



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**MAESTRÍA EN SOFTWARE**

**SISTEMA RECOMENDADOR MÓVIL PARA LA CONTRATACIÓN DE  
SERVICIOS PROVISIONALES DE PROVEEDORES Y CLIENTES**

**ING. LEONARDO FAVIO CARAGUAY CARAGUAY**

**PROPUESTA METODOLÓGICA Y TECNOLÓGICA AVANZADA**

**TUTORA: MGS. NANCY LOJA MORA**

**MACHALA -ECUADOR**

**2022**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo con mucho agradecimiento a la Virgen del Cisne sin ella nada sería posible.

A mis padres por ser mi ejemplo de lucha y perseverancia.

A mis abuelitos, hermanos y tíos que son siempre el apoyo en todo momento.

A mi esposa e hija Agustina que son el pilar y mi principal motor.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco al Universidad Técnica de Machala, por ser formadores de grandes profesionales críticos y constructivos. También a los docentes por compartir todo su conocimiento y su apoyo en las clases. Un agradecimiento especial a mi tutora por su paciencia y guía en el presente trabajo.

## **RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA**

Los criterios emitidos en este trabajo de investigación sobre: **“SISTEMA RECOMENDADOR MÓVIL PARA LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PROVISIONALES DE PROVEEDORES Y CLIENTES.”**, así como los contenidos, opiniones, análisis, conclusión y propuesta son de particular responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ing. Leonardo Favio Caraguay Caraguay

CI: 1105903437

Machala, 12 octubre 2022

## REPORTE DE SIMILITUD

### SISTEMA RECOMENDADOR MÓVIL PARA LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PROVISIONALES DE PROVEEDORES Y CLIENTES

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>5%</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>repository.unipiloto.edu.co</b> Fuente de Internet	<1%
<b>2</b>	<b>sro.sussex.ac.uk</b> Fuente de Internet	<1%
<b>3</b>	<b>edoc.pub</b> Fuente de Internet	<1%
<b>4</b>	<b>itson.mx</b> Fuente de Internet	<1%
<b>5</b>	<b>melvinbladimir5.wordpress.com</b> Fuente de Internet	<1%
<b>6</b>	<b>K. Gonzalez-Arias, J. Galvez-Quezada, V. Robles-Bykbaev, F. Bermeo-Zambrano, A. Leon-Pesantez. "An intelligent decision support system for educational inclusion of children with disabilities: an approximation for multidisciplinary teams", 2021 IEEE World Conference on Engineering Education (EDUNINE), 2021</b> Publicación	<1%

7	<a href="http://www.eui.eu">www.eui.eu</a> Fuente de Internet	<1 %
8	<a href="http://www.timetoast.com">www.timetoast.com</a> Fuente de Internet	<1 %
9	<a href="http://www.wv.revistaespacios.com">www.wv.revistaespacios.com</a> Fuente de Internet	<1 %
10	<a href="http://Repositorio.cepal.org">Repositorio.cepal.org</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="http://www.academiamoviles.com">www.academiamoviles.com</a> Fuente de Internet	<1 %
12	Renan Franco de Morais. "Metodologia para planejamento da distribuição de energia elétrica através da aplicação de técnicas de análise de dados e inteligência de negócios.", Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA), 2020 Publicación	<1 %
13	<a href="http://alejandrohumboldtseminario0906iii.blogspot.com">alejandrohumboldtseminario0906iii.blogspot.com</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://mdh.diva-portal.org">mdh.diva-portal.org</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="http://refubium.fu-berlin.de">refubium.fu-berlin.de</a> Fuente de Internet	<1 %
16	Submitted to Grupo IOE	

25	Submitted to Universidad Europea de Madrid Trabajo del estudiante	<1 %
26	Submitted to Universidad Francisco de Vitoria Trabajo del estudiante	<1 %
27	Submitted to Universidad Manuela Beltrán Virtual Trabajo del estudiante	<1 %
28	periodicos.ufn.edu.br Fuente de Internet	<1 %
29	revistainvestigacionacademicasinfrontera.unison.mx Fuente de Internet	<1 %
30	tuzonasoft.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
31	www.fadu.uba.ar Fuente de Internet	<1 %
32	epjdatascience.springeropen.com Fuente de Internet	<1 %
33	kupdf.net Fuente de Internet	<1 %
34	lists.apc.org Fuente de Internet	<1 %
35	search.bvsalud.org Fuente de Internet	<1 %
36	www.aavc.net Fuente de Internet	

		<1 %
37	<a href="http://www.cuencarural.com">www.cuencarural.com</a> Fuente de Internet	<1 %
38	<a href="http://epdf.pub">epdf.pub</a> Fuente de Internet	<1 %
39	<a href="http://repository.unad.edu.co">repository.unad.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
40	<a href="http://researchr.org">researchr.org</a> Fuente de Internet	<1 %
41	<a href="http://revistaschilenas.uchile.cl">revistaschilenas.uchile.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
42	<a href="http://www.emprender-facil.com">www.emprender-facil.com</a> Fuente de Internet	<1 %
43	<a href="http://www.webtorrevieja.com">www.webtorrevieja.com</a> Fuente de Internet	<1 %
44	Timothy R. Morgan, Daniel Chao, Gregory Botwin. "Tratamiento de la hepatitis alcohólica", Clinical Liver Disease, 2013 Publicación	<1 %
45	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %
46	<a href="http://elcomercio.pe">elcomercio.pe</a> Fuente de Internet	<1 %



47	<a href="mailto:mail.ues.edu.sv">mail.ues.edu.sv</a> Fuente de Internet	<1 %
48	<a href="http://news.sap.com">news.sap.com</a> Fuente de Internet	<1 %
49	<a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1 %
50	<a href="http://repositori.usu.ac.id">repositori.usu.ac.id</a> Fuente de Internet	<1 %
51	<a href="http://repositorio.udec.cl">repositorio.udec.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
52	<a href="http://repositorio.ulima.edu.pe">repositorio.ulima.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
53	<a href="http://repositoriuba.sisbi.uba.ar">repositoriuba.sisbi.uba.ar</a> Fuente de Internet	<1 %
54	<a href="http://www.cbs.dk">www.cbs.dk</a> Fuente de Internet	<1 %
55	<a href="http://www.cesta-foe.org">www.cesta-foe.org</a> Fuente de Internet	<1 %
56	<a href="http://www.pymesdechile.cl">www.pymesdechile.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
57	<a href="http://www.senado.cl">www.senado.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
58	<a href="http://www.upntij.edu.mx">www.upntij.edu.mx</a> Fuente de Internet	<1 %

59	"Trends and Advances in Information Systems and Technologies", Springer Science and Business Media LLC, 2018 Publicación	<1 %
60	Submitted to Universidad Estatal a Distancia Trabajo del estudiante	<1 %
61	<a href="http://biblio.ugent.be">biblio.ugent.be</a> Fuente de Internet	<1 %
62	<a href="http://mafiadoc.com">mafiadoc.com</a> Fuente de Internet	<1 %
63	<a href="http://repositorio.upla.edu.pe">repositorio.upla.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Activo

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Por medio de la presente apruebo que el trabajo de titulación titulado **“SISTEMA RECOMENDADOR MÓVIL PARA LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PROVISIONALES DE PROVEEDORES Y CLIENTES”**, del autor Leonardo Favio Caraguay Caraguay, en opción al título de Magister en software, sea presentada al Acto de Defensa.

**Ing. Nancy Loja Mora, Mgs**

**C.I. 0703410027**

**Machala, 12 octubre 2022**

## **CESIÓN DE DERECHOS DE AUTORÍA**

Yo, **LEONARDO FAVIO CARAGUAY CARAGUAY**, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado **“SISTEMA RECOMENDADOR MÓVIL PARA LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PROVISIONALES DE PROVEEDORES Y CLIENTES”**, otorgo a la UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA de manera gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo propio, sobre la cual tiene la potestad para otorgar los derechos contenidos en esta maestría. El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala. Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala. El autor como garante de la autoría de la obra y con relación a la misma, declara que la Universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva. Aceptando esta Maestría, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/ o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico

Ing. Leonardo Favio Caraguay Caraguay

CI: 1105903437

Machala, 12 octubre 2022

## RESUMEN

La última década se ha caracterizado por cambios dramáticos en la forma cómo los celulares han influenciado la cultura. Durante algún tiempo, la tecnología era privilegio de algunos, pero este paradigma se viene superando gracias a los múltiples cambios que ha sufrido la tecnología como la masificación, diversificación y el acceso a internet en lugares en todos los lugares. En la actualidad las plataformas han tomado fuerza en todas las áreas económicas y comerciales, dentro del área laboral específicamente en la contratación existe un retraso en relación a las demás áreas ocasionando que existan pocas herramientas para esta tarea o herramientas muy limitadas, además que las plataformas existentes están diseñadas para la contratación de personal a largo plazo dejando rezagados aquellos trabajadores que prestan sus servicios de manera temporal.

El presente trabajo propone el desarrollo de una plataforma móvil compuesta por tres componentes una aplicación móvil para los clientes donde pueden encontrar diferentes trabajadores en varias áreas y profesiones además de un recomendador de trabajadores. Otra aplicación móvil para los trabajadores donde pueden visualizar e interactuar con las diferentes ofertas laborales enviadas desde la aplicación de los clientes. Y finalmente un servidor Web que conecta y almacena toda la información.

El objetivo de este trabajo es desarrollar un sistema de recomendación móvil para la contratación de servicios provisionales de proveedores y clientes para esto se hizo uso de varias herramientas entre ellas Ionic framework para el desarrollo de aplicaciones móviles, GraphQL lenguaje de consultas basado en esquemas, expressJs framework para desarrollo de Apis y MongoDB base de datos no relacional utilizada para el almacenamiento de datos y todo basado en la metodología Mobile-D y sus fases. Luego de las pruebas realizadas se concluyó que la aplicación móvil ayudó aumentar las ofertas de trabajo para los trabajadores seleccionados.

**Palabras clave:** Aplicación móvil, IONIC, GraphQL, trabajo informal, recomendador, Mobile-D.

## ABSTRACT

The last decade has been marked by dramatic changes in the way cell phones have influenced culture. For some time, technology was the privilege of some, but this paradigm has been overcome thanks to the many changes that technology has undergone, such as massification, diversification, and internet access in places around the world. At present, the platforms have gained strength in all economic and commercial areas, within the labor area, specifically in hiring, there is a delay in relation to other areas, causing there to be few tools for this task or very limited tools, in addition to the fact that the existing platforms are designed for the hiring of long-term personnel, leaving behind those workers who provide their services on a temporary basis. The present work proposes the development of a mobile platform composed of three components, a mobile application for clients where they can find different workers in various areas and professions as well as a worker recommender. Another mobile application for workers where they can view and interact with the different job offers sent from the client application. And finally a Web server that connects and stores all the information. The objective of this work is to develop a recommendation system for the contracting of provisional services from suppliers and clients, for which several tools were used, including Ionic framework for the development of mobile applications, GraphQL query language based on schemas, expressJs framework for the development of Apis and MongoDB non-relational database used for data storage and all based on the Mobile-D methodology and its phases. After the tests carried out, it was concluded that the mobile application helped increase job offers for the selected workers.

**Keywords:** Mobile application, IONIC, GraphQL, informal work, recommender, Mobile-D.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTOS .....	3
RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA .....	4
REPORTE DE SIMILITUD .....	5
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	11
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTORÍA .....	12
RESUMEN .....	13
ABSTRACT.....	14
ÍNDICE DE FIGURAS.....	19
ÍNDICE DE TABLAS .....	20
INTRODUCCIÓN .....	21
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.....	26
1.1 Antecedentes Históricos de la investigación.....	26
1.1.1. Preguntas de investigación .....	26
1.1.2 Objetivos.....	26
1.1.2.1 Objetivo general .....	26
1.1.2.2 Objetivos específicos .....	27
1.1.3 Proceso de búsqueda.....	27
1.1.4 Criterios de inclusión y exclusión .....	27
1.1.5. Bases de datos y motores de búsqueda.....	28
1.1.6. Cadena de búsqueda .....	28
1.1.7 Resultado de la revisión.....	29
1.2 Antecedentes conceptuales.....	31
1.2.1 Hipótesis de la investigación. ....	31
1.2.2 Categorías de las variables .....	32
1.2.3 Fundamentación teórica de la variable Independiente. ....	32

1.2.4 Fundamentación teórica de la variable dependiente.....	39
1.3 Antecedentes contextuales de la investigación .....	40
1.3.1 Delimitación del contexto del estudio .....	41
1.3.2 Propuesta de solución y contribuciones.....	42
1.3.3 Organización del documento .....	43
<b>CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>44</b>
2.1 Tipo de estudio o investigación realizada .....	44
2.2 Paradigma o enfoque.....	44
2.3 Cálculo de la población y muestra .....	45
2.4 Métodos teóricos con los materiales utilizados.....	45
2.5 Métodos empíricos con los materiales utilizados.....	45
2.6 Técnicas estadísticas para el procesamiento de datos obtenidos.....	48
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS.....</b>	<b>50</b>
3.1 Definición de la arquitectura.....	50
3.1.1 Modelo 4+1 .....	50
Propósito.....	50
Alcance .....	50
Definiciones, Siglas y abreviaturas .....	51
Vista Global.....	51
Representación de la Arquitectura.....	51
Vista de Escenarios.....	53
Vista Lógica.....	54
Vista de Procesos.....	57
Vista de despliegue y física .....	57
3.2 Desarrollo del recomendador .....	59
3.2.1 Exploración.....	59
3.2.2 Iniciación .....	63



3.2.3 Producción .....	67
3.2.4 Estabilización.....	69
3.2.5 Pruebas.....	72
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	82
4.1 Hallazgos fundamentales.....	82
4.1.1 Validación de los resultados obtenidos. ....	84
4.1.2 Significancia de los resultados obtenidos.....	89
4.2 Conclusiones y recomendaciones.....	90
4.2.1 Conclusiones.....	90
4.2.2 Recomendaciones .....	90
BIBLIOGRAFIA .....	92
ANEXOS .....	95
ANEXO 1 .....	95
ERS ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS SOFTWARE.....	95
ANEXO 2.....	108
Encuesta para selección de muestra e introducción al uso de la aplicación.....	108
ANEXO 3.....	109
Resultados de la encuesta para la selección de la muestra .....	109
ANEXO 4.....	111
Encuesta de evaluación de uso de aplicación para proveedores.....	111
Anexo 5 .....	115
Reporte de pruebas de carga.....	115
Anexo 6 .....	119
Resultados de la Revisión de la Literatura .....	119
Anexo 7 .....	122
Anexo 8.....	125
Manuales de usuarios.....	125

Contenido.....	126
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>127</b>
SEO para Clientes .....	128
SEO para proveedores.....	139

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Arquitectura SOAP .....	36
Ilustración 2: empleo informal en Ecuador.....	41
Ilustración 3: empleo informal en las provincias de la sierra .....	41
Ilustración 4: Propuesta de arquitectura para sistema móvil .....	42
Ilustración 5: Proceso del enfoque cuantitativo .....	44
Ilustración 6: Fórmula cálculo de población.....	45
Ilustración 7: Mobile-D etapas.....	47
Ilustración 8: Diseño de investigación.....	49
Ilustración 9: Diagrama de casos de uso.....	54
Ilustración 10: Diagrama conceptual .....	55
Ilustración 11: Diagrama de clases .....	56
Ilustración 12: Diagrama de flujo .....	57
Ilustración 13: Arquitectura del sistema .....	58
Ilustración 14: pantalla categorías e información de proveedor .....	65
Ilustración 15: pantalla perfil y notificaciones.....	65
Ilustración 16: Pantallas inicio, agenda y cotizar.....	66
Ilustración 17: Pantalla de inicio de la aplicación de proveedores .....	68
Ilustración 18: Pantalla de inicio de la aplicación de cliente .....	69
Ilustración 19: Iconos de las aplicaciones instaladas en celular Android .....	70
Ilustración 20: Base de datos subida a servidor en la nube.....	71
Ilustración 21: Servidor desplegado en Heroku.....	72
Ilustración 22: Compendio de pantallas de la aplicación para cliente .....	75
Ilustración 23: Compendio de pantallas de la aplicación para proveedores .....	76
Ilustración 24: Pantallas de manejo de errores .....	78
Ilustración 25: Configuración de las pruebas de carga .....	79
Ilustración 26: Resultados de las pruebas de carga.....	80
Ilustración 27: Función de ver ubicación en el mapa .....	83
Ilustración 28: Diaz a la semana que trabaja un proveedor .....	84
Ilustración 29: Resultado de consulta de número de usuarios proveedores.....	84
Ilustración 30: Ofertas de trabajo que recibió el proveedor por semana .....	85
Ilustración 31: Ordenes de trabajo pactadas con clientes .....	86
Ilustración 32: Días de trabajo que ocupa el proveedor después de las pruebas .....	86

Ilustración 33: Porcentaje de proveedores que considera que la aplicación ayudó aumentar las ofertas de trabajo.....	87
Ilustración 34: código en R para cargar los datos desde archivo csv.....	88
Ilustración 35: tabla de datos cargados desde archivo csv.....	88
Ilustración 36: función ANOVA.....	88

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro comparativo de aplicaciones .....	34
Tabla 2: Siglas para ERS .....	51
Tabla 3: Vistas del modelo 4 + 1 .....	52
Tabla 4: ERS requisitos funcionales .....	61
Tabla 5: Requisitos no funcionales .....	62
Tabla 6: Registro de pruebas para pantallas .....	77

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad es evidente la impregnación de la tecnología en la vida cotidiana de todas las personas especialmente la tecnología móvil con los teléfonos celulares. Esto ha abierto nuevas líneas de uso para los mismos, líneas relacionadas con nuevas formas de comunicación, comercio electrónico, educación, banca y diferentes servicios que antes nunca estuvieron asociados a la tecnología.

La conexión a internet de los teléfonos inteligentes genera un escenario donde las aplicaciones móviles son las herramientas que potencian la movilidad como lo mencionan los autores en [1], lo que trae consigo un gran reto el de diseñar una nueva orientación estratégica que permita acercar al usuario a los diferentes servicios.

Sin embargo aún existen varios sectores que no están inmersos en la digitalización especialmente en Ecuador donde en el sector laboral cuenta con herramientas limitadas en el apoyo de las actividades como la contratación de personal .

El sector laboral en Ecuador existen varias modalidades de trabajo destacando entre ellos los denominados formal e informal como lo señala el trabajo de [2]. La distinción entre trabajo informal y formal radica en la aplicación de un modelo dual de oportunidades de ingreso basado en la diferencia entre el empleo remunerado constante y el trabajo denominado por cuenta propia o informal que no cuenta con un salario regular [3].

En América Latina el empleo informal se ha visto marcado por una tendencia de crecimiento, en promedio los últimos 30 años el empleo informal ha representado más del 47% del total del empleo no agrícola en esta región como lo menciona la revista CEPAL [4]. A septiembre de 2021 según el INEC [5] a nivel nacional en Ecuador, la tasa de participación global se ubicó en 66,7%, la tasa de desempleo a nivel nacional fue de 4,9%, a nivel urbano esta tasa se ubicó en 5,8%, y a nivel rural en 2,2% y tan solo el 33.5% de los trabajadores tiene un empleo adecuado.

Como se menciona el trabajo de Vannesa [6], la realidad de Ecuador evidencia que la opción del trabajo informal se convierte en una opción factible para las familias que requieren obtener recursos económicos en un contexto donde la demanda no alcanza a responder la profusa oferta laboral. Por ello un gran porcentaje de los ciudadanos prefieren tener un subempleo, es decir trabajar menos de cuarenta horas a la semana renunciando a beneficios que ofrece el trabajo

formal a estar en el desempleo [3]. Esto produce que su calidad de vida sea precaria, ya que no goza de los beneficios del trabajo formal como la estabilidad, vacaciones y otros beneficios de ley [2].

En los últimos años el sector laboral se ha visto envuelto en la digitalización con el ingreso de nuevas plataformas que operan a nivel internacional tales como Uber, Cabify, Globo, Rappi, entre otros, generando una nueva tendencia de trabajo considerada como trabajo informal. Además Ecuador cuenta con plataformas gubernamentales relacionadas al mercado laboral que brinda apoyo en el proceso de contratación de servicios [7], sin embargo que presenta algunas desventajas al momento de su uso, tales como, disponibilidad solo en navegadores web, está diseñada para contratación de trabajo formal.

Otras plataformas relacionadas al mercado laboral presentes en Ecuador donde se pueden ofertar servicios son: redes sociales, olx [8], linkedin [9], socioempleo [7], etc. Pero que presentan varias desventajas que repercuten en el escaso uso de estos medios, tales como la falta de información, información falsa u obsoleta, la dificultad para su uso, la heterogeneidad de las plataformas [4], poca usabilidad que estas presentan [10], poca confiabilidad de sus datos, falta de portabilidad y adaptabilidad para trabajos formales como informales ya que mayormente estas plataformas ayudan en los procesos de contratación de trabajos formales y a largo plazo[11].

Todo esto influye en los usuarios al momento de hacer uso de las mismas ocasionando que los usuarios no hagan uso de estas herramientas en esta área laboral al menos no con la misma frecuencia con la que usan la tecnología en otras áreas.

Otra cuestión importante es el impacto del empleo informal en la economía: si bien la informalidad es favorable desde el punto de vista personal, desde una perspectiva social es necesario que la economía tenga cierto grado de formalización.[4].

Si bien existen varios medios de interacción digital entre los trabajadores informales y sus empleadores todavía estos medios no cumplen todas las expectativas requeridas por los involucrados como ya se mencionó anteriormente.

Específicamente en el trabajo informal, las plataformas digitales han generado un incremento en el número de personas que trabajan en situación de informalidad, brindando mayores oportunidades laborales a este sector, situándose como una buena opción de empleo en un momento de “crisis” en el que está sumergido el Ecuador [3].

Las aplicaciones móviles están presentes mayormente en la vida y actividades de las personas resolviendo problemáticas y conectando a las personas desde cualquier lugar y al instante en diferentes ámbitos y áreas [12]. Además como menciona en el trabajo de Pablo Lara [1] los usuarios están mayormente familiarizados con el uso de un teléfono inteligente que una computadora ya sea por su accesibilidad, costo o costumbre.

La falta de adaptabilidad de estas plataformas al mercado laboral informal y por todos los inconvenientes anteriormente mencionados, incentiva el desarrollo de una plataforma que sea asequible, portable y de fácil uso para esta tarea.

Lo que plantea el presente trabajo es construir un sistema de interacción entre el trabajador informal y el usuario de estos servicios a través de dos aplicaciones móviles que convierta esta tarea en un proceso rápido, ágil y seguro. Brindando garantías tanto como para el ofertante y consumidor de estos servicios. Brindando mayores oportunidades a dichos trabajadores, además de como lo menciona el informe de Cepal [3] “el desarrollo tecnológico en el sector laboral brinda oportunidades de trabajo a personas que se encuentran en situaciones de desempleo mejorando sus ingresos y para su familia” ya que la mayoría de los trabajadores informales están casados o en unión libre y/o son jefes de hogar [2].

Las aplicaciones móviles atienden necesidades en varias áreas de las personas como salud[13] [14], movilidad [15] [16], industria [17], educación [1], inclusive en temas de recientemente aparecidos como el COVID [18]. Por ello el presente trabajo busca introducir esta solución en el mercado laboral informal. Además de brindar soluciones desde el aspecto tecnológico que representa un ayuda en la búsqueda de empleo de las personas que están en dicha situación de trabajo

El campo de estudio es en la ciudad de Loja, parque central sector la catedral, donde frecuentemente los oferentes de estos servicios se encuentran reunidos y personas naturales posibles solicitantes de estos servicios visitan el sector a primeras horas del día y pactan contratos de trabajos temporales [19]. Haciendo una selección del personal al azar sin basarse en algún parámetro de selección, debido a la falta de información y tiempo para realizar dicha acción, dejando rezagado a muchos buenos trabajadores.

Todo lo mencionado anteriormente conlleva a determinar la siguiente problemática: las plataformas digitales relacionadas con el mercado laboral en el Ecuador presentan varios percances como la heterogeneidad de las plataformas, poca usabilidad, poca confiabilidad de

sus datos, falta de portabilidad y adaptabilidad para trabajos informales ya que estas plataformas están diseñadas para los procesos de contratación de trabajos formales ocasionando que la oferta laboral para el sector informal sea menor. Quedando en evidencia la falta de una plataforma que se adapte a las necesidades del sector informal.

Como guía de investigación se formula la siguiente pregunta ¿Cómo implementar un sistema móvil de recomendación para incrementar la contratación laboral en el sector informal?

Por lo argumentado anteriormente tratando de resolver la problemática planteada y con el afán de contribuir a la innovación tecnológica local y nacional se propone el presente trabajo de titulación que tiene como objetivo general desarrollar un sistema de recomendación móvil para la contratación de servicios provisionales de proveedores y clientes.

Divididos en los siguientes objetivos específicos:

Investigar los sistemas relacionados con la contratación laboral mediante una RSL (Revisión Sistemática de Literatura) utilizando la guía metodológica de Barbara Kitchenham.

Diseñar la arquitectura del sistema utilizando el modelo 4+1.

Desarrollar el Sistema de recomendación utilizando la metodología Mobile-D.

Evaluar el sistema con la muestra seleccionada basado en el estándar IEEE 829

Se formula la siguiente hipótesis: “El desarrollo de un sistema de contratación móvil, incrementará la contratación laboral para los trabajadores informales”. Para ello bajo el enfoque cuantitativo y cuasiexperimental se desarrolla el presente trabajo, además es importante mencionar que se plantea el desarrollo de aplicaciones móviles sobre las aplicaciones web debido a su mayor presencia en la vida de los trabajadores informales ya que es más asequible un teléfono inteligente que una computadora como lo describe en el trabajo de [1]. Pero se debe tener en cuenta que para el uso de este servicio como la mayoría de los servicios presentes en los teléfonos móviles se debe contar con acceso a internet lo que puede ser una limitante a la hora de su uso para algunos usuarios.

Para responder al objetivo general y específicos se emplean varias técnicas y métodos tales como: revisión de la literatura de artículos científicos, capítulos de libros, sitios web. Cuasiexperimento, utilizado para la manipulación de las variables de estudio definidas en el siguiente capítulo. Encuesta, útil en la definición de los requerimientos y evaluación del sistema. Medidas de tendencia central, utilizadas para la evaluación del sistema.



El trabajo se desarrolla en un total de 4 capítulos. El capítulo primero tiene como objetivo establecer el estado del arte de todas las tecnologías utilizadas para su desarrollo. El capítulo segundo brinda una clara visión de todas las metodologías y materiales utilizados en el mismo. En el capítulo tercero se detalla los resultados generados en el proceso de desarrollo. Y finalmente en el capítulo cuarto se presenta la discusión sobre los resultados obtenidos.

## **CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO**

En este capítulo se establecen aspectos relevantes del marco teórico describiendo el contexto histórico en el primer inciso, luego se aborda el contexto conceptual, y finalmente se analiza el contexto contextual de la investigación y se detalla la implementación.

### **1.1 Antecedentes Históricos de la investigación.**

Es de suma importancia establecer un proceso adecuado para realizar la recopilación de información por ende en el presente trabajo se usa el método propuesto por Barbara Kitchenham[20] donde se detallan las fases para realizar un adecuado proceso de revisión de la literatura los mismo que son: fase uno planificación, fase dos conducir la revisión y fase tres documentar la revisión, fases se acopla a los objetivos de esta sección del proyecto, además de ser el más aceptado en el área de ingeniería software.

La aplicación del método se realizó mediante el uso de fuentes denominadas de alto impacto y se obtuvieron los siguientes resultados.

#### **1.1.1. Preguntas de investigación**

Para el presente trabajo se establecen las siguientes preguntas de investigación.

P1: ¿Cuáles son las plataformas tecnológicas relacionadas con el área laboral?

P2: ¿Cuál es el estado actual del trabajo informal en el Ecuador?

P3: ¿Cuáles son las plataformas locales relacionadas con el área laboral informal?

P4: ¿Tipos de arquitecturas y herramientas para desarrollo aplicaciones móviles?

P5: ¿Cuáles son los beneficios de utilizar un sistema recomendador?

P6: ¿Cómo implementar un sistema de recomendación móvil de contratación informal para incrementar la oferta laboral en el sector informal?

#### **1.1.2 Objetivos**

##### **1.1.2.1 Objetivo general**

El objetivo general es desarrollar un sistema de recomendación móvil para la contratación de servicios provisionales de proveedores y clientes apoyados en la metodología mobile-D, y presenta tres objetivos específicos:

### **1.1.2.2 Objetivos específicos**

- ✓ Investigar los sistemas relacionados con la contratación laboral mediante una RSL (Revisión Sistemática de Literatura) utilizando la guía metodológica de Barbara Kitchenham.
- ✓ Diseñar la arquitectura del sistema utilizando el modelo 4+1.
- ✓ Desarrollar el Sistema de recomendación utilizando la metodología Mobile-D.
- ✓ Evaluar el sistema con la muestra seleccionada basado en el estándar IEEE 829

### **1.1.3 Proceso de búsqueda**

El proceso de búsqueda fue realizada manualmente basados en los parámetros establecidos usando motores de búsqueda que ofrecen diferentes sitios web y bases de datos científicas. Cada resultado de búsqueda fue revisado minuciosamente aplicando los criterios de inclusión y exclusión descritos a continuación.

### **1.1.4 Criterios de inclusión y exclusión**

Debido a la gran cantidad de información que existe relacionado a la temática propuesta se establecieron algunos criterios de inclusión y exclusión para filtrar y reducir el tamaño de la información a una cantidad que represente y garantice la calidad de los mismos.

Para el presente trabajo se establecieron los siguientes criterios

#### **Inclusión**

Se incluyeron los trabajos bajo los siguientes criterios:

- Estudios con etiquetas relacionadas a desarrollo de software
- Estudios con etiquetas relacionadas con herramientas de desarrollo
- Estudios con etiquetas relacionadas con metodologías de desarrollo de software.
- Estudios con etiquetas relacionadas a trabajo informal
- Estudios en idiomas español e inglés
- Estudios de revistas de alto impacto.
- Estudios con etiquetas relacionadas a los recomendadores.

#### **Exclusión:**

Se excluyeron los trabajos bajo los siguientes criterios:

- Estudios con más de 5 años de antigüedad.
- Estudios duplicados.
- Estudios no relacionados con los criterios de inclusión.

### **1.1.5. Bases de datos y motores de búsqueda**

Es imprescindible establecer qué bases de datos o motores de búsqueda se utilizarán para obtener la información ya que de esto depende la calidad de la misma.

Se establecen las siguientes fuentes de información como las principales fuentes debido a su popularidad en la comunidad científica y su libre acceso, esto no excluye obtener información de alguna fuente no establecida en el siguiente listado.

- Springer
- IEEE Xplorer
- Web of Science
- Science Direct
- ACM
- Scopus

### **1.1.6. Cadena de búsqueda**

Las cadenas de búsqueda ayudan a realizar búsquedas más eficaces en las diversas fuentes establecidas. Por lo que es de vital importancia seleccionar cadenas de búsqueda eficientes para obtener información relevante a la investigación.

La definición de las cadenas de búsqueda, se construyó en base a palabras clave y variables relacionadas al objeto de estudio. Pero es importante destacar que no se encontró un tema investigado relacionado directamente a este proyecto, pero se logró encontrar varios estudios que aportan a las variables dependientes e independientes. Y tras el análisis de las palabras claves y criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos se establecen las siguientes términos y cadenas de búsquedas:

#### **Términos de búsqueda**

**Término 1** ⇒ “Plataformas web”

**Término 2** ⇒ “Aplicación móvil”

**Término 3** ⇒ “Contratación laboral”

**Término 4** ⇒ “Trabajo formal”

**Término 5** ⇒ “Trabajo informal”

#### **Cadena de Búsqueda:**

“(Plataformas web **or** Aplicación móvil) **and** (Contratación laboral **or** trabajo formal **or** trabajo informal)”

### 1.1.7 Resultado de la revisión

Una vez realizada la investigación con los parámetros establecidos anteriormente y aplicando los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron los resultados relevantes que se muestran en el anexo 5.

Después de la selección y filtrado de información se extraen las siguientes ideas y trabajos relacionados con el presente proyecto.



El siglo 21 se ha caracterizado por cambios dramáticos en la forma cómo los celulares han influenciado la cultura. Durante mucho tiempo, la capacidad tecnológica era privilegio sólo de algunos pero este paradigma se viene superando gracias a los múltiples cambios que ha sufrido la tecnología como la masificación [21], diversificación [1], el acceso a internet en lugares que nunca antes fue posible [22]. Las plataformas tecnológicas son herramientas que facilitan las actividades a los humanos desde los inicios de su creación [15].

Con el pasar de los tiempos, las plataformas han tomado fuerza en todas las áreas económicas y comerciales, apareciendo así un nuevo concepto como es el “capitalismo de plataforma” que es una forma de describir los efectos de la tecnología digital en el capitalismo [23]. Paralelamente al capitalismo de plataforma, el término economía de plataforma denota una era en la que las empresas de tecnología que poseen plataformas, donde las transacciones son mediadas digitalmente, transforman la economía, la sociedad y la cultura [15].

Dentro del mercado laboral y su relación con las plataformas tecnológicas, hay varios trabajos

que denotan la importancia de esta relación como es el caso del trabajo realizado por los autores en [24], en el año 2015. Aquí se estudia el comportamiento de contratación del empleador y suponen que los empleadores maximizan la utilidad y toman decisiones racionales contratando al mejor candidato posible. Para ello, se basan en varios parámetros que influyen en la mayor frecuencia y rapidez de contratación de los prestadores de servicios. Estos parámetros se sujetan a las siguientes condiciones: si el trabajador y el empleador han trabajado previamente juntos, si la información disponible sobre el perfil del trabajador debe ser extensa, y finalmente; si la rapidez con la que se aplica un profesional independiente a una vacante, mayor será la probabilidad de conseguir el trabajo [24].

Otro trabajo que se relaciona en el presente estudio, es el realizado por Davis, Geral F. [25] en el año 2016. Este artículo sostiene que estamos observando un cambio de régimen en los costos de transacción de la organización que desfavorece a las corporaciones tradicionales. Acompañando a este cambio está la aparición de tecnologías de producción a pequeña escala y de bajo costo que permitirán instalaciones de fabricación universales con base local. Las alternativas tradicionales a la corporación incluyen cooperativas de productores y consumidores, y mutuales. Las posibilidades más recientes incluyen la producción entre pares basadas en bienes comunes y plataformas que conectan a compradores y vendedores como Uber [26] y Airbnb [27].

