

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación



“IMPLEMENTACIÓN DE UNA APP MÓVIL PARA OPTIMIZAR EL
DESEMPEÑO FUNCIONAL DEL PROCESO DE ATENCIÓN AL
CLIENTE 1800 DOMICILIO DE UN LABORATORIO CLÍNICO DE LA
CIUDAD DE GUAYAQUIL”

EXAMEN DE GRADO (COMPLEXIVO)

PREVIA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

AUTOR

ANGEL WILMER MIRANDA LÓPEZ

GUAYAQUIL - ECUADOR

2021

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme otorgado una maravillosa familia, quienes han creído en mí siempre, ellos me han enseñado humildad, sacrificio y a valorar todo lo que tengo en la vida. A ellos les dedico el presente trabajo, porque han fomentado en mí, el deseo de superación y de triunfo en la vida. Dios los bendiga a todos.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Angel Miranda", written in a cursive style with a long horizontal stroke extending to the left.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a:

A mis padres que han estado conmigo desde el primer día de mi vida, a mis hermanos que han sido mi apoyo incondicional, a mis suegros y cuñados que han sido mi segunda familia; y en especial a mi esposa Cristina que es mi guía espiritual quien me aconseja en los momentos difíciles y quien me ha dado el mayor regalo de la vida mis hijos Isaac y Thiago a quienes amo con todo mi corazón.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



MSIG. Lenin Freire Cobo

COORDINADOR MSIG



MSIG. Juan Carlos García

PROFESOR MSIG

RESUMEN

El objetivo de este proyecto es mejorar el proceso de atención a domicilio implementando y desarrollando una aplicación móvil que comprende la atención al cliente de un laboratorio clínico de la Ciudad Guayaquil, y así a través de esta solución obtener mejoras en ciertos indicadores tales como número de llamadas al call center para cotización de exámenes a domicilio, número de reclamos de clientes por mala atención en el domicilio y tiempo de cotización y cobro de una orden de examen en el domicilio, lo cual servirá para la toma de decisiones.

Uno de los puntos prioritarios es la importancia de disminuir la documentación física por documentación digital, así como las órdenes de exámenes, pacientes y recibos propios de la operación efectuada. Así mismo, la aplicación móvil contendrá mejoras en el proceso y permitirá enlazar la información con el sistema de facturación del laboratorio, realizar cotización en línea, registro de pacientes, impresión de recibo de cobro y registro de atenciones.

Finalmente, entre los beneficios se encuentran la mejora del proceso, eliminando actividades manuales o innecesarias para hacerlas de manera digital utilizando una aplicación móvil, así como reducir el tiempo de atención al cliente en el domicilio y con ello disminuir la cantidad de reclamos que los clientes realizan por la mala atención en domicilio.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	II
DEDICATORIA.....	III
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	IV
RESUMEN.....	V
ÍNDICE GENERAL	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA	XI
INTRODUCCIÓN.....	XII
CAPÍTULO 1.....	1
GENERALIDADES	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	1
1.3 SOLUCIÓN PROPUESTA.....	2
1.4 OBJETIVO GENERAL.....	4
1.5 OBJETIVO ESPECÍFICOS	4
CAPÍTULO 2.....	5
MARCO TEÓRICO	5
2.1 METODOLOGÍA PARA DESARROLLO ÁGIL (SCRUM)	5

2.2	TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO DE APLICACIÓN MÓVIL EN ANDROID.....	7
2.3	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA COMPAÑÍA.....	9
2.4	LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	10
2.5	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	10
2.6	MODELAMIENTO DEL PROCESO.....	12
	CAPÍTULO 3.....	14
	IMPLEMENTACIÓN DE LA MEJORA DEL PROCESO.....	14
3.1	ARQUITECTURA DE SISTEMA DE LA APP MÓVIL PARA LA ATENCIÓN AL CLIENTE EN EL DOMICILIO.....	14
3.2	DESARROLLO DE LA APP MOVIL PARA ATENCIÓN EN EL DOMICILIO.....	16
3.3	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LA IMPLEMENTACIÓN.....	31
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	35
	BIBLIOGRAFÍA.....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	9
FIGURA 1.2 PROCESO DE ATENCIÓN AL CLIENTE 1800	13
FIGURA 2.1 PROCESO MEJORADO DE ATENCIÓN AL CLIENTE 1800 ...	15
FIGURA 3.2 ARQUITECTURA DE SISTEMA DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ATENCIÓN AL CLIENTE EN EL DOMICILIO	16
FIGURA 3.3 LOGIN DEL SISTEMA.....	26
FIGURA 3.4 MÓDULO DE DESCARGAS	27
FIGURA 3.5 MÓDULO DE COTIZACIÓN.....	28
FIGURA 3.6 MÓDULO DE RECIBO DE COBRO	29
FIGURA 3.7 MÓDULO DE CONSULTA DE ORDENES	30
FIGURA 3.8 MÓDULO DE ENVIÓ DE ORDENES	31

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. PRODUCT BACKLOG DEL PROYECTO	22
TABLA 2. SPRINT BACKLOG DEL PROYECTO.....	23
TABLA 3. RESUMEN DE RECLAMOS AÑO 2017 Y 2018.....	32
TABLA 4. RESUMEN DE ORDENES INGRESADAS AÑO 2017 Y 2018	32
TABLA 5. RESUMEN DE RECLAMOS AÑO 2019 Y 2020.....	33
TABLA 6. RESUMEN DE ORDENES INGRESADAS AÑO 2019 Y 2020	33
TABLA 7. COMPARATIVO DE MEJORAS OBTENIDAS.....	34

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

API	Application Programming Interface
BPMN	Business Process Model and Notation

INTRODUCCIÓN

El laboratorio clínico tiene más de 20 años en el mercado en el área de la medicina de laboratorio, desenvolviéndose con agilidad y compromiso, cuenta con personal altamente calificado para cumplir todas las actividades que demandan los pacientes y sus doctores de cabecera. Unos datos importantes que cabe mencionar es que cuenta con aproximadamente 1'300.000 pacientes en la ciudad de Guayaquil y un promedio mensual de 1.200 atenciones a domicilios.

