seguimiento constante desde su casa.

ESPECIFICACION DE REQUERIMIENTOS

Especificar en detalle todos los requerimientos que tiene el usuario del nuevo sistema

- Administración de los datos del cliente y las obras en general.
- Un apartado administrativo que permita el acceso a toda la información para actualizar, registrar o eliminarla del sistema.
- Un inicio de sesión para verificar que obra le pertenece.
- Una interfaz visual, sencilla y llamativa.
- Seguimiento de la obra en todo el proceso.
- Recolección del avance de la obra por medio de una matriz visual.
- Registrar las etapas de la construcción, descripción de la actividad realizada, personal humano implicado en dicha actividad y tiempo estimado de culminación de cada etapa.
- En cada etapa el avance se lo verifica por medio de un porcentaje.
- Notificación de culminación de una etapa.
- Cada cliente puede revisar las etapas ya culminadas y solo puede acceder a toda la información de su obra.
- El cliente no puede acceder a la información de otra obra que no le pertenece.

PLAN DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Visión General del Proyecto

El presente proyecto se lo desarrolla como una herramienta tecnológica para la Constructora Ecuador con el propósito de brindar a los clientes una forma de hacer un seguimiento de su casa, sobre todo en el momento en el que se encuentra el país por la pandemia lo que el principal objetivo de la aplicación es brindar al cliente que tenga un reporte breve y conciso de la etapa en que se encuentra su casa. Implementando una base de datos en la nube que brindara seguridad en la información por medio de Firebase en el cual se registrarán los avances en la etapa de las obras los cuales tomarán la información necesaria para el cliente como imágenes, videos, procesos legales todas estas características estarán implementadas en una interfaz en donde este un tiempo estimado para la culminación de los procesos por medio un porcentajes en cada etapa permitiendo al cliente poder verificar las etapas anteriores si las hay, aunque estén culminadas ya que todo avance está registrado en el sistema, el cual dependerá de cuantas casas estén en construcción verificando que usuario el dueño y permitiendo el acceso a su información, si el usuario deberá estar relacionado con una obra para poder dicha información. Se contará con un sistema administrativo el cual tiene acceso completo a todas las casas y puede realizar tareas de mantenimiento como agregar, eliminar, actualizar la información de los clientes y casa, contando con un inicio de sesión para verificar que tipo de cuenta es para mayor seguridad.

Propuesta del Nuevo Sistema

Se propone utilizar esta herramienta en la constructora para uso del cliente, enfocándose en ser lo más sencilla, llamativa visualmente para mantener con interés al cliente, usándose más como herramienta de socialización de las obras usando diferentes aplicaciones de desarrollo gratuitas. Así que la constructora cuente con tecnología que haga al cliente más cercano a todo el proceso de su querida casa, para todo el diseño de la aplicación se realiza con la herramienta Adobe XD y en se codifica el proyecto como base fundamental es Visual Studio Code que es un editor de código, en conjunto con el framework Ionic, se usara una base de datos nosql en la nube que es Firebase que tiene un apartado gratuito y así brindar seguridad de la información.

Organización del Proyecto

Roles y Responsabilidades

Tabla 13

Roles y Responsabilidades del Proyecto

Cargo	Funciones
Jefe de Proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Establecer tiempo en cada actividad.
<ul style="list-style-type: none">• Erick Cevallos	<ul style="list-style-type: none">• Gestionar el tiempo de culminación en cada etapa.
Analista de Sistemas	<ul style="list-style-type: none">• Verificar los requerimientos de la aplicación.
<ul style="list-style-type: none">• Erick Cevallos	<ul style="list-style-type: none">• Diseñar la base de datos.• Diseñar la interfaz para el cliente y administrador.
Programador	<ul style="list-style-type: none">• Codificar el programa en el lenguaje Html.
<ul style="list-style-type: none">• Erick Cevallos	<ul style="list-style-type: none">• Realizar un base de datos en firebase y conectarla a la aplicación.• Crear un apartado administrativo para el mantenimiento del sistema.

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Herramientas de Desarrollo

Tabla 14

Herramienta de Desarrollo del Proyecto

Cargo	Funciones
Base de Datos	FireBase
Id de Desarrollo	Visual Studio Code – Ionic
Aplicación Móvil	Celular con sistema operativo Android

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Gestión del Proceso

Plan de Fases

Tabla 15

Plan de Fases del Proyecto

Fase	Num. Iteraciones	Tiempo
Planeación del Proyecto	<i>De 1 a 3 interacciones en la semana.</i>	<i>De 1 a 5 días.</i>
Diseño	<i>De 1 a 5 interacciones en la semana.</i>	<i>De 5 a 7 días.</i>
Codificación	<i>De 1 a 5 interacciones en la semana.</i>	<i>De 5 a 10 días.</i>
Pruebas	<i>De 1 a 3 interacciones en la semana.</i>	<i>De 1 a 3 días.</i>

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Tabla 16

Plan de Fase del Proyecto

Fase	Hito (Resultados o productos)
Planeación del Proyecto	Análisis de los riesgos Estudio de factibilidad Recopilación de información Análisis de la entrevista
Diseño	Diseño de las siguientes tareas: <ul style="list-style-type: none"> • Base de datos • Interfaz • Aplicación
Codificación	Codificación de la aplicación Conexión a la base datos Creación del apartado de usuarios

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Pruebas

Creación del apartado administrativo

Pruebas de ingreso de datos

Prueba de conexión

Prueba de las siguientes actividades que afectan a la información de la base de datos:

- Actualizar
- Eliminar
- Agregar

Prueba de seguridad

Capacitación de uso

Plan de mantenimiento

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Calendario del Proyecto

Tabla 17

Calendario del Proyecto

ACTIVIDADES REALIZADAS	Abril	Abril	Abril	Mayo	Mayo	Mayo	Junio	Junio	Junio	Julio	Julio
Realización de documento titulación	X										
Revisión de diferentes documentos de titulación	X	x									
Busquedas de los temas		x									
Reunión con docentes a revisión			x								
Definición del tema			x								
Desarrollo capítulo 1				x							
Desarrollo árbol de problemas				x							
Desarrollo de contextualización					x						
Antecedentes de la Constructora Ecuador					x						
Contribución teórica					x						
Desarrollo del capítulo 2					x						
Modalidad de investigación					x	x					
Desarrollo de obtención y análisis de datos						x					
Revisión del docente tutor							x				
Corrección árbol de problemas							x				
Corrección objetivos generales y específicos								x			
Aprobación del tema								x			

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Entrevista con al dueño de la constructora									X	X		
Analizar e interpretar los resultados										X		
Contribucion teorica										X		
Desarrollo capitulo 3										X		
Definir temas de metodologias										X	X	
Selecion de metodologia de desarrollo											X	
Analisis del proyecto actual											X	
Especificar los requisitos necesarios											X	
Analisis de restricciones											X	
Estudios de factibilidad												X
Desarrollo capitulo 4												X
Realizacion de conclusion y recomendaciones												X
Correccion desarrollo de metodologia												X
Correccion de conclusiones y recomendaciones												X
Bibliografia												X

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

ANÁLISIS DE RESTRICCIONES

Enumerar las limitaciones técnicas y operativas que presenta el sistema.

Este proyecto tiene diferentes limitantes que se va a tener en consideración dentro de la constructora:

- No hay técnicos de soporte.
- Pocos conocimientos tecnológicos.
- Falta de socialización al cliente de sus obras.
- Recursos tecnológicos insuficientes en la constructora.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Factibilidad Operativa

El proyecto es muy importante para la empresa por que ayudaría a la socialización con el cliente, ya que las personas que han adquirido esta inversión inmobiliaria no disponen de mucho tiempo para acercarse a la construcción y verificar el avance, por esa razón la constructora necesita una herramienta tecnológica que permita al cliente realizar un seguimiento a casa en todas las etapas de construcción, facilitando la comunicación y mostrando el avance de la construcción de forma gráfica y casi en tiempo real.

Por medio de la entrevista realizada a la constructora quienes son los que necesitan esta

herramienta de manera urgente, por ello la aceptación de esta aplicación es alta ya que los involucrados no pueden movilizarse fácilmente por varios factores, así que el desarrollo es totalmente aprobado, el presente proyecto consta con el apoyo por parte de la institución inmobiliaria que están dispuestos a brindar todas las herramientas para el avance efectivo en el presente año.

Factibilidad Técnica

En la constructora no tienen ningún dispositivo móvil con el sistema operativo Android, contando con solo celulares con ios, por esa razón es necesario que se invierta en dispositivo móvil para el producto siendo de vital importancia realizar esta compra.

Tabla 18

Celular de Compra en Factibilidad Técnica

Celular TCL 20 E Azul

HARDWARE	SOFTWARE
<ul style="list-style-type: none">• Cámara Frontal: 8 Mpx• Cámara posterior: 13Mpx• Pantalla: 6.52• Memoria Interna: 128 GB• Procesador: Mediatek MT6762 OctaCore 2.0 Ghz	<ul style="list-style-type: none">• Sistema operativo Android 8

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

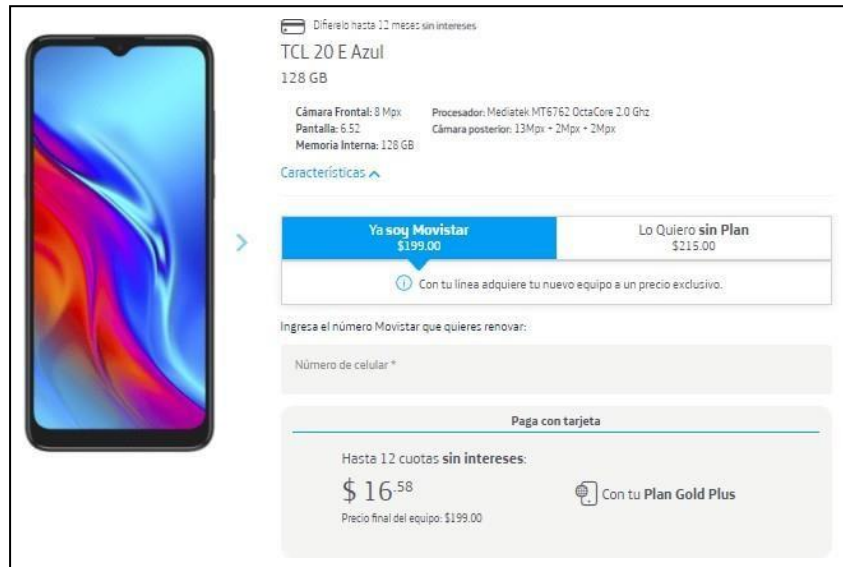


Ilustración 3 Celular que se debe comprar
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Tabla 19
Componente Requerido para el Funcionamiento del Sistema

Componentes que se requiere para el funcionamiento del sistema	
HARDWARE	SOFTWARE
<p>Tiene un dispositivo móvil:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • 2 GB de RAM • Tarjeta de memoria externa 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema operativo Android 4 o mayor. • Conexión a Internet

Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Factibilidad Económica

Se refiere a los recursos económicos y financieros necesarios para el desarrollo del proyecto, mismos que se detallan a continuación

Plan de inversiones

Mediante el cuadro de plan de inversiones se puede observar en detalle todos los recursos necesarios para la generación del proyecto (capital de trabajo)

Tabla 20

Plan de Inversiones

RECURSOS		
Teléfono celular	\$215	
Gastos extras	\$50	
Total	\$265	
FINANCIAMIENTO		
Propio / Efectivo	\$265	
INGRESOS		
Flujo de caja / efectivo	\$600	
UTILIDAD BRUTA	\$335	55,83%

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Indicadores financieros

Costo beneficio

$$\frac{RB}{C} = \frac{\sum \text{Ingresos Brutos}}{\sum \text{Costos totales del proyecto}}$$
$$\frac{RB}{C} = \frac{\$600}{\$265}$$
$$\frac{RB}{C} = \$2,3$$

Si el resultado es mayor a 1 se deduce que la empresa es rentable si el resultado es menor a 1 se deduce que no es rentable invertir en el proyecto.

Periodo de recuperación

$$PRI = \frac{\text{Inversion Inicial}}{\frac{\text{Flujos netos de efectivo}}{\text{Vida Util}}}$$

$$PRI = \frac{\$265}{\frac{\$600}{3}}$$

$$PRI = 1,32$$

1 * 1 año = 1 años

0.32 * 12 meses = 3,84 (3 meses)

0.84 * 30 días = 25,2 (días)

Se los costos de producción de este proyecto.