El trabajo titulado “¿LinkedIn or LinkedOut? Cómo los sitios de redes sociales están remodelando el mercado laboral” [28] [9] del año 2017, denota las implicaciones de las nuevas tecnologías en el mercado laboral y para los buscadores de empleo que navegan por este mercado; o más ampliamente, para las carreras y vidas de los trabajadores. Este estudio menciona que la literatura existente se ha centrado en el acceso desigual de los trabajadores a las tecnologías digitales o el uso calificado de las mismas. Sin embargo, ha dejado sin respuesta preguntas críticas sobre los efectos emergentes y generales de las redes sociales como intermediario en el mercado laboral. Además, el documento describe algunas de las experiencias de los solicitantes de empleo al utilizar las redes sociales para buscar trabajo, basándose en entrevistas en profundidad con trabajadores desempleados.

En el trabajo de los autores en [11] del año 2019. Se realizaron análisis y estimaciones con respecto a la utilización de inteligencia artificial, la automatización en entrevistas y evaluación de candidatos, los enfoques para la construcción de habilidades relacionadas con la inteligencia artificial, el efecto de la inteligencia artificial en el proceso de postulación y selección de

puestos de trabajo. En este mismo año, otro trabajo relacionado de gran relevancia titulado “Platforms at work: automated hiring platforms and other new intermediaries in the organization of work” [23] donde describe la importancia y la influencia que tienen las plataformas en el mercado laboral apoyando en todos sus procesos desde los reclutamientos del personal hasta las evaluaciones de los mismos.

En los siguientes años, de 2020 a 2021, se desarrollaron dos trabajos que denotan la influencia de las plataformas digitales en la economía. El estudio en [29] destaca que la economía colaborativa también implica plataformas digitales organizadas a través de relaciones en gran medida heteronómicas en las que empleados y usuarios se deben configurar como unidades no aisladas. De la misma forma, el estudio en [15] muestra cómo las plataformas influyen el concepto del Toyotismo[15] y cómo surge el concepto de capitalismo de plataforma[16] .

Dentro del sector laboral específicamente en Ecuador existen algunas de estas plataformas disponibles que ayudan con el proceso de contratación laboral, la desarrollada por el gobierno denominada “Red Socio Empleo” [7], además de las diferentes plataformas internacionales como, linkedin [9], freelancer, [30] y un proyecto de la Universidad de Barcelona[12] denominado MyJob con características similares a las del presente proyecto pero que no se adapta a la realidad nacional del trabajo informal donde apenas el seis por ciento de la población cuenta con un título de educación superior según el último censo realizado[31] por otro lado dicha aplicación está diseñada para personas con perfil profesional.

## **1.2 Antecedentes conceptuales**

### **1.2.1 Hipótesis de la investigación.**

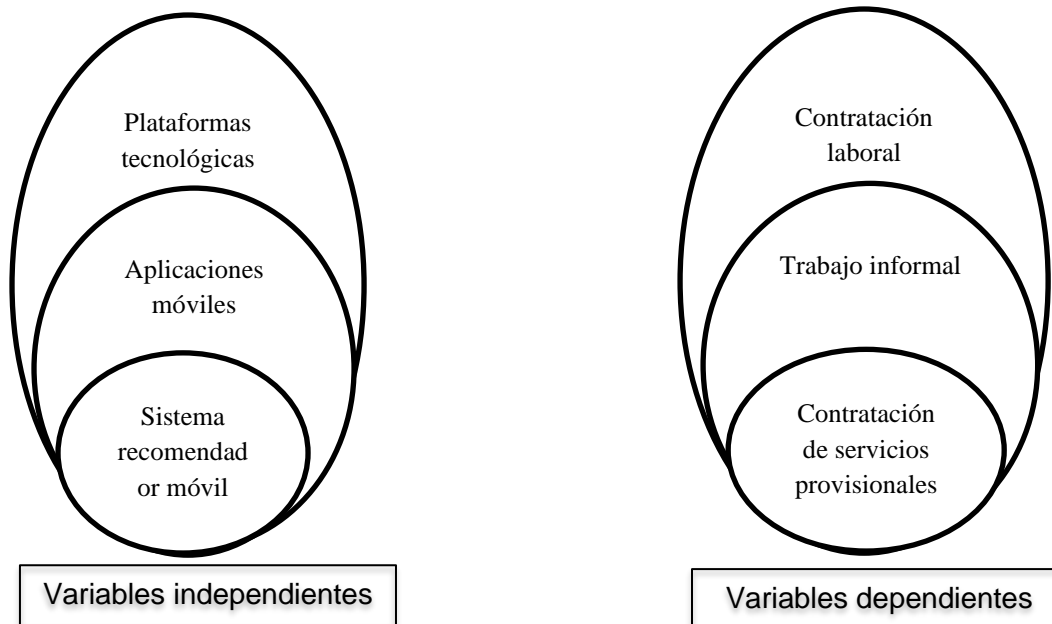
Luego del análisis de la literatura mostrada en la sección anterior se posee con la claridad necesaria para definir la hipótesis. Para el presente trabajo se establecen la hipótesis fundamental que sirve como guía principal para el desarrollo del proceso. Además, se establece la hipótesis nula correspondiente a la planteada anteriormente, quedando las hipótesis de la siguiente forma:

**Ha:** El desarrollo de un sistema de contratación móvil, incrementará la contratación laboral para los trabajadores informales.

**Ho:** El desarrollo de un sistema de contratación móvil, no incrementará la contratación laboral para los trabajadores informales.

Para definir como verdadera una u otra hipótesis se realizó el desarrollo del presente proyecto y se puede observar los resultados de la validez en el capítulo IV, discusión de resultados.

### 1.2.2 Categorías de las variables



#### Variable independiente

Sistema recomendador móvil.

#### Variable dependiente

Contratación de servicios provisionales

### 1.2.3 Fundamentación teórica de la variable Independiente.

Para el presente trabajo se considera como variable independiente el Sistema recomendador móvil.

El hecho de que los dispositivos móviles sean utilitarios, fáciles de usar y accesibles lo ha convertido en el recurso más popular e indispensable para las necesidades humanas esenciales de los últimos tiempos [32].

Una aplicación móvil es una aplicación o herramienta diseñada para ejecutarse en un dispositivo móvil accediendo a los recursos del mismo como memoria, procesador, entre otros, convirtiéndose en una herramienta que satisface una necesidad del usuario desde mostrar la hora hasta realizar tareas más complejas como transacciones bancarias o videollamadas [33].



Las aplicaciones móviles brindan una oportunidad única en términos de su capacidad para permitir la conectividad distante con flexibilidad de función, diseño y accesibilidad [33]. A diferencia de las aplicaciones Web que están sujetas al uso de un ordenador [21]. Las estimaciones actuales sugieren que el uso global de teléfonos inteligentes se situó en 3.500 millones en junio de 2020 [18], lo que lo convierte en el dispositivo más utilizado sobre las computadoras [33].

Los sistemas recomendadores analizan los patrones de interés del usuario como artículos, productos o cualquier interés de búsqueda, para proporcionar recomendaciones personalizadas que satisfagan las preferencias de los interesados [34]. En los últimos años el desarrollo de los sistemas recomendadores es más notable, siendo muy útiles en distintos campos como educación [35], tópicos [34], usuarios [36], eventos [37], etc.

### **1.2.3.1 Aplicaciones web**

Estas aplicaciones están diseñadas para correr dentro de un navegador web, son desarrolladas con tecnología web conocidas (HTML, CSS y JavaScript), no están ligadas o condicionadas a un sistema operativo; su puesta en marcha es rápida y sencilla. [33]

El contenido de una página web se describe mediante el lenguaje de marcado de hipertexto (HTML). HTML5 evoluciona desde HTML e incluye nuevos atributos y comportamientos. Además de HTML5, los componentes básicos de la mayoría de las aplicaciones modernas basadas en navegador incluyen JavaScript (JS) y hojas de estilo en cascada (CSS3). Las aplicaciones de página única (SPA) son aplicaciones basadas en la web que cargan una sola página HTML y actualizan dinámicamente el contenido de la página a medida que el usuario interactúa con la aplicación a través de menús y barras laterales. Estas aplicaciones ofrecen al usuario una experiencia más parecida a una aplicación nativa. [21]

Los tiempos de respuesta son afectados por la interacción con el servidor y las restricciones impuestas a la ejecución por medio del navegador limitan el acceso a todas las capacidades del dispositivo [33]. Están condicionadas a un ordenador y a la conexión a internet para su funcionamiento [38].

### **1.2.3.2 Aplicaciones Nativas**

Las aplicaciones nativas se ejecutan en sus propios entornos lo que permite que puedan aprovechar al máximo sus características particulares de cada sistema [39]. Se implementan

de forma independiente de las plataformas utilizando diversas tecnologías y lenguajes, tales como Java, Ruby y XML, entre otros [40].

La obtención de interfaces nativas es una de las principales ventajas de este tipo de aplicaciones. [40]

### 1.2.3.3 Aplicaciones Híbridas

Las aplicaciones híbridas son aplicaciones web móviles empaquetadas en una aplicación nativa. Se comportan como una aplicación nativa en el sentido de que se instalan desde una tienda web y tienen acceso a las mismas capacidades que una aplicación nativa [39], pero se desarrollan utilizando las mismas herramientas que se utilizan para desarrollar aplicaciones web, principalmente HTML5, CSS y JavaScript. Los entornos de desarrollo híbrido que permiten programar en un único lenguaje y generar apps para ambos sistemas operativos [41].

### 1.2.3.3 Comparativa entre los tipos de aplicaciones

#### Criterios a considerar cuando elegir una aplicación nativa, híbrida o web.

Consideraciones	Nativo	Hibrido	Web
<b>Esfuerzo de soporte de plataformas y versiones</b>	Alto	Medio	Bajo
<b>Acceso a las capacidades del dispositivo.</b>	Total	Total	Parcial
<b>Experiencia de usuario</b>	Total	Total	Medio
<b>Presentación</b>	Muy Alto	Muy Alto	Alto
<b>Actualización en el cliente</b>	Necesario	Necesario	No necesario
<b>Fácil publicación/distribución</b>	Medio	Medio	Alto
<b>Ciclo de aprobación</b>	Obligatorio	En algunos casos	No requerido
<b>Monetización en las tiendas de aplicaciones</b>	Disponible	Disponible	No Disponible

Tabla 1: Cuadro comparativo de aplicaciones

Fuente: Tomado de [32]

Por la experiencia de usuario y acceso a todos los recursos del dispositivo nativo que permiten las aplicaciones híbridas [42] y por la generación única de código para varias plataformas sin duplicar trabajo la posiciona como la favorita en el desarrollo móvil [41]. Este enfoque no solo permite al desarrollador obtener lo mejor del mundo de la programación móvil nativa y del mundo de la programación web móvil, sino que también simplifica la gestión de la base de código porque toda la lógica empresarial se reúne en una única base de código [43].

### 1.2.3.4 Frameworks para el desarrollo de aplicaciones híbridas.

Existen varios frameworks para el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas entre los más importantes se encuentran:

### **IONIC.**

Ionic es una plataforma para diseñar y crear aplicaciones, está desarrollado en base al framework JavaScript de Google como es Angular Js, lo cual provee todas las ventajas de desarrollo que trae Angular, es mucho más sencillo que el desarrollo nativo, ya que las aplicaciones nativas son específicas de la plataforma, tienen sus propias herramientas de desarrollo, consumen mucho tiempo y son costosas [42]. Ionic, por otro lado, es independiente de la plataforma, utiliza HTML5, CSS y Javascript. El proceso de desarrollo es bastante rápido y los desarrolladores tienen API de acceso directo con Cordova. Ionic utiliza la propiedad CSS llamada Syntactically Awesome Style Sheets (SASS) [44].

### **React Native.**

React es una biblioteca de código abierto que fue inicialmente desarrollado por Facebook para crear interfaces de usuario. React crea su propio DOM virtual, minimizando el acceso al DOM del navegador, lo que se traduce en un mejor rendimiento. Para la representación de contenido, React introduce el formato JSX, que es una extensión de sintaxis de JavaScript que se parece a XML [21]. Su versión Nativa para aplicaciones móviles denominado “React Native” combina las mejores partes del desarrollo nativo con React, la mejor biblioteca de JavaScript. Además, permite crear aplicaciones nativas. Proporciona un conjunto básico de plataforma de componentes nativos como agnósticos View, Text e Image, que se asignan directamente a los bloques de interfaz de usuario nativa construcción de la plataforma [45].

#### **1.2.3.5 Servicios Web.**

Es un servicio que se encuentra disponible a través de la red que puede ser internet una red LAN o ethernet, usa una forma estandarizada de mensajería (generalmente XML); no se encuentra atado a ningún sistema operativo ni ningún lenguaje de programación;

La gran ventaja que trae el protocolo HTTP es su esquema de mensajes especialmente diseñado y optimizado para ser utilizado en redes como Internet, por ende, el HTTP es el protocolo preferido para el transporte de mensajes de los Web Services

En la actualidad existen tres tipos de Web services o Servicios Web, SOAP que estandarizan su información a través de mensajes XML en formato SOAP, los que no estandarizan la

información denominados REST y el recientemente famoso llamado GraphQL basado en datos estructurados.

## Servicios SOAP

Los servicios SOAP (Simple Object Access Protocol) implican el intercambio de mensajes XML, codificados según el protocolo SOAP.

Estos mensajes en formato SOAP son movidos de un sistema a otro, utilizando el protocolo HTTP o SMTP; el sistema recibe el mensaje, hace lo que tiene que hacer, y devuelve una respuesta también en formato SOAP. Es un sistema simple, que no tiene en cuenta aspectos importantes del desarrollo de soluciones empresariales, pero que son tenidas en cuenta a través de extensiones a los estándares [46].

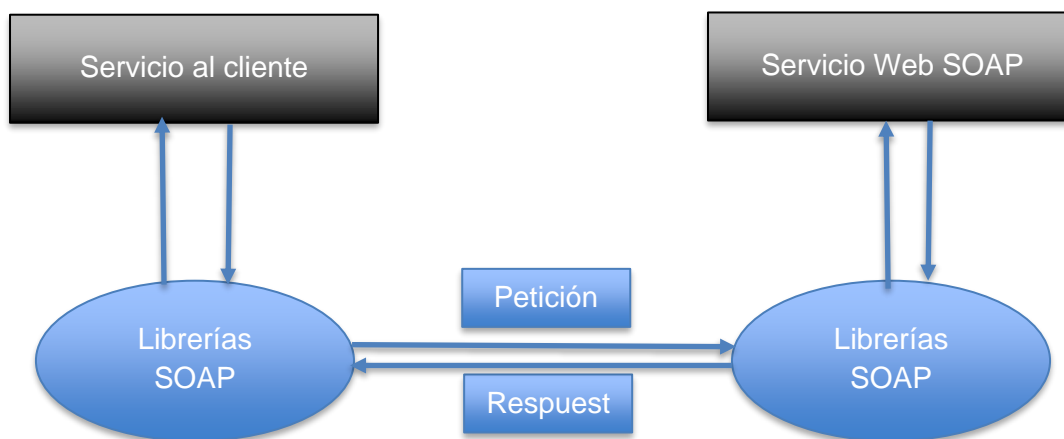


Ilustración 1: Arquitectura SOAP

## Servicios REST.

El término REST se refiere a una arquitectura en lugar de un protocolo como es el caso de SOAP, utiliza directamente el protocolo HTTP. Su arquitectura está compuesta por clientes y servidores es decir peticiones y respuestas que son construidos en base a la idea a transferir representaciones de recursos, Los clientes contienen representaciones y los servidores contienen recursos en sí [47].

Los servidores rest permiten los siguientes métodos:

- **HTTP GET:** Usado para obtener una representación de un recurso. Un consumidor lo utiliza para obtener una representación desde una URI. Los servicios ofrecidos a través de esta interfaz no deben contraer ninguna obligación respecto a los consumidores.

- **HTTP DELETE:** Se usa para eliminar representaciones de un recurso.
- **HTTP POST:** Usado para actualizar o crear las representaciones de un recurso.
- **HTTP PUT:** Se usa para crear representaciones de un recurso.

## **Servidor GraphQL**

GraphQL es un lenguaje de consulta novedoso para implementar arquitecturas de software basadas en servicios. El lenguaje está cobrando impulso y ahora lo utilizan las principales empresas de software, como Facebook y GitHub [47].

GraphQL se muestra como los grandes proyectos que va a cambiar la forma de hacer los servicios web y es por sus grandes beneficios sobre el popular Rest como el consumo de recursos, sus lenguajes de tipado fuerte, sus consultas que obtienen los recursos específicos sin desperdiciar espacio ni tiempo en datos innecesarios, además de su capacidad de implementación de notificaciones push [47].

Debido a su popularidad muchos de los lenguajes de programación más populares implementan esta tecnología o están migrando entre los que encontramos a PHP, JAVA, C Node, entre otros [48].

El **servidor GraphQL** actúa como una capa unificada para el acceso y la manipulación de datos. En un sistema distribuido, se encuentra en la misma capa como REST, SOAP y XML – RPC, lo que significa que se usa como una abstracción de capa para ocultar las bases de datos internas. Similar a estos patrones arquitectónicos, GraphQL no soporta Consultas ad hoc. Eso significa que, a diferencia de SQL, la estructura general de las posibles consultas está definida por el proveedor de servidor GraphQL por adelantado [47].

El **cliente GraphQL** es una biblioteca integral de administración de estado puede ser escrita en muchos lenguajes que permite administrar datos locales y remotos con el servidor GraphQL. Usado para obtener, almacenar en caché y modificar los datos de la aplicación, todo mientras actualiza automáticamente la interfaz de usuario. En resumen, es el encargado de consumir todo lo que el servidor proporciona.

A diferencia de un Api Rest el servidor GraphQL tienen diferentes métodos que cumplen las diferentes funciones del Api Rest de manera más eficiente los mismos objetivos, por ejemplo:

**Query:** que cumple la función de un GET pero en el caso del Query retorna solo los datos definidos en la consulta optimizando los recursos.

**Mutation:** que suple al UPDATE POST y DELETE al permitir modificar los datos y al mismo tiempo devolver un estado con datos acerca del resultado.

**Suscripción:** es una de las grandes ventajas sobre los Api Rest porque permiten al cliente realizar una consulta y recibir notificaciones de nuevos resultados en el caso de eventos específicos del servidor todo en tiempo real.

## **JSON.**

JSON de las palabras en ingles *JavaScript Object Notation*, es un formato de intercambio de datos. Es fácil para los seres humanos leer y escribir. Es fácil para las máquinas analizar y generar. Basado en un subconjunto del famoso lenguaje de programación JavaScript, y su estándar ECMA-262 3a Edición - Diciembre de 1999 [42].

## **SQL**

Una base de datos SQL es una base de datos relacional que está estrictamente basado en la relación es decir tablas que sirven almacenar datos. Una relación en una base de datos relacional se divide en conjuntos de filas y columnas. Donde cada columna representa un campo y cada fila representa un registro [45].

## **NoSQL**

Las bases de datos NoSQL proporcionan una nueva característica conocida como fragmentación que lleva la partición de la base de datos a un nuevo nivel como en la forma de escalabilidad horizontal y disponibilidad. Los inconvenientes de las bases de datos NoSQL son falta de soporte, limitado restricciones de integridad como clave externa en la estructura y soporte limitado para el procesamiento de transacciones [48].

## **MongoDB**

MongoDB es propuesto por la compañía 10gen para manejar las crecientes necesidades de almacenamiento de datos. Es una base de datos de almacenamiento de documentos NoSQL de código abierto que está escrito en C++. MongoDB usa JavaScript como su lenguaje de consulta. Los datos se almacenan en forma de colecciones. Cada colección consta de documentos. Almacena los documentos en Formato BSON que es una forma binaria del conocido JSON [48].

### **1.2.2.6 Sistemas recomendadores.**

Los sistemas de recomendación, tienen como principal objetivo el facilitar la toma de decisiones pueden ser en temas o dominios en donde las opciones son muy numerosas o abrumadoras [36].

Dichos sistemas son utilizados para mostrar información, productos, y otros ítems a los usuarios, intentan automatizar varios aspectos de un modelo de búsqueda de información muy distinto al tradicional en el cual, por ejemplo, los usuarios reciben información recomendada a partir de algunas elecciones realizadas por otros usuarios con preferencias similares. Un Sistema de Recomendación ayuda a los usuarios a seleccionar o elegir sin tener la suficiente experiencia con las opciones de un determinado sistema, incitándolo a la selección de la mejor opción[36].

Entre algunos de los ejemplos de Sistemas de Recomendación están, el considerado de los más potentes y populares es el usado por el sitio de videos YouTube, el de la librería Amazon.com [49], que disponen de recomendadores colaborativos y son muy conocidos y usados. En el recomendador de Amazon, en su sistema de recomendación cada producto que es adquirido y valorado por un usuario lo empareja con productos parecidos o análogos, y después combina aquellos productos parecidos en una lista para ser recomendados[37].

### **1.2.4 Fundamentación teórica de la variable dependiente.**

#### **1.2.4.1 Trabajo formal e informal en el Ecuador.**

**Sector formal.** - Las empresas del sector formal comprende empresas (incluidas las empresas cuasi-corporativas), instituciones sin fines de lucro, empresas no incorporadas propiedad de unidades gubernamentales y esas empresas privadas no incorporadas que producen bienes o servicios para la venta o trueque que no forman parte del sector informal [3] . El empleo en el sector formal lo componen las personas que trabajan en establecimientos que tienen RUC [2], por lo que sus empleados perciben un salario, un contrato y todos los beneficios dispuestos en la ley ecuatoriana.

**Sector informal.** - Se considera a los trabajadores informales si su relación de trabajo no está sujeta a la legislación laboral nacional, el impuesto sobre la renta, la protección social o determinadas prestaciones relacionadas con el empleo [3], lo que implica no percibir los beneficios del trabajo formal.

#### **1.2.4.2 Plataformas tecnológicas en el mercado laboral.**

Los mercados laborales en línea permiten que los empleadores se conecten con trabajadores independientes de todo el mundo para realizar diversas tareas, como desarrollo web, redacción y traducción, contabilidad, etc. Estos mercados están creciendo rápidamente [24]. Los softwares de contratación procesan y clasifican a los solicitantes de acuerdo con los criterios del cliente [23].

En los últimos años el sector laboral se ha visto envuelto en la digitalización con el ingreso de nuevas plataformas que operan a nivel internacional tales como Uber, Cabify, Globo, Rappi, entre otros, generando una nueva tendencia de trabajo considerada como trabajo informal. Además Ecuador cuenta con plataformas gubernamentales relacionadas al mercado laboral que brinda apoyo en el proceso de contratación de servicios [7], sin embargo que presenta algunas desventajas al momento de su uso, tales como, disponibilidad solo en navegadores web, está diseñada para contratación de trabajo formal.

Otras plataformas relacionadas al mercado laboral presentes en Ecuador donde se pueden ofertar servicios son: redes sociales, olx [8], linkedin [9], socioempleo [7], etc. Pero que presentan varias desventajas que repercuten en el escaso uso de estos medios, tales como la falta de información, información falsa u obsoleta, la dificultad para su uso, la heterogeneidad de las plataformas [4], poca usabilidad que estas presentan [10], poca confiabilidad de sus datos, falta de portabilidad y adaptabilidad para trabajos formales como informales ya que mayormente estas plataformas ayudan en los procesos de contratación de trabajos formales y a largo plazo[11].

### **1.3 Antecedentes contextuales de la investigación**

El presente trabajo está dirigido para Ecuador, donde cómo se puede observar en la ilustración dos el porcentaje de trabajo informal alcanza un 66% en el área urbana, y específicamente en la ciudad y provincia de Loja el trabajo informal se ubica en 83% para el año 2019 como se visualiza en la imagen 3. Donde las plataformas digitales relacionadas con el mercado laboral informal son obsoletas y no se acoplan a su realidad. Dentro de la ciudad de Loja el sector donde concurren los trabajadores informales se denomina parque central la catedral como lo mencionan en el diario crónica [19]. Aquí los trabajadores informales asisten con la expectativa de conseguir una oportunidad laboral ya sea a corto o largo plazo, los potenciales clientes de estos servicios asisten a este lugar y realizan una selección al azar de personal para



satisfacer sus necesidades de estos servicios. Lo que lo convierte en un sistema de selección injusto dejando rezagado a muchos trabajadores, quizá con mejores perfiles de trabajo. Sin mencionar que no es una práctica muy popular, convirtiéndose un una de las ultimas opciones al momento de contratar personal.

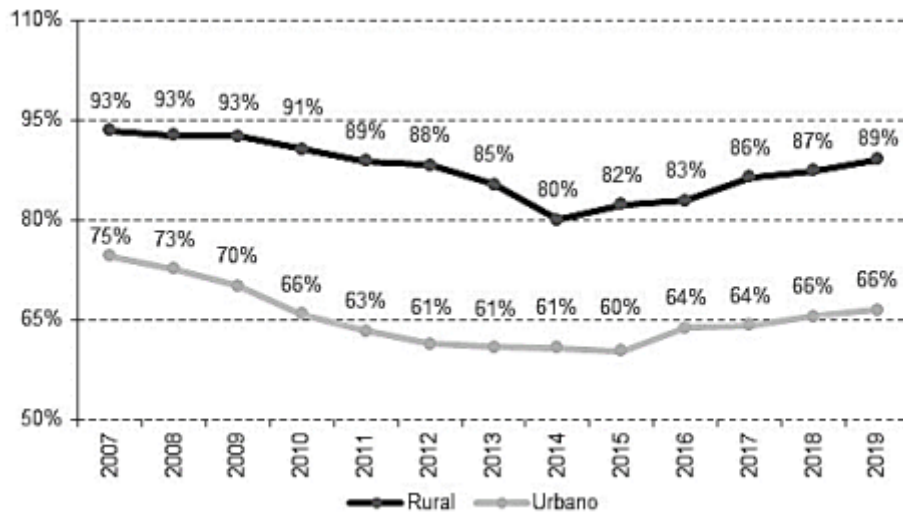


Ilustración 2: empleo informal en Ecuador

Tomado de [3]

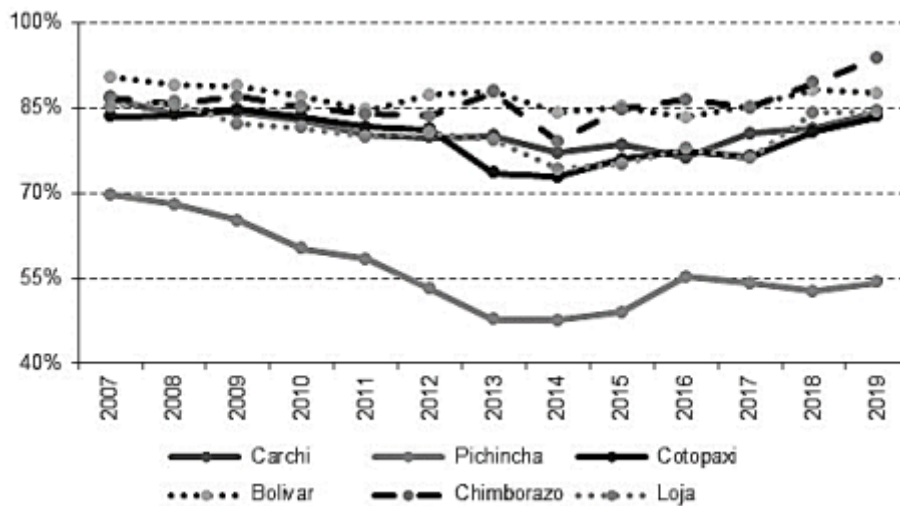


Ilustración 3: empleo informal en las provincias de la sierra

Tomado de [3]

### 1.3.1 Delimitación del contexto del estudio

El estudio se realizará sobre el desarrollo de aplicaciones móviles tanto como para proveedores de servicios provisionales como para clientes de estos servicios para lo cual se plantea las siguientes actividades:

- Análisis de requerimientos
- Diseño de arquitectura informática
- Desarrollo de arquitectura diseñada.
- Pruebas a la arquitectura en un ambiente controlado.

### 1.3.2 Propuesta de solución y contribuciones

Como se mencionó anteriormente el campo de estudio es el mercado laboral específicamente el sector informal, que presenta varios inconvenientes antes presentados al momento de hacer uso de las tecnologías para contratación en línea. El presente trabajo propone mitigar algunos de los problemas proponiendo una alternativa más amigable y de fácil acceso. La arquitectura propuesta se compone de los siguientes elementos que se ilustran en la siguiente figura.

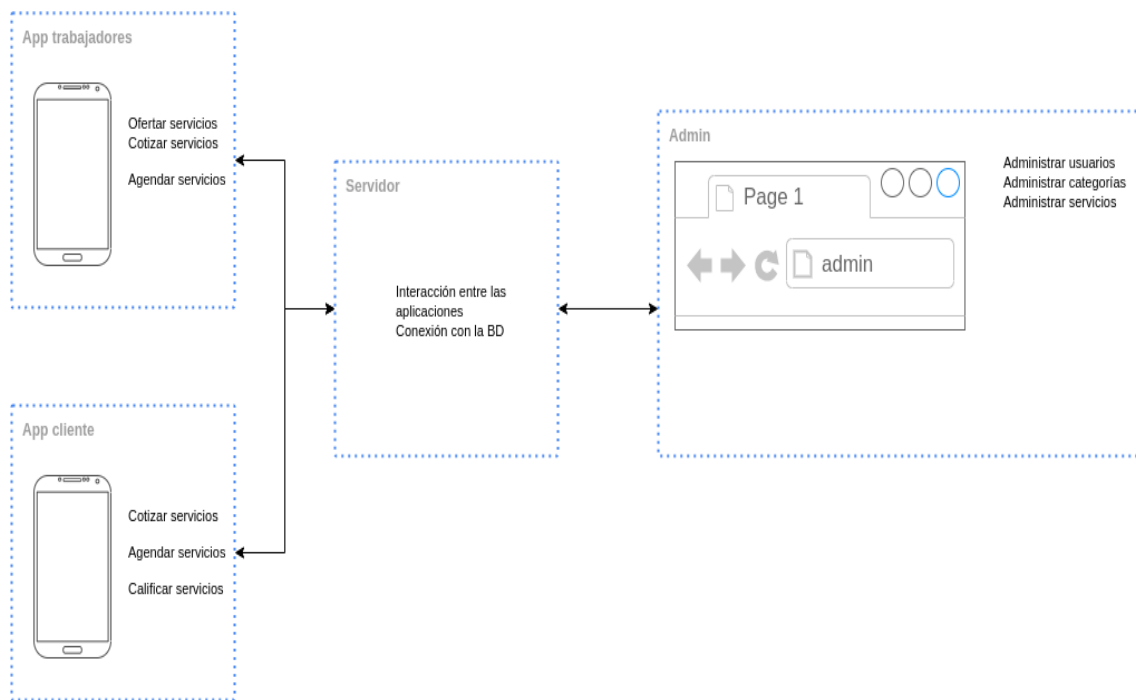


Ilustración 4: Propuesta de arquitectura para sistema móvil

### **1.3.3 Organización del documento**

El presente documento se organiza en capítulo I en el que se presentará el marco teórico; capítulo II que establecerá la metodología y los materiales utilizados para el proyecto; capítulo III en el que se describirán los resultados obtenidos en el estudio y el capítulo IV donde se realizará la discusión de los resultados obtenidos.

## CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo se describe el marco metodológico, que nos permite explicar los mecanismos utilizados. Consta de las secciones 2.1 tipo de estudio, 2.2 paradigma o enfoque de la investigación, 2.3 población y muestra, 2.4 métodos teóricos y materiales utilizados, 2.5 métodos empíricos y 2.6 técnicas estadísticas para el procesamiento de los datos obtenidos.

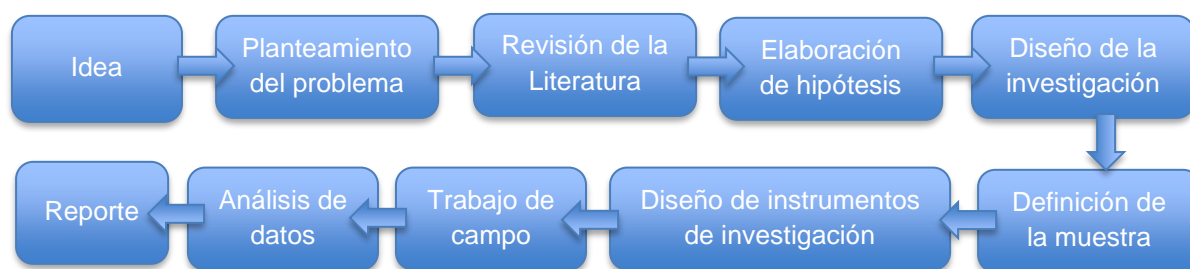
### 2.1 Tipo de estudio o investigación realizada

El tipo de estudio o investigación realizada se considera **descriptivo** porque busca especificar propiedades y características relevantes de los trabajadores informales tales como: edad, sexo, oficio entre otros, datos importantes que pueden significar detalles novedosos en el presente trabajo.

Además, se considera de tipo **correlacional** debido a la relación de la variable independiente que es el uso del recomendador con la variable dependiente que es la contratación laboral de los proveedores.

### 2.2 Paradigma o enfoque

Se establece un enfoque **cuantitativo** ya que se busca medir la cantidad de contratos laborales que los proveedores tienen antes del uso del sistema y la diferencia que exista después de usarlo por un tiempo establecido siguiendo los pasos establecidos para este enfoque que se pueden visualizar en la imagen 5.



*Ilustración 5: Proceso del enfoque cuantitativo*

**Cuasiexperimental** debido a que tenemos control de la variable independiente pero no todo el ambiente y necesitamos hacer mediciones en la variable dependiente. Se diseña el cuasiexperimento que consiste en desarrollar una recomendador móvil y evaluarlo en un tiempo determinado con la muestra seleccionada, determinada en el punto 2.3, y realizar mediciones en la variable dependiente es decir en la contratación de servicios provisionales, con esto se puede determinar si la hipótesis planteada se valida o no.