En los últimos años, las atenciones a domicilio han ido en constante incremento, en el año 2018 se atendieron 14.477 pacientes y en el año 2019 15.957 representando un crecimiento del 10% respecto al 2018, lo anterior nos permite entender la importancia de la atención al cliente en el domicilio y analizar los principales problemas y trabas que puede tener el proceso, así como sus mejoras.

Con el propósito de realizar mejoras es importante tener una herramienta tecnológica que agilite el proceso y permita conectarse con los sistemas de la empresa de manera integral.

Los beneficios de las mejoras a realizar están enfocadas en minimizar el tiempo de atención al cliente en el domicilio, reducir las quejas y/o reclamos presentados por los clientes y la reducción del trabajo operativo de los empleados de la empresa al utilizar una herramienta automatizada, podemos reducir la documentación física requerida, y aprovechar la información todo estos beneficios a través de la propuesta del desarrollo e implementación de una aplicación móvil.

El presente trabajo se ha estructurado en 3 capítulos que se detallan en el siguiente resumen:

El primer capítulo presenta una breve historia del proceso 1800 domicilio correspondiente a un laboratorio clínico de la ciudad de Guayaquil, en el cual se identifica el problema actual con la solución propuesta, los objetivos generales y la metodología a seguir en el desarrollo de una aplicación móvil.

El segundo capítulo presenta el Marco Teórico, en el que se especifican los conceptos de la metodología para desarrollo ágil (SCRUM), las cuales son utilizadas durante la preparación e implementación de este proyecto.

Finalmente, en el tercer capítulo, se describe la arquitectura y desarrollo de una aplicación móvil con metodología ágil (SCRUM), mostrando información

de la interfaz y sus pantallas principales y por último se analizarán los resultados de los principales indicadores. Así como las conclusiones y recomendaciones de lo implementado.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

El laboratorio clínico está ubicado en la ciudad de Guayaquil y tiene más de 20 años en el mercado en el área de la medicina de laboratorio, cuenta con aproximadamente 1'300.000 pacientes y con un aproximado 1.200 atenciones a domicilios mensuales.

Uno de los servicios que ofrece la organización a sus clientes es la toma de muestras clínicas en el domicilio del paciente. Este servicio se brinda en la ciudad de Guayaquil y está dirigido a todo tipo de clientes/pacientes que requieran realizarse algún examen de laboratorio, ofreciendo una atención personalizada y de alta calidad.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El laboratorio clínico en los últimos 2 años ha aumentado las atenciones a domicilio considerablemente sin embargo existe un problema en el área de

atención al cliente dado que muchos clientes llaman a reclamar por la mala atención del servicio, debido a la lentitud y la dependencia directa con el call center del laboratorio.

El servicio de atención a domicilio fue creado hace 15 años y la mayoría de las actividades se hacen manualmente en hojas pre impresas y haciendo llamadas telefónicas al call center para cotizar. Los problemas más comunes son:

- Los pagos con tarjeta de crédito o débito no se pueden realizar en el domicilio, los clientes deben acercarse a la sucursal más cercana a su hogar para realizar el pago.
- Las aplicaciones de reservas de atención a domicilio y facturación no están enlazadas para llevar un mejor control de las reservas atendidas y facturadas.
- El personal que atiende a domicilio algunas veces no recibe la contestación del call center y no puede cotizar y cobrar los exámenes.
- El personal de call center que realiza las reservaciones de atención a domicilio no tiene como controlar que los clientes fueron atendidos.
- La información del registro de órdenes, registros de pacientes y registros de cobros se lleva de forma manual en formularios pre impreso.

1.3 SOLUCIÓN PROPUESTA

Se propone mejorar el servicio de atención a domicilio automatizando el proceso mediante el desarrollo de una aplicación móvil en Android utilizando metodología SCRUM.

La aplicación permitirá realizar cotizaciones en línea, registro de pacientes, impresión de recibo de cobro y registro de atenciones.

Los indicadores a medir son los siguientes:

- Número de llamadas al call center para cotización de exámenes a domicilio.
- Número de reclamos de clientes por mala atención en el domicilio.
- Tiempo de cotización y cobro de una orden de examen en el domicilio.

Los beneficios que tendremos con la implementación de la Aplicación Móvil de toma de pedidos son los siguientes:

- Reducir el tiempo de atención al cliente en el domicilio.
- Realizar los cobros con tarjeta de crédito o débito en el domicilio.
- Disminuir los reclamos de los clientes por atenciones a domicilios.
- Disminuir las llamadas al call center de la empresa para hacer cotizaciones de exámenes a domicilio.
- Disminuir la documentación física por documentación digital, de órdenes de examen, pacientes y recibos de cobro

1.4 OBJETIVO GENERAL

- Implementar una aplicación móvil desarrollada en Android con metodología ágil SCRUM, que permita mejorar el proceso de atención al cliente 1800 domicilio.