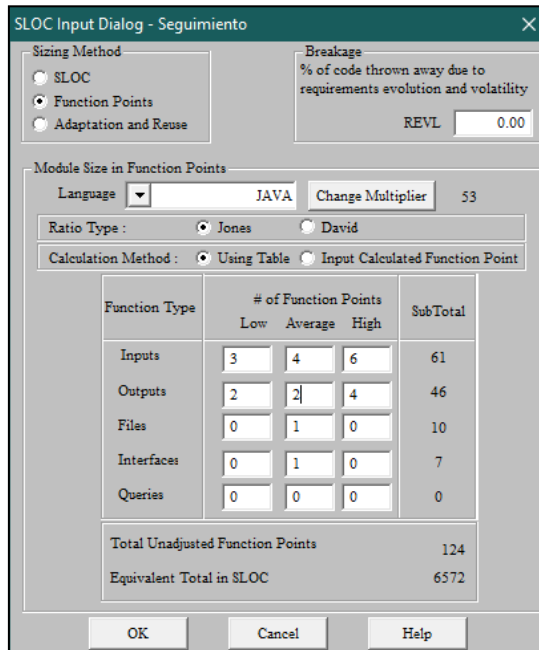


Ilustración 4 Ingreso de los datos para calcular costos en CocomII

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Project Name: ConstructoraEC		Scale Factor: 18.97		Schedule								
Project Notes		Development Model: Post Architecture										
X	Module Name	Module Size	LABOR Rate (\$/month)	EAF	Language	NCM Effort DEV	EST Effort DEV	PROD	COST	INST COST	Staff	RISK
	Seguimiento	F:6572	0.00	1.00	JAVA	23.3	23.3	281.9	0.00	0.0	2.3	0.0
Total Lines of Code: 6572			Estimated Effort			Sched	PROD	COST	INST	Staff	RISK	
Hours/PM: 152.00			Optimistic			18.6	9.3	352.4	0.00	0.0	2.0	
			Most Likely			23.3	10.0	281.9	0.00	0.0	2.3	0.0
			Pessimistic			29.1	10.7	225.5	0.00	0.0	2.7	

Ilustración 5 Costo del proyecto en CocomII
 Fuente: Investigador
 Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

ANÁLISIS ORIENTADO A OBJETOS

Diagramas de Casos de Uso

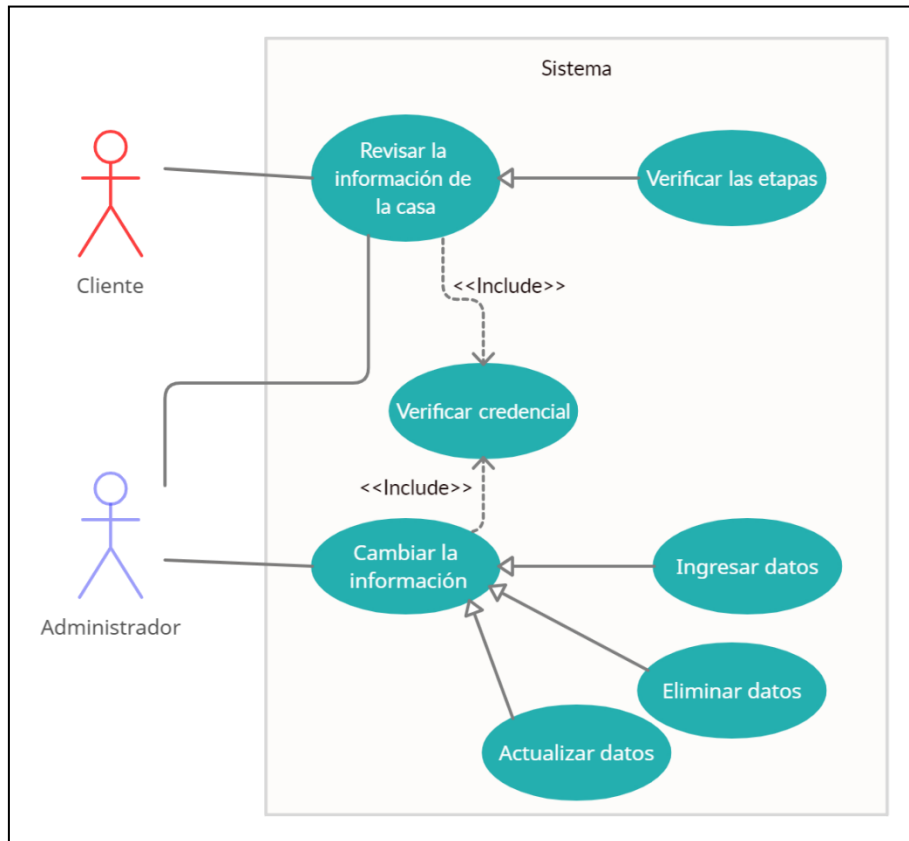


Ilustración 6 Diagrama de Caso de Uso
 Fuente: Investigador
 Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Diccionario de Datos del Diagrama de Casos de Uso

Common objects

Actors

Model level actors

List of actors

Tabla 21

Lista de Actores

Name	Code	Parent
Administrador	Administrador	Object-Oriented Model 'Constructora'
Cliente	Cliente	Object-Oriented Model 'Constructora'

Dependencies

Model level dependencies

List of dependencies

Tabla 22

Lista de Dependencias

Name	Code	Influent Object	Dependent Object
Dependency_1	Dependency_1	Revisar la información de la casa	Verificar la casa
Dependency_2	Dependency_2	Cambiar la información de la casa	Ingresar datos
Dependency_3	Dependency_3	Cambiar la información de la casa	Actualizar datos
Dependency_4	Dependency_4	Cambiar la información de la casa	Eliminar datos

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Dependency Dependency_1

Card of dependency Dependency_1

Tabla 23

Dependencias 1

Name	Dependency_1
Code	Dependency_1
Influent Object	Revisar la información de la casa

Dependent Object Verificar la casa

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

List of diagrams containing the dependency Dependency_1

Tabla 24

Diagrama Dependencias 1

Name	Code
UseCaseDiagram_1	UseCaseDiagram_1

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Dependency Dependency_2

Card of dependency Dependency_2

Tabla 25

Dependencias 2

Name	Dependency_2
Code	Dependency_2
Influent Object	Cambiar la información de la casa
Dependent Object	Ingresar datos

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

List of diagrams containing the dependency Dependency_2

Tabla 26

Diagrama Dependencias 2

Name	Code
UseCaseDiagram_1	UseCaseDiagram_1

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Dependency Dependency_3

Card of dependency Dependency_3

Tabla 27

Dependencias 3

Name	Dependency_3
Code	Dependency_3
Influent Object	Cambiar la informacion de la casa
Dependent Object	Actualizar datos

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

List of diagrams containing the dependency Dependency_3

Tabla 28

Diagrama Dependencias 3

Name	Code
UseCaseDiagram_1	UseCaseDiagram_1

Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Dependency Dependency_4

Card of dependency Dependency_4

Tabla 29

Diagrama Dependencias 4

Name	Dependency_4
Code	Dependency_4
Influent Object	Cambiar la informacion de la casa
Dependent Object	Eliminar datos

Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

List of diagrams containing the dependency Dependency_4

Tabla 30

Diagrama Dependencias 4

Name	Code
UseCaseDiagram_1	UseCaseDiagram_1

Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Use case association Association_1

Card of use case association Association_1

Tabla 31

Asociación

Name	Association_1
Code	Association_1
Parent	Object-Oriented Model 'Constructora'
Destination	Revisar la información de la casa
Source	Cliente

Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Use case association Association_2

Card of use case association Association_2

Tabla 32

Asociación 2

Name	Association_2
Code	Association_2
Parent	Object-Oriented Model 'Constructora'
Destination	Cambiar la informacion de la casa

Source Administrador

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Use case association Association_3

Card of use case association Association_3

Tabla 33

Asociación 3

Name	Association_3
Code	Association_3
Parent	Object-Oriented Model 'Constructora'
Destination	Revisar la informacion de la casa
Source	Administrador

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

List of use cases

Tabla 34

Lista de Casos

Name	Code	Parent
Actualizar datos	Actualizar_datos	Object-Oriented Model 'Constructora'
Cambiar la informacion de la casa	Cambiar_la_informacion_de_la_casa	Object-Oriented Model 'Constructora'
Eliminar datos	Eliminar_datos	Object-Oriented Model 'Constructora'
Ingresar datos	Ingresar_datos	Object-Oriented Model 'Constructora'
Revisar la informacion de la casa	Revisar_la_informacion_de_la_casa	Object-Oriented Model 'Constructora'
Verificar la casa	Verificar_la_casa	Object-Oriented Model 'Constructora'
Verificar la credencial	Verificar_la_credencial	Object-Oriented Model 'Constructora'

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Use case Actualizar datos

Card of use case Actualizar datos

Tabla 35

Carta de Actualizar

Name	Actualizar datos
Code	Actualizar_datos
Parent	Object-Oriented Model 'Constructora'

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

List of all dependencies of the use case Actualizar datos

Tabla 36

Dependencia de Actualizar

Name	Code	Class Name
Dependency_3	Dependency_3	Dependency

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Use case Cambiar la informacion de la casa

Card of use case Cambiar la informacion de la casa

Tabla 37

Carta de Casa

Name	Cambiar la informacion de la casa
Code	Cambiar_la_informacion_de_la_casa
Parent	Object-Oriented Model 'Constructora'

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

List of all dependencies of the use case Cambiar la informacion

Tabla 38

Lista de Cambiar Información

Name	Code	Class Name
Association_2	Association_2	Use Case Association
Dependency_2	Dependency_2	Dependency
Dependency_3	Dependency_3	Dependency
Dependency_4	Dependency_4	Dependency

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Use case Eliminar datos

Card of use case Eliminar datos

Tabla 39

Carta de Eliminar

Name	Eliminar datos
Code	Eliminar_datos
Parent	Object-Oriented Model 'Constructora'

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

List of all dependencies of the use case Eliminar datos

Tabla 40

Lista de Eliminar

Name	Code	Class Name
Dependency_4	Dependency_4	Dependency

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Use case Ingresar datos

Card of use case Ingresar datos

Tabla 41

Carta de Ingreso de Datos

Name	Ingresar datos
Code	Ingresar_datos
Parent	Object-Oriented Model 'Constructora'

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

List of all dependencies of the use case Ingresar datos

Tabla 42

Dependencias de Ingreso de Datos

Name	Code	Class Name
Dependency_2	Dependency_2	Dependency

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Use case Revisar la información de la casa

Card of use case Revisar la información de la casa

Tabla 43

Revisar Información de Casa

Name	Revisar la información de la casa
Code	Revisar la información de la casa
Parent	Object-Oriented Model 'Constructora'

List of all dependencies of the use case Revisar la informacion de la casa

Tabla 44

Lista Dependencias Revisar

Name	Code	Class Name
Association_1	Association_1	Use Case Association
Association_3	Association_3	Use Case Association
Dependency_1	Dependency_1	Dependency

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Use case Verificar la casa

Card of use case Verificar la casa

Tabla 45

Carta de Casa

Name	Verificar la casa
Code	Verificar_la_casa
Parent	Object-Oriented Model 'Constructora'

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

List of all dependencies of the use case verificar la casa

Tabla 46

Lista Dependencias Verificar Casa

Name	Code	Class Name
Dependency_1	Dependency_1	Dependency

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Use case Verificar la credencial

Card of use case Verificar la credencial

Tabla 47

Carta Verificar Credenciales

Name	Verificar la credencial
Code	Verificar_la_credencial
Parent	Object-Oriented Model 'Constructora'

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

List of all dependencies of the use case Verificar la credencial

Tabla 48

Lista Dependencias Verificar Credencial

Name	Code	Class Name
Cambiar la información de la casa	Cambiar la información de la casa	Use Case
Revisar la información de la casa	Revisar la información de la casa	Use Case

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

List of use case associations

Tabla 49

Lista de Casos de Asociación

Name	Code	Parent	Destination	Source
Association_1	Association_1	Object-Oriented Model 'Constructora'	Revisar la informacion de la casa	Cliente
Association_2	Association_2	Object-Oriented Model 'Constructora'	Cambiar la informacion de la casa	Administrador

Association_3	Association_3	Object-Oriented Model 'Constructora'	Revisar la información de la casa	Administrador
---------------	---------------	--------------------------------------	-----------------------------------	---------------

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

DISEÑO DE LA BASE DE DATOS NO SQL

Toda base de datos no sql no están obligadas a realizar el esquema de entidad y relación, ya que, al no realizarse así, el dato se almacena de diferente forma con columnas, grafos así facilitando a los proyectos que no necesiten guardar mucha información por esa razón se usa Firebase que permite acceder a los datos mediante el apartado de Cloud Firestore una estructura de ramificación en donde los nodos serán los que contenga dicha información.

Para poder cambiar los datos dentro de la base de datos que se creara es necesario establecer esta regla que es sencilla, pero de vital importancia para proteger y definir quien tiene acceso a la base de datos.

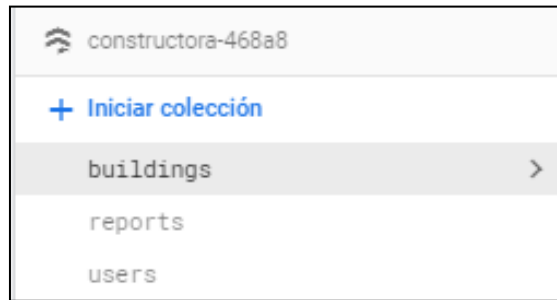
```
1  rules_version = '2';
2  service cloud.firestore {
3    match /databases/{database}/documents {
4      match /{document=**} {
5        allow read, write: if
6          request.time < timestamp.date(2022, 1, 13);
7      }
8    }
9  }
```

Ilustración 7 Regla de seguridad en la base de datos

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

El diseño de la base de datos seria de la siguiente forma ya que esta herramienta nos permite crear la base de datos mediante nodos que se guardaran en la aplicación.



*Ilustración 8 Diseño de la base de datos
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas*

En el registro de usuario se presentará toda la información requerida del cliente en donde se establecerá el tipo de usuario que definirá las actividades en la aplicación.



*Ilustración 9 Registro de usuario en la base de datos
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas*

Cada usuario tendrá acceso a la casa que es dueño y este asignada en su información, en donde se puede observar los datos de la casa, las actividades que se realizan y fechas estimadas.