### 2.3 Cálculo de la población y muestra

La población de este proyecto fueron trabajadores informales ubicados en el sector céntrico de la ciudad de Loja, Ecuador por lo que se considera una población finita.

La técnica usada para escoger la muestra fue un muestreo aleatorio simple que les brinda a toda la población la misma oportunidad de ser seleccionados.

Por lo tanto, la población ubicada en este sector promedia los 300 personas según lo menciona la revista local [19], además de corroborar esta información con visitas personales al sector, por lo tanto tomando los parámetros recomendados para hacer el cálculo de la muestra se obtiene un total de 74 personas para de tamaño de la muestra cómo se puede observar en la siguiente imagen.

**Población Finita**

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

*Ilustración 6: Fórmula cálculo de población*

*Fuente: Autor*

$$n=300*1.96^2 *0.5*0.5/ 0.1^2 *(300-1) + 1.96*0.5*0.5= 74$$

### 2.4 Métodos teóricos con los materiales utilizados

Se aplicó la observación experimental para analizar el comportamiento de los trabajadores usando el recomendador móvil. Además, la técnica de la caja negra para las pruebas donde se realizan pruebas sobre la interfaz del programa, se entiende que por interfaz del programa se refiere a las entradas y salidas, con la técnica de caja negra que no es necesario conocer la lógica del programa, únicamente la funcionalidad que debe realizar.

Se aplicaron encuestas para conocer los resultados del uso del programa, además de algunas medidas y métricas.

Para el desarrollo del sistema se utilizó la metodología Mobile D, metodología diseñada para desarrollo de proyectos con equipos pequeños y entregas rápidas [50].

### 2.5 Métodos empíricos con los materiales utilizados

Los siguientes métodos empíricos fueron utilizados:

• **Prototipo.** - se desarrolló un prototipo del sistema recomendador móvil, que consta de dos aplicaciones móviles, uno para los proveedores, uno para los clientes y un servidor web que maneja las interacciones entre dichas aplicaciones.

• **SRL.**- método de revisión de la literatura SLR basado en la guía de Barbara Kitchenham[20], fue utilizado en el capítulo I, para la selección de artículo científicos con los cuales se pudo realizar la sección de antecedentes históricos de la investigación.

**Artefacto.** - Como parte del proyecto se produjeron varios artefactos entregables tales como, código del proyecto subido al gestionado de proyectos Git, los instaladores de las aplicaciones desplegados en la nube para su respectiva evaluación y manuales de usuario que sirven como información y una guía a los diferentes usuarios de las aplicaciones móviles.

**Herramientas utilizadas.** - Se utilizaron algunas herramientas que sirvieron como piezas fundamentales en las diferentes etapas del proyecto tales como:

- **Git** gestiona y versiona los proyectos, utilizado para gestionar las versiones del proyecto y almacenar el proyecto en la nube.
- **Ionic** framework para el desarrollo móvil utilizando javascript, utilizado para el desarrollo de las aplicaciones móviles.
- **GraphQL server** lenguaje de consultas para servidores, utilizado para el desarrollo del back-end.
- **Express** framework para servidores web diseñado desarrollados con node.js, utilizado para el desarrollo de los diferentes puntos finales en el servidor.
- **VS Code** editor de código de uso gratuito desarrollado por Microsoft, utilizado para la creación y edición del código.
- **Mlab** base de datos como servicio en la nube para MongoDB, utilizado para alojar la base de datos con toda la información producida.

### **Metodología Mobile-D.**

Mobile-D es una metodología utilizada mayormente en proyectos donde el número de integrantes del equipo es pequeño y los proyectos no alcanzan grandes niveles de complejidad, consta de cinco fases: exploración, iniciación, producción, estabilización y prueba del sistema, cada una de estas fases tiene un número de etapas, tareas y prácticas asociadas [50] definidas en el siguiente gráfico. El desarrollo de esta metodología y como se aborda se detalla en el siguiente capítulo (resultados) donde se detalla las actividades en cada una de sus fases y sus resultados.

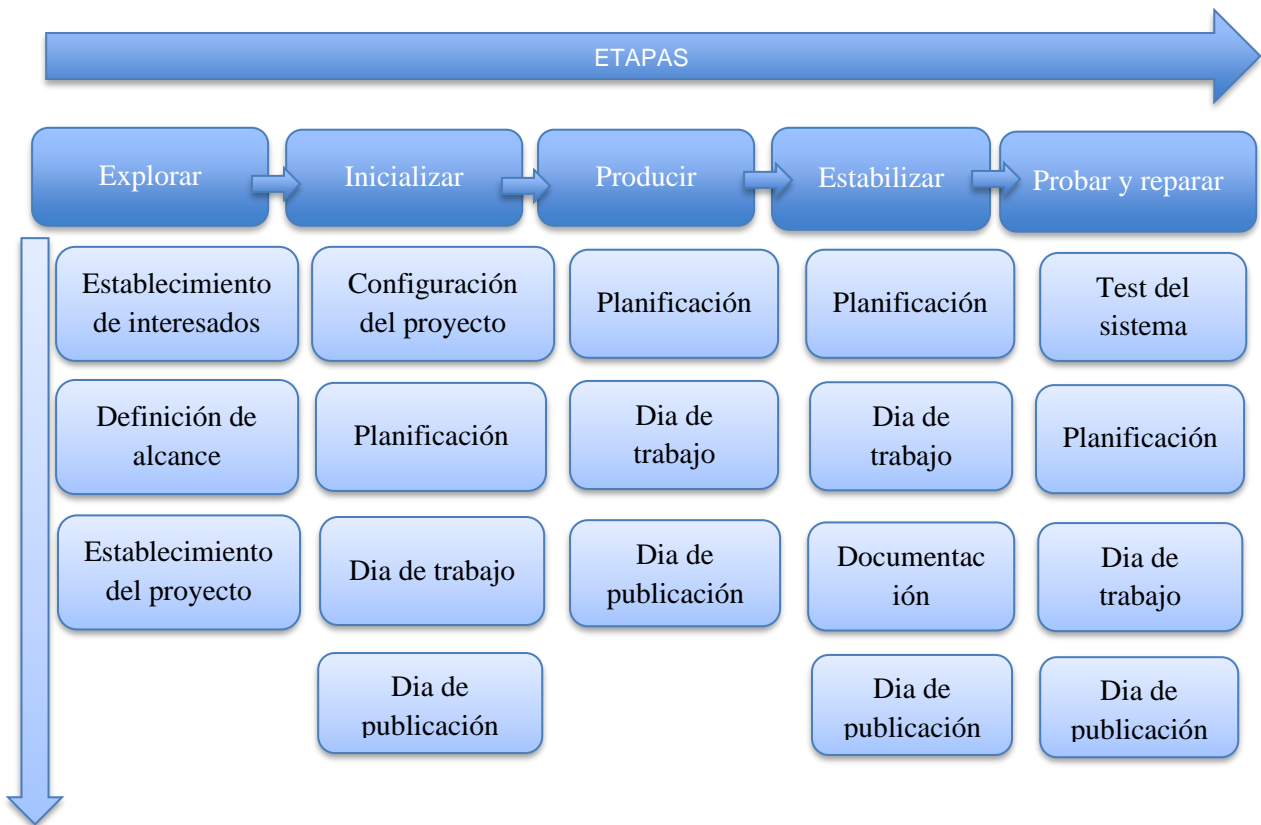


Ilustración 7: Mobile-D etapas

Fuente: tomado de [51]

La primera fase denominada de **Exploración**, el equipo genera un plan y establece las características del proyecto. Esto es realizado en tres etapas: la primera establecer los actores o los interesados, segundo definir el alcance del proyecto y el último establecimiento del proyecto como: herramientas a utilizar, recursos necesarios requisitos previos. Las tareas establecidas para esta fase son: establecimiento del cliente (aquellos clientes que forman la parte activa en el proceso de desarrollo), la planificación inicial del proyecto, los requisitos de recogida, y el establecimiento de los procesos [50].

La segunda fase, **Iniciación**, los encargados del desarrollo preparan e identifican todos los recursos necesarios tanto físicos como de software. En esta fase se establece el entorno técnico es decir los recursos físicos, tecnológicos y de comunicaciones (esto incluye el entrenamiento del equipo encargado del desarrollo).

Esta fase está dividida en cuatro etapas: la puesta en marcha es decir la instalación de las herramientas necesarias y configuración del entorno de desarrollo, la planificación inicial tales como los requisitos de software, el día de prueba y día de salida.

En la siguiente fase, **Producción** se repite la planificación de tres días con tres actividades planificación, trabajo, liberación, esto se repite iterativamente hasta culminar con implementación de todas las funcionalidades. Y para eso se planifica la iteración de trabajo

basados en los requisitos y tareas a realizar. Se preparan las pruebas de la iteración de antemano[51].

En la fase final, **Estabilización**, Se asegura de que el sistema completo funciona correctamente. Esta representa la fase más importante en los proyectos donde están involucrados varios equipos y posiblemente con diferentes subsistemas desarrollados. En esta fase, los desarrolladores realizan tareas similares a la fase de producción, aunque aquí todos se centran en la integración del sistema.

La última fase de **pruebas** tiene como finalidad la disponibilidad de una versión estable y plenamente funcional del sistema [51].

## 2.6 Técnicas estadísticas para el procesamiento de datos obtenidos

El método estadístico utilizado en esta investigación fueron las medidas de tendencia central para caracterizar el comportamiento de las variables previa manipulación y de esa manera poder obtener resultados concluyentes.

**Media** también conocida como promedio, utilizada para conocer el promedio de días que un trabajador labora semanalmente, además utilizada para presentar hallazgos importantes como el promedio de edad de los trabajadores informales y el tiempo de respuesta del API en las pruebas de carga.

**Regresión lineal**, utilizada para conocer si el uso de la aplicación causo algún cambio en los días que el trabajador labora semanalmente, es decir si la variable dependiente fue modificada por la variable independiente.

**Desviación estándar** o desviación típica es una medida que ofrece información sobre la dispersión media de una variable, utilizado para medir los tiempos de respuesta en las pruebas de carga al API.

**Mínimos y máximos**, utilizado para medir los tiempos de respuesta en las pruebas de carga al API.

**Medidas de dispersión**, utilizado para conocer el comportamiento de la variable dependiente en relación a la variable independiente.

**Anova para datos repetidos**, se utiliza un anova para determinar si existe o no una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de tres o más grupos en los que aparecen los mismos sujetos en cada grupo



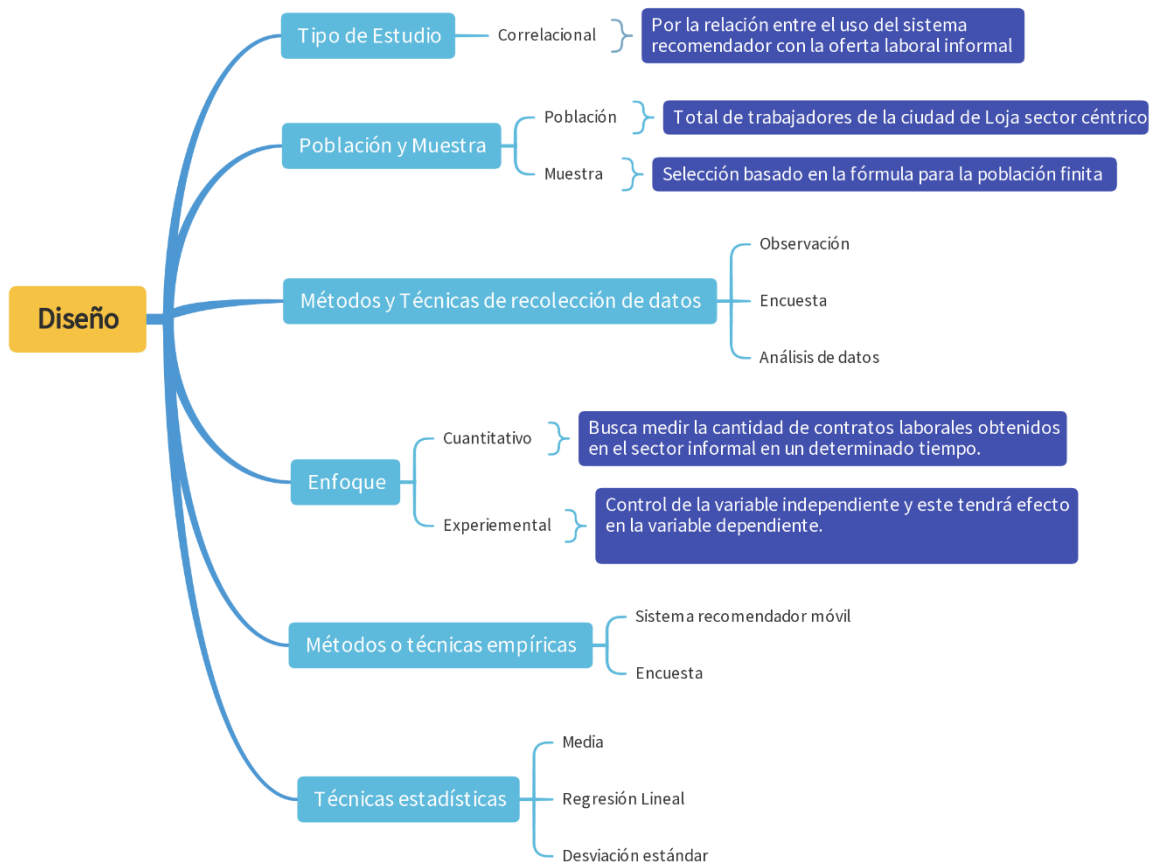


Ilustración 8: Diseño de investigación

## **CAPÍTULO III: RESULTADOS**

La primera fase que es el diseño de la arquitectura y BD a utilizar, seguido del diseño de pantallas o interfaz de usuario, luego la fase de desarrollo donde se realiza el desarrollo e implementación todo del software y finalmente la fase de pruebas donde se obtiene la información necesaria para el siguiente capítulo todo basados en la metodología Mobile-D.

### **3.1 Definición de la arquitectura**

Para una mejor definición de la arquitectura se apoyó en el modelo diseñado por Philippe Kruchten [52] que sirve para la descripción de la arquitectura de sistemas de software, basados en el uso de múltiples vistas concurrentes compuesto por las vistas lógicas, de desarrollo, de proceso y física del sistema.

#### **3.1.1 Modelo 4+1**

##### **Introducción.**

La definición de la arquitectura de software es parte esencial del presente proyecto ya que se trata del desarrollo de un sistema informático, además de ser indispensable para que cualquier producto de software sea construido exitosamente, puesto que permite determinar el comportamiento e interacción del sistema, y tener una visión clara de lo que se desea construir. Cabe destacar que el modelo es una referencia para la construcción del documento, no es estrictamente una plantilla que debe llenarse por completo por lo que puede evitarse algunas secciones a criterio del autor.

##### **Propósito.**

El presente documento describe el diseño de la arquitectura a través del modelo 4+1, donde se detalla la lógica y el comportamiento de las aplicaciones móviles con el Web Service.

##### **Alcance**

Este documento detalla la arquitectura de software que es utilizado para las aplicaciones móviles, mediante las vistas del modelo 4+1 tales como: la vista de escenarios (Casos de Uso), vista lógica, vista de procesos, vista física y vista de despliegue.

## Definiciones, Siglas y abreviaturas

Nombre	Descripción
Cliente	Persona que hace uso de los servicios prestados por los trabajadores informales.
Proveedor	Persona que ejerce un trabajo o provee un servicio.
ERS	Especificación de requerimientos.
WS	Servidor Web
APP	Aplicación
JS	JavaScript
Seo Clientes	Aplicación móvil dirigida a los clientes
Seo Proveedores	Aplicación móvil dirigida a los trabajadores.

Tabla 2: Siglas para ERS

Fuente: Autor

## Vista Global

Este documento muestra de manera concreta cómo está organizado la arquitectura de la aplicación, donde se detalla el desarrollo del modelo 4+1 que especifica por medio de las vistas la funcionalidad de la aplicación, las vistas están compuestas por: la vista de escenarios que describe los casos de uso; la vista lógica que detalla el modelo del negocio y su funcionalidad; la vista física que define los componentes físicos que interactúan con el sistema; la vista de despliegue muestra cómo están interactuando los componentes software del sistema; la vista de procesos que describe la funcionalidad de la aplicación [52].

## Representación de la Arquitectura

En el presente proyecto la arquitectura de software utilizada es la Arquitectura Cliente Servidor, la cual está constituida por las vistas 4+1 de Kruchten, que se basa en el Lenguaje

Unificado de Modelado UML, las vistas son las siguientes: vista de escenarios, vista lógica, vista de procesos, vista de despliegue y la vista física.

<b>Vista</b>	<b>Elemento Modelado</b>	<b>Descripción</b>
Vista de escenarios	Casos de Uso	Muestra la interacción que tienen los diferentes actores en el sistema
Vista Lógica	Diagrama de clases Modelo Conceptual Modelo Relacional	Representa las funcionalidades y el servicio que proporciona a los usuarios.
Vista Física	Diagrama de despliegue	Muestra todos los componentes
Vista de Despliegue	Diagrama de componentes	Describe los componentes del sistema con el fin de que el programador entienda las interacciones que existen.
Vista de procesos	Diagrama de actividad	Describe los procesos de la funcionalidad de sistema

*Tabla 3: Vistas del modelo 4 + 1*

*Fuente: Autor*

### **Objetivos y Restricciones de la Arquitectura**

El desarrollo de la arquitectura cumplirá con las siguientes características:

**Rendimiento:** Las peticiones hacia el servicio web serán eficientes debido a su ligero rendimiento del servidor.

**Disponibilidad:** El servicio web y las aplicaciones móviles estarán disponibles las 24 horas los siete días de la semana.

**Portabilidad:** La aplicación móvil será construida en ionic por lo que será multiplataforma e híbrida, aunque las pruebas solo se realizarán en el sistema operativo Android de acuerdo a la planificación.

**Calidad:** Las aplicaciones móviles serán de calidad cumpliendo todas las funcionalidades descritas en el documento ERS (Ver Anexo 1)

### **Restricciones**

**Restricciones de Tecnología:** La metodología a implementar es la Mobile-D; la aplicación móvil será compatible con la versión mínima de Android 9.1; las pruebas serán realizadas exclusivamente para la plataforma Android debido a que en la investigación previa al desarrollo del presente proyecto se evidenció que el 100% de los trabajadores usan un teléfono móvil con sistema operativo Android o no es un teléfono inteligente.

### **Vista de Escenarios.**

En esta vista se utiliza para detallar el diagrama de casos de uso, donde se muestra la interacción entre el usuario y las aplicaciones móviles.

### **Diagrama de Casos de Uso**

El siguiente diagrama consta de dos actores: Trabajadores y Cliente, cada uno de estos actores tiene diferentes funciones y para ejecutarlas deberán estar autenticados en sus respectivas aplicaciones móviles.

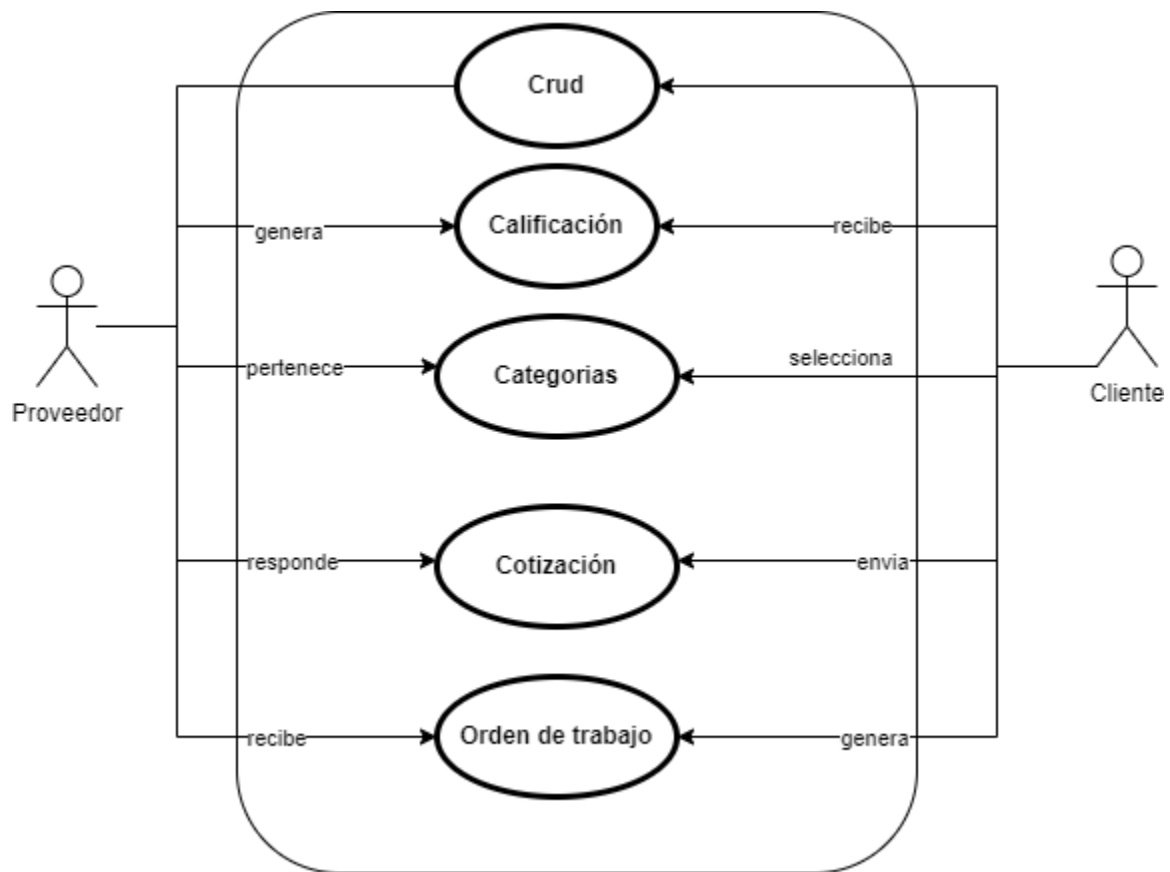


Ilustración 9: Diagrama de casos de uso

Fuente: Autor

### Vista Lógica.

En esta vista se hace referencia a los requerimientos funcionales de la aplicación con el modelo conceptual y el diagrama de clases

### Modelo Conceptual.

Este es un modelo estático de objetos que componen la solución del problema planteado.

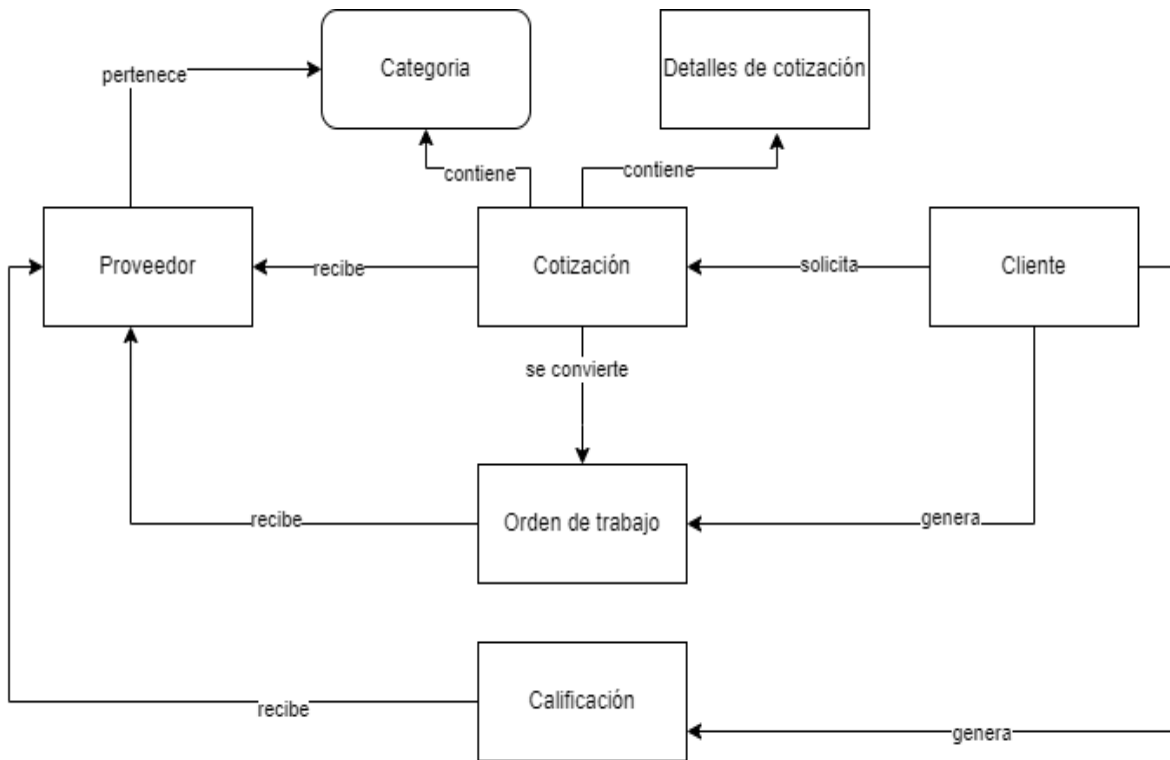


Ilustración 10: Diagrama conceptual

Fuente: Autor

### Diagrama de Clases.

El diagrama de clases del proyecto está definido por las siguientes clases cada una con sus respectivos atributos y relaciones, diagrama que sirve además para el modelado de la base de datos.

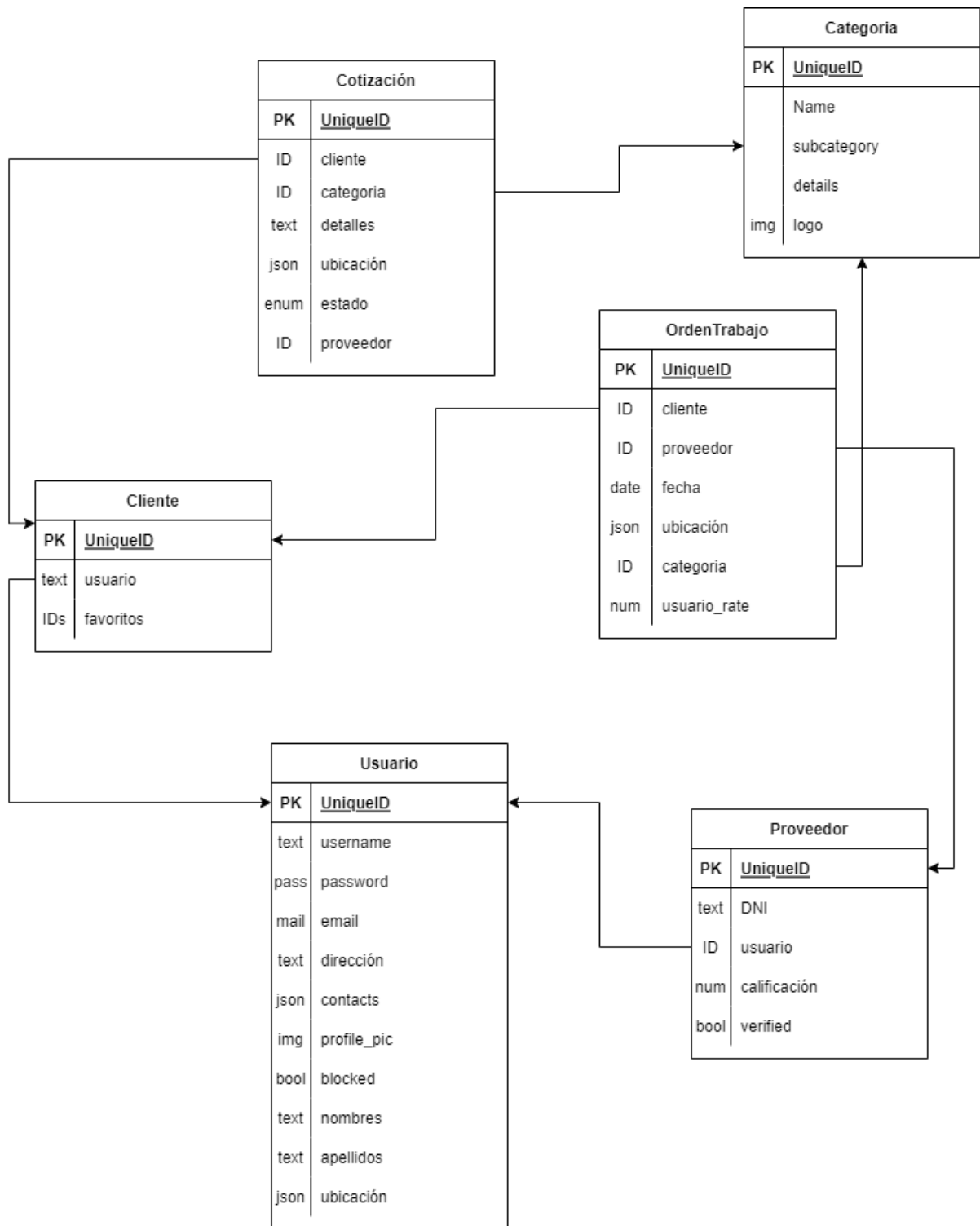


Ilustración 11: Diagrama de clases

Fuente: Autor



## Vista de Procesos.

En esta vista se detalla el diagrama de actividades y flujo de las aplicaciones y su proceso a desarrollarse.

Empieza desde la creación de una cotización de un trabajo en una categoría específica por parte del cliente, luego el trabajador puede responder o no a la cotización, cuando se obtiene una respuesta positiva el cliente puede seleccionar la respuesta y convertirla en una orden de trabajo finalizando el proceso como se puede ver a continuación.

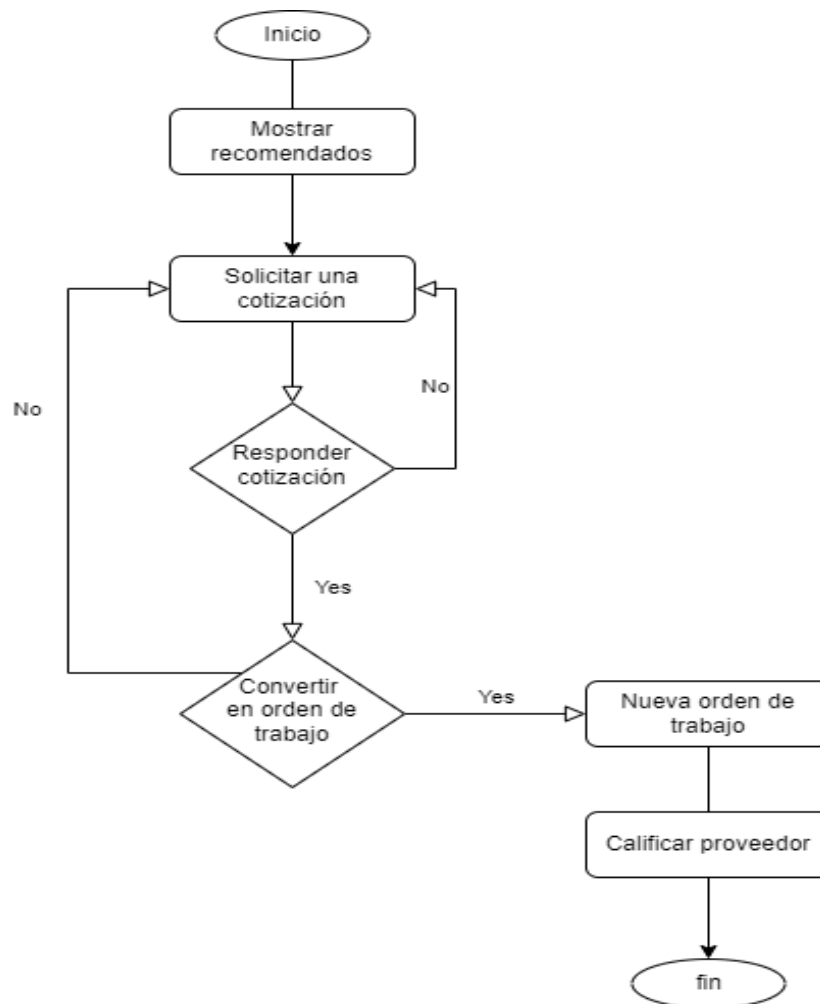


Ilustración 12: Diagrama de flujo

Fuente: Autor

## Vista de despliegue y física

Estas vistas definen la organización de los diferentes componentes de la arquitectura indicando los nodos finales que conforman la solución, mostrando la arquitectura final.

Estos componentes tienen la siguiente estructura.

**Servicio Web:** es el lado del back-end donde se define la lógica del negocio (GraphQL) con la ayuda del framework Express (Js), el cual tiene definido rutas y métodos que interactúan con la base de datos no relacional MongoDB, con la ayuda de mongoose.

Cada ruta está enlazado a un controlador y responde a las peticiones que son realizadas por los clientes mediante el protocolo HTTP

**Aplicación proveedores:** este componente está dirigido para los proveedores o trabajadores donde podrán visualizar y responder las cotizaciones de los clientes en tiempo real, desarrollado con el framework Ionic.

**Aplicación clientes:** este componente está dirigido para potenciales clientes de los trabajadores donde podrán enviar las cotizaciones a los trabajadores o dentro de una categoría en tiempo real además de poder convertir una respuesta de cotización en orden de trabajo, desarrollado con el framework Ionic.