1.5 OBJETIVO ESPECÍFICOS

A continuación, se listan los objetivos específicos del presente trabajo:

- Definir la situación actual del proceso de atención al cliente 1800 domicilio.
- Diagramar el proceso utilizando una herramienta para el modelamiento del proceso de negocio (BPMN).
- Desarrollar una aplicación móvil en Android con metodología ágil SCRUM que automatice el nuevo proceso mejorado.
- Evaluar los resultados.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 METODOLOGÍA PARA DESARROLLO ÁGIL (SCRUM)

Scrum es un marco para la gestión de proyectos que enfatiza el trabajo en equipo, la responsabilidad y el progreso iterativo hacia un objetivo bien definido. Los tres pilares de Scrum son la transparencia, la inspección y la adaptación. El marco, que a menudo es parte del desarrollo de software Agile, lleva el nombre de una formación de rugby. [1]

La metodología para desarrollo ágil, se ha convertido en un referente para adaptar la forma de trabajo al desarrollo de los proyectos de forma flexible y eficaz. Scrum se basa en un desarrollo incremental, de tal forma que el desarrollo de un producto o servicio se divida en proyectos pequeños, para lo cual es importante mencionar los diferentes elementos que participan de esta metodología.

Los roles:

- **Product Owner:** es la persona responsable de determinar las prioridades.
- **Scrum Master:** es la persona responsable de liderar al equipo de desarrollo.
- **Development Team:** es el equipo responsable del desarrollo del producto o servicio.

Los eventos:

- **Daily Scrum:** (Scrum diario) es una reunión diaria de 15 minutos aproximadamente donde cada miembro del equipo de desarrollo expone el avance de lo realizado y si ha encontrado novedades para resolver los impedimentos.
- **Sprint:** tiempo para el desarrollo de las actividades descritas en los pequeños proyectos, con una duración de dos a tres semanas, pero no mayor a seis semanas.
- **Sprint Planning:** (Planificación del Sprint) donde el equipo de desarrollo estima el esfuerzo en cada uno de los requisitos y el propietario del producto define las prioridades, la ejecución se realiza en máximo una jornada de trabajo.
- **Sprint Review:** (Revisión del Sprint) es la presentación del incremento y el planteamiento de sugerencias en un tiempo máximo de cuatro horas.

- **Sprint Retrospective:** (Retrospectiva) es el autoanálisis del equipo para las respectivas mejoras.

Los artefactos:

- **Product Backlog:** los requerimientos del producto, priorizados.
- **Sprint Backlog:** los requerimientos comprometidos por el equipo para el sprint, detallados para su ejecución.

Las metodologías ágiles pueden ajustarse a diferentes proyectos y equipos de trabajo.

2.2 TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO DE APLICACIÓN MÓVIL EN ANDROID

Hoy en día las plataformas más utilizadas son Android y iOS. La industria del desarrollo de aplicaciones móviles en Android ha revolucionado, utilizando el mismo concepto y las herramientas.

Crear una aplicación móvil de tal manera que el mismo código sirva para diferentes plataformas, a eso se le denomina multiplataforma.

XAMARIN es una plataforma de código abierto para compilar aplicaciones modernas y con mejor rendimiento para iOS, Android y Windows con .NET. Xamarin es una capa de abstracción que administra la comunicación de código compartido con el código de plataforma subyacente. Xamarin se

ejecuta en un entorno administrado que proporciona ventajas como la asignación de memoria y la recolección de elementos no utilizados.

Xamarin permite a los desarrolladores compartir un promedio del 90 % de la aplicación entre plataformas. Este patrón permite a los desarrolladores escribir toda la lógica de negocios en un solo lenguaje (o reutilizar el código de aplicación existente), pero conseguir un rendimiento y una apariencia nativos en cada plataforma.

Las aplicaciones de Xamarin se pueden escribir en PC o Mac, y compilar en paquetes de aplicación nativos, como un archivo .apk en Android o .ipa en iOS. [2]

REACT NATIVE es un framework de desarrollo de aplicaciones móviles nativas basadas en React creado por Facebook.

Permite crear aplicaciones nativas de Android e iOS utilizando JavaScript. Luego, React Native se encarga de convertir los elementos para renderizarlos con código nativo, ofreciendo una velocidad y optimización bastante buenas. [3]

FLUTTER, es un framework de código abierto desarrollado por Google para crear aplicaciones nativas de forma fácil, rápida y sencilla. Su principal ventaja radica en que genera código 100% nativo para cada

plataforma, con lo que el rendimiento y la UX son totalmente idéntico a las aplicaciones nativas tradicionales. [4]

2.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA COMPAÑÍA

La compañía es un laboratorio clínico ubicado en la ciudad de Guayaquil con más de 20 años en el mercado ecuatoriano, es una organización con una estructura funcional que está dividida en 2 grandes áreas, el área administrativa y el área técnica del laboratorio las 2 áreas tienen un representante en el caso del área de laboratorio tiene al Director Técnico y el área de administración tiene al Gerente Administrativo que están debajo de la Gerencia General y el comité de socios de la compañía.