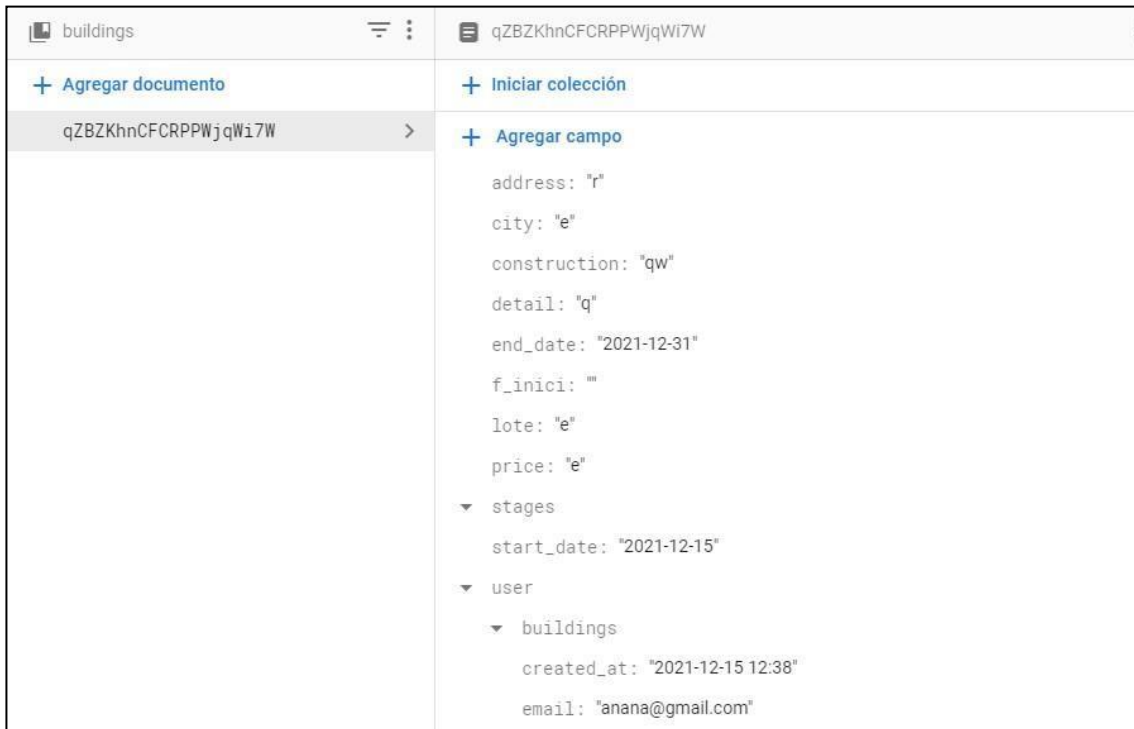


Ilustración 10 Registro de la construcción base de datos
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Después de acceder a la casa se verificará la etapa en la que se encuentra, para posterior obtener la información de la etapa en que se encuentra y las etapas ya culminadas, siendo en total unas 8 etapas en las cuales estará toda la información requerida.

DISEÑO DE LA INTERFAZ DE USUARIO

Para el desarrollo de las ventanas de entrada y salida se diseñó de primera el diagrama de flujo del uso de la aplicación, que se aprecia a continuación, las cuales dependiendo de usuario se accederá a un apartado diferentes que se expone a continuación.

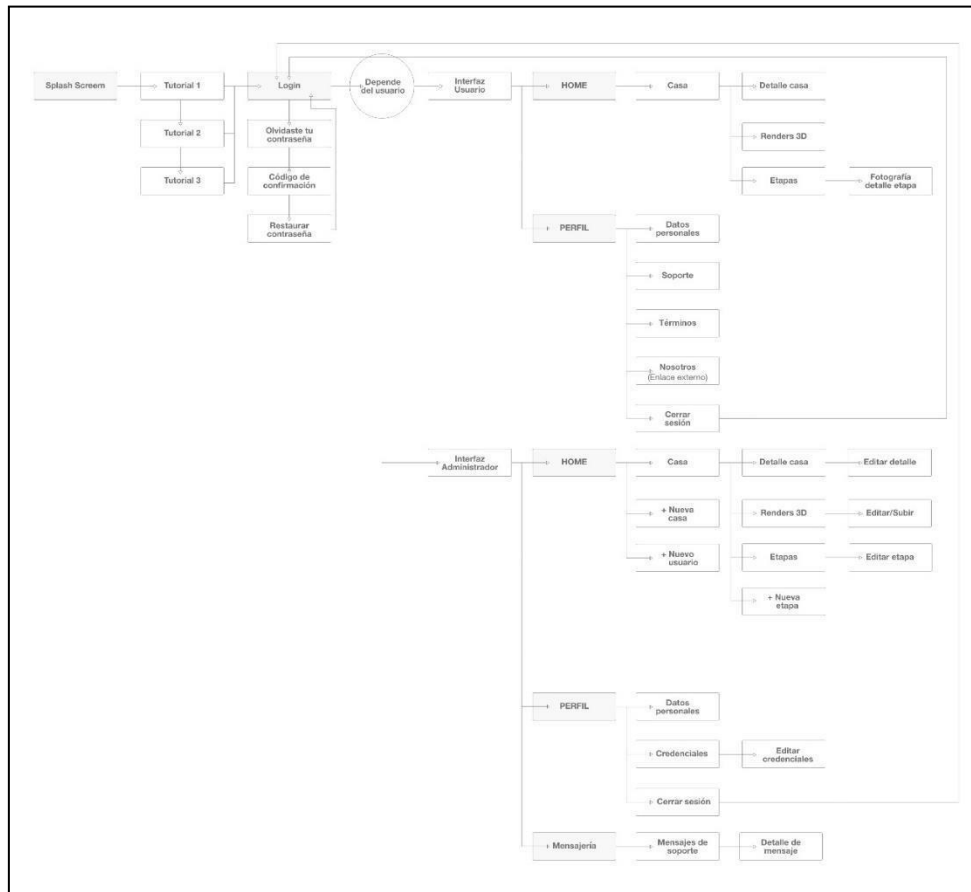
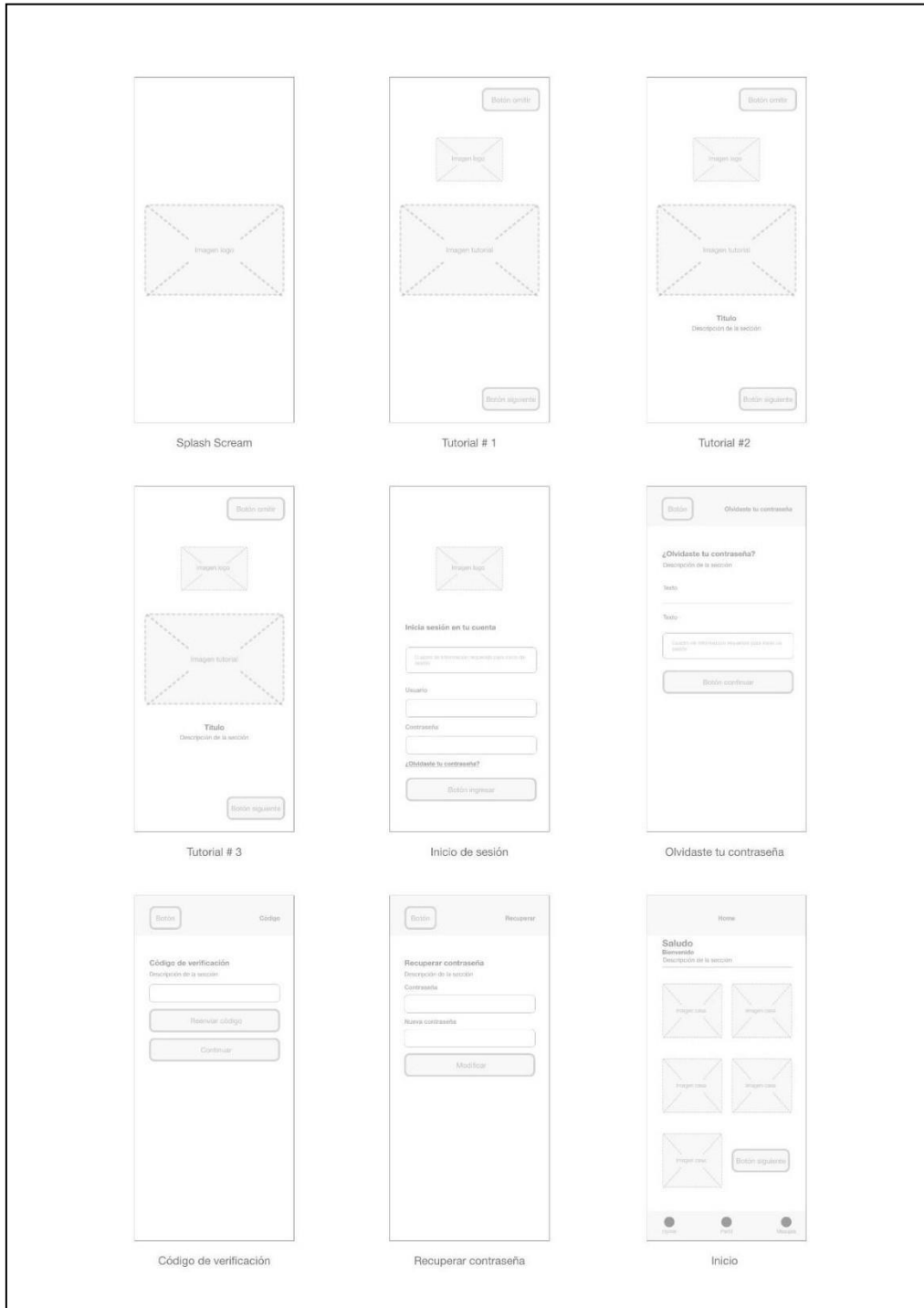


Ilustración 11 Diseño de flujo de la aplicación
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Maquetado de las Interfaces Administrador

En las siguientes imágenes se aprecia la interfaz del administrador en como cada ventana tiene un previo diseño en el que se aprecia los elementos que tendrán, en toda la interacción referente del administrador que es el único que puede modificar los datos.



*Ilustración 12 Maquetado de Interfaz del Administrador
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas*



*Ilustración 13 Maquetado de Interfaz del Administrador
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas*

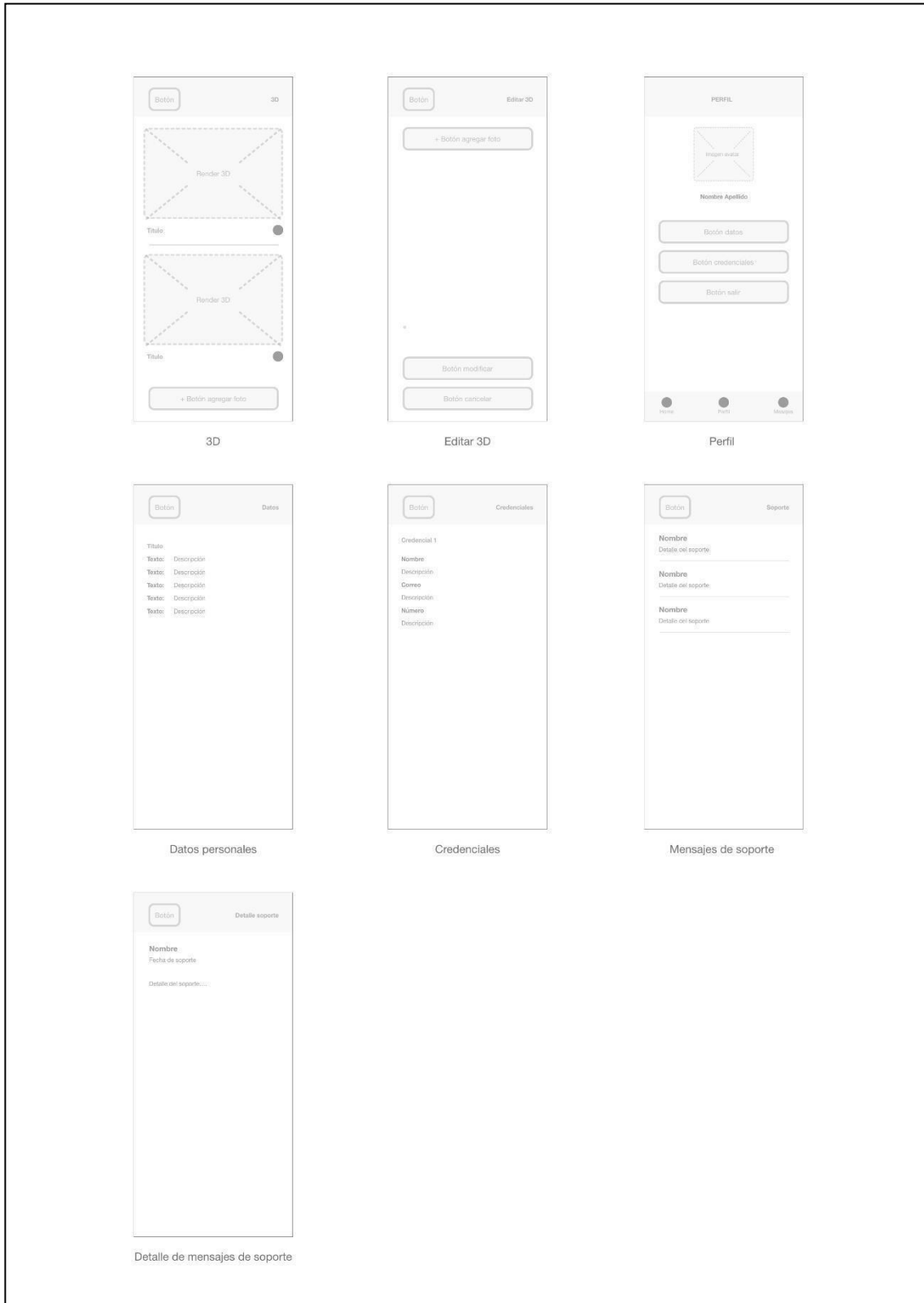


Ilustración 14 Maquetado de Interfaz del Administrador

Fuente: Investigador

Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Maquetado de las Interfaces Usuario

En las siguientes imágenes se aprecia la interfaz del usuario que de igual forma que el administrador cuenta con diferentes ventanas que se aprecia los elementos que tendrán, la diferencia es que el usuario no puede modificar ningún dato exceptuando los de su usuario.