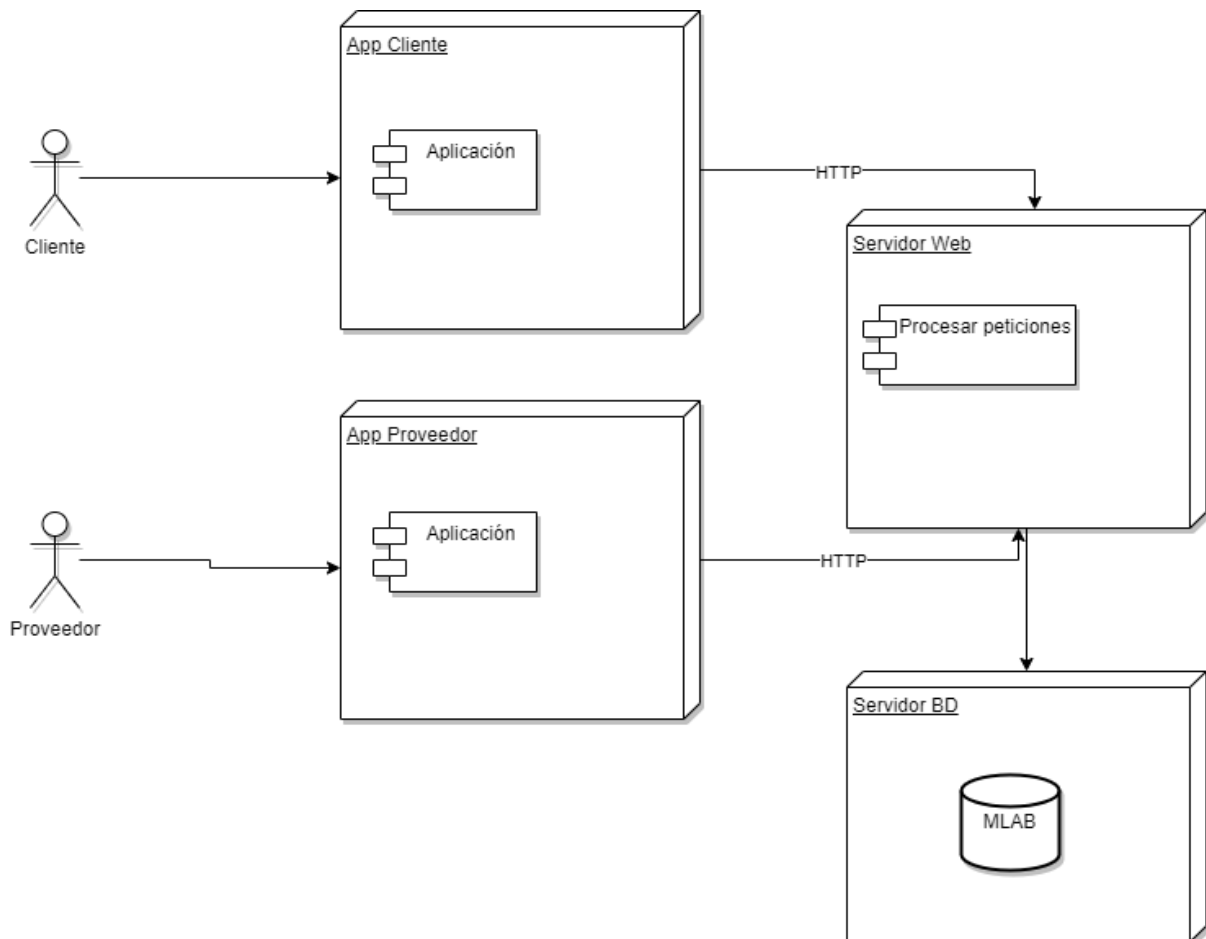


Ilustración 13: Arquitectura del sistema

### 3.2 Desarrollo del recomendador

Luego de haber definido la arquitectura para el sistema se precedió al desarrollo de la misma basados en las condiciones de la metodología y sus fases.

A continuación, se muestra el resultado de las diferentes fases de la metodología Mobile-D.

#### 3.2.1 Exploración

En esta etapa se definen los requerimientos y alcance del proyecto, que son bases fundamentales para un adecuado desarrollo.

##### 3.2.1.1 Establecimiento de los Grupos de Interés o Stakeholders.

Los grupos de interés y/o personas interesadas en la realización del presente proyecto involucran a:

**Desarrollador:** es la persona encargada del análisis, desarrollo, despliegue y pruebas de la aplicación.

**Cliente:** persona que solicitó el producto y/o dueña del producto, para el presente proyecto se considera cliente a la UTMACH.

**Usuarios:** son todas las personas que utilizan los servicios de la arquitectura en este caso particular los proveedores y clientes.

##### 3.2.1.2 Requerimientos iniciales.

En base a la información recopilada previa al proyecto se establecieron los requerimientos para el proyecto basados en el modelo IEEE (Recommended Practice Software Requirements Specification) ANSI/IEEE 830-1998”, a continuación, un resumen de los principales puntos sobre los requerimientos, todos los detalles están en el Anexo 1.

###### 3.2.1.2.1 Requerimientos Funcionales.

Los requisitos funcionales son aquellos que indican qué debe hacer la aplicación, dichos requerimientos se presentan a continuación en la siguiente tabla.

<b>Referencia</b>	<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Prioridad</b>
RF-01	Ingreso a la aplicación	La aplicación móvil permitirá al Usuario ingresar a la aplicación mediante un usuario y contraseña.	Alta
RF-02	Registro de usuario nuevo	La aplicación móvil permitirá registrar usuarios nuevos	Alta
RF-03	Visualizar categorías	La aplicación móvil permitirá mostrar las diferentes categorías con sus respectivos proveedores.	Alta
RF-04	Visualizar recomendados	La aplicación móvil permitirá mostrar los diferentes proveedores recomendados.	Medio
RF-05	Visualizar información de proveedores.	La aplicación móvil permitirá mostrar los diferentes trabajadores y sus datos.	Medio
RF-06	Cotizar un trabajo	La aplicación móvil permitirá cotizar un trabajo dirigido a un trabajador o dentro de una categoría específica.	Alto
RF-07	Crear una orden de trabajo	La aplicación móvil permitirá convertir una respuesta de cotización en una orden de trabajo	Alto

RF-08	Finalizar una orden de trabajo	La aplicación móvil permitirá finalizar una orden de trabajo y calificar al trabajador por dicha orden.	Alto
RF-09	Contestar una orden de trabajo	La aplicación móvil permitirá al trabajador visualizar las diferentes cotizaciones y contestar dichas consultas.	Alto
RF-10	Gestión de interacción	Creación de los métodos y funciones en el servicio web para gestionar las diferentes funcionalidades e interacciones de las aplicaciones.	Alta

Tabla 4: ERS requisitos funcionales

Fuente: Autor

### 3.2.1.2.2 Requerimientos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales, son todos aquellos que no definen la funcionalidad de la aplicación, pero son necesarios para obtener un mejor producto, dichos requerimientos se muestran en la siguiente tabla.

Código	Descripción	Prioridad
RNF-01	El tiempo de respuesta de la aplicación debe ser el mínimo o inmediato	Alto
RNF-02	La aplicación móvil brindará información y soporte acerca de cualquier error sucedido.	Alto
RNF-03	Utilizará una interfaz intuitiva y amigable para el usuario.	Medio

RNF-04	Disponibilidad de uso de las aplicaciones, el servicio de las aplicaciones debe estar disponible 7 días a la semana las 24 horas del día.	Alto
--------	---	------

*Tabla 5: Requisitos no funcionales*

*Fuente: Autor*

### **Definición del alcance.**

El alcance del proyecto se determina a través de su categoría, limitaciones y de los supuestos y dependencias.

### **Establecimiento de categoría**

Los supuestos y dependencias de la aplicación son:

- La aplicación recoge datos de las aplicaciones a través de llamadas al servidor.
- Los datos obtenidos de la aplicación son únicamente acerca de la ciudad de Loja con la muestra seleccionada.
- Los usuarios manejan como idioma principal el español, siendo éste el lenguaje que se opera en la interfaz de la aplicación.

### **Limitaciones**

- La aplicación sólo puede ser ejecutada en dispositivos con el Sistema Operativo Android.
- Para la ejecución de la aplicación es necesario tener una conexión a Internet
- Para un correcto funcionamiento de la aplicación el dispositivo debe tener una versión mayor a 9 en su Sistema Operativo.

### **3.2.1.3 Establecimiento del proyecto**

Las herramientas a utilizar son las siguientes:

**Adobe XD:** es una herramienta para realizar prototipos de páginas web y aplicación móvil de alta fidelidad.

**Framework Ionic:** proporciona herramientas y servicios para el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas utilizando tecnologías web como CSS, HTML 5, y Sass.

**GraphQL:** es un lenguaje de consulta para API que retorna solo los datos establecidos en la consulta ahorrando recursos y tiempo.

**Visual Studio Code:** es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft para Windows, Linux y macOS. Incluyen varias herramientas que mejoran la experiencia de desarrollo.

**Mongoose:** es un marco de JavaScript que se usa comúnmente en una aplicación Node.js con una base de datos MongoDB

### **3.2.2 Iniciación**

En esta etapa se realizan las actividades relacionadas a la configuración del ambiente de desarrollo y al diseño de la aplicación.

#### **3.2.2.1 Configuración del ambiente de desarrollo.**

En esta actividad se debe realizar la configuración de los elementos físicos y técnicos, dejar claro cuales herramientas se va a utilizar en el transcurso del proyecto de manera que, al iniciar el desarrollo del mismo, todo transcurra sin ninguna novedad y mucho menos con retrasos. Para ello se instaló las herramientas establecidas en la fase anterior.

#### **3.2.2.2 Capacitaciones.**

Capacitación técnica al equipo sobre las tecnologías mencionadas anteriormente utilizando la información recolectada en la sección de Revisión de la Literatura del presente proyecto adicionalmente en las documentaciones oficiales de las herramientas disponibles en los sitios web oficiales.

#### **3.2.2.3 Plan de comunicación.**

En cuanto a la comunicación con los interesados, se resolvió realizar una reunión por cada entregable que se concluya con el fin de encontrar y corregir errores, realizar mejoras y así satisfacer los requerimientos antes mencionados.

### **3.2.2.4 Planificación Inicial**

Se planifica el tiempo de duración de cada uno de los entregables y se asignan los recursos necesarios para que el desarrollo de cada uno de ellos tenga éxito y no ocurra ningún altercado en el desarrollo.

### **Exposición del plan del proyecto y la arquitectura de la aplicación**

La arquitectura informática está definida por algunos componentes como se muestra en el modelo 4 +1 expuesto anteriormente en breve resumen son:

- Aplicación móvil para trabajadores.
- Aplicación móvil para clientes.
- Servicio Web
- Base de datos no relacional.

### **Análisis de procesos y prerequisites.**

Para la realización de los procesos es necesario antes cumplir con ciertos prerequisites con el fin de implementar la funcionalidad del proceso.

Todos los procesos y requisitos están definidos en el Anexo 1 y en el modelo 4+1.

### **Elaboración de prototipos de mediana fidelidad.**

Las pantallas planteadas buscan cumplir con los requerimientos de la arquitectura informática a continuación el diseño de las posibles pantallas. Cabe mencionar que los prototipos son una idea de las pantallas estas pueden cambiar o adaptarse luego a las necesidades que se presenten.

Con la ayuda de la herramienta Adobe XD, herramienta de uso gratuito y muy intuitivo de utilizar diseñada para principiantes en el área de diseño, se realizó el diseño de las pantallas para las aplicaciones, en las siguientes ilustraciones se muestran un resumen de las principales pantallas diseñadas.



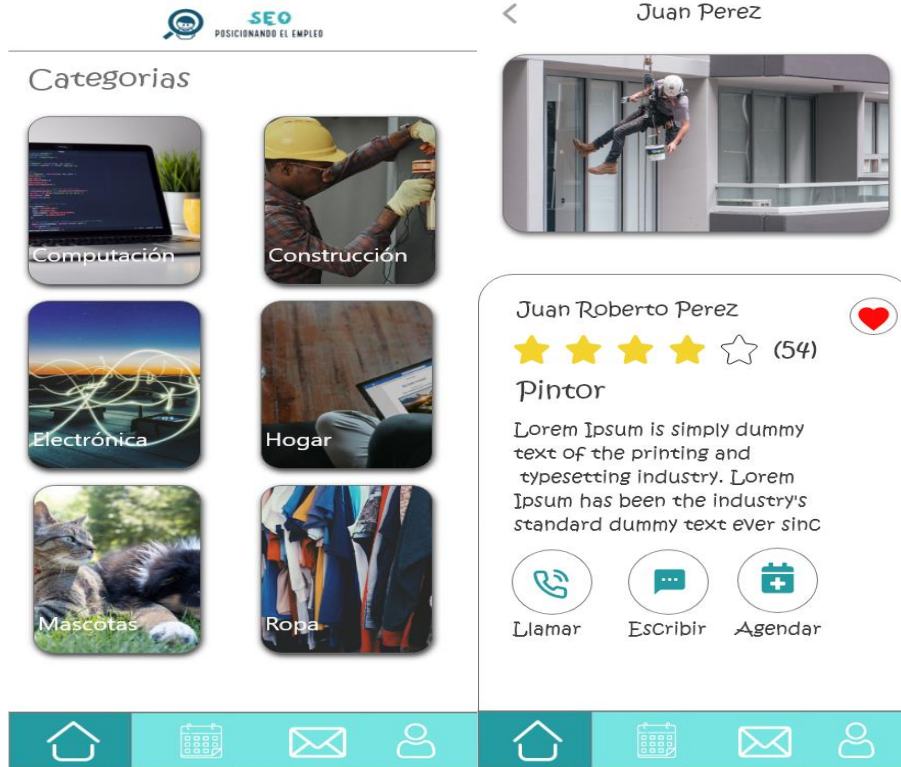


Ilustración 14: pantalla categorías e información de proveedor

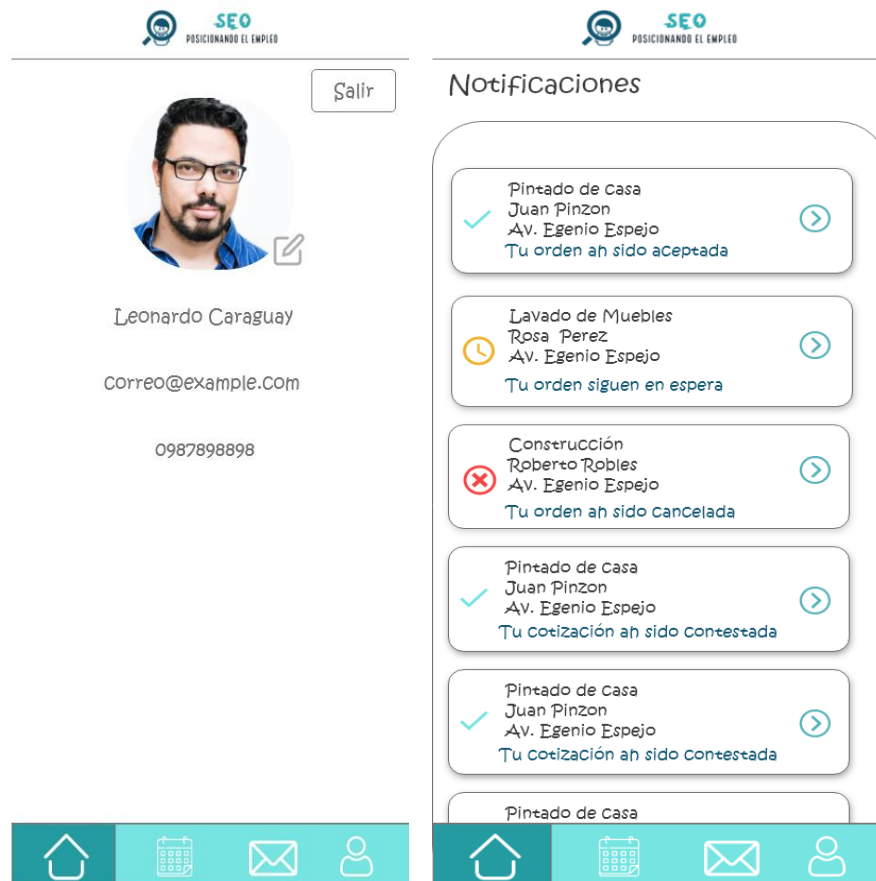
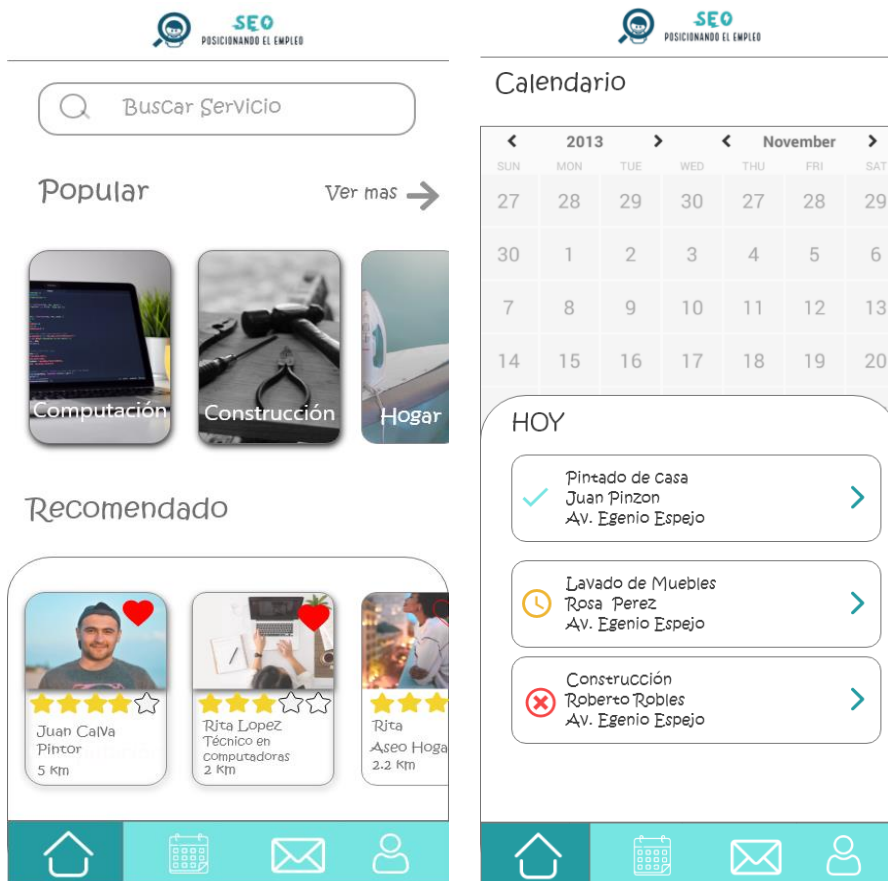


Ilustración 15: pantalla perfil y notificaciones




**SEO**  
 POSICIONANDO EL EMPLEO

### Cotizar o agendar un servicio

**Fecha\***

2013			November			
SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
27	28	29	30	27	28	29
30	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27

**Hora:**

Entrada: 7:43 AM

Salida: 13:43 PM

**Dirección:\***

Av. Eugenio Espejo y Onas

**Agregar Ubicación** 

**Detalles del Servicio:\***

Ingrese detalles...

Agendar

Cotizar

Ilustración 16: Pantallas inicio, agenda y cotizar

Fuente: Autor

### **3.2.3 Producción**

En la producción se realiza el proceso de desarrollo de las funcionalidades diseñadas y la posterior integración entre cada una de ellas para obtener el total funcionamiento del sistema.

Los objetivos de esta fase son:

Desarrollar e Implementar funcionalidades indicadas en los requerimientos.

#### **Primera iteración**

En la primera iteración se obtuvo como resultados el servidor configurado y corriendo listo para pruebas locales como se muestra en el Anexo 7 primera imagen. Además, muestra la estructura de la BD acorde a lo definido en el modelo 4+1.

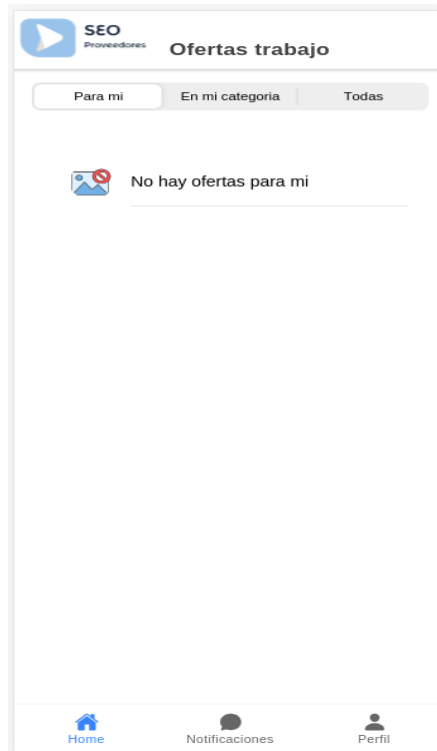
Además, se implementó el recomendador en el servidor que toma tres parámetros para recomendar trabajadores a los clientes los cuales son:

1. Recomendar a los perfiles favoritos
2. Recomendar a los trabajadores con los que se hayan pactado órdenes de trabajo.
3. Recomendar a los trabajadores mayores calificados.

En la imagen dos del Anexo 7 se muestra el método implementado.

#### **Segunda iteración**

Los resultados de la segunda iteración son la el desarrollo y pruebas locales de la aplicación para trabajadores, sin integración con el servidor, actividad que se desarrolla en una iteración más adelante, se implementaron funcionalidades definidas en las fases anteriores basados en los diseños anteriormente definidos como se evidencia en la siguiente imagen y el código en el Anexo 7.



*Ilustración 17: Pantalla de inicio de la aplicación de proveedores*

*Fuente: Autor*

### **Tercera iteración**

La tercera iteración se realizó el desarrollo de la aplicación para clientes, se hicieron pruebas locales con las funcionalidades definidas en la fase de iniciación quedando lista para pruebas e integración como se evidencia en la imagen a continuación que muestra las pantallas de inicio.



Ilustración 18: Pantalla de inicio de la aplicación de cliente

Fuente: Autor

### 3.2.4 Estabilización.

El propósito de esta fase es integrar todos los módulos y comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación y se realiza en una sola iteración.

Los objetivos de esta fase es obtener un correcto funcionamiento de los diferentes componentes como un sistema unificado para ello se plantean varios objetivos para esta fase.

- Generar instaladores de las aplicaciones es decir el archivo .apk
- Subir la base de datos a un servidor de base de datos en la nube.
- desplegar el servidor local en un servidor en la nube para su disponibilidad.

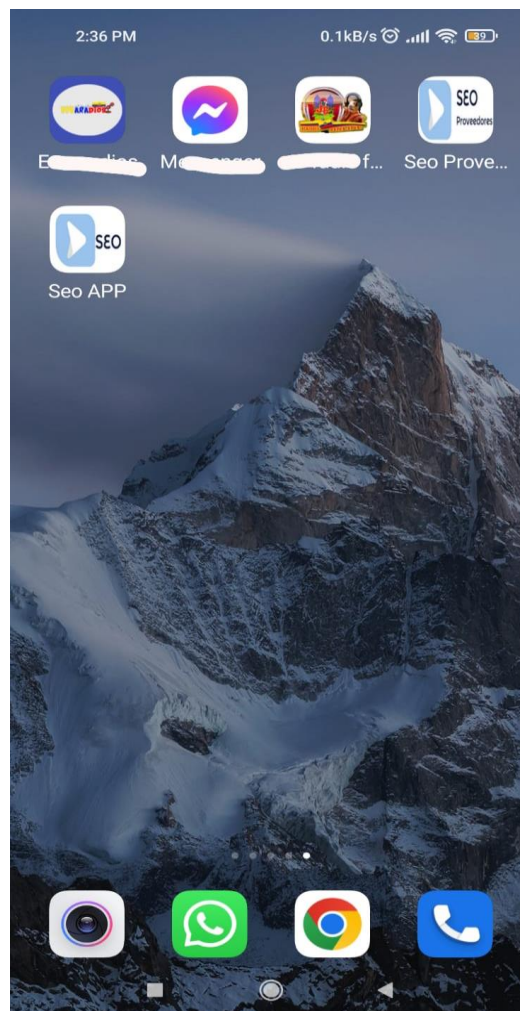
### Iteración 1

Los resultados según los objetivos planteados son los siguientes:

## **Instaladores de las aplicaciones.**

Se obtiene los instaladores para las aplicaciones realizando los pasos definidos en la documentación oficial de Ionic [53] para esto es necesario primero desarrollar las pantalla de inicio denominada splash y el icono de la aplicación con las dimensiones recomendadas en la documentación ya mencionada.

Se desarrollo los iconos con la ayuda de la herramienta Adobe XD utilizada también para desarrollar los prototipos, quedando los instaladores como se observa en la siguiente figura, las aplicaciones están instaladas en el celular y listas para sus pruebas.



*Ilustración 19: Iconos de las aplicaciones instaladas en celular Android*

*Fuente: Autor*

## **Subir la base de datos a un servidor de base de datos en la nube.**

La base de datos MongoDB se subió a un servidor en la nube especialmente diseñado para estas

bases de datos llamado Atlas Database Cloud.

Como se trata de un prototipo de prueba se usó la versión gratuita que contiene la capacidad suficiente para almacenar la información obtenida de las pruebas como se muestra a continuación

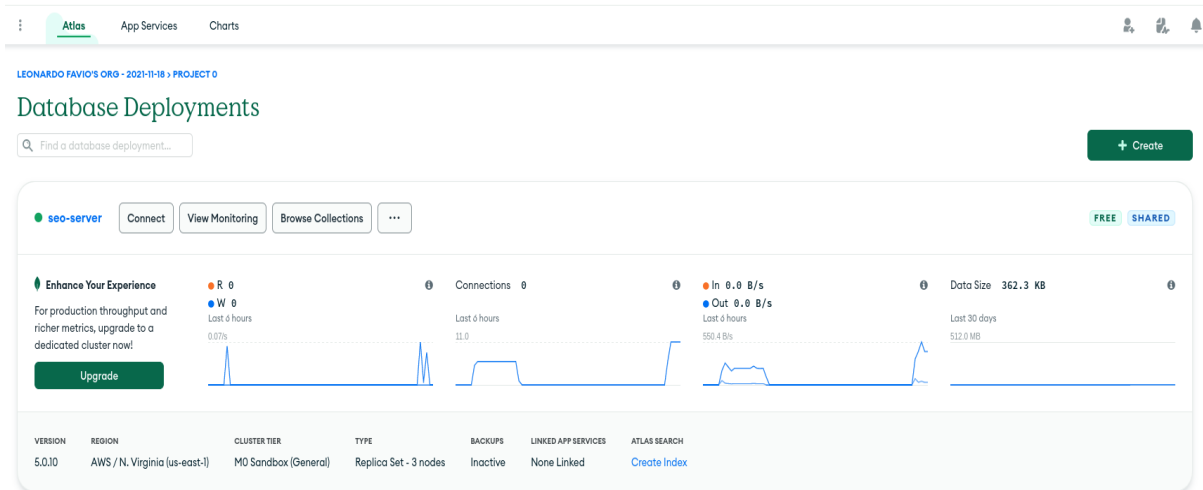


Ilustración 20: Base de datos subida a servidor en la nube

Fuente: Autor

## Desplegar el servidor local

El despliegue del servidor local en la nube fue realizado usando la herramienta en su versión gratuita Heroku ya que contiene las características necesarias para implementar el presente proyecto, se eligió Heroku por su versatilidad de permitir desplegar servidores en varios lenguajes tales como java, Python, node, js. entre otros, además de ser el mas popular y usado para los proyectos en fases de pruebas antes de su lanzamiento oficial.

Para esta tarea se instaló heroku CLI localmente y se desplegó usando git como lo menciona sus instrucciones, luego del despliegue se obtiene la ruta del servidor para usar en las aplicaciones.

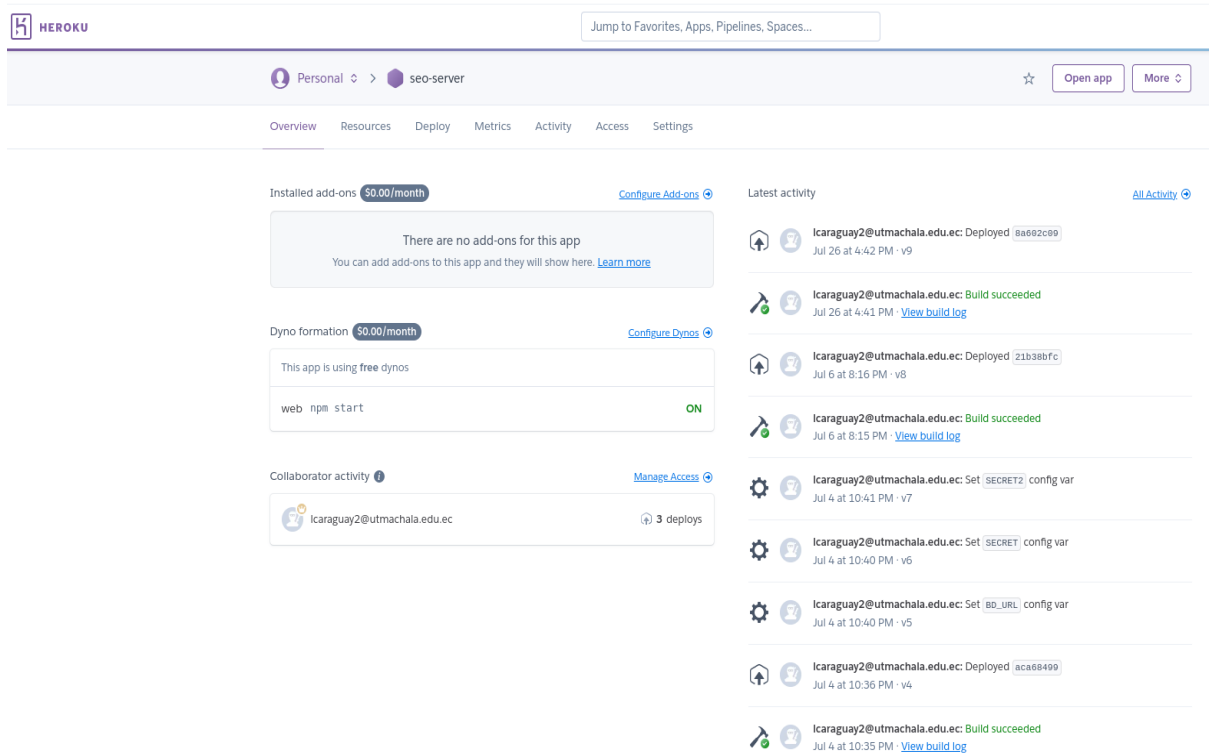


Ilustración 21: Servidor desplegado en Heroku

Fuente: Autor

Luego de toda la integración de los diferentes componentes del sistema se procede a las pruebas que son parte de la siguiente fase.

### 3.2.5 Pruebas.

Para la realización de las pruebas se tomó como referencia el estándar IEEE 829 que sirve para pruebas sistemas y la realización de los documentos la norma específica el formato de los documentos, pero no estipula si todos deben ser producidos ni incluye ningún criterio sobre el contenido adecuado para estos documentos por lo que cualquier modificación o adaptación sobre presente es válida.

#### 3.2.4.1 Identificador único del documento.

DOC-001

#### 3.2.4.2 Introducción.

El documento a continuación describe el alcance, la aproximación, los recursos y la planificación y las actividades necesarias. Identifica elementos de prueba, las



características que deben probarse, las tareas de prueba, lo que hará cada tarea.

#### **3.2.4.2 Elementos**

Los elementos a ser probados son tres:

- Aplicación móvil de trabajadores denominada Seo proveedores
- Aplicación móvil de Clientes denominada Seo
- Servidor Web

#### **3.2.4.3 Características a probar.**

Las características a ser probadas están relacionadas con:

- Interfaz
- Funcionalidad
- Soporte

**Interfaz.** - Que cuente con todas las pantallas definidas en la especificación de requerimientos (Ver Anexo 1).

**Soporte.** - Que sea tolerante a fallos e informe de los mismos a los usuarios.

**Funcionalidad.** - De acuerdo a lo especificado en los requerimientos funcionales.

#### **3.2.4.4 Características que no se deben probar.**

Las características que no serán probadas están relacionadas con:

- Errores relacionados con el tiempo.
- Condiciones de errores no detectadas.
- Condiciones especiales de los datos.
- Fallos de configuración/compatibilidad con el software.
- Incapacidad de soportar el volumen de carga o fallos de software.

#### **3.2.4.5 Enfoque.**

De acuerdo a lo establecido anteriormente las pruebas se realizarán en un escenario real con un número mínimo definido para la muestra.

La forma de medir el éxito de las pruebas será determinada mediante una encuesta dirigida a los usuarios de la aplicación.

#### **3.2.4.6 Criterio de aprobación.**

Esta sección describe los criterios de éxito para evaluar los resultados de las pruebas.

Para los criterios de aceptación se toman en cuenta lo establecido en el documento de ERS específicamente el parámetro de “por verificar”.

#### **3.2.4.7 Criterio de suspensión.**

Los motivos por los cuales se suspendan las pruebas contemplan:

- No disponibilidad del usuario.
- Errores relacionados con el hardware.
- Petición del usuario.

#### **3.2.4.8 Productos entregables.**

Los resultados de la prueba son los documentos que entregará el equipo de pruebas

al final del proceso de debe obtener un informe con el reporte de pruebas

#### **3.2.5 Reporte de pruebas.**

Como se estableció en el documento anterior las pruebas están vinculadas a los ejes de funcionalidad, soporte e interfaz.

##### **3.2.5.1 Pruebas de interfaz.**

Este tipo de pruebas tienen por objetivo comprobar que el diseño y conexión de los prototipos de pantalla es igual al obtenido en la aplicación desarrollada.

#### **Verificación de pantallas.**

A continuación, se describe una tabla en la que se puede verificar que la aplicación posee las mismas pantallas que se definieron en los prototipos de la fase de inicialización, la descripción y funcionalidad de cada pantalla se puede observar en los manuales de usuarios en la sección de anexos.