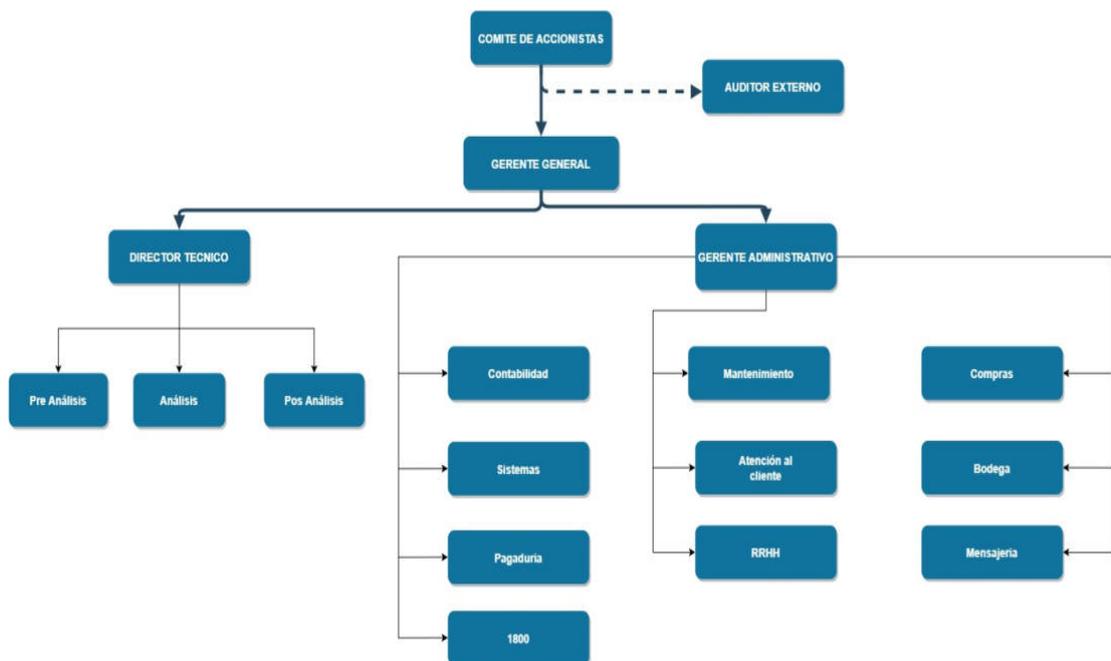


FIGURA 2.1 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

2.4 LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Las técnicas utilizadas para el levantamiento de información es la entrevista, la que fue realizada al personal en sitio de forma aleatoria con la finalidad de averiguar los detalles dentro del proceso de toma de muestras. Los procesos claves averiguar fueron, la cotización de exámenes, el cobro de órdenes de exámenes de laboratorio y la generación de la factura electrónica para el paciente.

Existe un proceso de registro y atención de reclamos que realiza el área de Atención al Cliente de la compañía ante las novedades, quejas, reclamos presentadas por los clientes a través de la línea telefónica del laboratorio. Estos reclamos se almacenan en una bitácora, y se ha considerado la información del año 2018 y 2019, que corresponden a 31 y 22 reclamos respectivamente.

2.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El CLIENTE o PACIENTE llama al laboratorio, lo atiende un OPERADOR del área del conmutador y coordinan la reserva, el operador le solicita al cliente que le proporcione los exámenes de la orden médica para realizarle una cotización, el OPERADOR le indica el total de la orden el recargo por la atención en el domicilio, las condiciones del PACIENTE para realizarse los exámenes y la forma de pago, si el PACIENTE está de acuerdo con los

valores, el operador le realiza la reserva preguntando la dirección y referencia del domicilio del paciente, pregunta la hora de la atención y verifica la disponibilidad del TOMADOR que atiende la zona, si existe la disponibilidad el OPERADOR agenda la reserva en el sistema.

Nota: Si el CLIENTE o PACIENTE no tiene la orden de examen al momento de hacer la reserva, el OPERADOR no genera la cotización.

El TOMADOR llega a la casa del PACIENTE, verifica los datos del paciente con su cedula de identidad, procede a llamar al laboratorio para que un CAJERO del área 1800 le realice la cotización de los exámenes clínicos que el paciente se va a realizar, según lo indicado en la hoja de examen clínico que le haya entregado el doctor del paciente, también el TOMADOR verifica que el paciente cumple con condiciones ideales para la toma de la muestra.

Nota: Si el PACIENTE no está en condiciones para realizar la toma de la muestra, el TOMADOR procede solo a cobrar el recargo por la atención en el domicilio.

El TOMADOR realiza la toma de la muestra de examen.

Una vez tomadas las muestras clínicas el TOMADOR etiqueta las muestras con códigos pre impresos que fueron asignados previamente para este uso.

Una vez etiquetadas las muestras clínicas el TOMADOR realiza el cobro llenando un formulario pre impreso llamado recibo de cobro, en este documento registra los datos del cliente y la forma de pago, el cliente firma el documento y el TOMADOR se lleva los documentos y las muestras clínicas al laboratorio.

El TOMADOR entrega las muestras en el Laboratorio al LABORATORISTA, este procede a revisarlas y verificar su buen estado.

Nota: Si las muestras no están en buen estado, el tomador coordina con el PACIENTE una nueva cita para realizar la toma.

El TOMADOR de muestras entrega el recibo de cobro, pago del cliente y la hoja de examen clínico al CAJERO del área 1800, este procede a registrar la orden de examen en el sistema de facturación y genera la factura electrónica.

El PACIENTE recibe su factura electrónica por correo electrónico junto con un usuario y clave para que pueda ver los resultados de sus exámenes clínicos en la web del laboratorio.

Nota: El CLIENTE o PACIENTE pueden ir a cualquier sucursal con su cedula y se le imprime los resultados.

2.6 MODELAMIENTO DEL PROCESO

En la actualidad, el laboratorio clínico contempla los siguientes servicios y/o actividades, las mismas que pueden automatizarse con la finalidad de optimizar recursos.