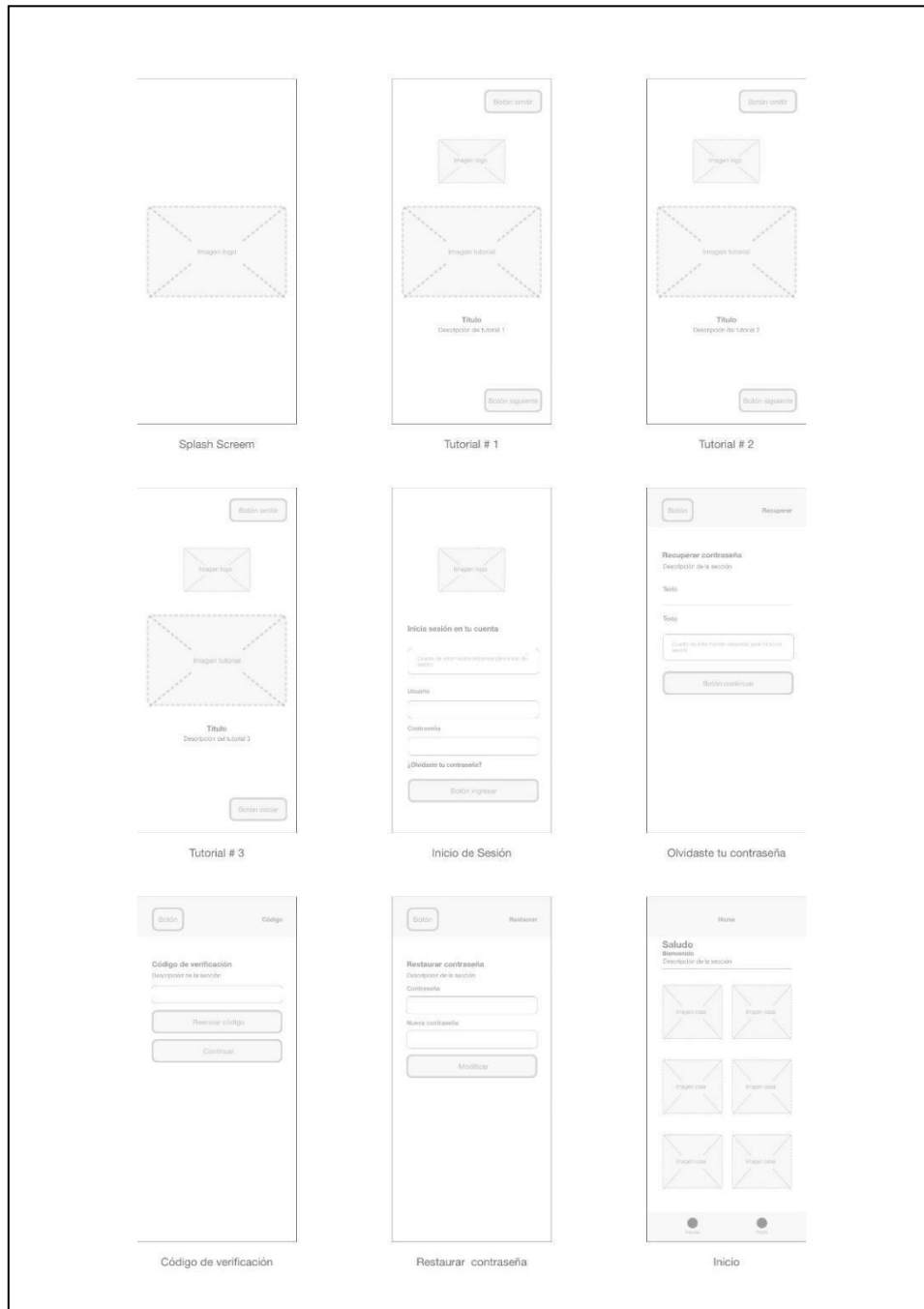


Ilustración 15 Maquedato de Interfaz del Administrador
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas



*Ilustración 16 Maquetado de Interfaz del Administrador
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas*

Diseño Final del Inicio de Sesión

En la imagen se aprecia el diseño de entrada a la aplicación y el ingreso del usuario que cuenta con ventanas para recuperar el acceso a la cuenta si no se recuerda la contraseña.

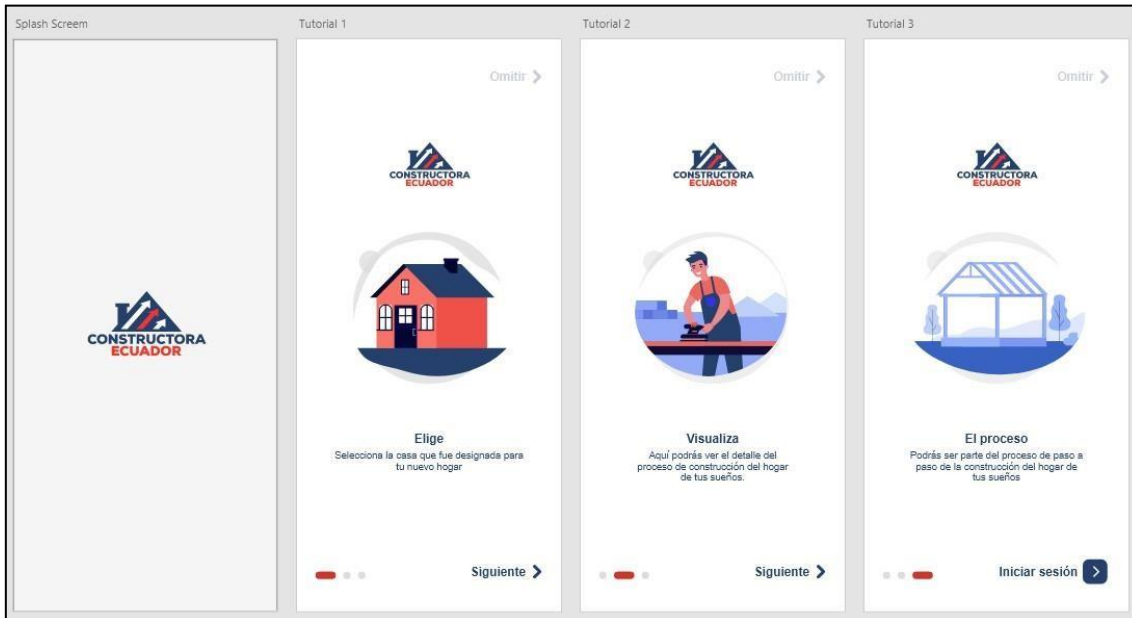


Ilustración 17 Diseño final de Inicio de Sesión
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

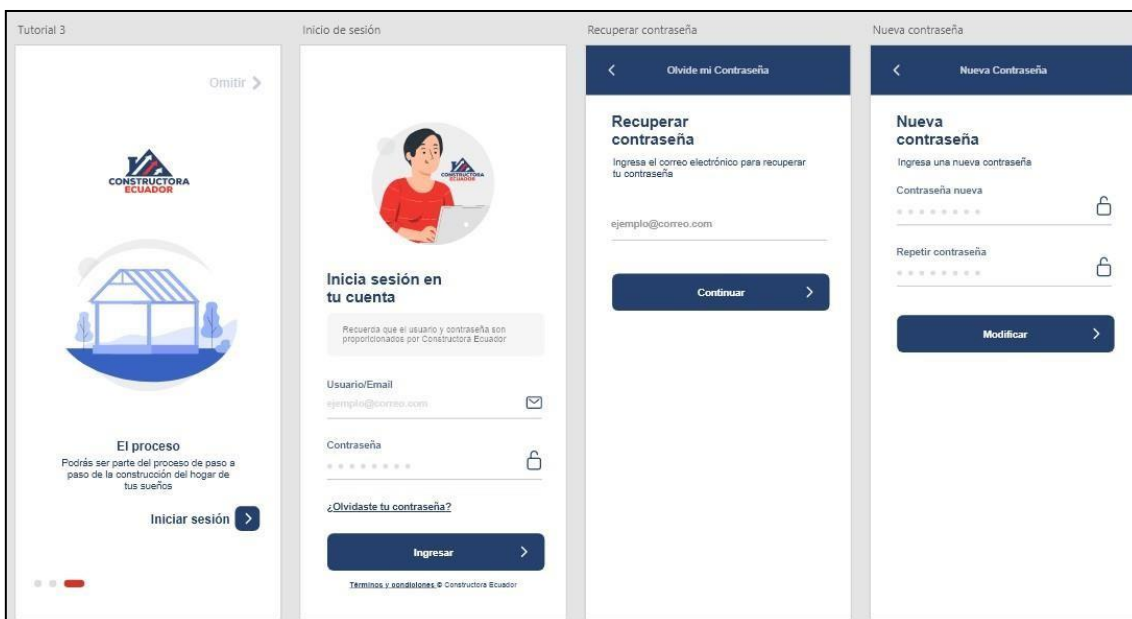
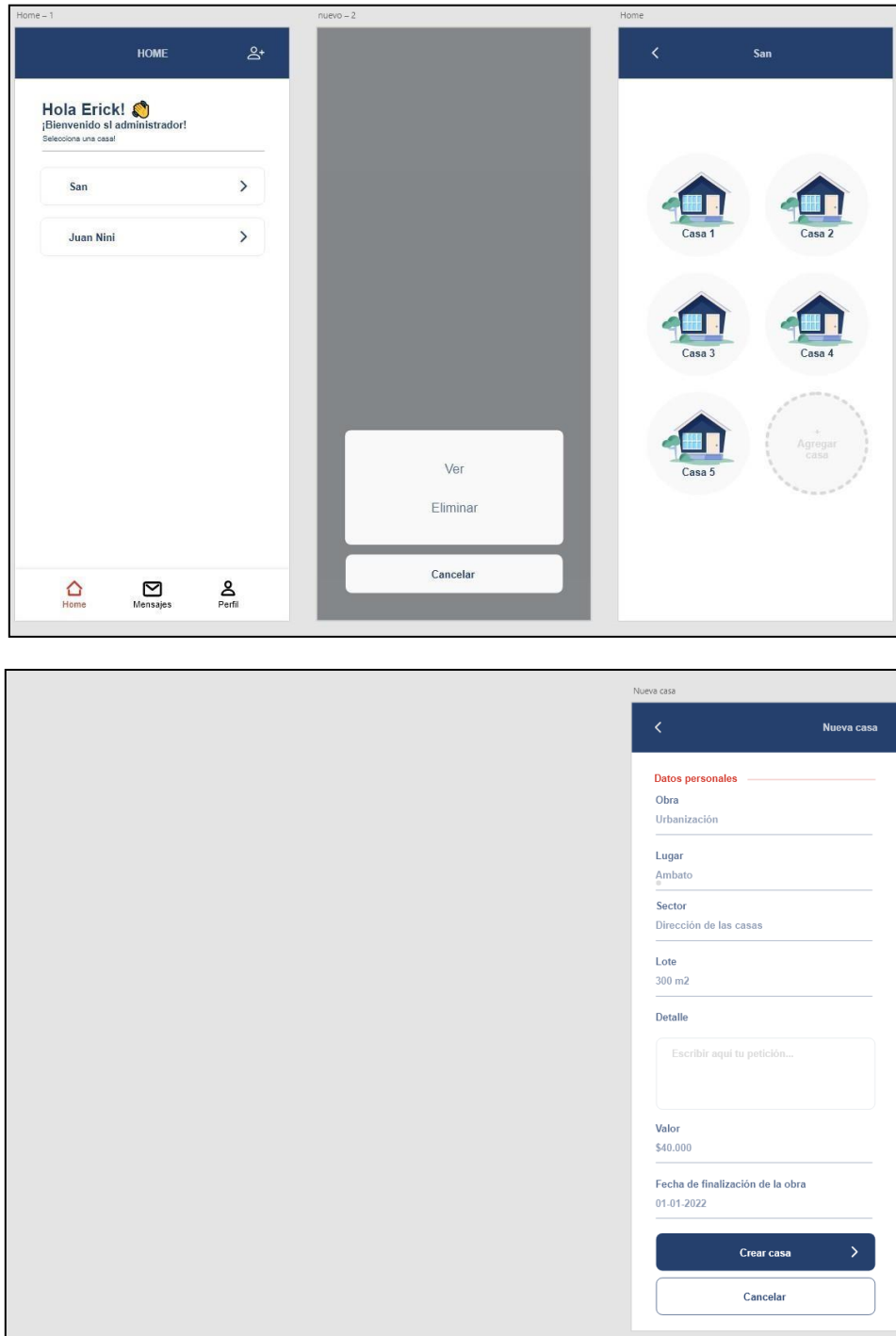


Ilustración 18 Diseño final de Inicio de Sesión
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Diseño Final del Administrador

El diseño final de todas las ventanas que constara el proyecto se las realizo con los colores distintivos de la empresa, que son blanco, azul, cada campo requerido para la base.