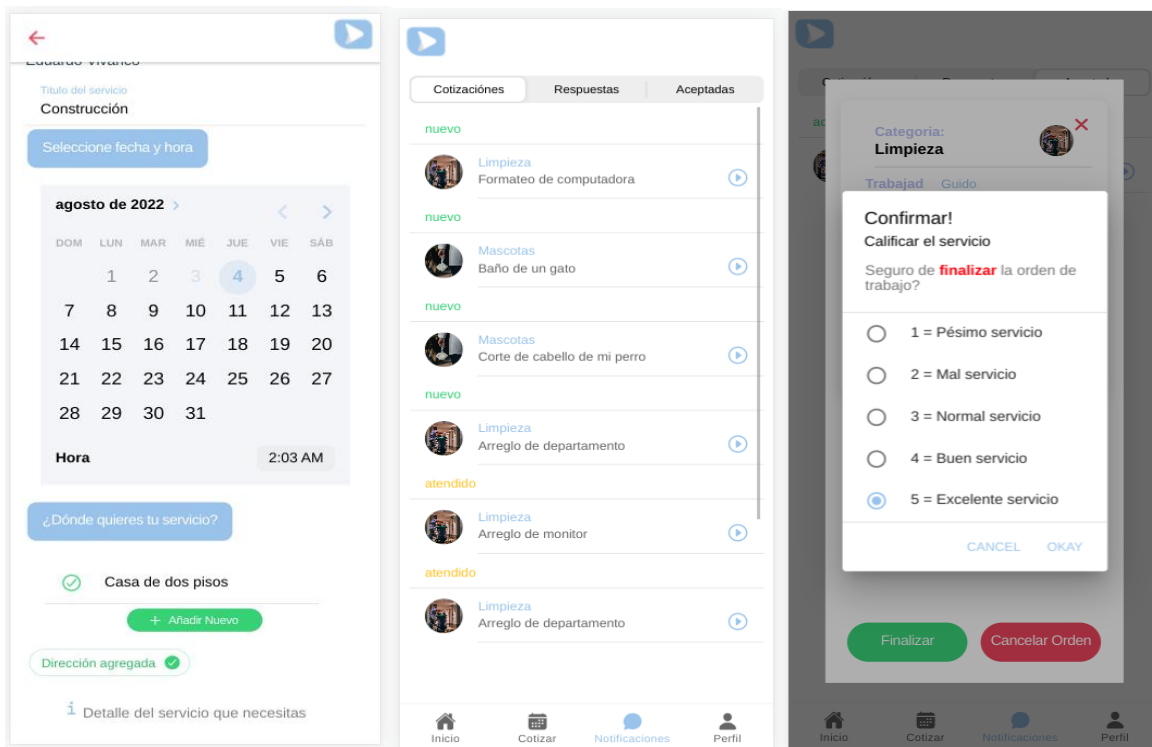
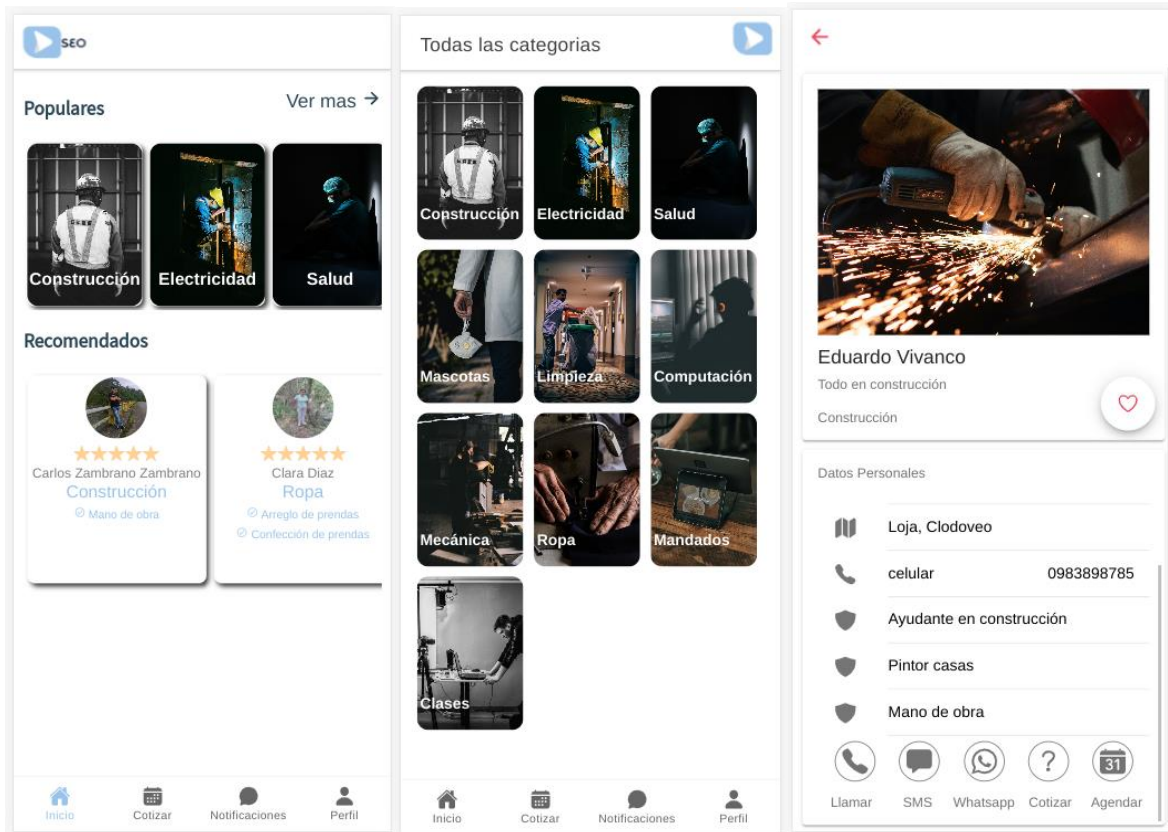


Ilustración 22: Compendio de pantallas de la aplicación para cliente

Fuente: Autor

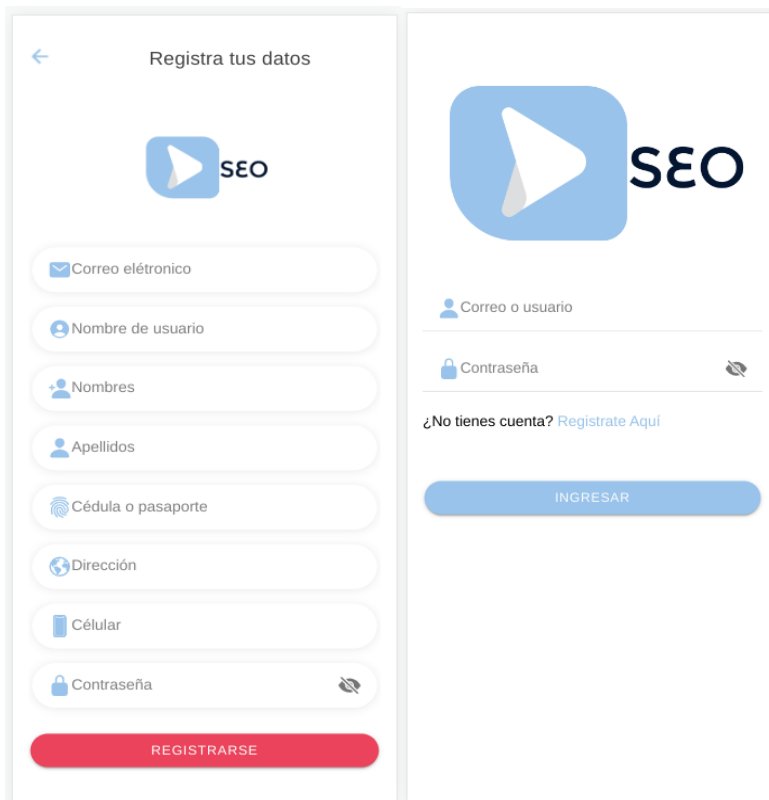
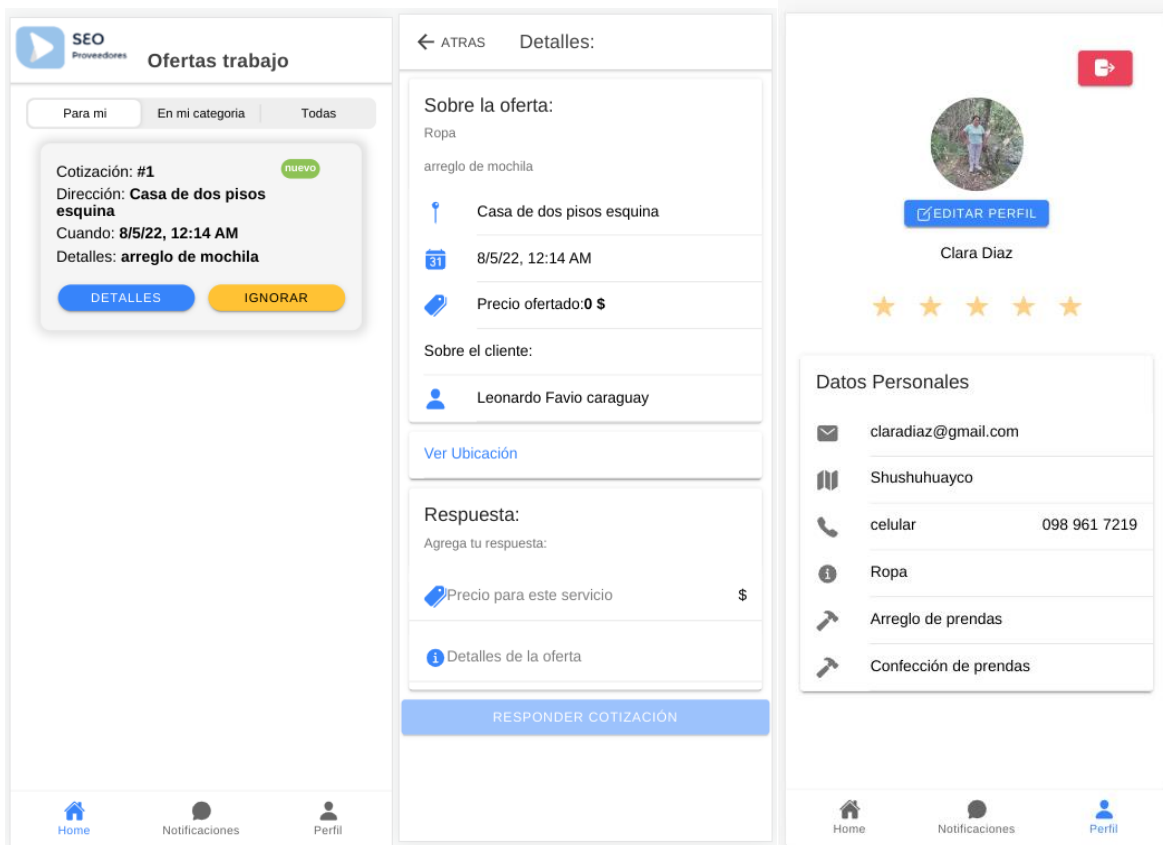


Ilustración 23: Compendio de pantallas de la aplicación para proveedores

Fuente: Autor

<b>Prototipos de Pantalla</b>	<b>Pantallas de Aplicación</b>	<b>Cumplimiento</b>
Registro	Registro	Hecho
Inicio de Sesión	Inicio de Sesión	Hecho
Recomendador	Recomendador	Hecho
Categorías	Categorías	Hecho
Información de trabajador	Información de trabajador	Hecho
Cotizar	Cotizar	Hecho
Notificaciones	Notificaciones	Hecho
Perfil	Perfil	Hecho

*Tabla 6: Registro de pruebas para pantallas*

*Fuente: Autor*

Con esto se demuestra el cumplimiento del 100% de la interfaz planificada en la fase de diseño.

### **3.2.5.2 Pruebas de soporte.**

Para comprobar que la aplicación realiza un control adecuado sobre los errores comunes y presentarlos al usuario.

#### **Error de datos de entrada.**

Para comprobar que la aplicación realiza un adecuado control sobre la información ingresada, se desarrollaron pruebas específicas sobre las pantallas que poseen entrada de datos.

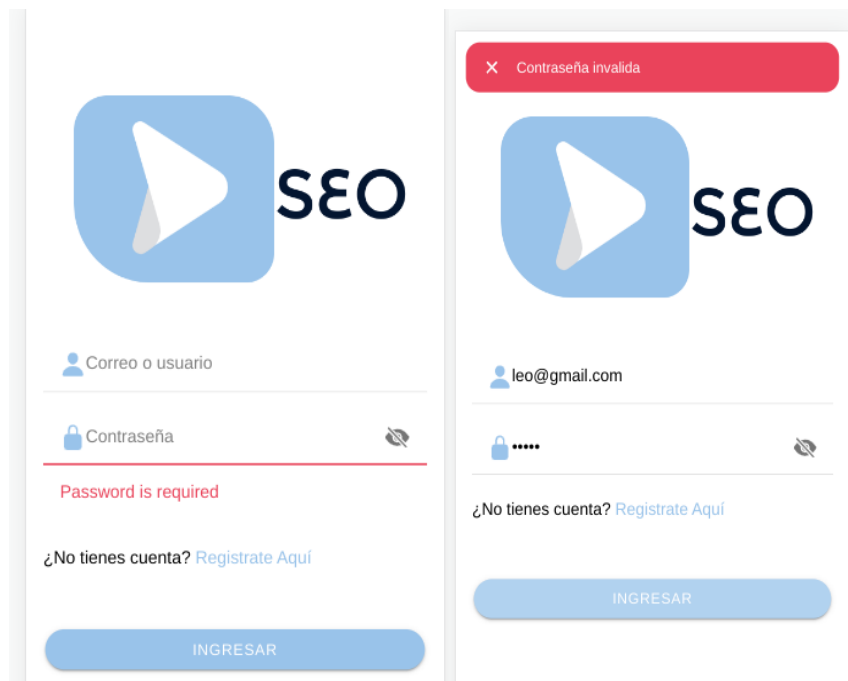


Ilustración 24: Pantallas de manejo de errores

Fuente: Autor

### 3.2.5.2 Pruebas de funcionalidad.

En cuanto a las pruebas funcionales se procedió a verificar los ítems descritos en los criterios de aceptación del plan de pruebas.

#### Resultados de las pruebas

Según los resultados obtenidos en las pruebas de interfaz las funcionalidades establecidas se cumplieron en su totalidad además se muestra en las pruebas de aceptación.

#### Pruebas de carga

Debido a la relativa reciente presencia en el mercado de GraphQL no existe muchas herramientas para realizar este tipo de pruebas por lo que se optó por utilizar la herramienta en línea llamada loadView que es una herramienta para realizar pruebas de carga y se adapta a diferentes tipos de servidores en especial con el servidor GraphQL. Se utilizó para este caso específico la versión gratuita que permite la utilización de pocos recursos, pero los necesarios para conocer los valores devueltos por el servidor.

Los valores configurados para las pruebas son los siguientes:

Test Scenario: Pruebas de estres servidor graphql Scenario ID: 91982

Every time you run a Load Test you can give it a unique instance name called a Scenario. Scenario names can help you identify details about the configuration of each test that has been run.

**Device: Pruebas de estres** Adjust User Behavior Edit Device

Task Type	Task Name	URL	Status
POSTMAN	Pruebas de estres		OK

Validation Result: OK [View Details](#) Validate

**Load Type**

**Load Step Curve**

Load with a pre-determined number of concurrent users for specified time durations.

**Goal-Based Curve**

Auto adjusts concurrent users to reach a required rate of transactions per time interval.

**Dynamic Adjustable Curve**

Manually adjust concurrent users in real-time, while the test is running.

**Execution Plan**

Start with	5 users
Raise by	3 users/min for 5 min
Hold	20 users for 2 min

**20** Peak Virtual Users | **7 min** Test Duration | **673** Estimated Sessions |  Enable Limit Sessions

**Load Injector Payload** Payload 20 users/load injector

Recommended Payload: - Device calibration is recommended to get optimized number of virtual users per load injector. Calibrate

**Network Proxy** Do Not Use On-site

This is a default and recommended option for public sites available from the Internet.

**Load Injector Geo Distribution** Select Zones

Zone	Virtual User Allocation (%)	Reference Load injector	Load Injectors	Total Users
Central US, Minnesota <span>Free Trial</span>	100.0%	<input checked="" type="checkbox"/>	2	20

**2** Total Load Injectors | **1** Total Zones

Ilustración 25: Configuración de las pruebas de carga

Fuente: Autor

Luego de ejecutar las pruebas se obtuvieron los siguientes resultados:

## General Information

Total Load Injectors 2 [Agent List](#)

Load		Sessions		Zones		Load Injectors	
Started	10 Aug 22 15:27:46	Total	685	Central US, Minnesota		0 Load Injectors	
Stopped	10 Aug 22 15:35:00	Succeeded	685				
Duration	07 min 00 sec	Failed	0				
Peak Users	20	Uncompleted	0				

Como se muestra en la figura anterior fueron ejecutados 685 llamadas en 07 minutos con un total de 20 usuarios obteniendo un 100% de respuestas sin fallas.

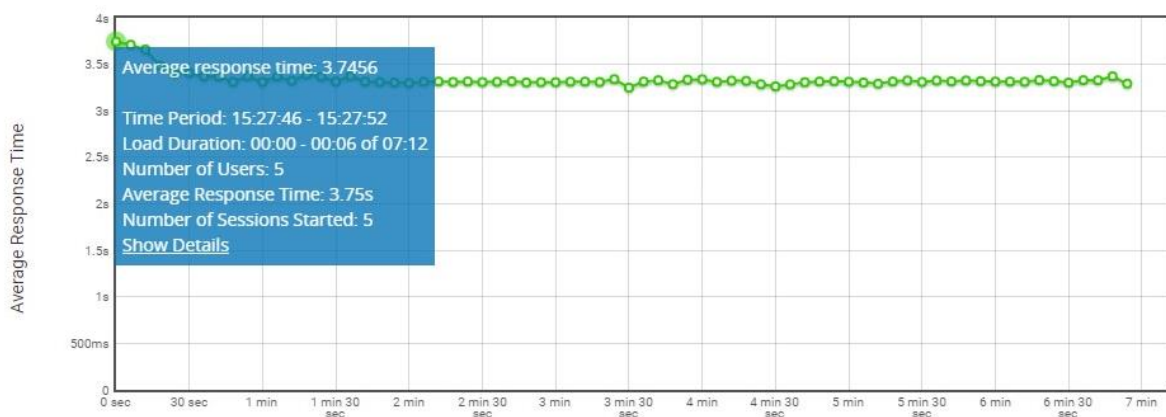


Ilustración 26: Resultados de las pruebas de carga

Fuente: Autor

Los tiempos de respuestas son el máximo en 3.74 segundos el mínimo en 3.24 segundos y el promedio en 3.31 segundos, lo que significa un retraso considerable en las respuestas del servidor. Todos los detalles del reporte se pueden observar en el Anexo 5.

## Pruebas de aceptación.

Las pruebas de aceptación tienen como objetivo mostrar el cumplimiento de los requisitos garantizando la calidad del producto validando que cumpla las especificaciones para las que fue diseñado.

Para realizar las pruebas de aceptación, se diseñó el cuasiexperimento que consiste en poner a un grupo determinado de personas, para este caso el establecido en el cálculo de la muestra dando un número total de 74 personas. Se les entregó el instalador y manual de la aplicación para proveedores, se les realizó una encuesta inicial para conocer el estado actual de su situación en torno a la contratación laboral y poder determinar si la aplicación tuvo alguna



influencia en el mismo. Luego de 90 días se realizó una encuesta para conocer los resultados y determinar si las pruebas de aceptación fueron exitosas o no, mismas que se pueden ver en la sección de anexos y en el siguiente capítulo, discusión de resultados.

Según el anexo 3 las pruebas de aceptación fueron exitosas debido a que los usuarios aprueban en uso de la aplicación y verifican que cumple con las funcionalidades establecidas.

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El presente capítulo se enfoca en la presentación de los hallazgos resultantes del presente proyecto.

### **4.1 Hallazgos fundamentales.**

Se logró implementar exitosamente el Sistema recomendador, compuesto por 2 aplicaciones móviles y el servidor Web. La primera aplicación dirigida a los clientes que pueden encontrar diferentes proveedores en diferentes categorías relacionadas con el trabajo informal, pero además se agregaron varias categorías que están relacionadas a los profesionales, la aplicación recomienda a los usuarios proveedores basados en 3 aspectos establecidos, el primero es recomendar a los perfiles agregados como favoritos, segundo recomendar proveedores con lo que se han realizado trabajos previos y tercero si no se cumplen los dos primeros parámetros se recomienda a los trabajadores mejores calificados. Además de las funcionalidades establecidas en la especificación de requerimientos se agregaron varias funcionalidades útiles y que mejoran la experiencia de usuario, tales como: las opciones para llamar, escribir, conectar vía WhatsApp con el proveedor entre otras.

La aplicación para los proveedores en su pantalla principal permite visualizar las cotizaciones de 3 tipos: aquellas dirigidas directamente a él, las que están dentro de su categoría y aquellas que están en todas las categorías, pero no están dirigidas a ningún trabajador como muestra en la verificación de pantallas de la fase de pruebas. De la misma manera que la aplicación para clientes se agregaron funcionalidades extras a las establecidas inicialmente tales como: la de observar en el mapa la ubicación donde se realizará el trabajo solicitado como se muestra en la siguiente imagen.

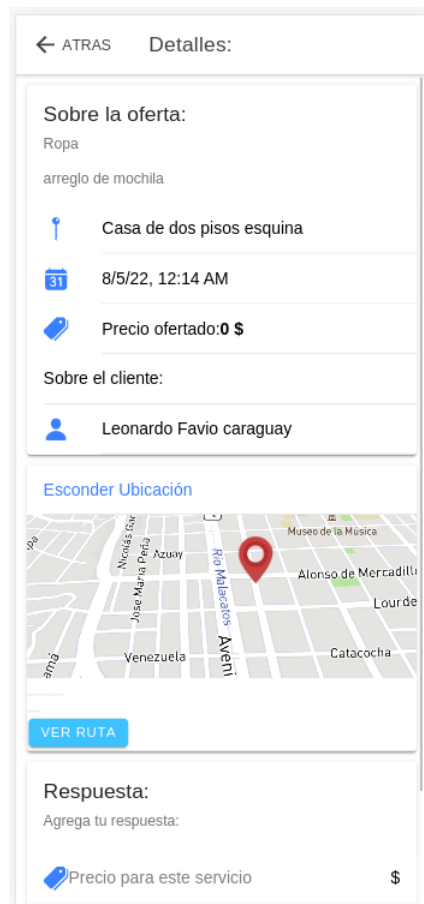


Ilustración 27: Función de ver ubicación en el mapa

Fuente: Autor

Tras terminar la fase de desarrollo se realizó el cuasiexperimento mencionado en las pruebas de aceptación con la muestra seleccionada, es importante mencionar que se agregaron personas a la prueba, personas con perfiles similares que no se encontraron en el sector pero que pertenecen al mismo grupo de trabajo informal, para empezar el cuasiexperimento se realizaron 80 encuestas, las cuales permitieron obtener datos relevantes adicionales al objetivo del presente trabajo, para mayores detalles ver Anexo 3.

Entre los hallazgos más relevantes y que aportaron sustancialmente al proyecto encontramos que las profesiones y ocupaciones más comunes entre estas personas son las de albañil con un total de 30 personas de 80 que representan el 37.5%. Además, se encontró que algunas de las personas cuentan con un título de tercer nivel, pero ante la inminente escasez de oportunidades en sus profesiones tienen que frecuentar este sector en busca de una oportunidad de trabajo.

Otro de los descubrimientos realizados en la primera encuesta es que las personas que frecuentan este sector tienen una edad entre 25 a 56 años.

### 4.1.1 Validación de los resultados obtenidos.

La métrica o el dato más importante de la encuesta inicial se encuentra en la pregunta que determina cuántos días a la semana una persona tiene trabajo. Obteniendo los resultados que el 55% de los encuestados trabajan de 1-2 días, el 30% de 3-4 días y el 15% dicen que no trabajan ningún día.

Usualmente cuantos dias de la semana realiza trabajos  
80 respuestas

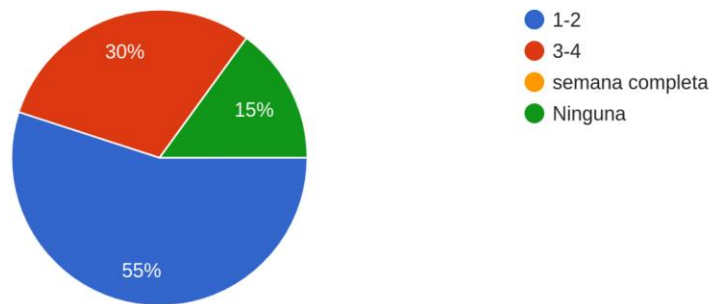


Ilustración 28: Días a la semana que trabaja un proveedor

Fuente: Autor

Como se menciona en el diseño del cuasiexperimento la prueba se realizó durante tres meses, con un total de 80 proveedores iniciales a los cuales se les facilitó la aplicación de trabajadores y un manual de usuario para mejor guía sobre el uso. Para la aplicación de clientes se hizo un trabajo de publicidad en redes sociales como Facebook, grupos de WhatsApp, Telegram, entre otros, además del boca a boca para obtener un total de 80 usuarios reales registrados en la aplicación de proveedores como se muestra en la siguiente consulta realizada a la base de datos.

```
MongoDB server version: 5.0.10
WARNING: shell and server versions do not match
MongoDB Enterprise atlas-k0963w-shard-0:PRIMARY> show collections
MongoDB Enterprise atlas-k0963w-shard-0:PRIMARY> show dbs
admin      0.000GB
local     4.894GB
seo-db    0.000GB
MongoDB Enterprise atlas-k0963w-shard-0:PRIMARY> use seo-db
switched to db seo-db
MongoDB Enterprise atlas-k0963w-shard-0:PRIMARY> show tables
categories
cities
jobs
quotes
users
MongoDB Enterprise atlas-k0963w-shard-0:PRIMARY> db.users.find({"type": "client"}).count()
84
MongoDB Enterprise atlas-k0963w-shard-0:PRIMARY> █
```

Ilustración 29: Resultado de consulta de número de usuarios proveedores

Luego de los tres meses de uso de la aplicación se realizó una encuesta a los usuarios de la aplicación de proveedores, donde se obtuvo algunos resultados importantes, para mayores detalles puede ver el Anexo 4 que muestra los resultados de la encuesta.

Es importante mencionar que al finalizar el tiempo de prueba hubo un número importante de personas que abandonaron el uso de la aplicación, de los 84 usuarios iniciales solo 58 personas culminaron el tiempo de prueba, lo que representa un 27.5% de personas que abandonaron las pruebas.

Entre las personas que culminaron las pruebas se obtuvieron algunos hallazgos, entre los más relevantes tenemos, que existió algunos inconvenientes con el uso de la aplicación entre ellos, los tiempos de respuestas son muy elevados, esto posiblemente a causa de los servidores usados que son de versiones gratuitas o por la calidad de internet en los dispositivos de los usuarios.

La calificación para el diseño es relativamente alta con un 46.6% les gusta el diseño de la aplicación. Además, el 48% le da una calificación de  $\frac{4}{5}$  para facilidad de uso.

En el tema central sobre las ofertas de trabajo el 69% menciona que recibe al menos una oferta a la semana, por otro lado, el 10.3% no recibe ninguna oferta tal como se ve en la siguiente imagen.

Semanalmente cuantas ofertas de trabajo potenciales recibió a travez de la aplicación?  
58 respuestas

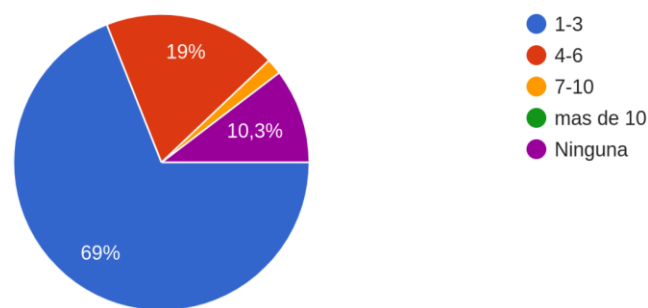


Ilustración 30: Ofertas de trabajo que recibió el proveedor por semana

Fuente: Autor

El siguiente paso de una oferta es convertirla en una orden de trabajo real en este caso el 77% menciona que de las ofertas al menos 1 se convierte en orden de trabajo sin embargo el 19%

manifiesta que no se transformaron en órdenes de trabajo como se muestra en la siguiente imagen.

Semanalmente cuantas ofertas de trabajo fueron aceptadas por el cliente?

58 respuestas

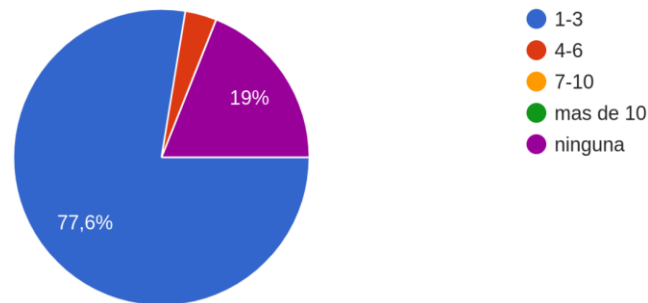


Ilustración 31: Ordenes de trabajo pactadas con clientes

Fuente: Autor

Considerada la pregunta central de la encuesta final, la siguiente imagen muestra cuántos días a la semana un trabajador ocupa en trabajar después de 3 meses del uso de la aplicación, para poder realizar una comparación con la primera encuesta donde se hizo la misma pregunta.

Los resultados obtenidos muestran un leve aumento en número de días para trabajar a la semana con un 60% de personas que trabaja de 1-2 días a la semana frente al 55% que inicialmente ocupaba antes de las pruebas y el 31% pasó a trabajar de 3-4 días frente al 30% anterior y finalmente solo el 8% manifiesta que no trabaja ni un solo día a la semana frente al 15% inicial.

Con o sin el uso de la aplicación, cuantos dias a la semana realiza trabajos?

58 respuestas

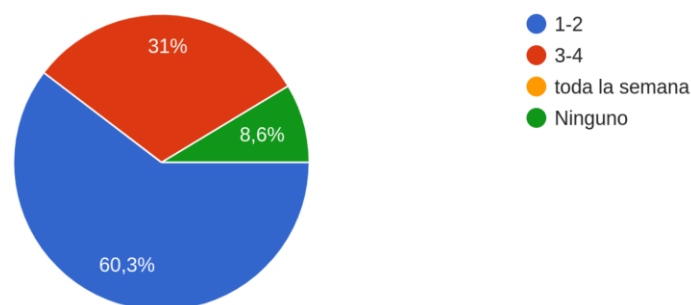


Ilustración 32: Días de trabajo que ocupa el proveedor después de las pruebas

Fuente: Autor

Y finalmente otra pregunta que ayuda a despejar la incógnita sobre si realmente la aplicación ayuda a mejorar la oferta de trabajo para los trabajadores, obteniendo un 63% de encuestados que consideran que la aplicación les ayudó a incrementar la oferta laboral.

Considera usted que la aplicación le ayudó a incrementar la oferta laboral?

58 respuestas

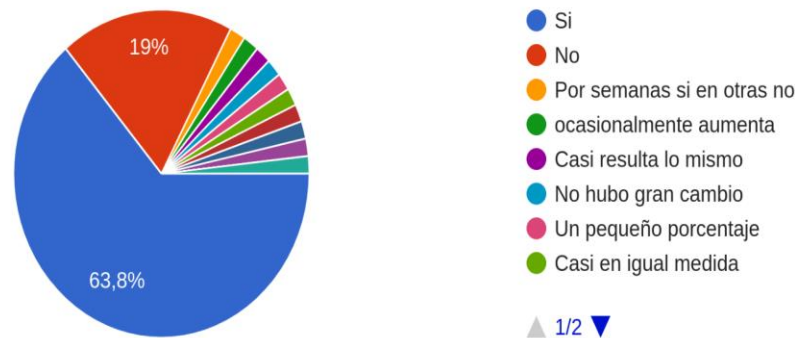


Ilustración 33: Porcentaje de proveedores que considera que la aplicación ayudó a aumentar las ofertas de trabajo

Fuente: Autor

### Anova de medidas repetidas en R.

Para comprobar que los cambios mostrados después de los 3 meses de las pruebas tienen una diferencia estadísticamente significativa se utilizó el diseño de medidas repetidas denominado ANOVA que menciona el valor de significancia en  $p < 0.05$  es decir si el valor de  $p$  es menor que 0.05 los datos son significativamente diferentes.

Se desarrolló en la herramienta para manejo de datos llamada RStudio en su versión en línea. Los datos fueron obtenidos de la base de datos utilizada en el proyecto y se midió la diferencia entre los contratos laborales obtenidos la primera semana y la última semana de pruebas a través de las aplicaciones.