Los actores que intervienen en el proceso son:

- Cliente
- Operador
- Tomador
- Cajero 1800
- Laboratorista

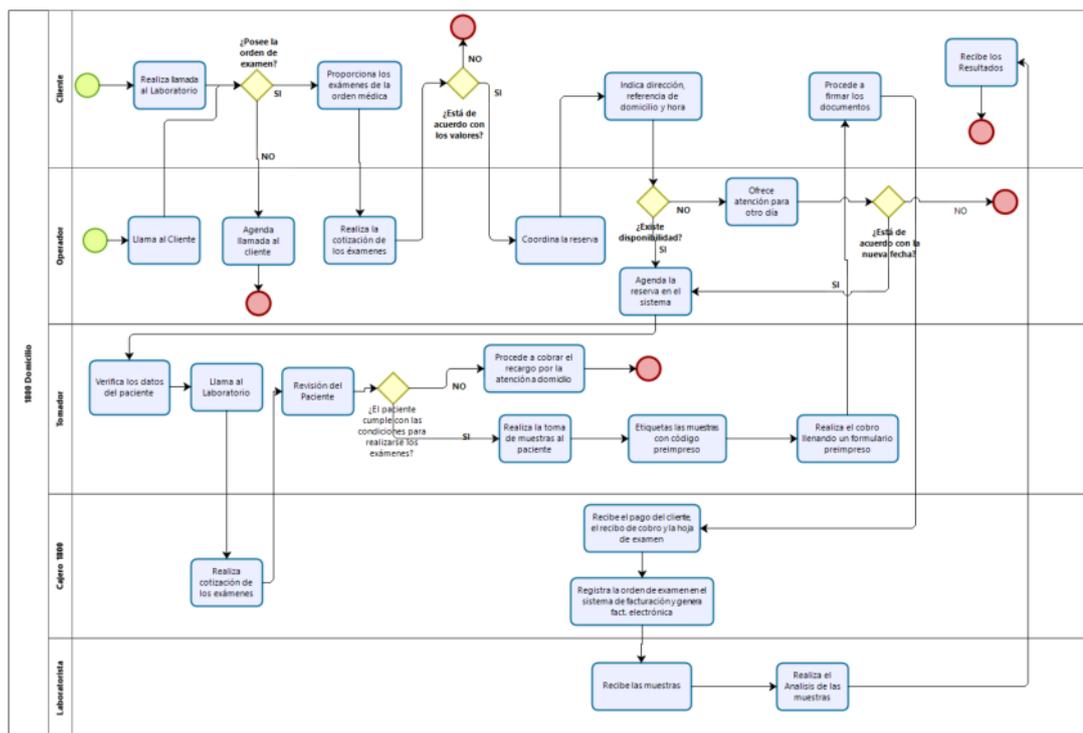


FIGURA 1.2 PROCESO DE ATENCIÓN AL CLIENTE 1800

CAPÍTULO 3

IMPLEMENTACIÓN DE LA MEJORA DEL PROCESO

3.1 ARQUITECTURA DE SISTEMA DE LA APP MÓVIL PARA LA ATENCIÓN AL CLIENTE EN EL DOMICILIO

Mejorar la atención al cliente en el domicilio implica mejorar el proceso interno restructurándolo mediante la automatización de los procesos claves que son la cotización, recibo de cobro y facturación electrónica.

El proceso mejorado incluyendo la automatización de sus procesos claves resaltados de color verde se ilustran en la Figura 3 que se muestra a continuación.

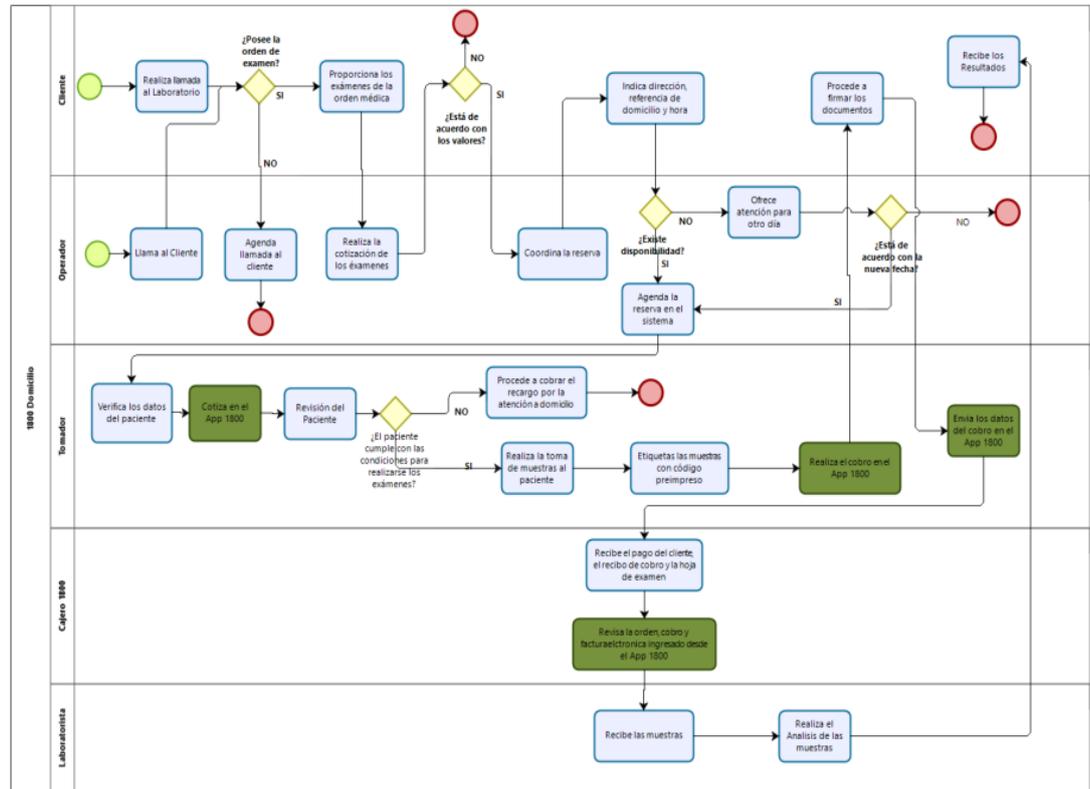


FIGURA 2.1 PROCESO MEJORADO DE ATENCIÓN AL CLIENTE 1800

El App 1800 debe enlazarse con el sistema de facturación para registrar la factura electrónica y con el sistema de reservas para registrar la atención en el domicilio, esto se realizara mediante un API de web services desarrollada en Java y se ejecutará en un servidor JBOSS 8, la base de datos es SQL SERVER, según el siguiente diagrama de arquitectura ilustrado en la Figura 4.