*Ilustración 19 Diseño Final del Administrador
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas*

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

En estas ventanas se ingresará los datos de los usuarios de la aplicación, en donde cuentan con un nombre, una identificación, la vivienda a la que puede acceder y el tipo de usuario definido, todos los datos ingresados es información del cliente básico para poder enlazar posteriormente con su casa. Es asignada a un dueño en específico, con la etapa actualizada de la vivienda, marcando el porcentaje de avance.

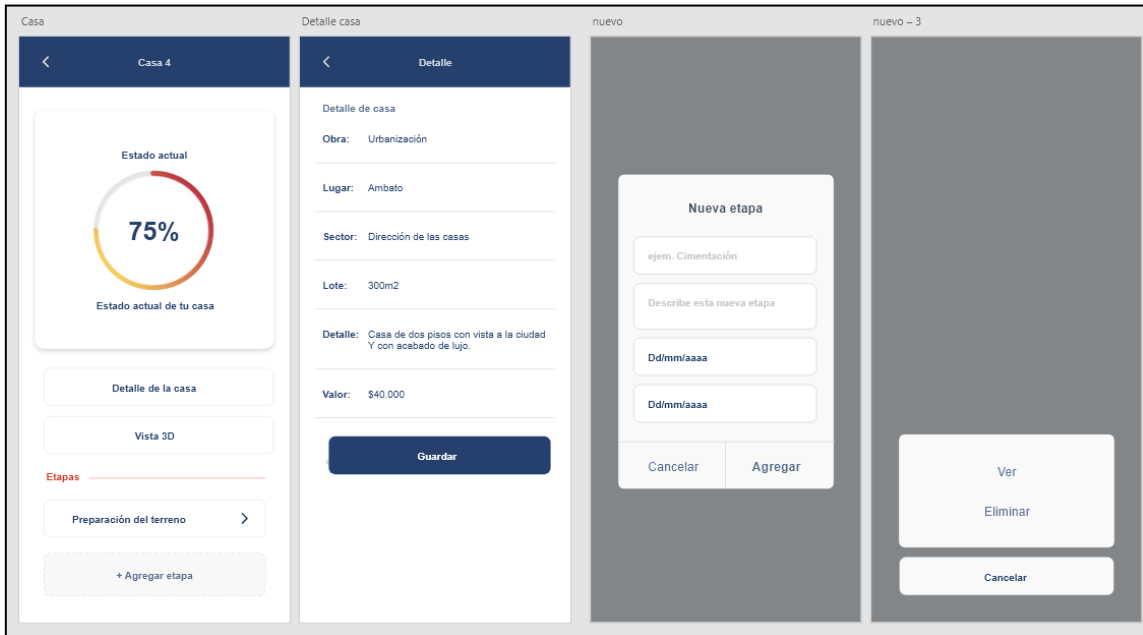


Ilustración 20 Ventana de Ingreso de Casa
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

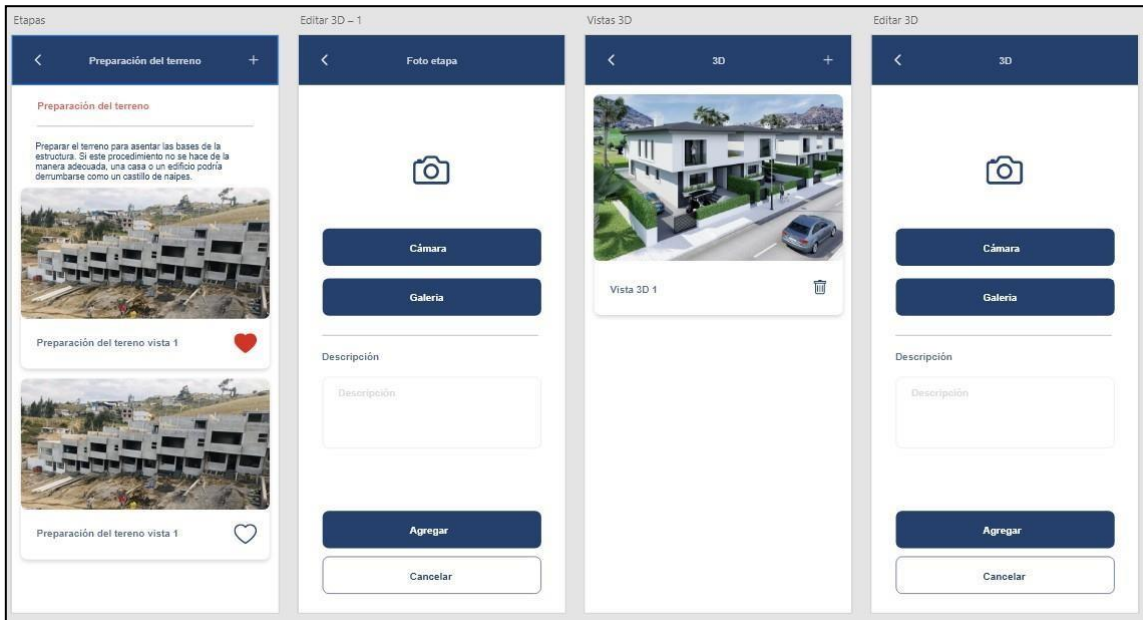


Ilustración 21 Ingreso de Fotos
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

En la imagen a continuación se aprecia el apartado del perfil del usuario administrador, contando con una ventana de mensajería en la cual puede revisar los comentarios que realicen los clientes sobre su vivienda.

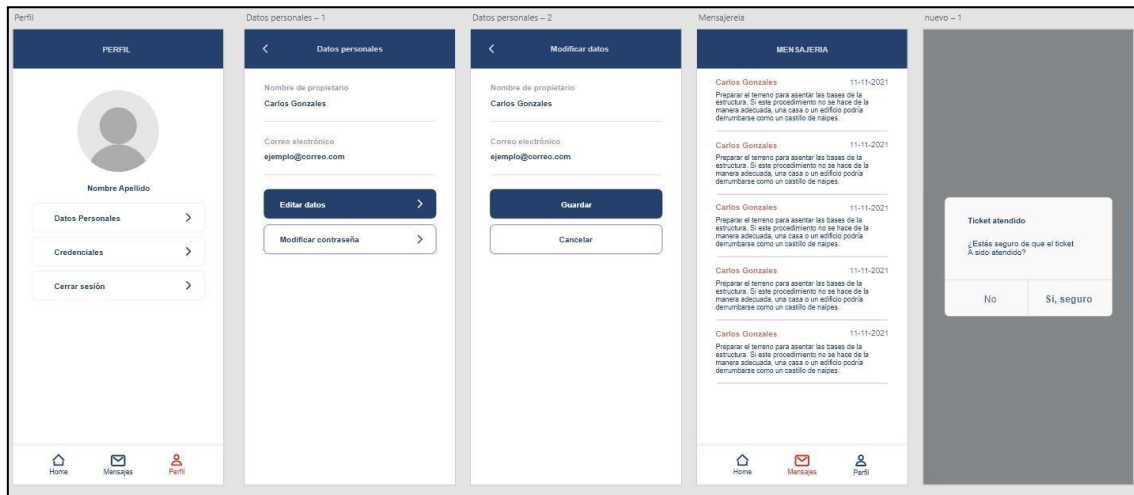


Ilustración 22 Ventana de Perfil del Usuario
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Diseño Final del Usuario

Las ventanas diseñadas para el usuario siguen el mismo patrón de colores y de estilo, pero la diferencia es que no pueden modificar datos, solo pueden acceder a su vivienda en la cual se mostraran el estado actual de la obra, sus etapas y los detalles de la casa.

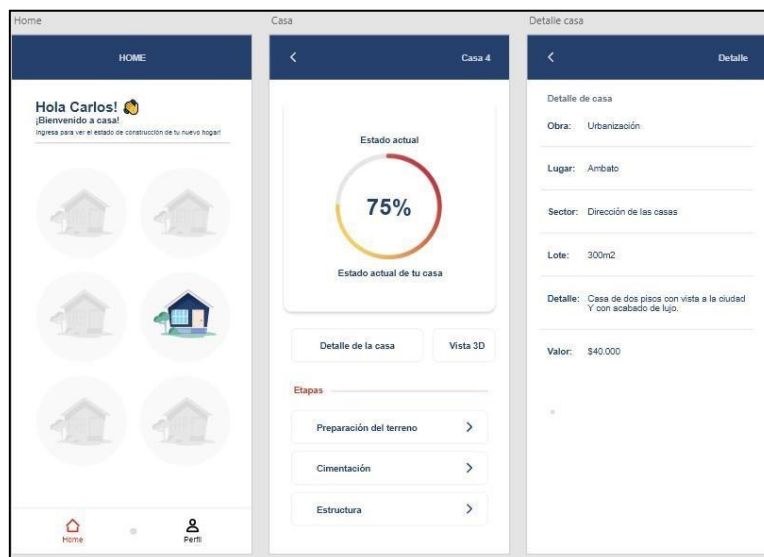


Ilustración 23 Ventana de la Casa del Usuario
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

Al seleccionar una etapa se les mostrara un apartado en el que pueden reaccionar a la etapa con un corazón mostrando su interés, con la cual se puede medir la conformidad del cliente.

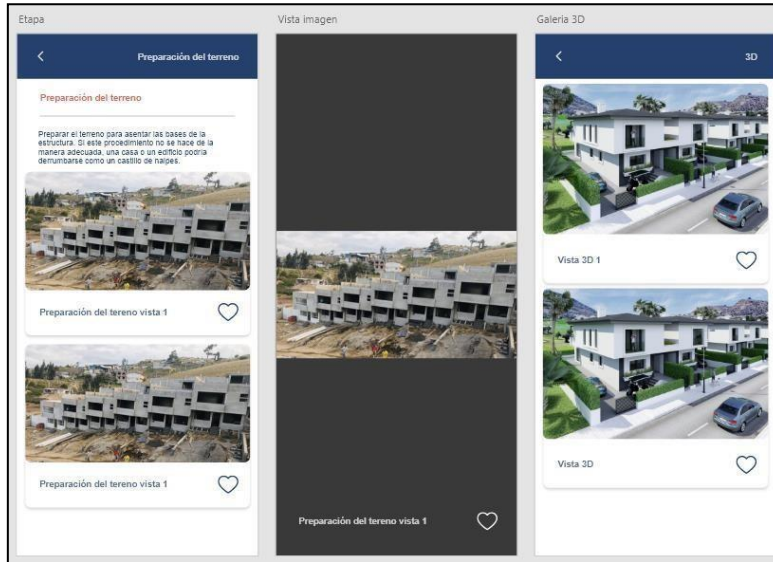


Ilustración 24 Ventana de las Imágenes de Casa
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

En la imagen a continuación se aprecia el apartado del perfil del usuario cliente, contando con una ventana de mensajería en la cual puede realizar comentarios sobre su vivienda o cualquier inquietud que tengan en la parte de soporte.