Para ello se realizaron los siguientes pasos:

#### Paso 1: Ingresar los datos.

```

Showing 1 to 3 of 80 entries, 5 total columns
Console Terminal x Background Jobs x
R 4.2.1 . /cloud/project/
In storage.mode(v) <- double : WAS introduced by coercion
> orderjobs <- read.csv("/cloud/project/orderjobs.csv", sep=";")
Warning messages:
1: 'default.stringsAsFactors' is deprecated.
Use ``stringsAsFactors = FALSE`` instead.
See help("Deprecated")
2: 'default.stringsAsFactors' is deprecated.
Use ``stringsAsFactors = FALSE`` instead.
See help("Deprecated")
> View(orderjobs)

```

Ilustración 34: código en R para cargar los datos desde archivo csv

	userid	semana1	semana5	semana9	semana13
1	1	1	1	1	1
2	2	1	1	1	1
3	3	1	1	1	1
4	4	1	1	1	1
5	5	1	1	1	1
6	6	1	1	1	1
7	7	1	1	1	1
8	8	1	1	1	1
9	9	1	1	1	1
10	10	1	1	1	1
11	11	1	1	1	1

Showing 1 to 11 of 80 entries, 5 total columns

Ilustración 35: tabla de datos cargados desde archivo csv

## Paso 2: Realice el ANOVA de medidas repetidas.

A continuación, se realiza el ANOVA de medidas repetidas utilizando la función `aov()` :

```

> View(orderjobs)
> orderjobs.aov<-aov(semana1~semana5+Error(userid), data = orderjobs)
> summary(orderjobs.aov)

Error: userid
      Df Sum Sq Mean Sq
semana5 1  3.713   3.713

Error: Within
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
semana5  1 105.34  105.34  693.7 <2e-16 ***
Residuals 77  11.69    0.15
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Ilustración 36: función ANOVA



### **Paso 3: Interprete los resultados.**

Un ANOVA de medidas repetidas utiliza las siguientes hipótesis nulas y alternativas:

La hipótesis nula ( $H_0$ ):  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$  (las medias de la población son todas iguales)

La hipótesis alternativa: ( $H_a$ ): al menos una media poblacional es diferente del resto

Como se muestra en la imagen 36, el estadístico de prueba F es 693.7,76 y el valor p correspondiente es  $2e-16$ . Dado que este valor p es menor que 0.05, rechazamos la hipótesis nula y concluimos que existe una diferencia estadísticamente significativa en el incremento de contratación laboral después de las pruebas.

#### **4.1.2 Significancia de los resultados obtenidos.**

Luego de la culminación de las pruebas se obtuvieron algunos datos relevantes relacionados al uso del sistema recomendador móvil y datos adicionales relacionados con las características de los proveedores que se pueden observar en los resultados de las pruebas, además del dato principal de las pruebas mostrado en la imagen 30, que muestra que de una manera discreta el sistema ayudó a los trabajadores a incrementar la contratación laboral además de la función anova que muestra que la diferencia es estadísticamente significativa validando la hipótesis de esta investigación. Sin embargo, cabe recalcar que este trabajo fue probado con un prototipo inicial y no están cubierto todos los aspectos importante que conlleva desarrollar un proyecto de tal magnitud, sin embargo esto puede resultar como base para futuras investigaciones donde se pueden poner a prueba diferentes factores como el trabajo de un equipo multidisciplinario que se encarga de los diferentes aspectos y etapas del proyecto, mayor tiempo de uso del sistema, mayor alcance y más perfiles de proveedores, un mejor trabajo en el marketing del sistema, entre otros.

En relación a trabajos previos, el presente proyecto muestra que la tecnología como herramienta es una ayuda en las diferentes áreas, especialmente en el área laboral, facilitando la vida de las personas para en el presente caso de los trabajadores informales, sirviendo como herramienta de comunicación e interacción entre trabajador informal y cliente. Ah diferencia de otros trabajos donde no se contempla la realidad del trabajador informal, el presente proyecto está enfocado específicamente en ser una herramienta dirigida al perfil del trabajo informal donde sus condiciones son diferentes tales como, no contar con un título profesional, sus servicios son de carácter temporal, su relación con la tecnología es limitada, entre otros.

No se resolvieron aspectos relacionados con el acceso a la tecnología, perfiles socioeconómicos y si los resultados sería los mismo si la plataforma cobraría un valor por el uso de la misma.

## **4.2 Conclusiones y recomendaciones**

### **4.2.1 Conclusiones**

Tras el análisis de los resultados se pueden establecer varias conclusiones entre ellas:

Las plataformas actuales relacionadas al área laboral específicamente en la contratación son muy pocas, además, están enfocadas a la contratación a largo plazo y de personas con perfiles profesionales dejando así rezagados a las personas con perfiles no profesionales y que realizan trabajos temporales.

El modelo 4+1 ayuda a establecer una arquitectura de tal manera que sea entendible para todos los involucrados en el proyecto, sus diferentes vistas ayudan a comprender de que se trata el proyecto desde diferentes perspectivas, desde un usuario que no conoce nada técnico hasta el desarrollador que debe conocer todos los aspectos técnicos del proyecto.

Mobile-D provee una solución para desarrollo de proyectos donde hay pocos integrantes y el proyecto es considerado pequeño porque ayuda a la planificación en cortos plazos y provee entregables en tiempo acelerado.

GraphQL es un lenguaje que está tomando fuerza en los proyectos nuevos e incluso algunos proyectos existentes están migrando a esta opción debido a su facilidad de aprendizaje y sobre todo porque optimiza el uso de los recursos disponibles.

El uso del sistema recomendador móvil sí incrementó la contratación laboral de los trabajadores que la utilizaron, pasando del 15% que no contaba ni un solo trabajo a la semana al 8% al finalizar las pruebas y que se muestra que son estadísticamente significativos en el tiempo con la función anova. Además, que el 63% de los que terminaron las pruebas consideran que la aplicación si les ayudo a incrementar la oferta laboral durante las pruebas y que se perfila como un proyecto interesante, que sienta como base a este proyecto para futuras investigaciones.

### **4.2.2 Recomendaciones**

Al término del proyecto se pueden plantear las siguientes recomendaciones:

- Para tener un mejor rendimiento del sistema se deben utilizar servidores de paga ya que en las versiones gratuitas presentan varios inconvenientes como la latencia y nulo soporte frente a errores.

- Para la elección de las herramientas a utilizar es recomendable tomar en cuenta el aspecto de la experiencia con dicha herramienta, la aceptación por la comunidad además el tiempo desde su lanzamiento porque entre mayor tiempo, mayor soporte y la documentación que se puede encontrar frente a las incógnitas que se presentan.
- Se puede ampliar el alcance de este sistema para la contratación no solo de trabajadores informales sino también para trabajadores con perfil profesional y de contratación a largo plazo.
- Con un mejor trabajo en el sistema y con mayor tiempo se pueden obtener mejores resultados, pudiendo convertirse en la base de un proyecto pionero a nivel local, nacional e internacional debido a la escasa atención de las plataformas en este sector.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] “App, movilidad de contenidos para la extensión de servicios de información,” Jun. 2014.
- [2] M. R. Mendoza-Andrade, A. H. Lucas-Muentes, and J. V. Lucas-Muentes, “Calidad de vida laboral en los trabajadores del sector informal en Ecuador,” *Polo del Conocimiento*, vol. 3, no. 6, pp. 266–276, Jun. 2018.
- [3] K. A. Marín, P. C. Maldonado, and o. J. T. Olmedo, “Análisis del sector informal y discusiones sobre la regulación del trabajo en plataformas digitales en el Ecuador,” 2020.
- [4] A. P. V. Núñez, “Análisis de las transiciones entre la formalidad y la informalidad en el mercado de trabajo ecuatoriano,” *Cepal*, diciembre 2017.
- [5] “INEC.” [Online]. Available: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>. [Accessed: 05-Nov-2021].
- [6] V. P. Fajardo-Ronquillo, “Condiciones del empleo formal e informal en Ecuador,” 2020.
- [7] “Socio Empleo,” *Red Socio Empleo*. [Online]. Available: <https://encuentraempleo.trabajo.gob.ec/socioEmpleo-war/paginas/index.jsf>.
- [8] “OLX is part of OLX Group, a network of leading marketplaces present in 30+ countries with 20+ brands.” [Online]. Available: <https://www.olx.com/>. [Accessed: 03-Nov-2021].
- [9] “LinkedIn.” [Online]. Available: <https://www.linkedin.com/>. [Accessed: 03-Nov-2021].
- [10] G. Karaoglu, E. Hargittai, and M. H. Nguyen, “Inequality in online job searching in the age of social media,” *Inf. Commun. Soc.*, pp. 1–19, Apr. 2021.
- [11] H. Rodney, K. Valaskova, and P. Durana, “The artificial intelligence recruitment process: How technological advancements have reshaped job application and selection practices,” *Psychosociological Issues in Human Resource Management*, vol. 7, no. 1, pp. 42–47, 2019.
- [12] F. P. Thomas, “MyJob: Aplicación mobil para ofrecer, contratar y valorar servicios,” UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA, 2016.
- [13] R. M. Masterson Creber, M. S. Maurer, M. Reading, G. Hiraldo, K. T. Hickey, and S. Iribarren, “Review and Analysis of Existing Mobile Phone Apps to Support Heart Failure Symptom Monitoring and Self-Care Management Using the Mobile Application Rating Scale (MARS),” *JMIR Mhealth Uhealth*, vol. 4, no. 2, p. e74, Jun. 2016.
- [14] B. Holtz and C. Lauckner, “Diabetes management via mobile phones: a systematic review,” *Telemed. J. E. Health.*, vol. 18, no. 3, pp. 175–184, Apr. 2012.
- [15] M. Steinberg, “From Automobile Capitalism to Platform Capitalism: Toyotism as a prehistory of digital platforms,” *Organization Studies*, p. 01708406211030681, Jun. 2021.
- [16] T. Seidl, “The politics of platform capitalism: A case study on the regulation of Uber in New York,” *Regul. gov.*, no. rego.12353, Aug. 2020.
- [17] T. de S. P. P. O. el T. P. de Licenciada en Negocios Internacionales, “DESARROLLO DE APP DE SERVICIOS DE BELLEZA A DOMICILIO EN LIMA CON PRODUCTOS COSMÉTICOS IMPORTADOS DE ESTADOS UNIDOS,” Apr. 2019.
- [18] S. Davalbhakta *et al.*, “A Systematic Review of Smartphone Applications Available for Corona Virus Disease 2019 (COVID19) and the Assessment of their Quality Using the Mobile Application Rating Scale (MARS),” *J. Med. Syst.*, vol. 44, no. 9, p. 164, Aug. 2020.
- [19] D. Crónica, “Trabajo informal y emprendimientos permiten subsistir a la ciudadanía,” *Crónica ecuator*, 13-Aug-2020. [Online]. Available: <https://cronica.com.ec/2020/08/13/trabajo-informal-y-emprendimientos-permiten-subsistir-a-la-ciudadania/>. [Accessed: 08-Spring-2022].
- [20] B. Kitchenham, O. Pearl Brereton, D. Budgen, M. Turner, J. Bailey, and S. Linkman, “Systematic literature reviews in software engineering – A systematic literature review,”

- Information and Software Technology*, vol. 51, no. 1, pp. 7–15, Jan. 2009.
- [21] F. Shahzad, “Modern and Responsive Mobile-enabled Web Applications,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 110, pp. 410–415, Jan. 2017.
- [22] U. A. D. E. C. de La Ingeniería Y, “IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL, EMPLEANDO LA METODOLOGÍA MOBIL-D, PARA LA GEOLOCALIZACIÓN DE CENTROS DE ATENCIÓN MÉDICA JUNTO A SUS PROFESIONALES REQUERIDOS, EN LAS PARROQUIAS URBANAS DEL CANTÓN LATACUNGA EN EL PERIODO 2015,” 2016. [Online]. Available: <http://181.112.224.103/bitstream/27000/2051/1/T-UTC-3885.pdf>. [Accessed: 30-Oct-2021].
- [23] I. Ajunwa and D. Greene, “Platforms at Work: Automated Hiring Platforms and Other New Intermediaries in the Organization of Work,” in *Work and Labor in the Digital Age*, vol. 33, P. V. Steve and K. Anne, Eds. Emerald Publishing Limited, 2019, pp. 61–91.
- [24] M. Kokkodis, P. Papadimitriou, and P. G. Ipeirotis, “Hiring Behavior Models for Online Labor Markets,” in *Proceedings of the Eighth ACM International Conference on Web Search and Data Mining*, Shanghai, China, 2015, pp. 223–232.
- [25] G. F. Davis, “Can an Economy Survive Without Corporations? Technology and Robust Organizational Alternatives,” *AMP*, vol. 30, no. 2, pp. 129–140, May 2016.
- [26] “Uber,” *Uber*. [Online]. Available: <https://www.uber.com/>. [Accessed: 01-Nov-2021].
- [27] “Airbnb: alojamientos vacacionales, cabañas, casas en la playa, alojamientos únicos y experiencias.” [Online]. Available: <https://es.airbnb.com/>. [Accessed: 03-Nov-2021].
- [28] O. Sharone, “LinkedIn or LinkedOut? How Social Networking Sites are Reshaping the Labor Market,” in *Emerging Conceptions of Work, Management and the Labor Market*, vol. 30, Emerald Publishing Limited, 2017, pp. 1–31.
- [29] F.-X. de Vaujany, A. Leclercq-Vandelannoitte, and R. Holt, “Communities Versus Platforms: The Paradox in the Body of the Collaborative Economy,” *Journal of Management Inquiry*, vol. 29, no. 4, pp. 450–467, Oct. 2020.
- [30] “Contrata a freelancers y encuentra trabajo freelance en línea.” [Online]. Available: [https://www.freelancer.es/?gclid=Cj0KCQjw5oiMBhDtARIsAJi0qk2SJlopDHTewwTo6Np1EEgrswkEOGt6e0DRaRijXY3YIk3UH3k1vd4aAmt7EALw\\_wcB](https://www.freelancer.es/?gclid=Cj0KCQjw5oiMBhDtARIsAJi0qk2SJlopDHTewwTo6Np1EEgrswkEOGt6e0DRaRijXY3YIk3UH3k1vd4aAmt7EALw_wcB). [Accessed: 03-Nov-2021].
- [31] W. I. G. Ec, “El Censo informa: Educación.” [Online]. Available: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Presentaciones/capitulo\\_educacion\\_censo\\_poblacion\\_vivienda.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Presentaciones/capitulo_educacion_censo_poblacion_vivienda.pdf). [Accessed: 31-Aug-2022].
- [32] A. Kaur and K. Kaur, “Systematic literature review of mobile application development and testing effort estimation,” *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, Nov. 2018.
- [33] P. Thomas *et al.*, “Tendencias en el desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles,” 2018.
- [34] M. ia E. Charnelli, L. Lanzarini, and J. Diaz, “Sistema recomendador basado en tópicos latentes,” 2017.
- [35] K. Villalba, S. Castro Cuba, C. Deco, C. Bender, and F. J. Garcia-Penalvo, “A recommender system of open educational resources based on the purpose of learning,” *2017 Twelfth Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)*, 2017.
- [36] G. Aciar y Silvana Aciar, “Recomendador de usuarios en una plataforma colaborativa en base a su perfil y reputación,” 2013.
- [37] C. E. V. Lojano, “Diseño e implementación de un sistema recomendador de eventos de interés para personas de la tercera edad mediante geolocalización,” Universidad Politécnica Salesiana, 2018.

- [38] M. R. V. Pardo, J. A. H. Tapia, A. S. G. Moreno, and L. F. V. Sánchez, “COMPARACIÓN DE TENDENCIAS TECNOLÓGICAS EN APLICACIONES WEB,” Sep. 2018.
- [39] N. Serrano, J. Hernantes, and G. Gallardo, “Mobile Web Apps,” *IEEE Softw.*, vol. 30, no. 5, pp. 22–27, Sep. 2013.
- [40] L. Delía, N. Galdamez, P. Thomas, L. Corbalan, and P. Pesado, “Análisis Experimental de desarrollo de Aplicaciones Móviles Multiplataforma,” 2014.
- [41] R. A. Rodríguez, P. M. Vera, M. Roxana Martínez, C. G. Alderete, and M. G. Dogliotti, “Aplicaciones Web Progresivas Enfocadas en el Uso y Optimización de Cache,” May 2020.
- [42] S. S. Salgado Escobar, “Estudio de la eficiencia de los frameworks híbridos y nativos en el desarrollo de aplicaciones móviles, basados en benchmark para el consorcio informega,” ESPE, 2018.
- [43] T. Y. Adinugroho, Reina, and J. B. Gautama, “Review of Multi-platform Mobile Application Development Using WebView: Learning Management System on Mobile Platform,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 59, pp. 291–297, Jan. 2015.
- [44] J. Waranashiwar and M. Ukey, “Ionic framework with angular for hybrid app development,” 2018.
- [45] “React Native.” [Online]. Available: <https://reactnative.dev/>. [Accessed: 05-Nov-2021].
- [46] F. Halili and E. Ramadani, “Web services: A comparison of soap and rest services,” *Mod. Appl. Sci.*, vol. 12, no. 3, p. 175, Feb. 2018.
- [47] G. Brito and M. T. Valente, “REST vs GraphQL: A Controlled Experiment,” in *2020 IEEE International Conference on Software Architecture (ICSA)*, 2020, pp. 81–91.
- [48] G. Brito, T. Mombach, and M. T. Valente, “Migrating to GraphQL: A Practical Assessment,” in *2019 IEEE 26th International Conference on Software Analysis, Evolution and Reengineering (SANER)*, 2019, pp. 140–150.
- [49] “Amazon,” *Amazon*. [Online]. Available: <https://www.amazon.com/>.
- [50] J. Y. Cueva Huaman, “Aplicación móvil con geolocalización, mediante la metodología Mobile-D, para la gestión de visitas médicas en la empresa Laboratorios Siegfried S.A.C,” Ingeniero en Sistemas, Universidad Cesar Vallejo, 2018.
- [51] P. Blanco, J. Puras, A. Fumero, A. Werterski, and P. Rodríguez, “Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles Introducción al desarrollo con Android y el iPhone,” Aug. 2022.
- [52] P. B. Kruchten, “The 4+1 View Model of architecture,” *IEEE Softw.*, vol. 12, no. 6, pp. 42–50, Nov. 1995.
- [53] “Ionic Framework - The Cross-Platform App Development Leader,” *Ionic Framework*. [Online]. Available: <https://ionicframework.com/>. [Accessed: 10-Sep-2022].

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### ERS ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS SOFTWARE

**Proyecto:** Sistema recomendador móvil para la contratación de servicios provisionales de proveedores y clientes

##### 1.1 INTRODUCCIÓN

La especificación de los requerimientos de software (RS) provee una imagen clara del producto software. Contiene los requerimientos del cliente desde el punto de vista de entradas y salidas. Contiene diagramas, ecuaciones, figuras, y cualquier otro elemento que ayuda a clarificar los requerimientos de los clientes. Este documento no especifica los procesos u otra información que no sea perceptible para el cliente, es decir el sistema es considerado como una caja negra. Esta especificación ha sido elaborada tomando en cuenta las directrices establecidas por el estándar “IEEE (Recommended Practice Software Requirements Specification) ANSI/IEEE 830-1998”.

##### 1.2 Propósito

Se redacta este documento con el objetivo de tener una visión mejorada sobre el proyecto para los involucrados. Contiene las especificaciones funcionales no funcionales restricciones del sistema que se desea construir. El mismo está integrado por dos aplicaciones móviles interconectadas por un servicio web en la nube.

##### 1.3 Alcance

El sistema recomendador tiene como objetivo aumentar la oferta laboral para los trabajadores por lo que para dicha tarea se establecieron varias funcionalidades tales como:

- Permitir realizar cotizaciones entre clientes y trabajadores.
- Recomendar trabajadores a los clientes.
- Mostrar las diferentes categorías de los trabajadores.
- Mostrar la información de los trabajadores como contactos, perfil profesional entre otros.

- Permitir responder cotizaciones
- Permitir convertir una cotización en una orden de trabajo
- Permitir calificar a un trabajador luego de finalizar una orden de trabajo.

#### 1.4 Personal Involucrado

Nombre	Leonardo Caraguay
Rol	Desarrollador
Categoría profesional	Desarrollador de Software
Responsabilidades	Análisis, Diseño, Desarrollo, Pruebas
Información	lcaraguay2@utmachala.edu.ec

Nombre	Nancy Loja
Rol	Cliente
Categoría profesional	Docente UTMACH
Responsabilidades	Supervisión y Pruebas
Información	nmloja@utmachala.edu.ec

#### 1.5 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas.

<b>Término</b>	<b>Significado</b>
<b>Aplicación móvil.</b>	Aplicación informática que puede ejecutarse en teléfonos inteligentes y otros dispositivos compatibles
<b>Interfaz</b>	Permite la interacción del usuario con



	la aplicación
<b>ERS</b>	Especificación de requisitos de Software
<b>RF</b>	Requisito funcional
<b>RNF</b>	Requisito no funcional
<b>WS</b>	Servicio Web

### **1.6 Perspectiva del producto.**

El proyecto está dividido en dos aplicaciones móviles y un servicio web

La aplicación del cliente que permite cotizar y crear órdenes de trabajo y además de visualizar si los diferentes proveedores y sus diferentes ocupaciones o profesiones.

La aplicación del proveedor que permite seleccionar la categoría y profesiones para mostrar además de visualizar y responder cotizaciones de los clientes.

Servidor Web que aloja toda la interacción entre las aplicaciones y el servidor de Base de datos.

### **1.7 Funcionalidad del producto**

#### **Funciones:**

- Permitir realizar cotizaciones entre clientes y proveedores.
- Recomendar proveedores a los clientes.
- Mostrar las diferentes categorías de los proveedores.
- Mostrar la información de los proveedores como contactos, perfil profesional entre otros.
- Permitir responder cotizaciones
- Permitir convertir una cotización en una orden de trabajo
- Permitir calificar a un proveedor luego de finalizar una orden de trabajo.

## 1.8 Características de los usuarios

<b>Tipo de Usuario</b>	<b>Especificación de característica</b>
Cliente	Uso de aplicaciones para teléfonos inteligentes
Proveedor	Uso de aplicaciones para teléfonos inteligentes
Administrador	Uso de base de datos, manejo de información y conocimientos de desarrollo.

## 1.9 Restricciones

- Las aplicaciones se desarrollan bajo tecnologías como HTML5, JavaScript, Scss, MapBox.
- Las aplicaciones deben tener un diseño e implementación sencilla.
- Las aplicaciones deben ser portables.
- Las aplicaciones deben ser seguras y discretas con la información.
- Las aplicaciones deben ser óptimas y no usar demasiados recursos del teléfono.

## 1.10 Suposiciones y Dependencias

Basados en la información obtenida previa al proyecto se determina que los usuarios usan el sistema operativo Android por lo que los dispositivos donde funcionarán deberán contar con el Sistema Operativo Android. Recalcando que los dispositivos en los que se instale el software deben cumplir con las condiciones mínimas de funcionamiento.

## 1.11 Requisitos específicos

### **Interfaces de usuarios.**

La interfaz gráfica de las aplicaciones será diseñada de manera que sea intuitiva y facilita su utilización.

### **Requisitos de hardware**

Las aplicaciones se ejecutarán en los diferentes dispositivos que cuenten con el sistema operativo Android deberán cumplir con las siguientes especificaciones mínimas.

- Procesador mínimo de 600 MHz.
- 2 GB mínimo de memoria interna GPS.
- Conexión a internet.

### Requisitos de software

Se requiere que el dispositivo cuente con el Sistema Operativo Android.

### 1.12 Requisitos funcionales

#### Requisito funcional 1

<b>Referencia</b>	RF-01
<b>Nombre</b>	Ingreso a la aplicación
<b>Descripción</b>	La aplicación móvil permitirá al Usuario ingresar a la aplicación mediante un usuario y contraseña.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Versión</b>	0.1
<b>Estado</b>	Criterios de aceptación
<b>Por verificar</b>	Verificar que al ejecutar la aplicación móvil se muestre la pantalla de inicio de sesión.
<b>Por verificar</b>	Verificar si al llenar los campos requeridos y presionar el botón ingresar navega hacia la siguiente pantalla.

## Requisito funcional 2

<b>Referencia</b>	RF-02
<b>Nombre</b>	Registro de usuario nuevo
<b>Descripción</b>	La aplicación móvil permitirá registrar usuarios nuevos
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Versión</b>	0.1
<b>Estado</b>	Criterios de aceptación
<b>Por verificar</b>	Verificar que al ejecutar la aplicación móvil se muestre la pantalla de inicio de sesión luego al hacer clic en el botón registro navega a la pantalla de registro.
<b>Por verificar</b>	Verificar si al llenar los campos requeridos y presionar el botón registrar navega hacia la siguiente pantalla.

## Requisito funcional 3

<b>Referencia</b>	RF-03
<b>Nombre</b>	Visualizar categorías de trabajadores
<b>Descripción</b>	La aplicación móvil permitirá mostrar las diferentes categorías con sus respectivos

	trabajadores.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Versión</b>	0.1
<b>Estado</b>	Criterios de aceptación
<b>Por verificar</b>	Verificar que al navegar a la pantalla de inicio se muestran las diferentes categorías
<b>Por verificar</b>	Verificar si al hacer clic en una categoría navega la siguiente pantalla donde muestra los usuarios en dicha categoría.

#### Requisito funcional 4

<b>Referencia</b>	RF-04
<b>Nombre</b>	Visualizar trabajadores recomendados
<b>Descripción</b>	La aplicación móvil permitirá mostrar los diferentes trabajadores recomendados.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Versión</b>	0.1
<b>Estado</b>	Criterios de aceptación
<b>Por verificar</b>	Verificar que al navegar a la pantalla de inicio se muestran los diferentes trabajadores recomendados.
<b>Por verificar</b>	Verificar si al hacer clic en una categoría

	navega la siguiente pantalla donde muestra los usuarios en dicha categoría.
--	---

### Requisito funcional 5

<b>Referencia</b>	RF-05
<b>Nombre</b>	Visualizar información de proveedores
<b>Descripción</b>	La aplicación móvil permitirá mostrar los diferentes proveedores y sus datos.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Versión</b>	0.1
<b>Estado</b>	Criterios de aceptación
<b>Por verificar</b>	Verificar que al navegar a la pantalla de perfil de trabajador se muestran los datos como nombres, contactos, categoría y profesiones u ocupaciones.
<b>Por verificar</b>	Verificar si al hacer clic en cotizar navega la siguiente pantalla

### Requisito funcional 6

<b>Referencia</b>	RF-06
<b>Nombre</b>	Cotizar un trabajo
<b>Descripción</b>	La aplicación móvil permitirá cotizar un trabajo dirigido a un trabajador o dentro de una categoría específica.
<b>Prioridad</b>	Alta

<b>Versión</b>	0.1
<b>Estado</b>	Criterios de aceptación
<b>Por verificar</b>	Verificar que al navegar a la pantalla de cotizar se puede seleccionar fecha y hora de la cotización además de ingresar detalles sobre el trabajo requerido.
<b>Por verificar</b>	Verificar si al hacer clic en enviar la cotización se muestra en la siguiente pantalla.

#### Requisito funcional 7

<b>Referencia</b>	RF-07
<b>Nombre</b>	Crear una orden de trabajo
<b>Descripción</b>	La aplicación móvil permitirá convertir una respuesta de cotización en una orden de trabajo
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Versión</b>	0.1
<b>Estado</b>	Criterios de aceptación
<b>Por verificar</b>	Verificar que se puede convertir una cotización en una orden de trabajo
<b>Por verificar</b>	Verificar si se muestran las órdenes aceptadas

### Requisito funcional 8

<b>Referencia</b>	RF-08
<b>Nombre</b>	Finalizar una orden de trabajo
<b>Descripción</b>	La aplicación móvil permitirá finalizar una orden de trabajo y calificar al trabajador por dicha orden.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Versión</b>	0.1
<b>Estado</b>	Criterios de aceptación
<b>Por verificar</b>	Verificar que se puede finalizar una orden de trabajo o cancelar la misma.
<b>Por verificar</b>	Verificar la pantalla para calificar un trabajador.

### Requisito funcional 9

<b>Referencia</b>	RF-09
<b>Nombre</b>	Contestar una orden de trabajo
<b>Descripción</b>	La aplicación móvil permitirá al trabajador visualizar las diferentes cotizaciones y contestar dichas consultas.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Versión</b>	0.1
<b>Estado</b>	Criterios de aceptación
<b>Por verificar</b>	Verificar si se muestran las diferentes cotizaciones y sus detalles.



<b>Por verificar</b>	Verificar la pantalla para contestar una orden de trabajo o ignorarlo.

### Requisito funcional 10

<b>Referencia</b>	RF-10
<b>Nombre</b>	Gestión de interacción
<b>Descripción</b>	Creación de los métodos y funciones en el servicio web para gestionar las diferentes funcionalidades e interacciones de las aplicaciones.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Versión</b>	0.1
<b>Estado</b>	Criterios de aceptación
<b>Por verificar</b>	Verificar si la información es almacenada correctamente.
<b>Por verificar</b>	Verificar que las diferentes EndPoints devuelven los datos deseados.

### 1.13 Requisitos no funcionales

#### Requisito no funcional 01

<b>Referencia</b>	RNF-01
<b>Nombre</b>	Rendimiento
<b>Descripción</b>	El tiempo de respuesta de la aplicación debe

	ser el mínimo o inmediato
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Versión</b>	0.1
<b>Estado</b>	Criterios de aceptación
<b>Por verificar</b>	Verificar si los tiempos son óptimos

### Requisito no funcional 02

<b>Referencia</b>	RNF-02
<b>Nombre</b>	Soporte
<b>Descripción</b>	La aplicación móvil brindará información y soporte acerca de cualquier error sucedido.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Versión</b>	0.1
<b>Estado</b>	Criterios de aceptación
<b>Por verificar</b>	Verificar si las respuestas informan el error sucedido

### Requisito no funcional 03

<b>Referencia</b>	RNF-03
<b>Nombre</b>	Intuitiva
<b>Descripción</b>	Utilizará una interfaz intuitiva y amigable

	para el usuario.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Versión</b>	0.1
<b>Estado</b>	Criterios de aceptación
<b>Por verificar</b>	Verificar si las aplicaciones son fáciles de usar para el usuario.

#### Requisito no funcional 04

<b>Referencia</b>	RNF-04
<b>Nombre</b>	Disponibilidad
<b>Descripción</b>	Deberá estar disponible continuamente con un nivel de servicio de 7 días y por 24 horas.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Versión</b>	0.1
<b>Estado</b>	Criterios de aceptación
<b>Por verificar</b>	Verificar si las aplicaciones funcionan todo el tiempo.

## ANEXO 2

### Encuesta para selección de muestra e introducción al uso de la aplicación

Nombres y Apellidos

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Edad

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Ocupación o profesión

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Usualmente cuantos días de la semana realiza trabajos

1-2

3-4

5-6

semana completa

Ninguna

Otro: \_\_\_\_\_

Cuenta con un teléfono inteligente?

Sí

No

Si su respuesta fue si, estaría dispuesto hacer uso de la aplicación anteriormente mencionada, caso contrario fin de la encuesta.

Sí

No

Tal vez

Si, su respuesta fue si agregar un contacto como, correo: telefono o redes sociales.

Tu respuesta \_\_\_\_\_

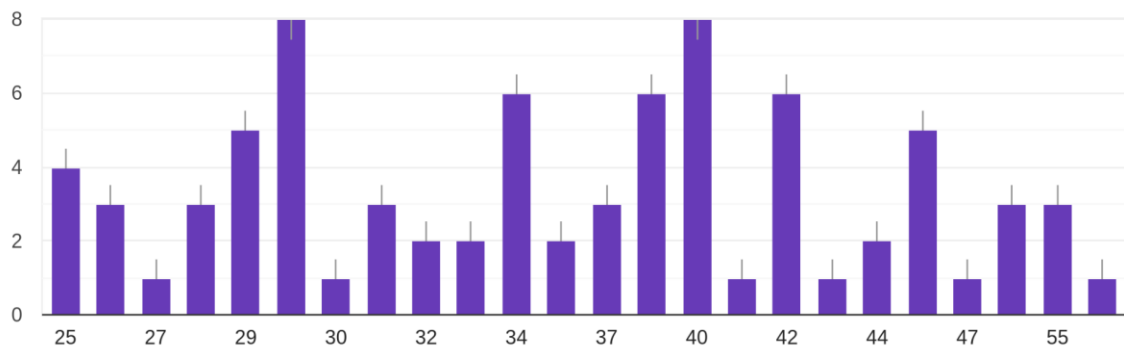
## ANEXO 3

### Resultados de la encuesta para la selección de la muestra

Pregunta 2:

Edad

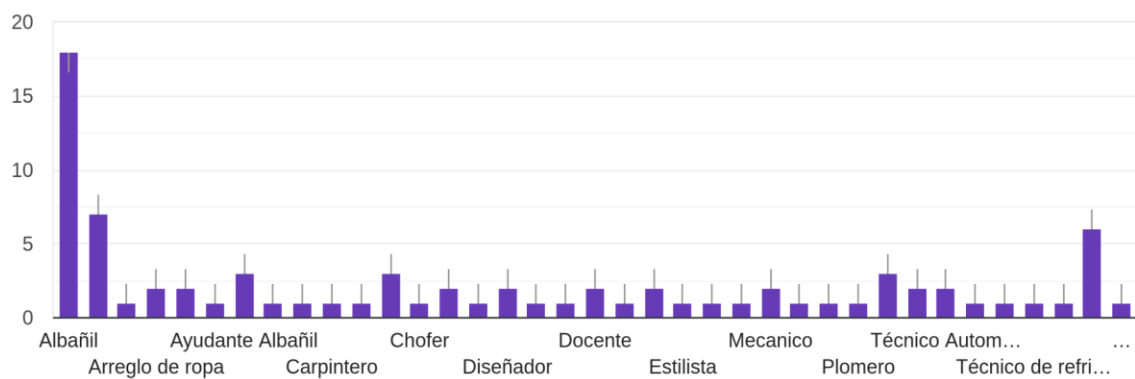
80 respuestas



Pregunta 3:

Ocupación o profesión

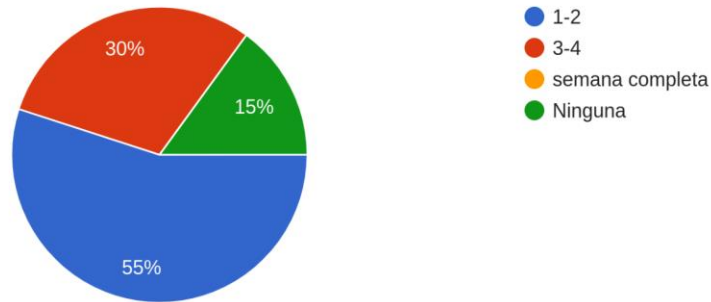
80 respuestas



Pregunta 4:

Usualmente cuantos dias de la semana realiza trabajos

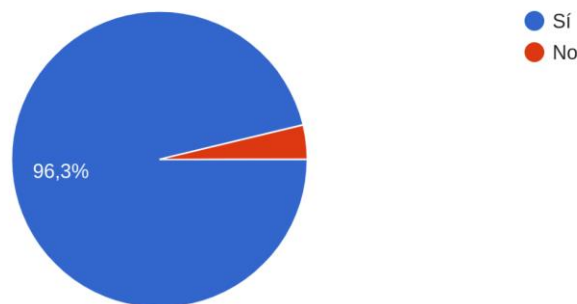
80 respuestas



Pregunta 5:

Cuenta con un teléfono inteligente?

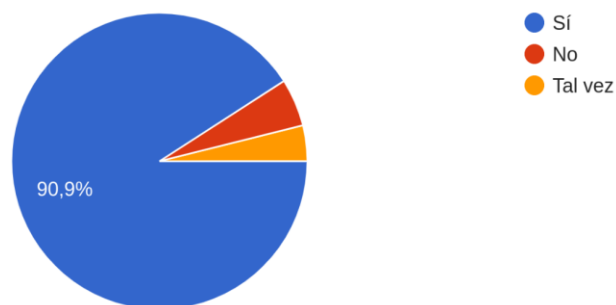
80 respuestas



Pregunta 6:

Si su respuesta fue si, estaría dispuesto hacer uso de la aplicación anteriormente mencionada, caso contrario fin de la encuesta.

77 respuestas



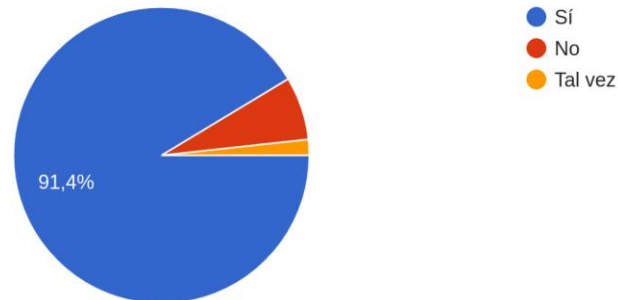
## ANEXO 4

### Encuesta de evaluación de uso de aplicación para proveedores.

#### Pregunta 1:

La aplicación mencionada cumple con las funciones esperadas?

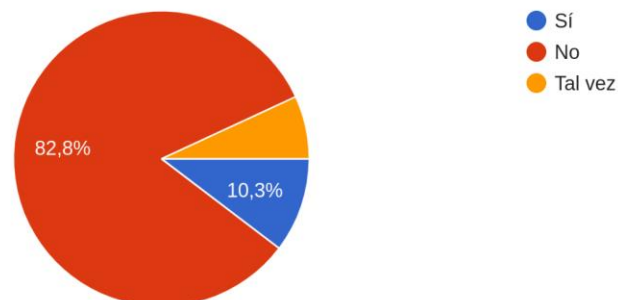
58 respuestas



#### Pregunta 2:

Durante el uso de la aplicación presento algún error?

58 respuestas



#### Pregunta 3: En caso de haber experimentado errores ¿Cual fueron los errores?

Se demora en carga la solicitud de cotización

Se demora en poder responder una oferta

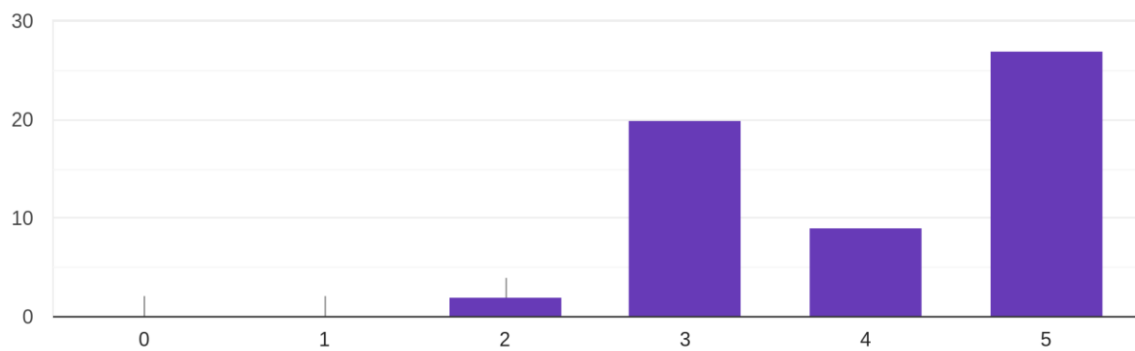
Algo lenta la app

Carga algo lento

Carga lento  
Es algo lento

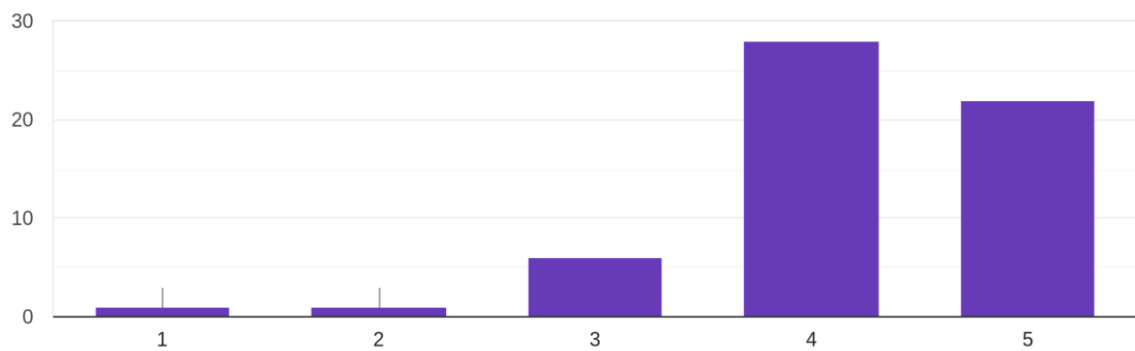
#### Pregunta 4:

En la siguiente escala como califica el diseño de la aplicación  
58 respuestas



#### Pregunta 5:

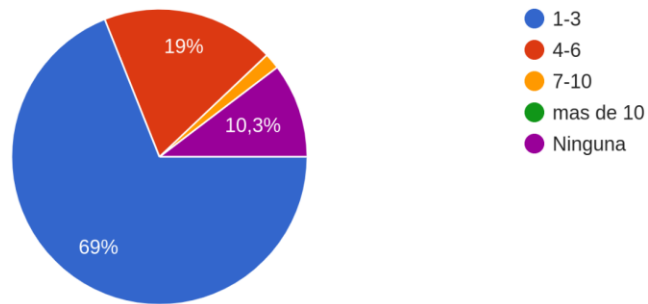
En la siguiente escala que tan fácil era el uso de la aplicación  
58 respuestas



#### Pregunta 6:

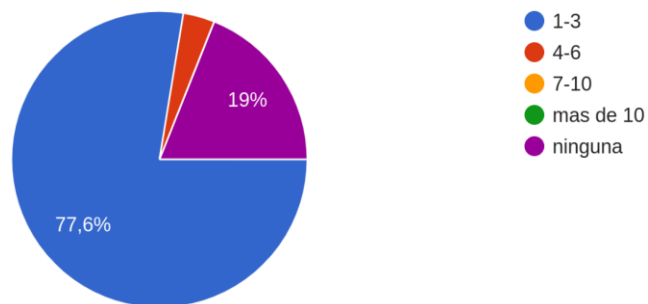


Semanalmente cuantas ofertas de trabajo potenciales recibió a travez de la aplicación?  
58 respuestas



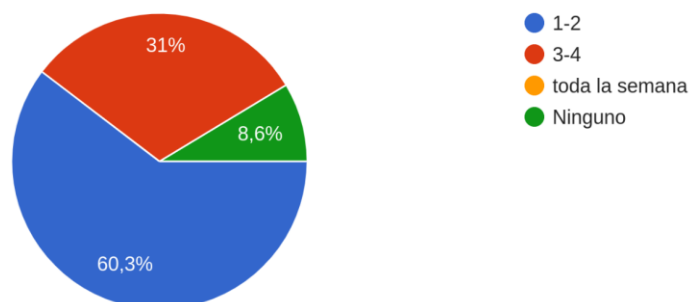
### Pregunta 7:

Semanalmente cuantas ofertas de trabajo fueron aceptadas por el cliente?  
58 respuestas



### Pregunta 8:

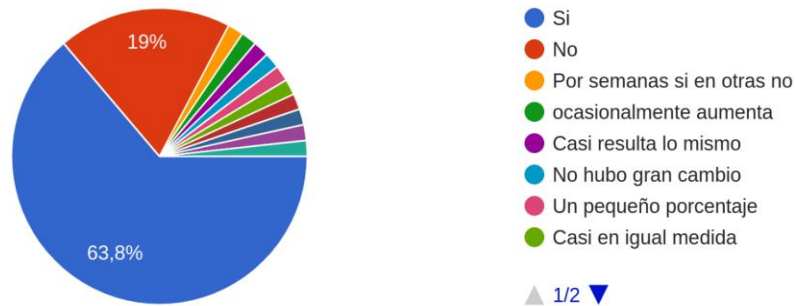
Con o sin el uso de la aplicación, ¿cuantos dias a la semana realiza trabajos?  
58 respuestas



### Pregunta 9:

Considera usted que la aplicación le ayudó a incrementar la oferta laboral?

58 respuestas



### Pregunta 10: Agregar un comentario o sugerencia.

Buena app

Muy buena opción de búsqueda de empleo

Dar más publicidad para tener más clientes

Con más alcance sería mejor

más color en la app

Le falta trabajarla

Aumentar más trabajadores

Excelente app

Buena aplicación

Mejorar diseño

## Anexo 5

### Reporte de pruebas de carga

#### Load Test Report

Device: **Pruebas de estres**

SCENARIO	Pruebas de estr...evidor graphql
DATA	8/10/2022
RUN DATE	8/10/2022
REPORT ID	09DFB96E9D3C46448B3BE2CAFE1E36AC

#### Table of Contents

Summary	Page 2
Execution Plan	Page 4
Average Response Time	Page 5
Number of Sessions Started	Page 7
Cumulative Number of Sessions Started	Page 8
Number of Errors by Error Type	Page 9
Virtual Load Injectors	Page 10

## Summary

#### Summary

Load Type	Load Step Curve
Load Start	8/10/2022 3:27:46 PM
Load Stopped at	8/10/2022 3:35:00 PM
Load Duration	00:07:14
Max Users	20
Load Injector Servers	2
Successes Sessions	685
Failures Sessions	0
Cpu Limited Sessions	0
Uncompleted Sessions	0
Total Sessions	685
Max Duration sec	4.232
Average	3.3256
STDDev	0.0833
Errors	0
Status	Finished

# Load Test Report

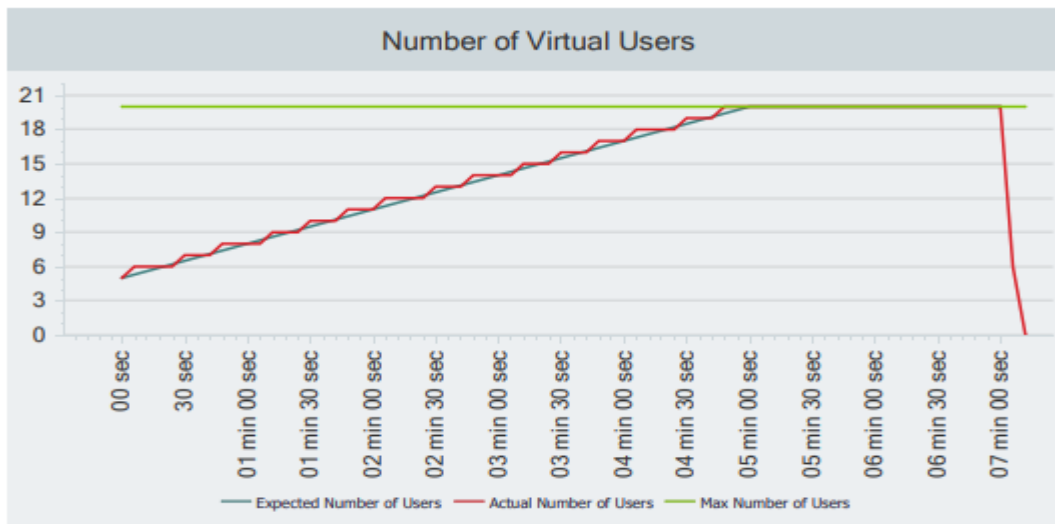
Device: **Pruebas de estres**

SCENARIO Pruebas de estr...ervidor graphql  
DATA 8/10/2022  
RUN DATE 8/10/2022  
REPORT ID 09DFB96E9D3C46448B3BE2CAFE1E36AC

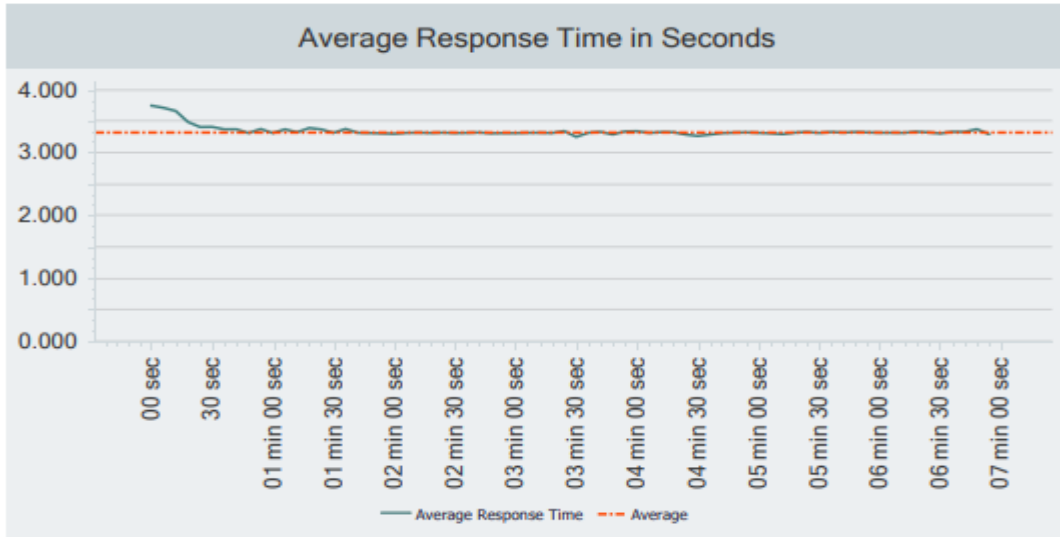
## Zone Configuration

Zone	Total LI's Used
Reference Server	1
Central US, Minnesota	1

## Execution Plan



## Average Response Time

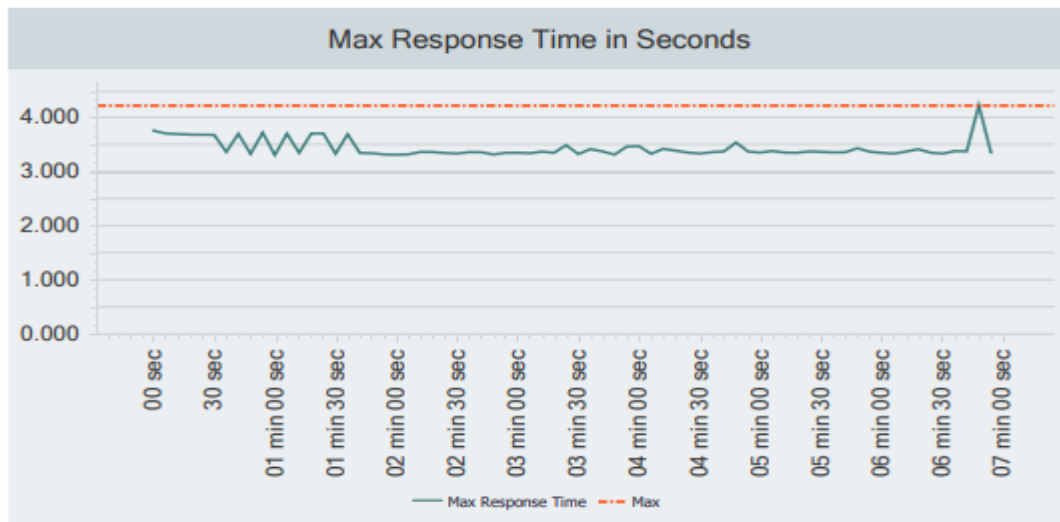


Average : 3.3256

## Load Test Report

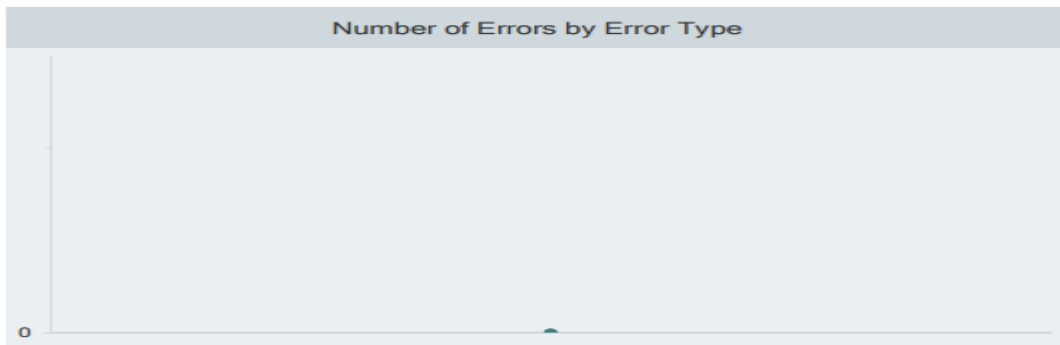
Device: **Pruebas de estres**

SCENARIO Pruebas de estr...ervidor graphql  
 DATA 8/10/2022  
 RUN DATE 8/10/2022  
 REPORT ID 09DFB96E9D3C46448B3BE2CAFE1E36AC

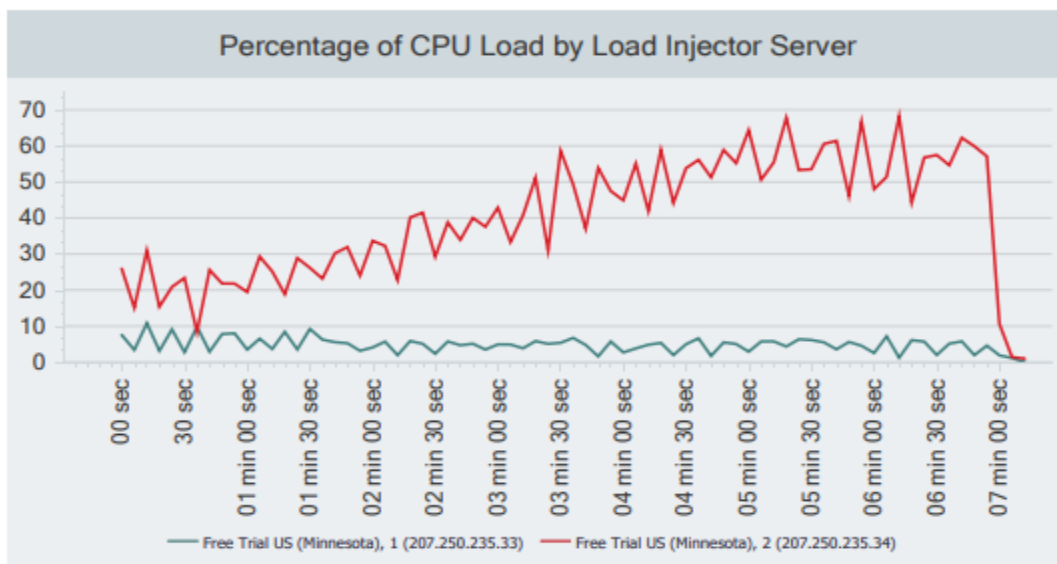


Max : 4.232

## Number of Errors by Error Type



## Virtual Load Injectors



## Anexo 6

### Resultados de la Revisión de la Literatura

<b>Tipo</b>	<b>Año</b>	<b>Autores</b>	<b>Título</b>
Journal Article	2017	Charnelli, Mar ia Emilia, Laura Lanzarini, and Javier Diaz	Sistema Recomendador Basado En Tópicos Latentes
Journal Article	2017	Sharone, Ofer	LinkedIn or LinkedOut? How Social Networking Sites Are Reshaping the Labor Market
Journal Article	2017	Shahzad, Farrukh	Modern and Responsive Mobile- Enabled Web Applications
Journal Article	2017	Villalba, Klinge, Sonia Castro Cuba, Claudia Deco, Cristina Bender, and Francisco J. Garcia- Penalvo	A Recommender System of Open Educational Resources Based on the Purpose of Learning
Journal Article	2017	Núñez, Adriana Patricia Vega	Análisis de Las Transiciones Entre La Formalidad Y La Informalidad En El Mercado de Trabajo Ecuatoriano
Journal Article	2018	Mendoza-Andrade, Monis R., Arsenio H. Lucas-Muentes, y José V. Lucas-Muentes	Calidad de vida laboral en los trabajadores del sector informal en Ecuador
Book Chapter	2019	Ajunwa, Ifeoma, y Daniel Greene	Platforms at Work: Automated Hiring Platforms and Other New Intermediaries in the Organization of Work

Journal Article	2019	Rodney, Harriet, Katarina Valaskova, and Pavol Durana.	The Artificial Intelligence Recruitment Process: How Technological Advancements Have Reshaped Job Application and Selection Practices
Conference Paper	2019	Brito, Gleison, Thais Mombach, y Marco Tulio Valente.	Migrating to GraphQL: A Practical Assessment
Journal Article	2019	Avram, Gabriela, Jaz Hee-Jeong Choi, Stefano De Paoli, Ann Light, Peter Lyle, and Maurizio Teli	Repositioning CoDesign in the Age of Platform Capitalism: From Sharing to Caring
Journal Article	2020	Marín, Karla Arias, Paul Carrillo Maldonado, and o. Jeaneth Torres Olmedo	Análisis Del Sector Informal Y Discusiones Sobre La Regulación Del Trabajo En Plataformas Digitales En El Ecuador
Journal Article	2020	Fajardo-Ronquillo, Vanessa Paola.	Condiciones Del Empleo Formal E Informal En Ecuador.
Conference Paper	2020	Brito, Gleison, and Marco Tulio Valente	REST vs GraphQL: A Controlled Experiment
Journal Article	2020	Seidl, Timo	The Politics of Platform Capitalism: A Case Study on the Regulation of Uber in New York
Journal Article	2020	Vaujany, François-Xavier de, Aurélie Leclercq-Vandelannoitte, y Robin Holt.	Communities Versus Platforms: The Paradox in the Body of the Collaborative Economy

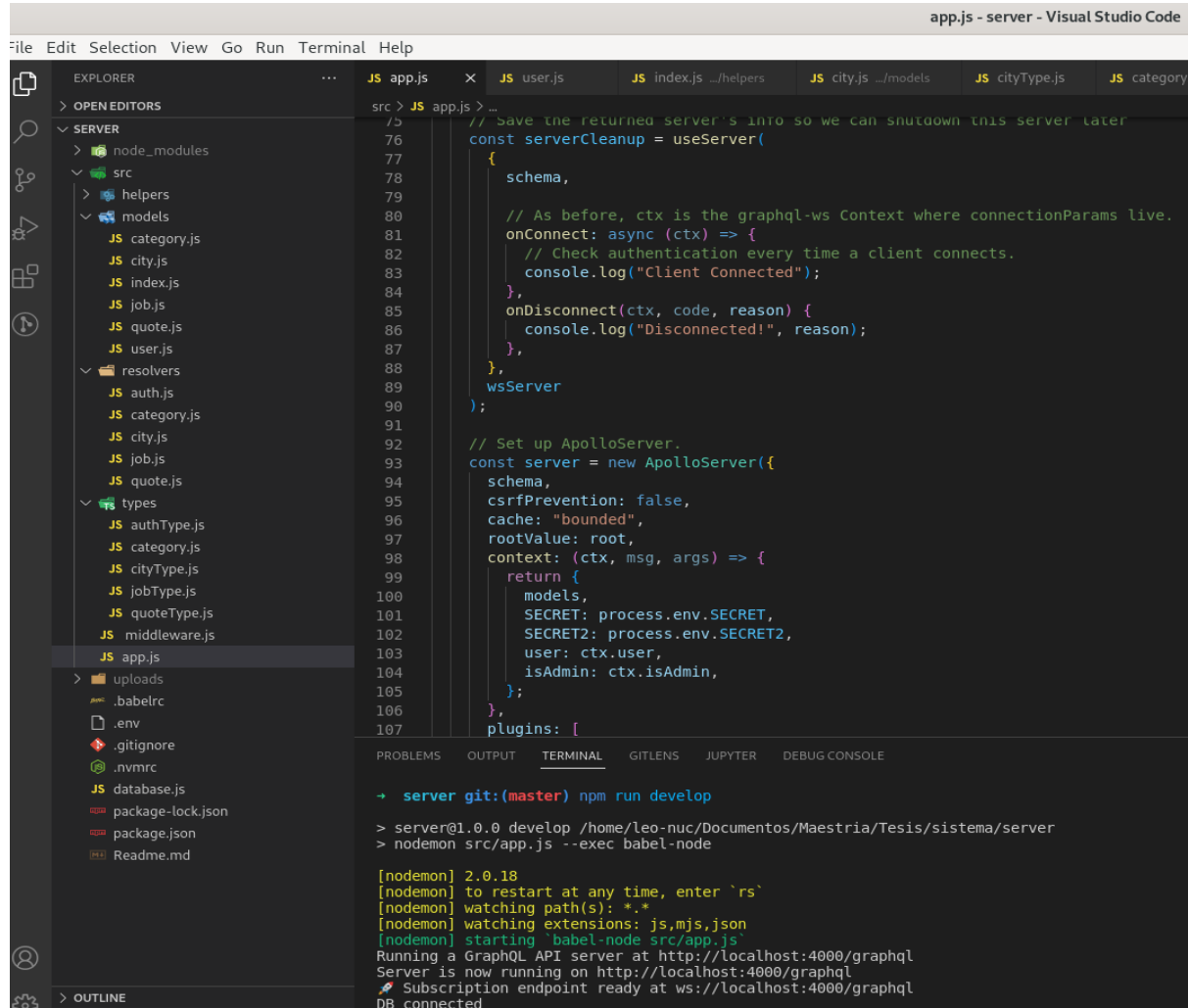


Journal Article	2021	Karaoglu, Gökçe, Eszter Hargittai, y Minh Hao Nguyen.	Inequality in Online Job Searching in the Age of Social Media
Journal Article	2021	Steinberg, Marc	From Automobile Capitalism to Platform Capitalism: Toyotism as a Prehistory of Digital Platforms
Journal Article	2016	Thomas, Francisco Pizarro	MyJob: Aplicación Mobil Para Ofrecer, Contratar Y Valorar Servicios
Thesis	2016	Insa, Esteban Cano	BiciPark: Web App Con Ionic Y Acceso a Servicios Rest

## Anexo 7

### Capturas de pantallas del código desarrollado.

#### Servidor



The screenshot shows the Visual Studio Code editor with the file explorer on the left and the code editor in the center. The file explorer shows a project structure with folders like 'node\_modules', 'src', 'models', 'resolvers', 'types', 'uploads', and files like 'app.js', 'category.js', 'city.js', 'index.js', 'job.js', 'quote.js', 'user.js', 'auth.js', 'category.js', 'city.js', 'job.js', 'quote.js', 'middleware.js', 'database.js', 'package-lock.json', 'package.json', and 'Readme.md'. The code editor shows the content of 'app.js' with line numbers from 75 to 107. The code defines a GraphQL server using ApolloServer and uses the 'useServer' function to manage the server lifecycle. The terminal at the bottom shows the command 'npm run develop' being executed, and the output indicates that the server is running on http://localhost:4000/graphql and the subscription endpoint is ready at ws://localhost:4000/graphql. The terminal also shows the message 'DB connected'.