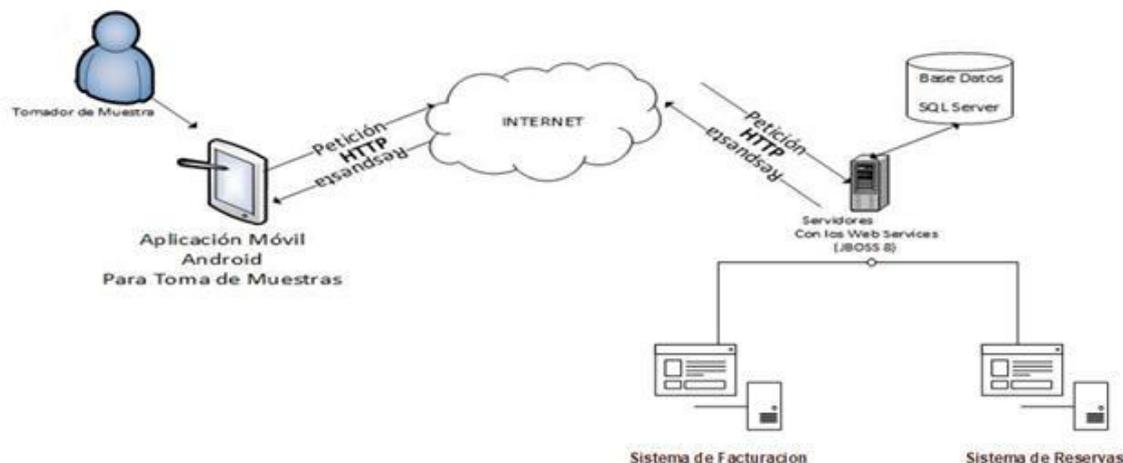


FIGURA 3.2 ARQUITECTURA DE SISTEMA DE LA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ATENCIÓN AL CLIENTE EN EL DOMICILIO

3.2 DESARROLLO DE LA APP MOVIL PARA ATENCIÓN EN EL DOMICILIO

Para el desarrollo ágil de la App 1800 se utilizó el framework SCRUM, para dar inicio al proyecto se elaboró una acta de constitución del proyecto donde definimos los roles y el equipo SCRUM.

Fecha: 18/01/2019	Nombre del proyecto: APP 1800
Justificación	
<p>El laboratorio clínico en los últimos 2 años ha aumentado las atenciones a domicilio considerablemente sin embargo existe un problema en el área de atención al cliente dado que muchos clientes llaman a reclamar por la mala atención del servicio, debido a la lentitud y la dependencia directa con el call center del laboratorio.</p>	

El servicio de atención a domicilio fue creado hace 15 años y la mayoría de las actividades se hacen manualmente en hojas pre impresas y haciendo llamadas telefónicas al call center para cotizar. Los problemas más comunes son:

- Los pagos con tarjeta de crédito o débito no se pueden realizar en el domicilio, los clientes deben acercarse a la sucursal más cercana a su hogar para realizar el pago.
- Las aplicaciones de reservas de atención a domicilio y facturación no están enlazadas para llevar un mejor control de las reservas atendidas y facturadas.
- El personal que atiende a domicilio algunas veces no recibe la contestación del call center y no puede cotizar y cobrar los exámenes.
- El personal de call center que realiza las reservaciones de atención a domicilio no tiene como controlar que los clientes fueron atendidos.
- La información del registro de órdenes, registros de pacientes y registros de cobros se lleva de forma manual en formularios pre impreso.

Objetivos estratégicos

- Mejorar los tiempos de trabajo de las áreas

Criterios de éxito

- Módulo de descargas de información

<p>involucradas, aumentando la productividad con el uso del App.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disminuir el trabajo manual y realizar los procesos internos del Laboratorio de forma automatizada y digital. • Tener la información disponible en cualquier momento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo de cotización. • Módulo de recibo de cobro. • Módulo de consultas de órdenes ingresadas. • Envío de órdenes a sistema de facturación.
<p>Breve descripción del proyecto</p> <p>El proyecto consiste en desarrollar una App para la atención al cliente en su domicilio, los módulos a desarrollar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Módulo de descargas de información • Módulo de cotización. • Módulo de recibo de cobro. • Módulo de consultas de órdenes ingresadas. • Envío de órdenes a sistema de facturación. <p>El App 1800 debe enlazarse con el sistema de facturación para registrar la factura electrónica y con el sistema de reservas para registrar la atención en</p>	

el domicilio, esto se realizara mediante un API de web services que desarrollaremos en Java y se ejecutará en un servidor JBOSS 8, la base de datos a utilizar será SQL SERVER.

Principales interesados

- Gerente General
- Cajero 1800
- Tomador
- Operador

Requisitos generales y restricciones

La aplicación debe entrar a producción en 6 meses.

La base de datos a utilizar debe ser SQL SERVER.