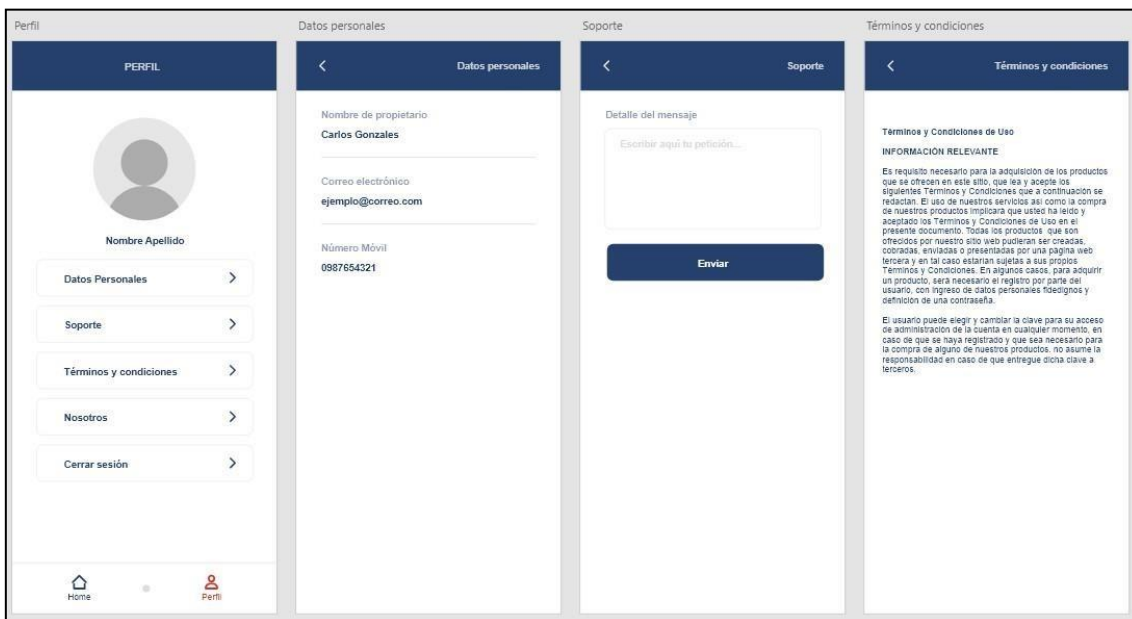


Ilustración 25 Ventana del Usuario
Fuente: Investigador
Elaborado por: Erick Josue Cevallos Rojas

CODIFICACIÓN

Siendo lo más importante en la codificación la conexión con la base de datos Firebase, siendo las siguientes líneas de código las que ayudan a cumplir este propósito.

```
export const environment = {  
  production: true,  
  firebaseConfig: {  
    apiKey: 'AIzaSyBQiKuHK6kacz7KrMVMCTDIKtPe_m7q8gw',  
    authDomain: 'constructora-468a8.firebaseio.com',  
    projectId: 'constructora-468a8',  
    storageBucket: 'constructora-468a8.appspot.com',  
    messagingSenderId: '206172468984',  
    appId: '1:206172468984:web:a402bb4f08c409d8b6ed0d'  
  }  
};
```

Inicializar los módulos para configurar los datos de la base de datos para inicializarlos para el login.

```
import { NgModule, CUSTOM_ELEMENTS_SCHEMA } from '@angular/core';  
import { BrowserModule } from '@angular/platform-browser';  
import { RouteReuseStrategy } from '@angular/router';  
  
import { IonicModule, IonicRouteStrategy } from '@ionic/angular';  
  
import { AppComponent } from './app.component';  
import { AppRoutingModuleModule } from './app-routing.module';  
  
import { AngularFireModule } from '@angular/fire/compat';  
import { AngularFireAuthModule } from '@angular/fire/compat/auth';  
import { AngularFireStoreModule } from '@angular/fire/compat/firestore';
```

```
import { provideFirebaseApp, initializeApp } from '@angular/fire/app';
import { getFirestore, provideFirestore } from '@angular/fire/firestore';
import { getAuth, indexedDBLocalPersistence, initializeAuth, provideAuth } from
 '@angular/fire/auth';
```

```
// ENVIRONMENTS
```

```
import { environment } from '../environments/environment.prod';
import { Capacitor } from '@capacitor/core';
```

```
@NgModule({
  declarations: [AppComponent],
  entryComponents: [],
  imports: [
    BrowserModule,
    IonicModule.forRoot(),
    AppRoutingModule,
    AngularFireModule.initializeApp(environment.firebaseConfig),
    AngularFireAuthModule,
    AngularFirestoreModule,
    provideFirebaseApp(() => initializeApp(environment.firebaseConfig)),
    provideFirestore(() => getFirestore()),
    provideAuth(() => {
      const app = initializeApp(environment.firebaseConfig);
      if (Capacitor.isNativePlatform()) {
        return initializeAuth(app, {
          persistence: indexedDBLocalPersistence,
```

```
    });  
  } else {  
    return getAuth();  
  }  
  }  
  }  
  },  
  ],  
  providers: [  
    { provide: RouteReuseStrategy, useClass: IonicRouteStrategy },  
  ],  
  bootstrap: [AppComponent],  
})  
export class AppModule { }
```

El código del menú principal que contara la aplicación del home, mensaje en caso de administrador y perfil.

```
<ion-tabs>  
  <ion-tab-bar slot="bottom">  
    <ion-tab-button tab="home">  
      <ion-icon name="home-outline"></ion-icon>  
      <ion-label>Home</ion-label>  
    </ion-tab-button>  
  
    <ion-tab-button tab="message" *ngIf="auth.currentUser.rol === 'admin'">  
      <ion-icon name="mail-outline"></ion-icon>  
      <ion-label>Mensajes</ion-label>  
    </ion-tab-button>
```

```
<ion-tab-button tab="profile">
  <ion-icon name="person-outline"></ion-icon>
  <ion-label>Perfil</ion-label>
</ion-tab-button>
</ion-tab-bar>
</ion-tabs>
```

En el siguiente código se presenta el autenticado de que si el usuario es correcto.

```
import { Injectable, EventEmitter } from '@angular/core';
export class AuthService {
  homeEmitter = new EventEmitter<boolean>();
  isAuthenticated = false;
  admin = false;
  currentUser = {
    uid: 1,
    name: root,
    email: 'root@gmail.com',
    rol: 'admin'
  };
  constructor() {
    const user = localStorage.getItem('user');
    if (localStorage.getItem('user')) {
      this.isAuthenticated = true;
      this.currentUser = JSON.parse(user);
    }
  }
  authenticated() {
  }
  emitAll() {
```

```
}  
}
```

En el siguiente código están la pantalla principal en donde se crea un formulario en donde se validan que los datos ingresados estén bien llenados.

```
Component({  
  selector: 'app-home',  
  templateUrl: './home.page.html',  
  styleUrls: ['./home.page.scss'],  
})  
  
export class HomePage {  
  constructions: any = [];  
  done = false;  
  users: any;  
  buildings: any;  
  settings = {  
    add: false  
  };  
  createForm: FormGroup;  
  
  constructor(  
    private modalController: ModalController,  
    public auth: AuthService,  
    private alerts: AlertsService,  
    private router: Router,  
    private loadingController: LoadingController,  
    private actionSheetController: ActionSheetController,  
    private afs: AngularFireStore,  
    private FormBuilder: FormBuilder  
  ) {
```

```
this.buildForm();  
this.checkLogin();  
this.auth.homeEmitter.subscribe(() => {  
  this.checkLogin();  
});  
}
```

En el siguiente código se crea un check login para verificar si se inició la sesión mediante una variable de status.

```
async checkLogin() {  
  if (!this.auth.isAuthenticated) {  
    const modal = await this.modalController.create({  
      component: LoginPage,  
      backdropDismiss: false  
    });  
    await modal.present();  
    const { data } = await modal.onDidDismiss();  
    if (data.status) {  
      setTimeout(() => {  
        this.alerts.presentToast('Bienvenido ' + this.auth.currentUser.name, 'success');  
        this.init();  
      }, 500);  
    }  
  } else {  
    this.init();  
  }  
}
```

```
buildForm() {
```

```
this.createForm = this.formBuilder.group({
  construction: ["", Validators.required],
  city: ["", Validators.required],
  address: ["", Validators.required],
  lote: ["", Validators.required],
  detail: ["", Validators.required],
  price: ["", Validators.required],
  f_inici: [""],
  start_date: [""],
  end_date: [""],
  stages: [[]],
  view: [[]]
});
}

async init() {
  this.users = [];
  this.buildings = [];
  const loading = await this.loadingController.create({
    message: 'Buscando',
  });
  await loading.present();
  if (this.auth.currentUser.rol === 'admin') {
    this.afs.collection('users').get().subscribe((response: any) => {
      response.forEach(element => {
        const user = element.data();
        if (user.status) {
          if (user.rol !== 'admin') {
            user.buildings = [];
            user.uid = element.id;
          }
        }
      });
    });
  }
}
```

```
        this.users.push(user);
    }
}
});
this.done = true;
}, error => {
    this.alerts.presentAlert('Error', 'No fue posible traer los datos', 'vuelve a intentarlo');
}).add(() => loading.dismiss());
} else {
this.afs.collection('buildings').get().subscribe((response: any) => {
    response.forEach(element => {
        const data = element.data();
        console.log(data);
        if (data.user.uid === this.auth.currentUser.uid) {
            data.uid = element.id;
            this.buildings.push(data);
        }
    });
    this.done = true;
    console.log(this.buildings);
}, error => {
    this.alerts.presentToast(error, 'warning');
}).add(() => loading.dismiss());
}
}
```

Redirige a la página de abstract es decir detalle de la construcción.

```
abstract(data) {
    this.router.navigate(['abstract', JSON.stringify(data)]);
}
```

```
}
```

```
async presentActionSheet(user: any) {  
  const actionSheet = await this.actionSheetController.create({  
    header: 'Acciones',  
    buttons: [{  
      text: 'Ver',  
      handler: () => {  
        this.router.navigate(['buildings', JSON.stringify(user)]);  
      }  
    }, {  
      text: 'Eliminar',  
      handler: () => {  
        this.presentDeleteLoading(user);  
      }  
    }, {  
      text: 'Cancelar',  
      role: 'cancel',  
      handler: () => {  
        console.log('Cancel clicked');  
      }  
    }  
  ]  
});  
  await actionSheet.present();  
}
```

```
async presentAddModal() {  
  const modal = await this.modalController.create({  
    component: AddUserPage,  
    componentProps: { value: 123 }  
  })  
}
```

```
});  
await modal.present();  
const {data} = await modal.onDidDismiss();  
setTimeout(() => {  
  if (data.status) {  
    this.init();  
  }  
}, 200);  
}  
  
async presentDeleteLoading(user: any) {  
  const loading = await this.loadingController.create({  
    message: 'Eliminando',  
  });  
  await loading.present();  
  
  this.afs.collection('users').doc(user.uid).update({ status: false })  
    .then((response: any) => {  
      this.users.splice(this.users.indexOf(user), 1);  
      this.alerts.presentToast('Usuario eliminado', 'success');  
    })  
    .catch(error => {  
      this.alerts.presentToast(error, 'danger');  
    })  
    .finally(() => loading.dismiss());  
}  
  
checkForm() {  
  if (this.createForm.invalid) {  
    this.alerts.presentToast('Aun faltan datos por llenar', 'warning');
```

```
    return;
  }
  this.presentCreateLoading();
}

async presentCreateLoading() {
  const loading = await this.loadingController.create({
    message: 'Creando',
  });
  await loading.present();
  this.createForm.patchValue({ start_date: moment().format('YYYY-MM-DD') });
  this.createForm.patchValue({ end_date:
moment().format(this.createForm.controls.end_date.value) });
  const create = this.createForm.value;
  create.user = this.auth.currentUser;
  this.afs.collection('buildings').add(this.createForm.value)
    .then((res) => {
      this.settings.add = false;
      this.init();
      this.createForm.reset();
      this.createForm.patchValue({ stages: [] });
      this.createForm.patchValue({ view: [] });
    })
    .catch(error => {
      console.log(error);
    })
    .finally(() => loading.dismiss());
}
}
```

PRUEBAS

El propósito de realizar estas pruebas de funcionamiento es comprobar alguna falla en el sistema, por esa razón es de vital importancia que se las realice siempre antes de entregar el proyecto por esa razón se realizó las siguientes actividades que comprueban al sistema de la aplicación y su funcionamiento.

Pruebas de Unidad

La prueba de unidad se realizó verificando las herramientas de desarrollo de la aplicación estén actualizadas, sobre todo las dos más importantes que serían Visual Studio Code, Ionic en este último se debe actualizar la versión de angular la más actualizada para posterior realizar la conexión con servidor local en el cual la aplicación funcionara en todo el proceso de codificación.

Pruebas de Integración

La prueba de integración se la realiza con la base de datos en Firebase, mediante una conexión con el servidor en la nube integrándola al proyecto, en cual todos los datos que se ingresen a la nube funcionaran mediante una extensión de Firebase dentro de la aplicación.

Pruebas de Validación

En la prueba de validación se usará un inicio de sesión en que se determinara que tipo de usuario es el que ingresa, dependiendo el usuario las funciones que tendrá dentro de la aplicación cambiara, comparando los datos de correo, contraseña estén en la base datos así identificando y brindando acceso al perfil, el cual se crea en el apartado administrativo.

Pruebas de Recuperación

En la prueba de recuperación la información alojada en el servidor de la nube de Firebase, en la cual almacena los datos mediante colecciones es decir contenedores que almacenan datos los cuales son protegidos mediante la administración de identidades y las reglas de seguridad que protegen la información de accesos no verificados.

Pruebas de Seguridad

En la prueba de seguridad se garantiza que la aplicación cuenta con términos y condiciones que el cliente acepta una vez instalada la aplicación en la cual se establece el respeto a la información que contiene, a su vez Firebase tiene el respaldo de que pertenece a Google lo que brinda gran confianza en que la seguridad es de gran calidad.

PUESTA EN MARCHA

La puesta en marcha de la aplicación en los móviles de los clientes se lo realizara instalando la apk, la cual es subida a google drive brindando el enlace de descarga a todos los usuarios que la constructora dese, por esa razón se realizara una capacitación al dueño de la constructora de las siguientes actividades, de la instalación, acceso de al apartado administrativo como al de usuarios, ingreso de nuevos datos y del plan de mantenimiento.

CAPACITACIÓN

Se planifico un plan de capacitación de uso de la aplicación para el personal de la empresa, de la forma más entendible y sencilla, ya que la aplicación está dirigida al uso de los clientes.

- **Objetivos**

Objetivo General

Capacitar a la Constructora Ecuador sobre la aplicación desarrollada.

Objetivos Específicos

- Indicar el funcionamiento de la aplicación para el personal.
- Dar a conocer como el cliente accederá a la aplicación.
- Evaluar cada una de las capacitaciones realizadas.
- Tiempo

La capacitación durará 2 sesiones las cuales tendrá un lapso de una hora para explicar las características de la app, en la primera sesión se trata el apartado administrativo y la segunda sesión el apartado del usuario.