```
src > JS app.js > ...
75 // Save the returned server's info so we can shutdown this server later
76 const serverCleanup = useServer(
77   {
78     schema,
79
80     // As before, ctx is the graphql-ws Context where connectionParams live.
81     onConnect: async (ctx) => {
82       // Check authentication every time a client connects.
83       console.log("Client Connected");
84     },
85     onDisconnect(ctx, code, reason) {
86       console.log("Disconnected!", reason);
87     },
88   },
89   wsServer
90 );
91
92 // Set up ApolloServer.
93 const server = new ApolloServer({
94   schema,
95   csrfPrevention: false,
96   cache: "bounded",
97   rootValue: root,
98   context: (ctx, msg, args) => {
99     return {
100       models,
101       SECRET: process.env.SECRET,
102       SECRET2: process.env.SECRET2,
103       user: ctx.user,
104       isAdmin: ctx.isAdmin,
105     };
106   },
107   plugins: [
```

```
server git:(master) npm run develop
> server@1.0.0 develop /home/leo-nuc/Documents/Maestria/Tesis/sistema/server
> nodemon src/app.js --exec babel-node

[nodemon] 2.0.18
[nodemon] to restart at any time, enter `rs`
[nodemon] watching path(s): *.*
[nodemon] watching extensions: js,mjs,json
[nodemon] starting `babel-node src/app.js`
Running a GraphQL API server at http://localhost:4000/graphql
Server is now running on http://localhost:4000/graphql
Subscription endpoint ready at ws://localhost:4000/graphql
DB connected
```

Imagen1: Captura del servidor en funcionamiento

```

getRecommendedByClient: async (
  parent,
  { client, limit },
  { models: { Auth, Quote } }
) => {
  const user = await Auth.findOne({ _id: client });
  console.log(client, limit);
  const { favorites } = user;
  const quotes = await Quote.find({
    tipo: "trabajo",
    state: "finalizado",
    client,
  });
  console.log(favorites, "is favorites");
  const workersIDs = quotes.map((q) => q.worker);
  console.log(workersIDs, "workers id");
  // Argumentos para recomendar favoritos o workers con historial de ordenes finalizadas
  const args = {
    type: "worker",
    $or: [{ _id: { $in: favorites } }, { _id: { $in: workersIDs } }],
  };