La aplicación debe contar con todos los módulos solicitados, no se desarrollaran nuevos módulos u opciones adicionales en el proyecto, todas las nuevas ideas se registraran y se las desarrollara en un nuevo proyecto o como requerimiento de sistemas según sea el caso y dificultad.

Riesgos principales

- Usuarios resistentes al cambio de sistema.
- Asignar al personal del proyecto otras actividades no relacionadas con el proyecto.

Cronograma de hitos principales (si existieran)

Cada Sprint del proyecto representa un hito del proyecto la cual contara con un entregable funcional del proyecto.

- Sprint 1 Módulo de descargas de información
- Sprint 2 Módulo de cotización.
- Sprint 3 Módulo de recibo de cobro.
- Sprint 4 Módulo de consultas de órdenes ingresadas.
- Sprint 5 Modulo de envió de órdenes.

El tiempo establecido para cada SPRINT es de 4 semanas.

Presupuesto global preliminar

El presupuesto para la ejecución del proyecto es el personal mínimo necesario para completar el grupo del proyecto aprobado por gerencia general.

Equipo del proyecto:

- **SCRUM MASTER:** Ing. Angel Miranda L.
- **EQUIPO:**
 - Ing. Estefanía O.
 - Ing. Isaac G.
 - Ing. Rafael C.
- **PRODUCT OWER:** Gerente General.

Existen otros gastos a considerar una vez puesto en producción el App 1800, se debe realizar la compra de disco duro y memorias para repotenciar el servidor de producción y no tengamos lentitud en los sistemas del laboratorio.	
Director del proyecto	Nivel de autoridad <input checked="" type="checkbox"/> Acceder a la información del cliente y negociar cambios. <input checked="" type="checkbox"/> Programar reuniones del proyecto con los gerentes funcionales. <input type="checkbox"/> Aprobar el presupuesto del proyecto y sus modificaciones. <input checked="" type="checkbox"/> Negociar con los gerentes funcionales los miembros del equipo.
Director del proyecto Ing. Angel Miranda López	Firma del director del proyecto
Patrocinador Gerente General	Firma del patrocinador

El Product Owner en reunión con los jefes de los departamentos involucrados definió el siguiente Product Backlog para el desarrollo del proyecto el cual esta ordenado por el valor que aporta el cliente final respecto a riesgos y costos estimados de completarlo (ROI) y la prioridad de desarrollo, adicional el Scrum

Master junto con el equipo del proyecto estimaron las horas de desarrollo para cada uno de los requerimiento, el listado de los requerimientos están detallados en la tabla 1 que se muestra a continuación.

TABLA 1. PRODUCT BACKLOG DEL PROYECTO

Fuente: El autor

Código	Requerimiento	Origen	Valor	Estimación en horas desarrollo
R01	Cotización de exámenes de laboratorio	Dpto. 1800	2000	480
R02	Recibo de Cobro	Dpto. 1800	1000	240
R03	Facturación Electrónica de las Cotizaciones	Dpto. Contable	1000	240
R04	Registro de órdenes de examen en el sistema de reservas	Dpto. Call Center	1000	240
R05	Reporte de órdenes de examen	Dpto. 1800	1000	240
R06	La cotización se debe realizar sin uso de internet	Gerencia General	2000	480
R07	Reporte histórico de órdenes de examen	Dpto. 1800	1000	240

El Scrum Master junto al equipo de desarrollo trabajó con el siguiente Sprint Backlog donde se detallan los Sprints y la lista de tareas realizadas por los miembros del equipo en un periodo de 5 meses correspondiente a 5 sprints. El detalle de los trabajos realizados se encuentra en la tabla 2 que se muestra a continuación.

TABLA 2. SPRINT BACKLOG DEL PROYECTO

Fuente: El autor

	Proyecto APP 1800	Cronograma de trabajo				Encargado	Fecha			
		Actividad	Módulo	Semana				Inicio	Fin	
				1	2		3			4
SPRINT 1	Instalación servidor JBOSS 8	Módulo de descargas	x				I. S	1/2/2019	8/2/2019	
	Creación de base de datos en SQL SERVER	Módulo de descargas	X				I. S	1/2/2019	8/2/2019	
	Diseño del App	Módulo de descargas	X	X			E.O	1/2/2019	15/2/2019	
	Creación del Login del App	Módulo de descargas	X	X			R.C	1/2/2019	15/2/2019	
	Opción Sincronizar Tarifas	Módulo de descargas		X	X		I. S	8/2/2019	22/2/2019	
	Opción Sincronizar Estudios	Módulo de descargas			X		E.O	18/2/2019	22/2/2019	
	Opción Sincronizar Doctores	Módulo de descargas			X		R.C	18/2/2019	22/2/2019	
	Web services Tarifas	Módulo de descargas				X	R.C	25/2/2019	28/2/2019	
	Web services Pacientes	Módulo de descargas				X	R.C	25/2/2019	28/2/2019	
	Web services Estudios	Módulo de descargas				X	E.O	25/2/2019	28/2/2019	
	Web services Doctores	Módulo de descargas				X	I. S	25/2/2019	28/2/2019	