- Involucrados y responsables

Responsable:

Erick Cevallos (Capacitador)

Involucrados:

Dueño de la constructora (capacitado)

- Temas a tratar
 - Instalación de la aplicación
 - Explicación sobre la arquitectura y el funcionamiento de la aplicación.
 - Enseñar el funcionamiento de los dos apartados de la aplicación.
 - Evaluar los resultados de la capacitación.

PLAN DE MANTENIMIENTO

Esta herramienta necesita un mantenimiento de una vez al mes, el cual es revisar y verificar que los datos que se encuentran en la nube tengan un respaldo físico, así si por algún error que surja tener de respaldo esos datos para que siga funcionando de manera fluida el sistema y poder solventar las necesidades de los usuarios.

RESULTADOS ESPERADOS

Se espera una buena acogida por parte de los clientes a la aplicación, que ayudara a que ellos tengan un seguimiento constante de su vivienda, y que la misma constructora tenga una herramienta tecnológica que permita la mejorar de la socialización de proyectos.

**CAPITULO IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

CONCLUSIONES

- El sistema operativo está en óptimo uso, y al usar la aplicación el usuario encontrará gráficos fáciles de acceder para una mejor comprensión de uso por lo que pueden utilizar personas de 8+.
- El proyecto no solo es un prototipo para usar en un futuro, sino que es una aplicación que ya ha sido adquirida por la inmobiliaria por lo que está lista para usarse.
- Las aplicaciones móviles son realmente importantes obtener acceso flash a la información facilitando la experiencia informática por lo que los proyectos de construcción deben optar por su adquisición, eso quiere decir que el proyecto es totalmente viable.
- Para la creación de la aplicación de uso framework ionic mediante el editor de código visual studio code, es un editor de código fuente que admite muchas funcionalidades prácticas al momento de trabajar con el código.

RECOMENDACIONES

- Con el tiempo se puede ampliar la memoria y la velocidad de respuesta de la aplicación.
- Se podría incluir dentro del servicio de la aplicación comentarios en los avances de las obras de construcción para que los dueños de las casas puedan opinar del avance de la obra.
- Buscar alternativas para optimizar el costo de la aplicación y su funcionamiento
- Que la aplicación pueda ser utilizada para aparatos móviles Apple ya que esta aplicación funciona solo para aparatos Android

LECTURA CITADA

Libros:

Bibliografía

[14] E. ROBAYO , «sistemas app,» de *ing. sistemas*, cuenca.

Tesis:

Bibliography

[2] R. S. Pressman, *Ingeniería del Software*, Mexico: María Teresa Zapata Terrazas, 2010.

Revistas electrónicas:

Bibliografía

[1] PANHISPÁNICO, «RAE,» Real Academia de la Lengua Española, 2007. [En línea]. Available: <https://dpej.rae.es/lema/especificaci%C3%B3n-t%C3%A9cnica-de-las-tic>.

[3] P. Xavi, «academia.edu,» [En línea]. Available: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/44903590/c-icie99-ingenieriasoftwareeducativo-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1643775245&Signature=FFbCZM~cHgHJQMFEwm2qcpCdfma3gcxP1DO~YMmp1Cu~HnQggcbS5piMdZbFwHQu01QVvn4qQ6-bfDArgFnCxLxjXw4NITTkBLaHF1HJc5FaS-NyHl4TNZ4>. [Último acceso: 01 02 2022].

[4] M. F. E. FONSECA, «ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL,» 06 2019. [En línea]. Available: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2>

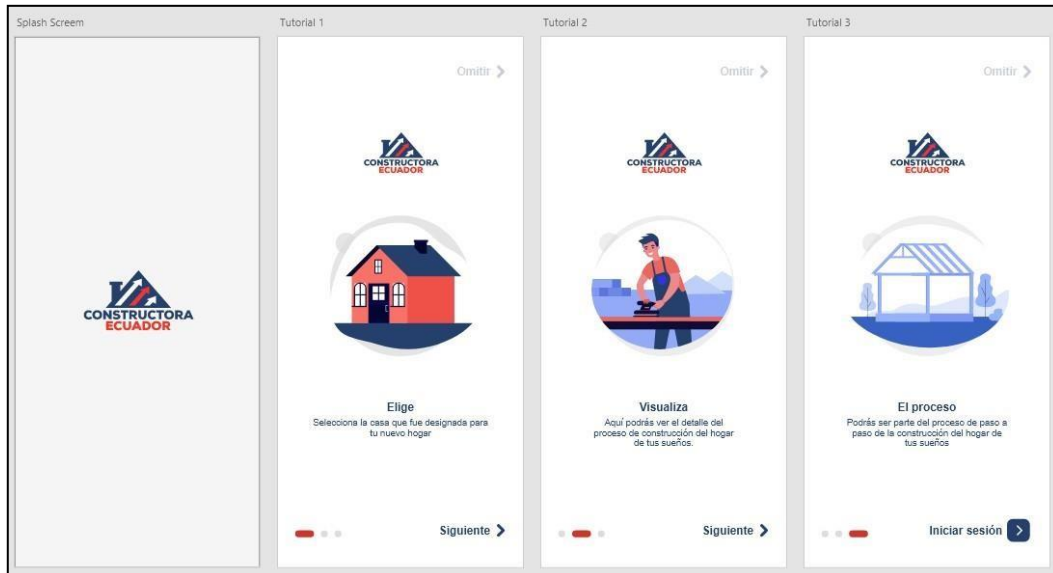
ahUKEwjMMSqiOD1AhU9RDABHa8aCEQQFnoECAMQAQ&url=https%3A%2F%2Fbibdigital.epn.edu.ec%2Fbitstream%2F15000%2F20283%2F1%2FCD%25209748.pdf&usg=AOvVaw042EpyyOhtnBX8RccvCGp_. [Último acceso: 01 02 2022].

- [5] I. J. Martínez y L. S. Cañate , «Profecional de la Informacion,» EPI Edision Difución Libro , 01 12 2015. [En línea]. Available: <https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/epi.2015.nov.10>.
- [6] J. H. Sanchez, «Integración Curricular de las TICs,» Universidad de Chile , Santiago de Chile , 2015.
- [7] Microsft, «Visual Studio,» [En línea]. Available: <https://visualstudio.microsoft.com/es/>.
- [8] S. Universidades, «Santander,» 08 Marzo 2021. [En línea]. Available: <https://www.becas-santander.com/es/blog/lenguaje-programacion.html>.
- [9] M. J. Domínguez, «Universidad de Alacá,» [En línea]. Available: http://www.esvial.org/wp-content/files/Atica2012_pp120-129.pdf.
- [10] Ionic, «Ionic Framework,» 2021. [En línea]. Available: <https://ionicframework.com/#>.
- [11] O. E. Javier, 02 Noviembre 2018. [En línea]. Available: <https://investigacion.utmachala.edu.ec/proceedings/index.php/utmach/article/view/416/403>.
- [12] TechTarget, «TechTarget,» 06 2021. [En línea]. Available: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Base-de-datos>.
- [13] Back4App, «Back4App,» 18 Febreri 2021. [En línea]. Available: <https://blog.back4app.com/es/que-es-firebase/>.

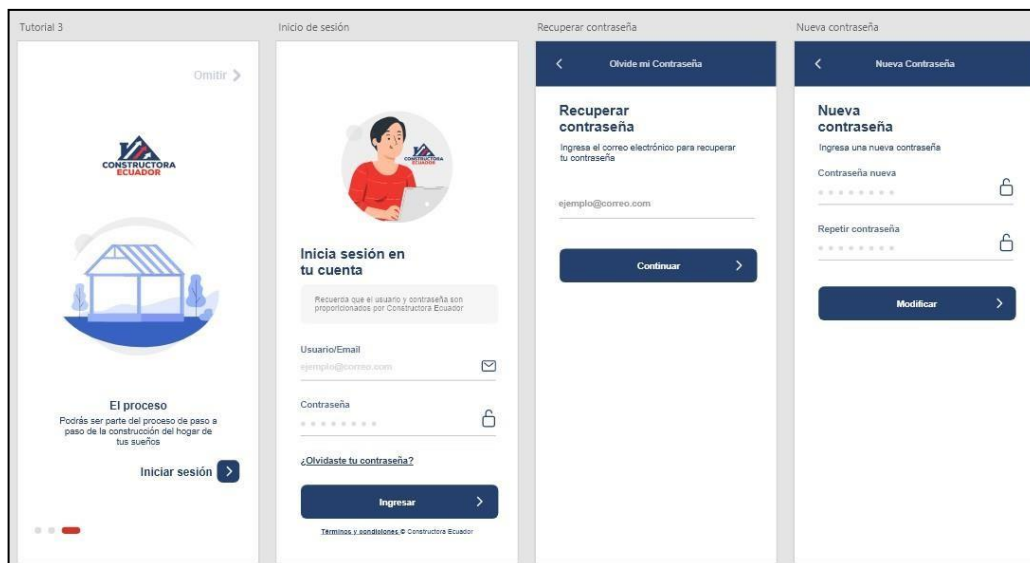
Manual de Usuario

Inicio de Sesión

Al entrar a la aplicación se abrirá unos mini tutoriales que aclaran el objetivo que tiene la aplicación, al final en el último tutorial por medio de un botón se accede al inicio de sesión.

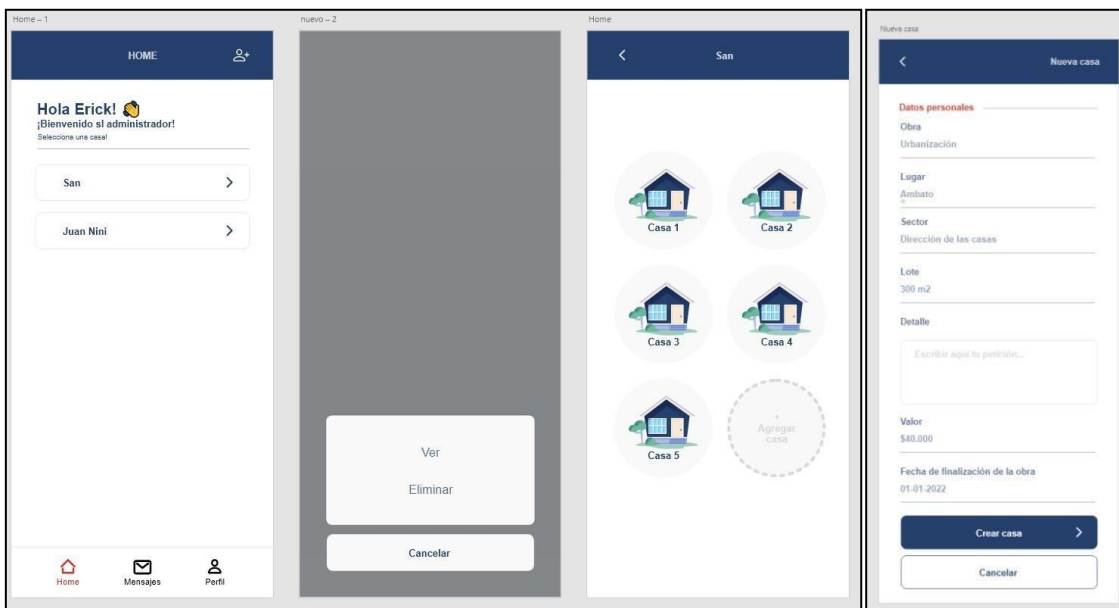


Al entrar al inicio de sesión se necesitará un correo y contraseña previamente registradas en la base de datos, siendo el administrador el único que puede añadir nuevos usuarios, si por algún motivo el usuario no se acuerda la contraseña al seleccionar la opción de recuperación se preguntará el correo para confirmar el usuario y cambiar a una nueva contraseña.

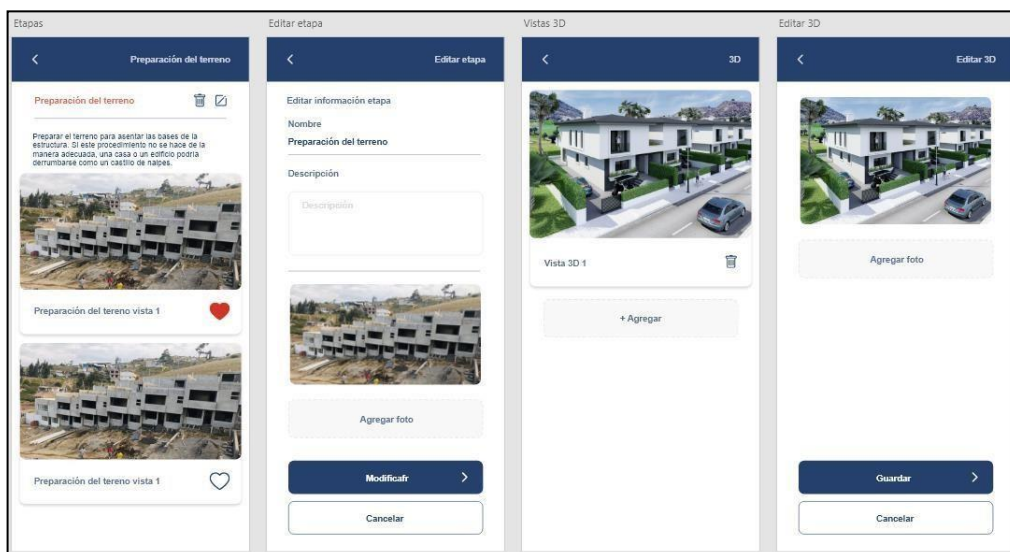


Apartado del Administrador

Si el usuario es un administrador tendrá acceso a todas las casas, contará con la opción de agregar los datos del usuario, en donde cuentan con un nombre, una identificación, la vivienda a la que puede acceder y el tipo de usuario definido, todos los datos ingresados es información del cliente básico para poder enlazar posteriormente con su casa. Es asignada a un dueño en específico, en donde se refleja el avance de la vivienda marcando el porcentaje de avance.