  const workers = await Auth.find(args)
    .populate("category")
    .populate("job")
    .limit(limit);
  if (workers.length === limit) {
    return workers;
  } else {
    const excluded = [...favorites, ...workersIDs];
    // Si no hay favoritos y/o history return rate sort $nin para eliminar repetidos
    const argsRate = {
      type: "worker",
      _id: { $nin: excluded },
      $or: [
        { rate: 5 },
        { rate: 4 },
        { rate: 3 },
        { rate: 2 },
        { rate: 1 },
      ],
    };
  }
}

```

Imagen 2: Método del recomendador

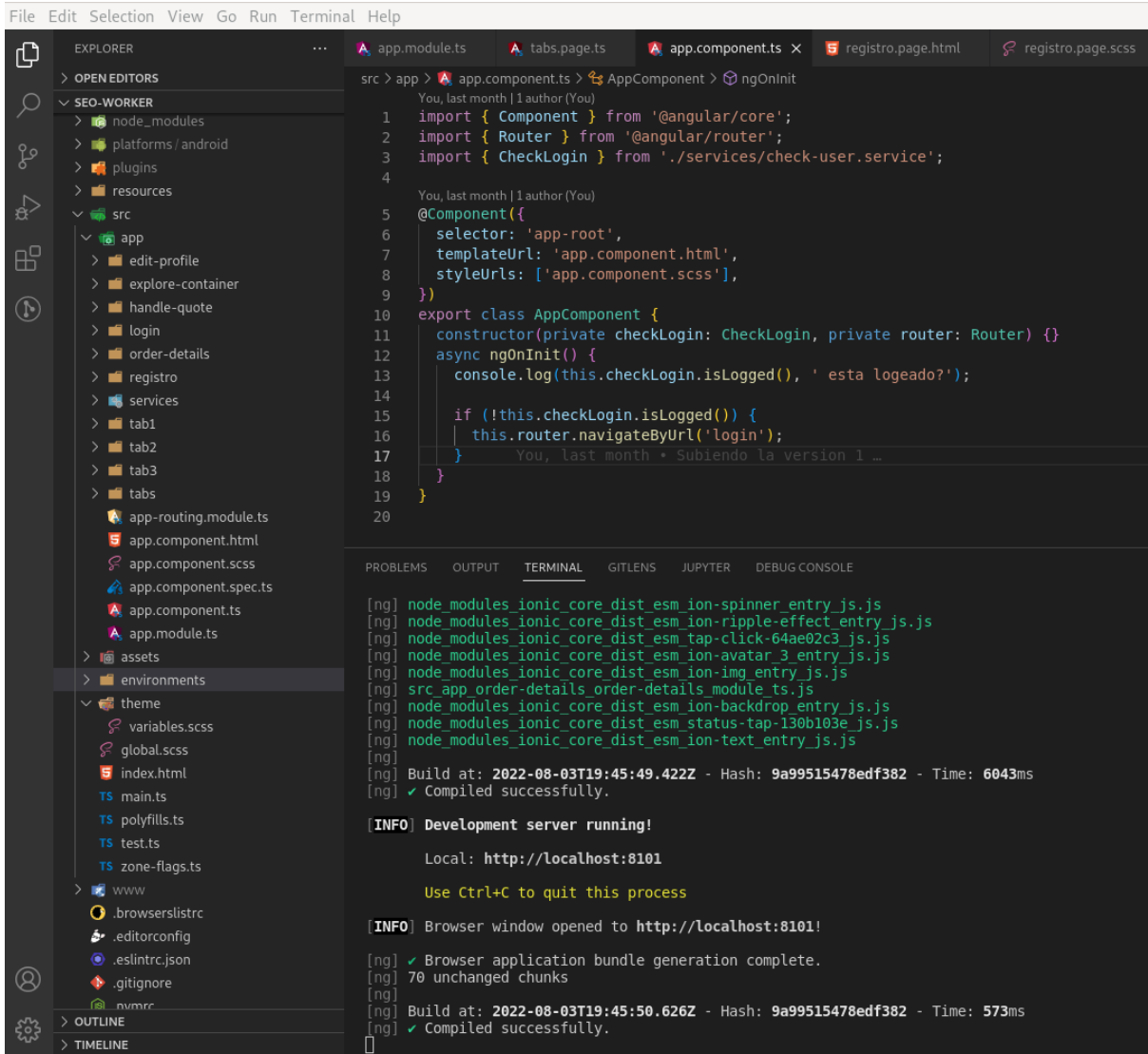


Imagen 3: Directorio de la aplicación de proveedores

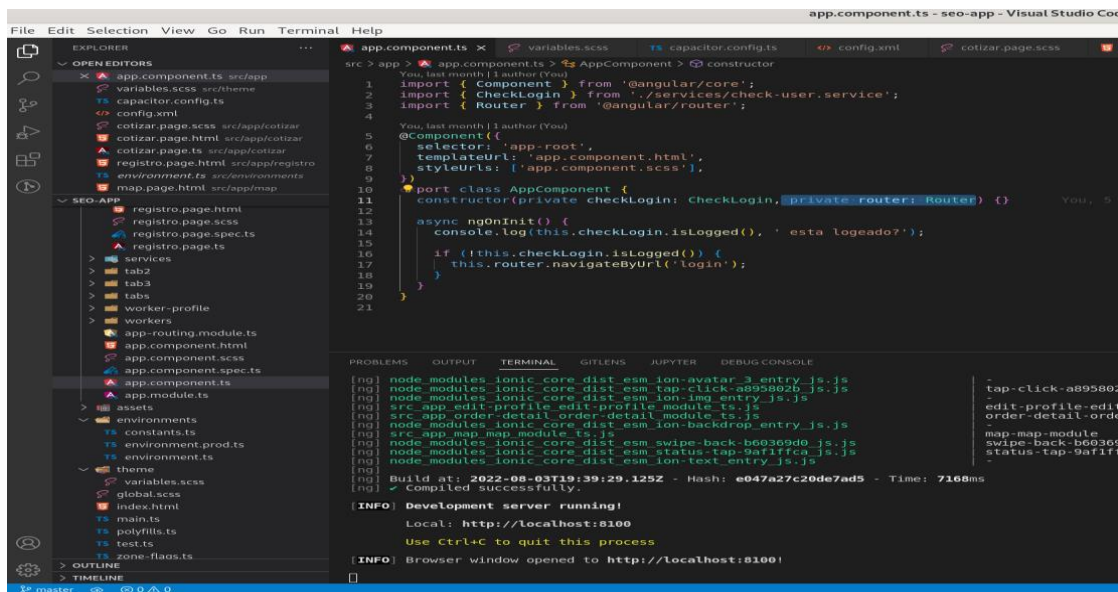


Imagen 4: Directorio de la aplicación de clientes

## **Anexo 8**

### **Manuales de usuarios**



# **MANUAL DE USUARIO APLICACIONES MOVILES SEO APP SEO PROVEEDORES**

Aplicaciones móviles para contratación laboral ocasional

## Contenido

Contenido.....	126
INTRODUCCIÓN.....	127
SEO para Clientes.....	128
Reconocimiento y apertura de la aplicación.....	128
Registro de Usuario.....	129
Cotización.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Notificaciones.....	133
Orden de trabajo.....	133
Perfil.....	137
SEO para proveedores.....	1395
Reconocimiento y apertura de la aplicación.....	1395
Registro de Usuario.....	1406
Menú Notificaciones.....	1427
Perfil.....	1428

## **INTRODUCCIÓN**

El siguiente manual se elabora con el fin de poder brindar al usuario final un manejo y conocimiento adecuado de la aplicación, facilitando la navegación dentro de sus funciones con capturas de pantallas intuitivos para una mejor comprensión de ella.

## SEO para Clientes

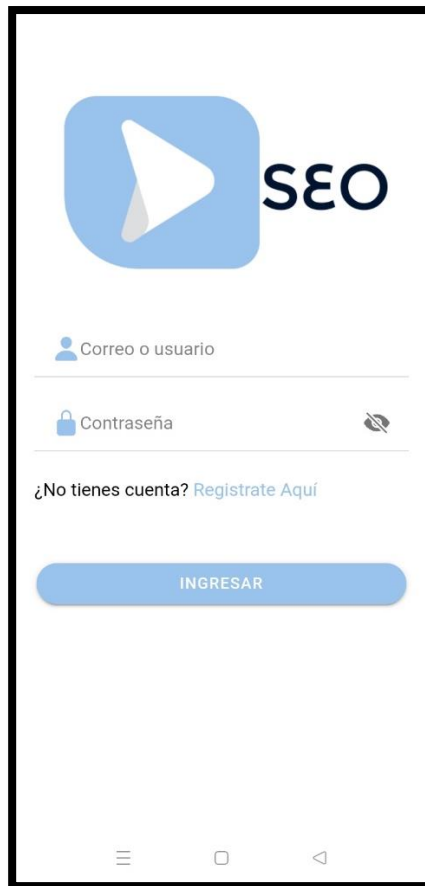
### Reconocimiento y apertura de la aplicación

La aplicación se identifica con el icono que se muestra a continuación, en el cual debe estar previamente instalado en el dispositivo móvil.



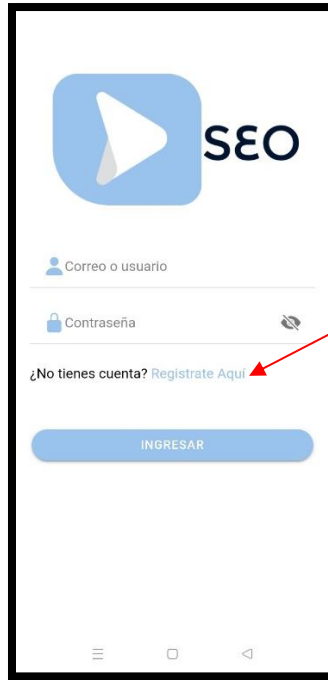
Al tocar el icono, se abrirá la pantalla para continuar con el inicio de sesión si ya se encuentra previamente registrado y también con la opción de registro si es un usuario nuevo.



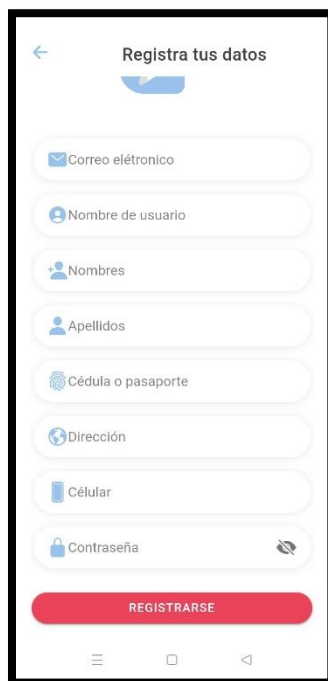


## Registro de Usuario

Para el registro como usuario nuevo se debe ingresar a la opción “Regístrate Aquí” que aparece en la pantalla de inicio luego de abrir la aplicación.

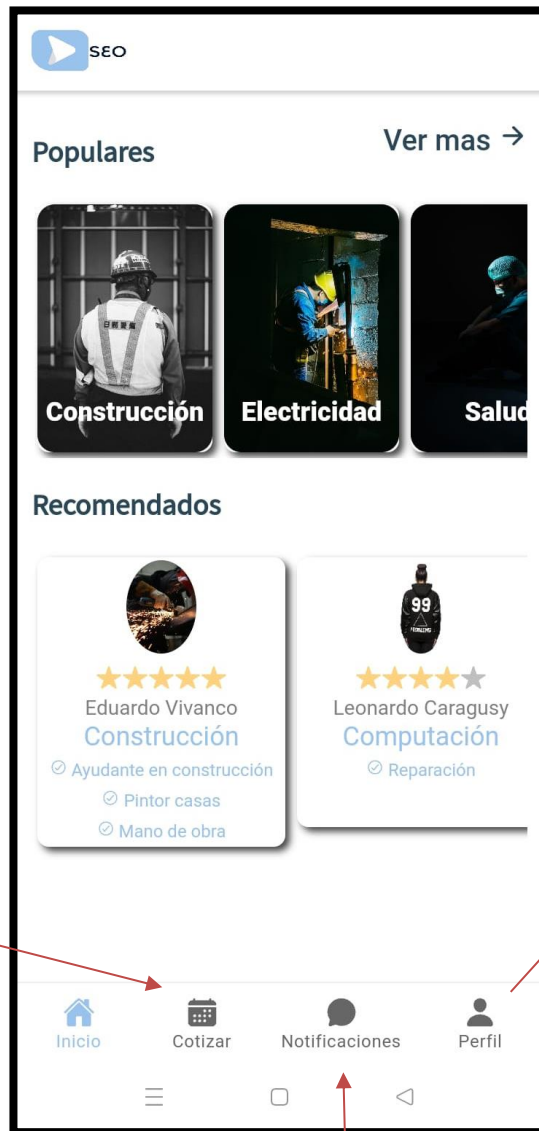


A continuación, se ingresa los datos solicitados como son el nombre, apellido, edad, email, teléfono, ciudad, etc., y luego se presiona el botón “REGISTRARSE” que se encuentra en la parte inferior de la pantalla.



Al presionar en registrarse se puede visualizar la pantalla de inicio y las diferentes opciones como las profesiones más populares dentro de la aplicación y también los trabajadores recomendados por la aplicación.

Las opciones que se muestran dentro del menú son las siguientes:



Opción que lleva a un formulario para realizar la cotización de un servicio

Opción que muestra los datos de perfil y permite editar aquellos datos

Muestra el estado de la cotización es decir si son recibidas y aceptadas

## Cotización

En el menú cotizar se muestra un formulario para realizar cotizaciones donde se llena datos tipos de servicio, fecha y hora del servicio entre otros datos al momento de enviar la solicitud se refleja un mensaje de enviado la solicitud.

Se selecciona en el calendario la fecha y la hora para la cotización

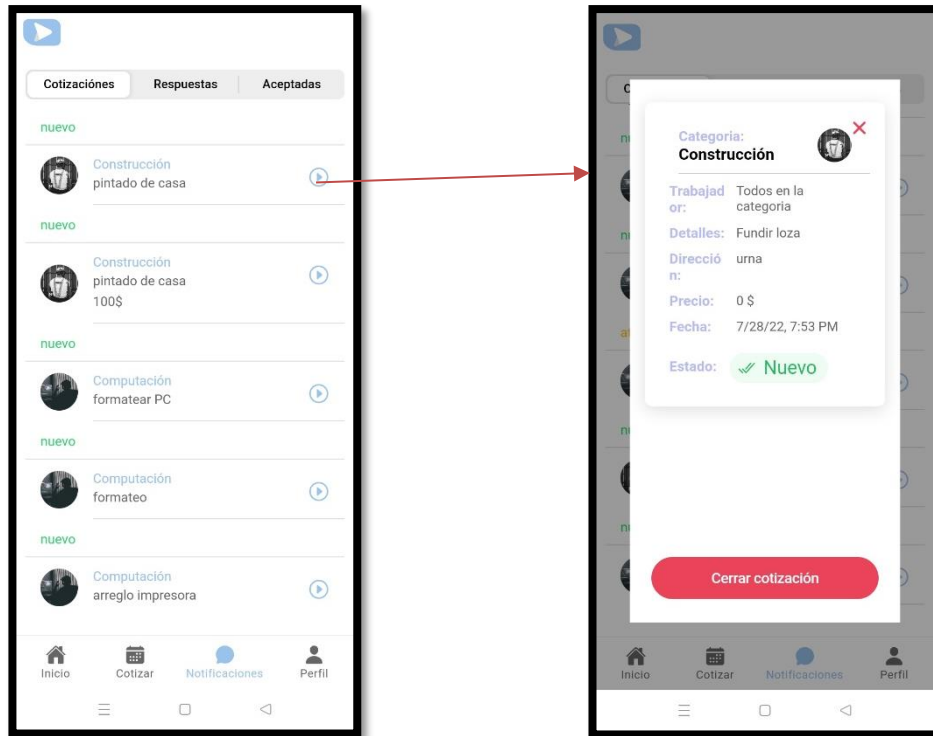
Al seleccionar la opción Donde quieres tu servicio, se despliega un mapa donde se selecciona la ubicación y se agrega una referencia

Se describe la tarea a realizar por el trabajador

Al seleccionar la opción agregar se despliega un espacio para proponer un precio

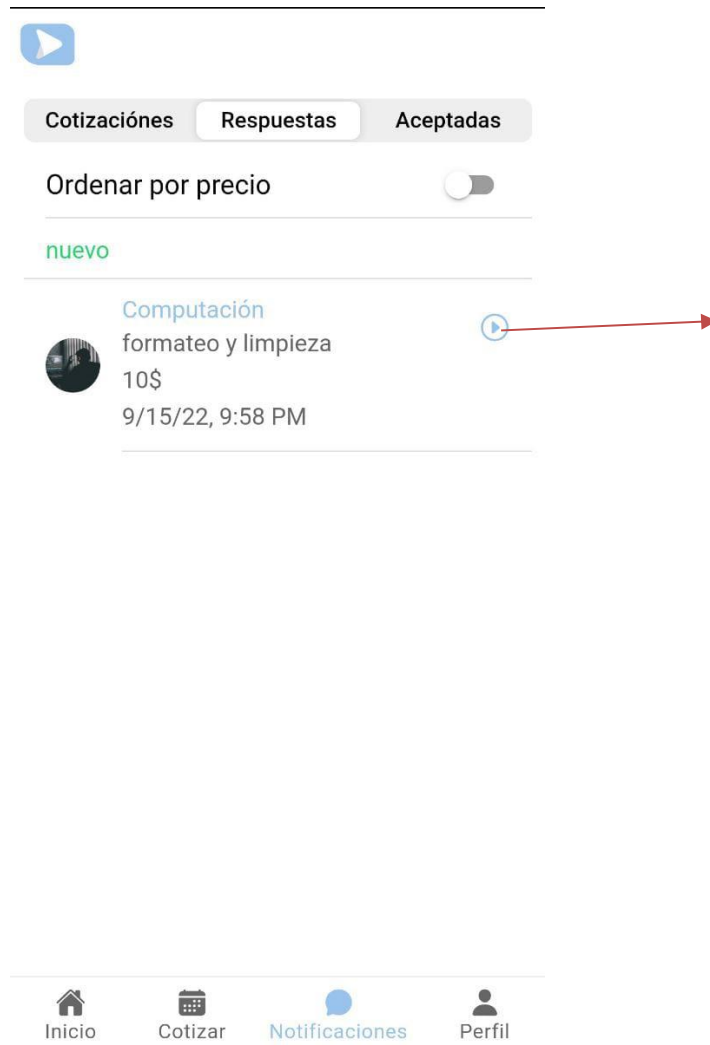
## Notificaciones

En la opción notificaciones muestra los diferentes estados de la cotización como las que han sido respondidas y aceptadas además un menú donde se puede cerrar la cotización

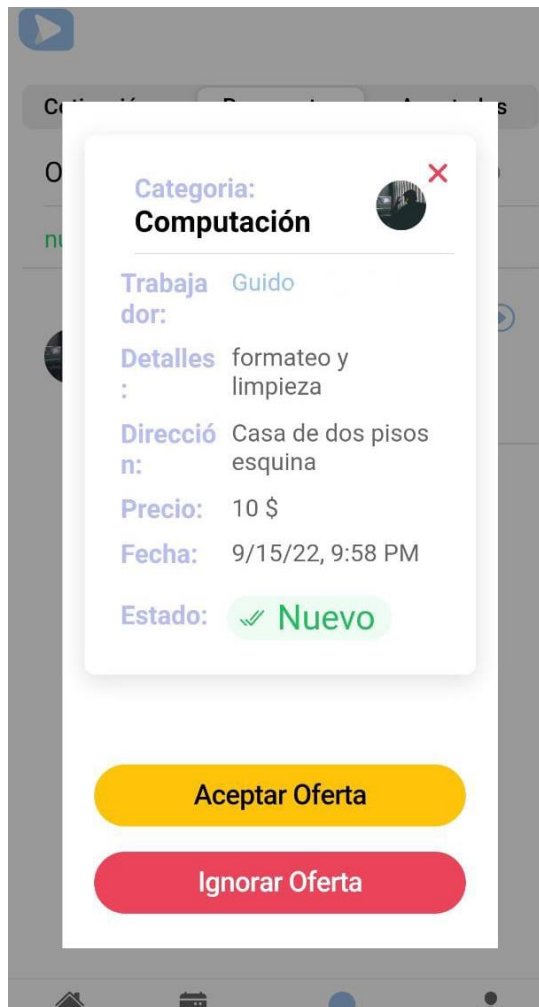


## Orden de trabajo

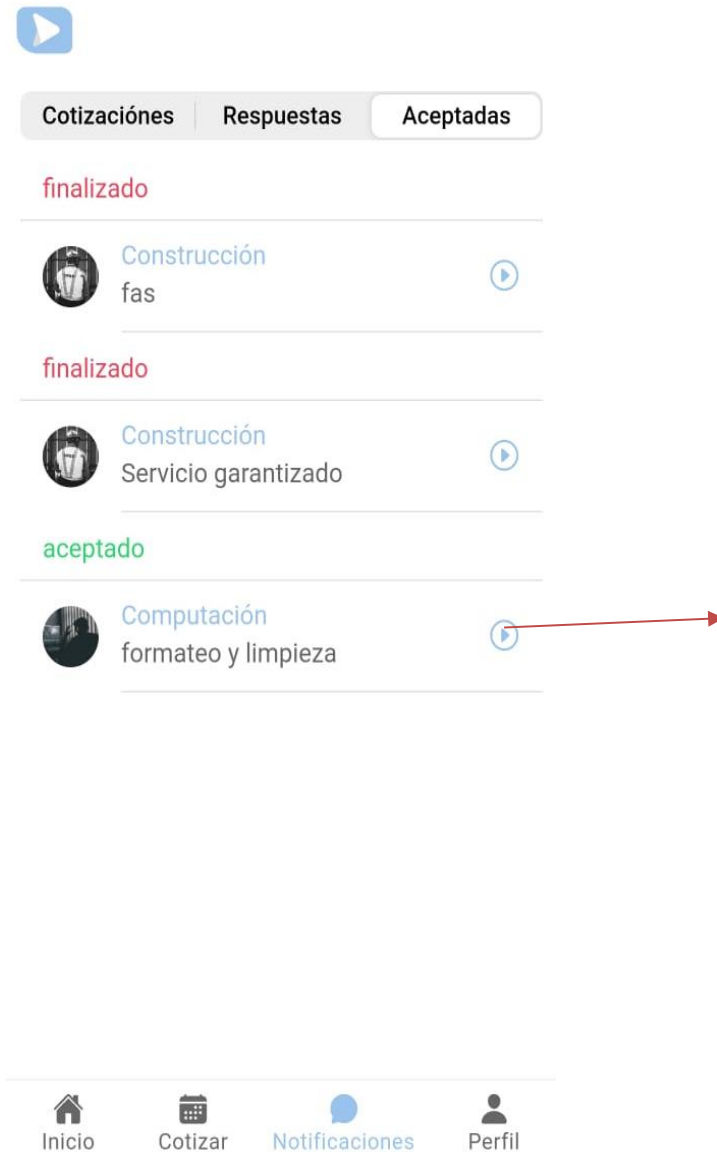
Una vez que un proveedor responde una cotización se puede visualizar en la pantalla de notificaciones de la siguiente manera:



Luego de obtener una respuesta se puede convertir en una orden de trabajo haciendo clic en el botón de detalles que muestra la siguiente pantalla:



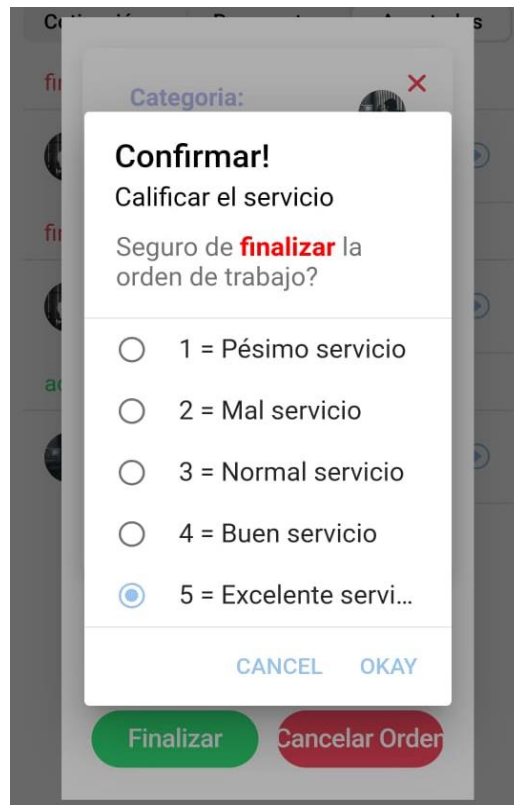
Luego de aceptar la cotización se convertirá en una orden de trabajo que se muestra en la pantalla de aceptados



Finalmente, desde la pantalla de aceptados se puede cancelar y finalizar la orden de trabajo.

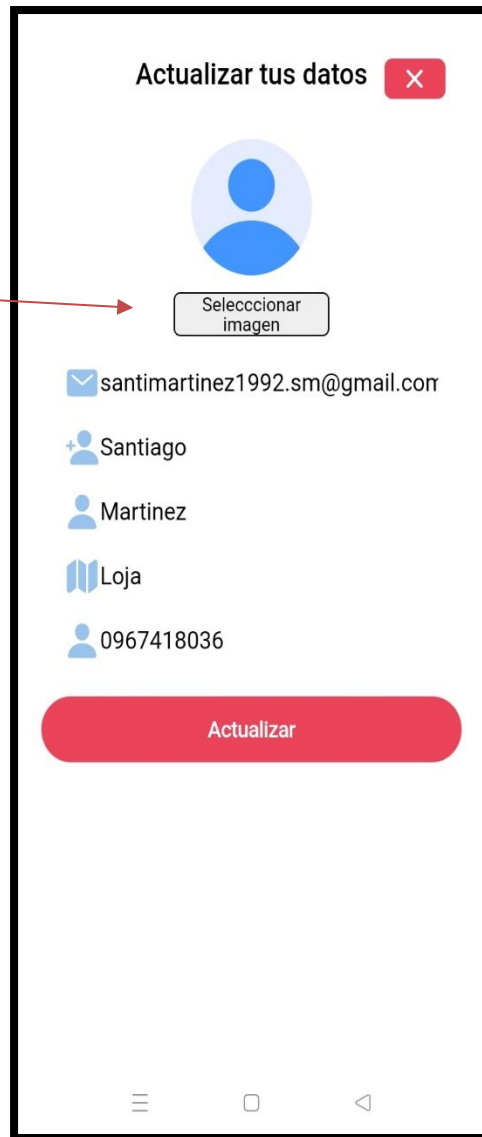
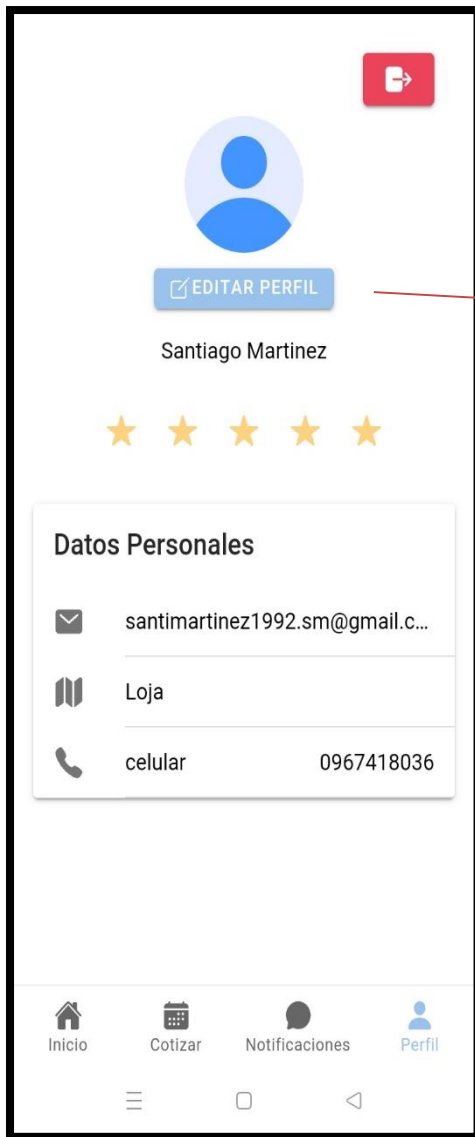
Al finalizar una orden de trabajo se debe calificar el servicio con criterios desde uno hasta cinco donde uno representa más servicio y cinco un excelente servicio.





## Perfil

En el menú perfil se muestra los datos del cliente y también se observan un menú para editar datos del usuario.



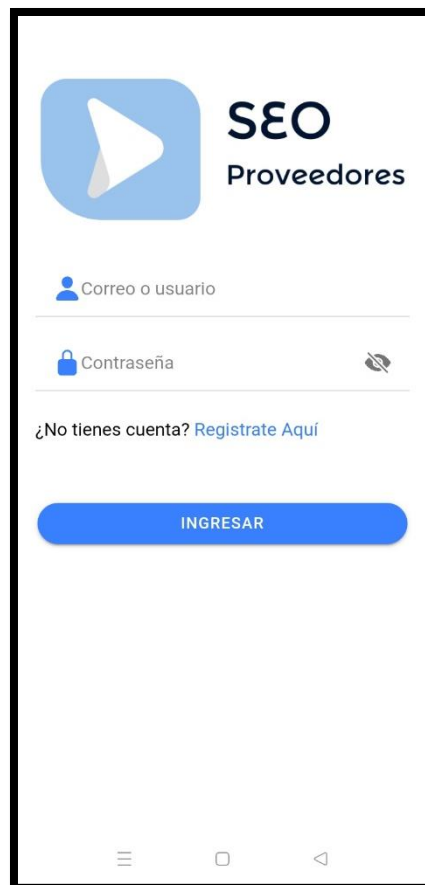
## SEO para proveedores

### Reconocimiento y apertura de la aplicación

La aplicación se identifica con el icono que se muestra a continuación, en el cual debe estar previamente instalado en el dispositivo móvil.

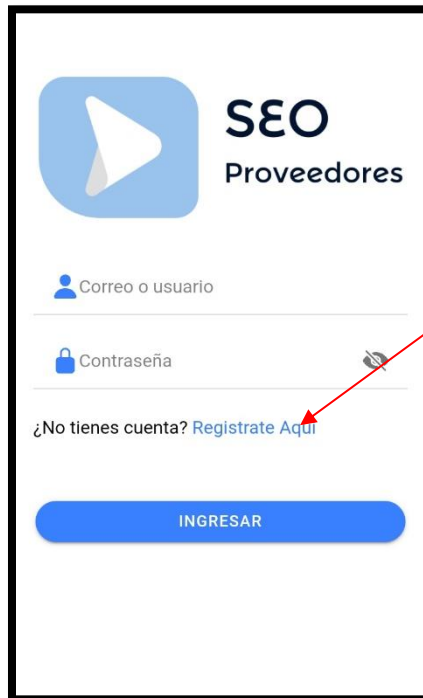


Al tocar el icono, se abrirá la pantalla para continuar con el inicio de sesión si ya se encuentra previamente registrado y también con la opción de registro si es un usuario nuevo.

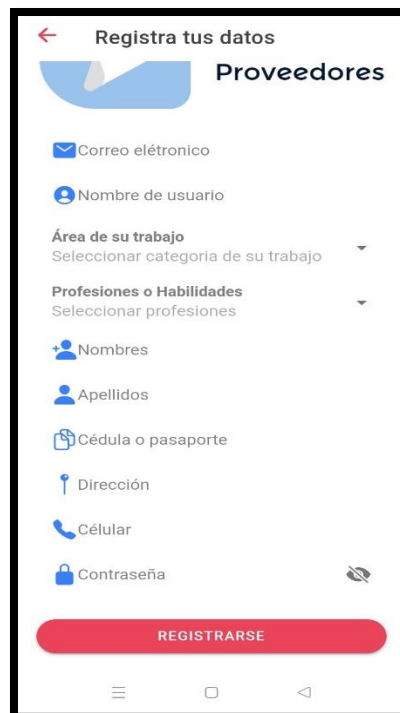


## Registro de Usuario

Para el registro como usuario nuevo se debe ingresar a la opción “Registrarse Aquí” que aparece en la pantalla de inicio luego de abrir la aplicación.

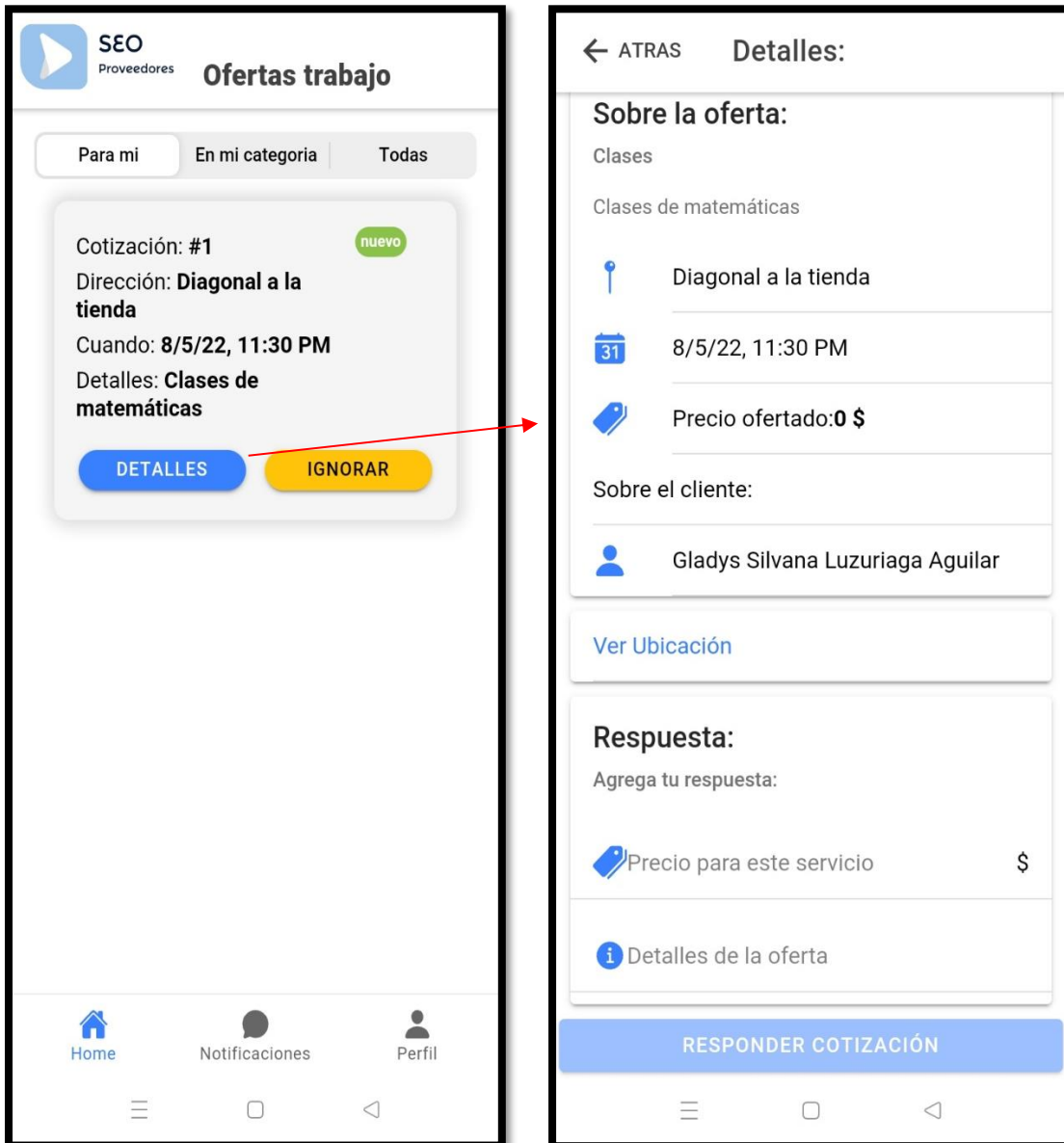


A continuación, se ingresa los datos solicitados como son el nombre, apellido, edad, email, teléfono, ciudad, etc., y luego se presiona el botón “REGISTRARSE” que se encuentra en la parte inferior de la pantalla.



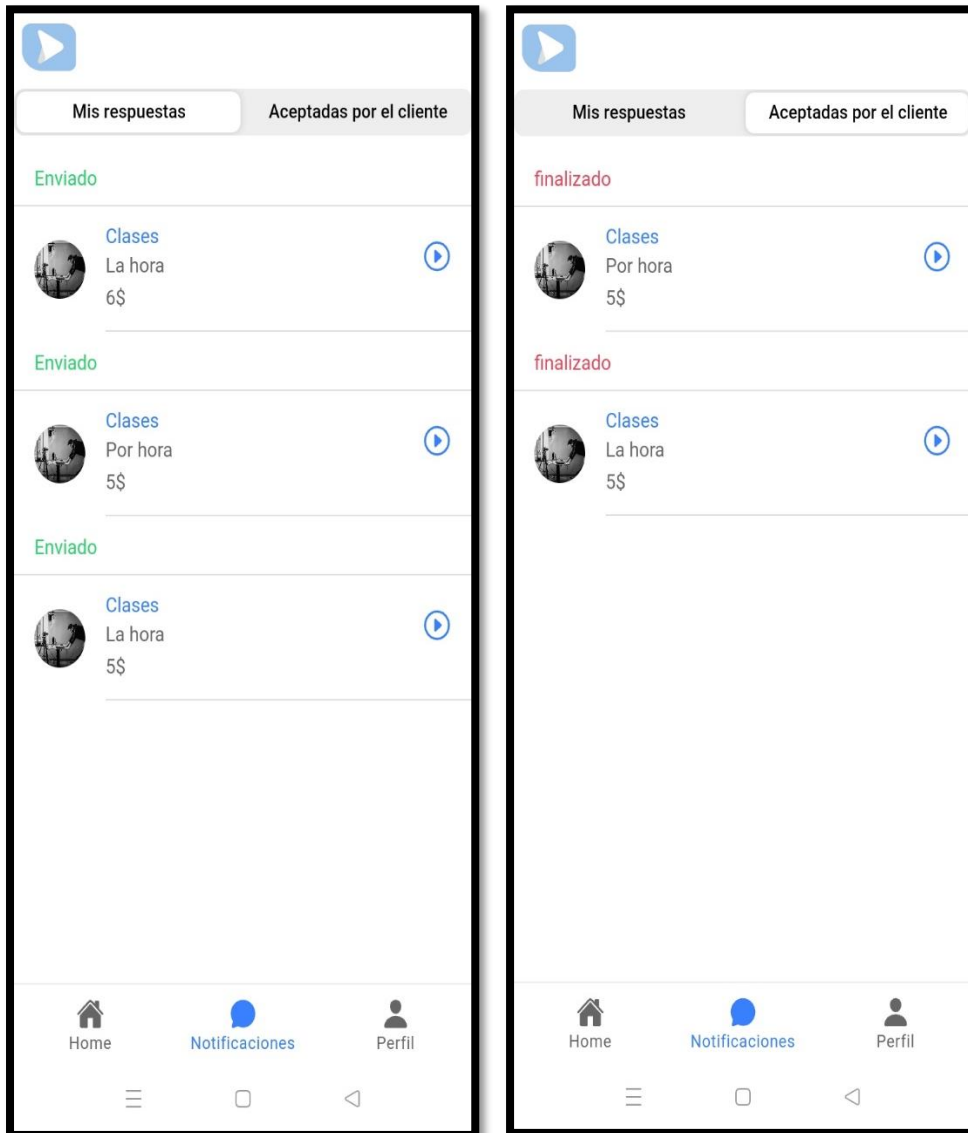
Al presionar en registrarse se puede visualizar la pantalla de inicio y las diferentes opciones como inicio, notificaciones y perfil. Además de las ofertas de trabajo que hay dentro de la app se visualizan ofertas de trabajo ya sean para el trabajador, en la categoría del trabajador y todas las que se encuentran dentro de la app.

En la oferta de trabajo hay dos opciones ignorar y detalles, al seleccionar la opción detalles se despliega un menu para enviar la respuesta de la cotización al cliente



## Menú Notificaciones

En el menú notificaciones se muestran las cotizaciones como las respuestas otorgadas por el trabajador y si fueran aceptadas por el cliente



## Perfil

En el menú perfil se muestra los datos del cliente y también se observan un menú para editar datos del usuario.