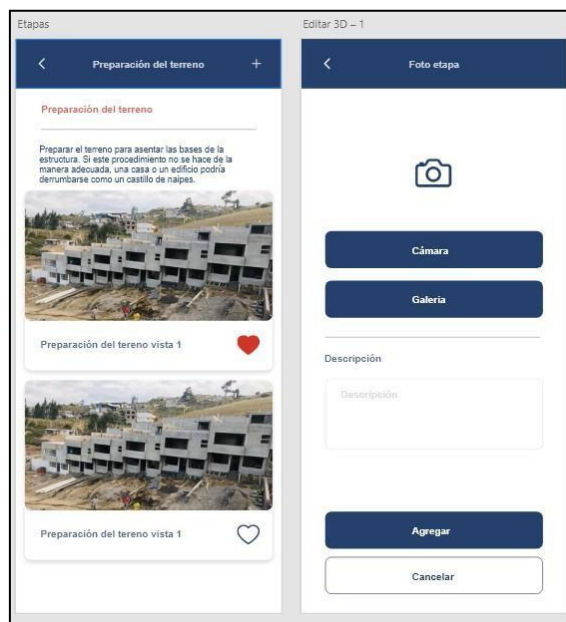
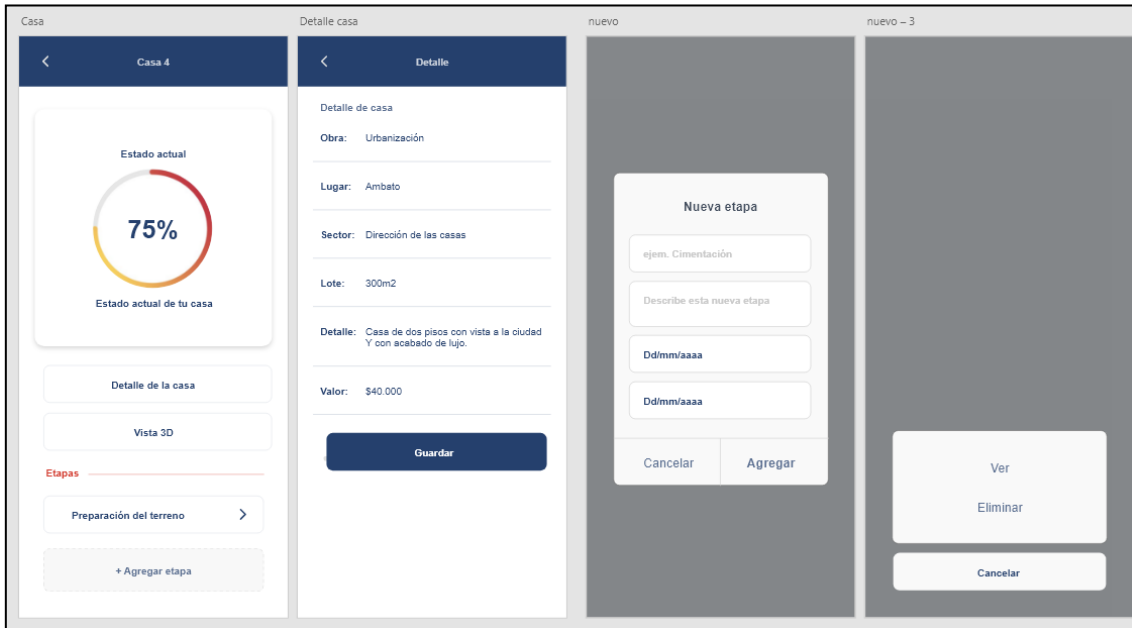


Al agregar la información de la casa y ya asignada la casa se procede en la etapa a adicionar los datos, fotos, vistas en 3D editando la información a medida que avanza la construcción.

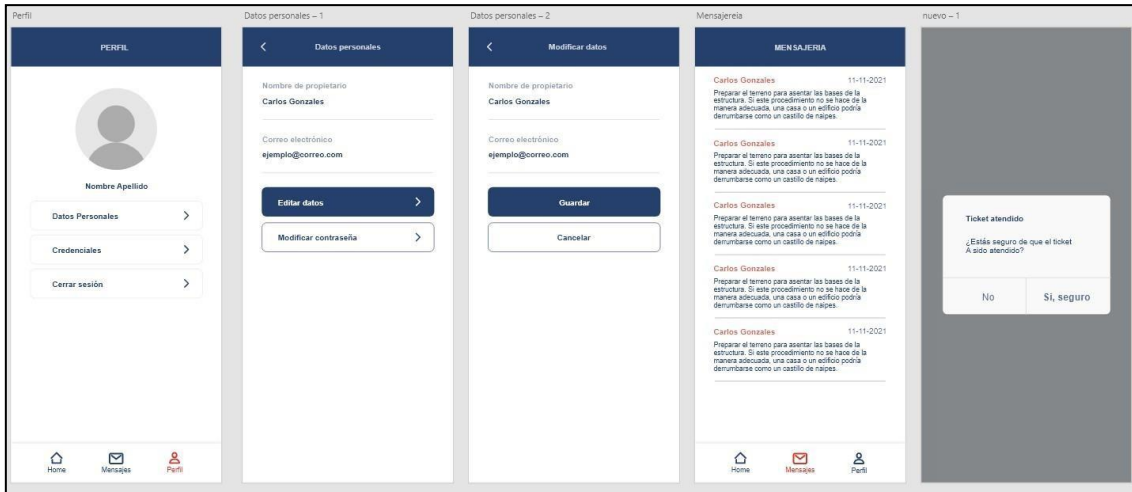


Al ingresar los datos de una nueva casa se asigna la información de los datos personales,

la etapa y las credenciales del usuario.

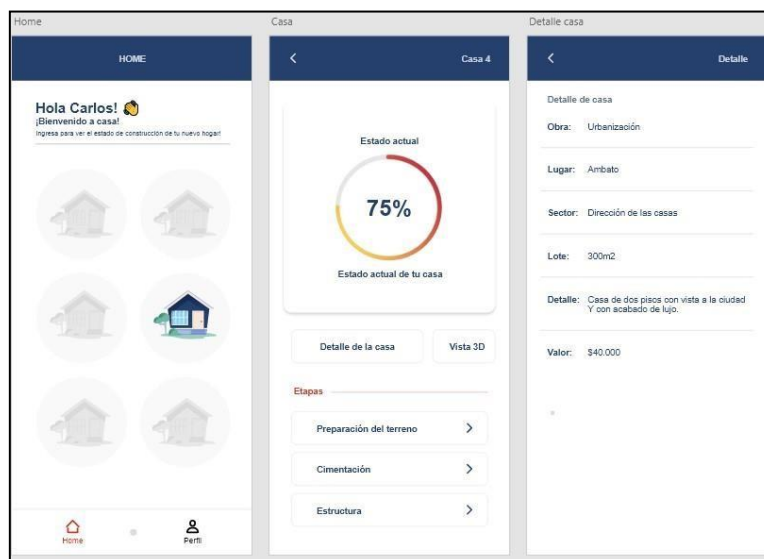


En la imagen a continuación se aprecia el apartado del perfil del usuario administrador, contando con una ventana de mensajería en la cual puede revisar los comentarios que realicen los clientes sobre su vivienda.



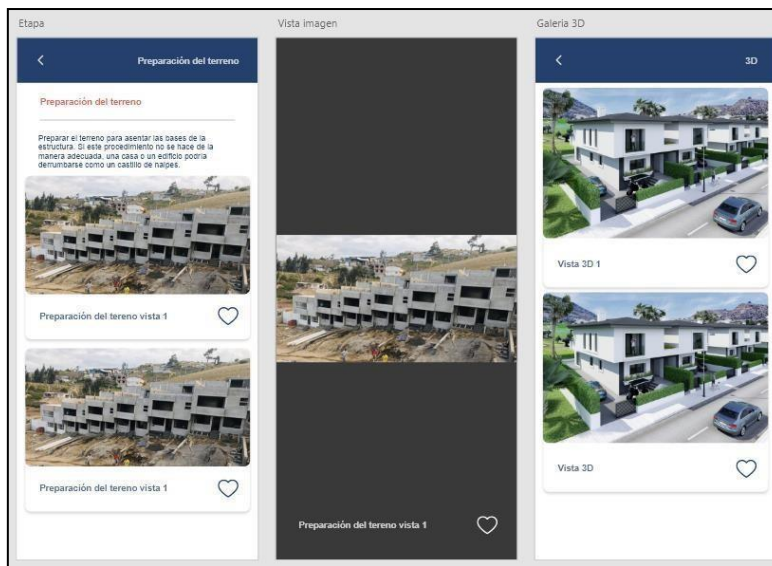
Apartado del Usuario

Si es tipo usuario quien accede a la aplicación no contará con la opción de agregar los datos del usuario estará a una casa en específica, al tocar la imagen de su casa podrá observar el porcentaje de avance, el detalle de la casa en donde se aprecia la información básica de su vivienda y la vista 3D de la misma.

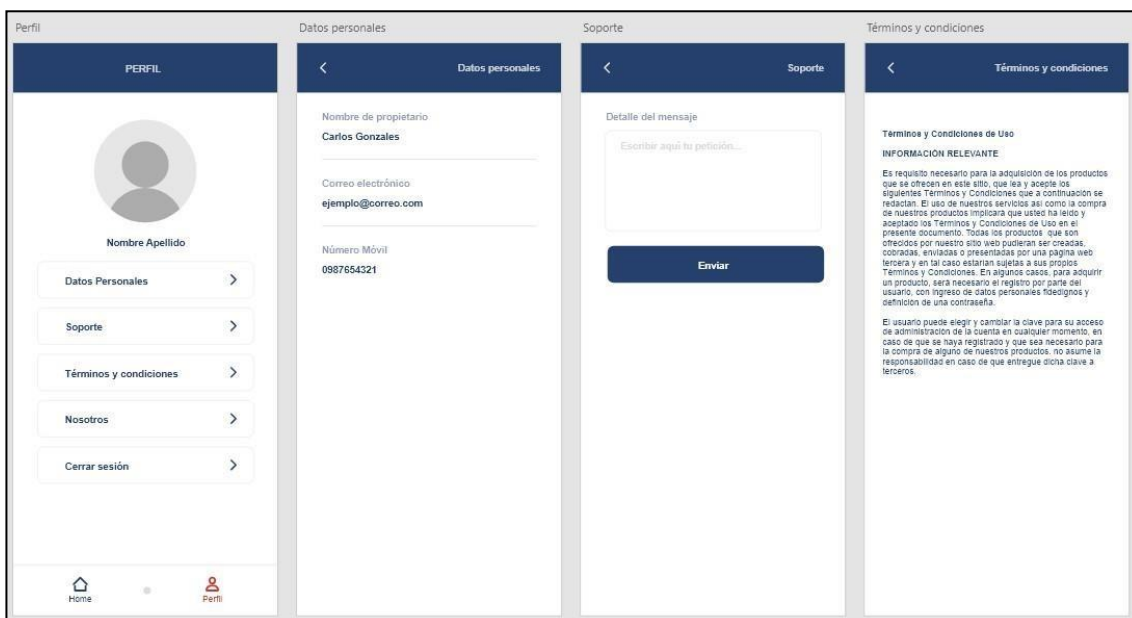


Al seleccionar una etapa se les mostrará toda la información de la etapa registrada, contará

con una imagen y una descripción, podrá reaccionar la foto dándole al corazón para mostrar su agrado.



En la imagen a continuación se aprecia el apartado del perfil del usuario cliente con sus datos personales, al seleccionar el apartado de soporte en el cual tendrá una mensajería con el administrador para dar comentarios sobre su vivienda o cualquier inquietud que tengan en la parte de soporte, los términos de condición de uso de la aplicación y por último el cierre de sesión.





CERTIFICACIÓN

Yo, **MSC. HENRRY VINICIO ROJAS JARA**, domiciliado en esta ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua, con RUC **1803251246001** dueño de la Constructora Ecuador.

Certifico: Que, el señor **CEVALLOS ROJAS ERICK JOSUE** portador de la cedula de ciudadanía N° 180514043-9, en su calidad de estudiante de la **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**, Carrera de Ingeniería en Sistemas, entrego el proyecto a la constructora de la tesis con el tema "Desarrollo de una aplicación Mobile, para el seguimiento de las obras pertenecientes a la empresa Constructora Ecuador.", cumpliendo todos los requerimientos previstos, mismos que han sido efectuados con responsabilidad.

Agradezco por la atención prestada, me suscribo.

ATENTAMENTE,

MBA. HENRRY ROJAS JARA
CI 1803251246

DIRECCION: AV. JOSE PERALTA Y POMPILIO LLONA **CIUDAD:** AMBATO - ECUADOR **WEB:** www.constructora-ecuador.com
TELEFONOS: 032460778 0996129909 **CORREO:** hrojas2904@hotmail.com