SPRINT 2	Opción de Cotización	Módulo de cotización	X	X	X			I. S	1/3/2019	22/3/2019
	Opción de Creación de Paciente	Módulo de cotización	X	X				E.O	1/3/2019	15/3/2019
	Consulta de Medico	Módulo de cotización	X	X				R.C	1/3/2019	15/3/2019
	Consulta de Estudios	Módulo de cotización			X	X		R.C	18/3/2019	29/3/2019
	Validación de Orden y Registro de Orden	Módulo de cotización			X	X		E.O	18/3/2019	29/3/2019
	Consulta de Tarifario	Módulo de cotización				X		I. S	25/3/2019	29/3/2019
SPRINT 3	Opción de Recibo de Cobro	Módulo de Recibo de cobro	X	X	X	X		I. S	1/4/2019	30/4/2019
	Impresión de Recibo de Cobro	Módulo de Recibo de cobro	X	X				E.O	1/4/2019	12/4/2019
	Opción para compartir Recibo Digital	Módulo de Recibo de cobro			X	X		E.O	15/4/2019	30/4/2019
	Formas de Pago	Módulo de Recibo de cobro	X					R.C	1/4/2019	5/4/2019
	Consulta de Cliente	Módulo de Recibo de cobro	X					R.C	1/4/2019	5/4/2019
	Web Services de Clientes	Módulo de Recibo de cobro		X				R.C	8/4/2019	12/4/2019
	Validación de Recibo de Cobro	Módulo de Recibo de cobro		X				R.C	8/4/2019	12/4/2019
	Edición de Recibo de Cobro	Módulo de Recibo de cobro			X	X		R.C	15/4/2019	30/4/2019
SPRINT 4	Opción de Consulta de Ordenes	Módulo de Consulta de Ordenes	X	X	X			I. S	1/5/2019	24/5/2019
	Opción de Consulta de Ordenes Histórico	Módulo de Consulta de Ordenes	X	X				E.O	1/5/2019	10/5/2019
	Reporte de Cobranza del día en PDF	Módulo de Consulta de Ordenes	X	X				R.C	1/5/2019	10/5/2019
	Reporte de Cobranza del día en EXCEL	Módulo de Consulta de Ordenes			X	X		R.C	20/5/2019	31/5/2019
	Opción para reportar orden invalida	Módulo de Consulta de Ordenes			X	X		E.O	20/5/2019	31/5/2019

	Opción de reenvío de recibo digital	Módulo de Consulta de Ordenes				X	I. S	27/5/2019	31/5/2019	
	Opción de reenvío de factura electrónica	Módulo de Consulta de Ordenes				X	I. S	27/5/2019	31/5/2019	
SPRINT 5	Opción de Envío de Ordenes	Módulo de Envío de Ordenes	X	X	X		I. S	3/6/2019	22/6/2019	
	Web Service de Registro de Ordenes en sistema de reservas	Módulo de Envío de Ordenes	X	X			E.O	3/6/2019	14/6/2019	
	Web Service de Registro de Ordenes en sistema de Facturación	Módulo de Envío de Ordenes	X	X	X		R.C	3/6/2019	22/6/2019	
	Web services de Registro de Log de Eventos	Módulo de Envío de Ordenes				X	X	E.O	18/6/2019	28/6/2019
	Creación de Manual de Usuario	Módulo de Envío de Ordenes					X	R.C	25/6/2019	28/6/2019
	Instalación de App en equipos de los usuarios y capacitación	Módulo de Envío de Ordenes					X	I. S	25/6/2019	28/6/2019

Los incrementos del producto desarrollado en cada uno de los Sprint se detallan a continuación:

1. En el Sprint 1 se elaboró el diseño del app y se desarrolló el login del sistema junto con el módulo de descargas que permite al tomador tener la información en su celular y trabajar en el sistema sin necesidad de internet, como se aprecia en la Figura 5 y 6 que se muestra a continuación.

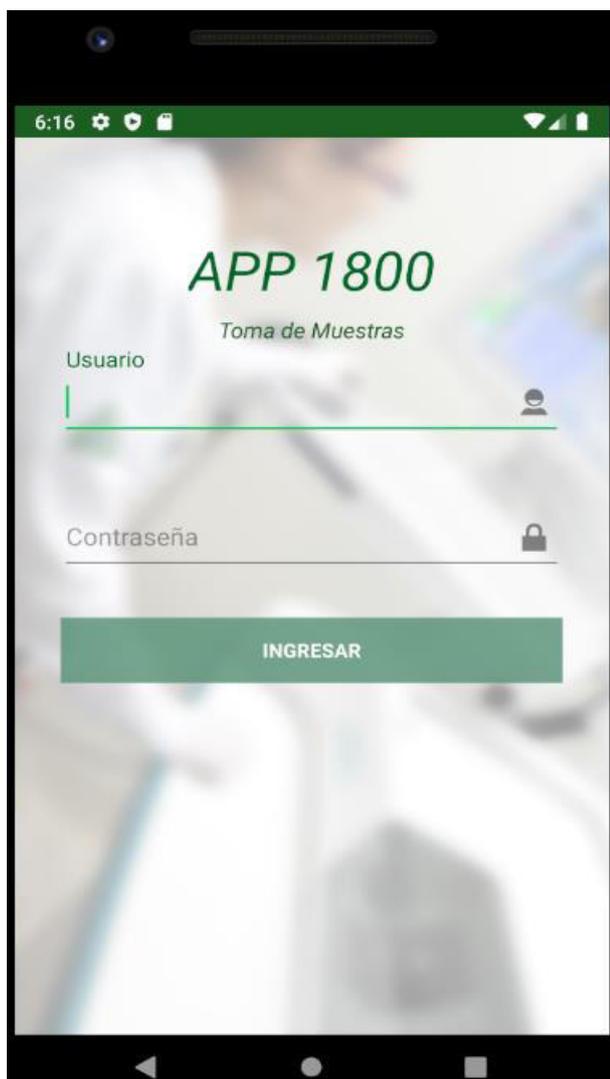


FIGURA 3.3 LOGIN DEL SISTEMA

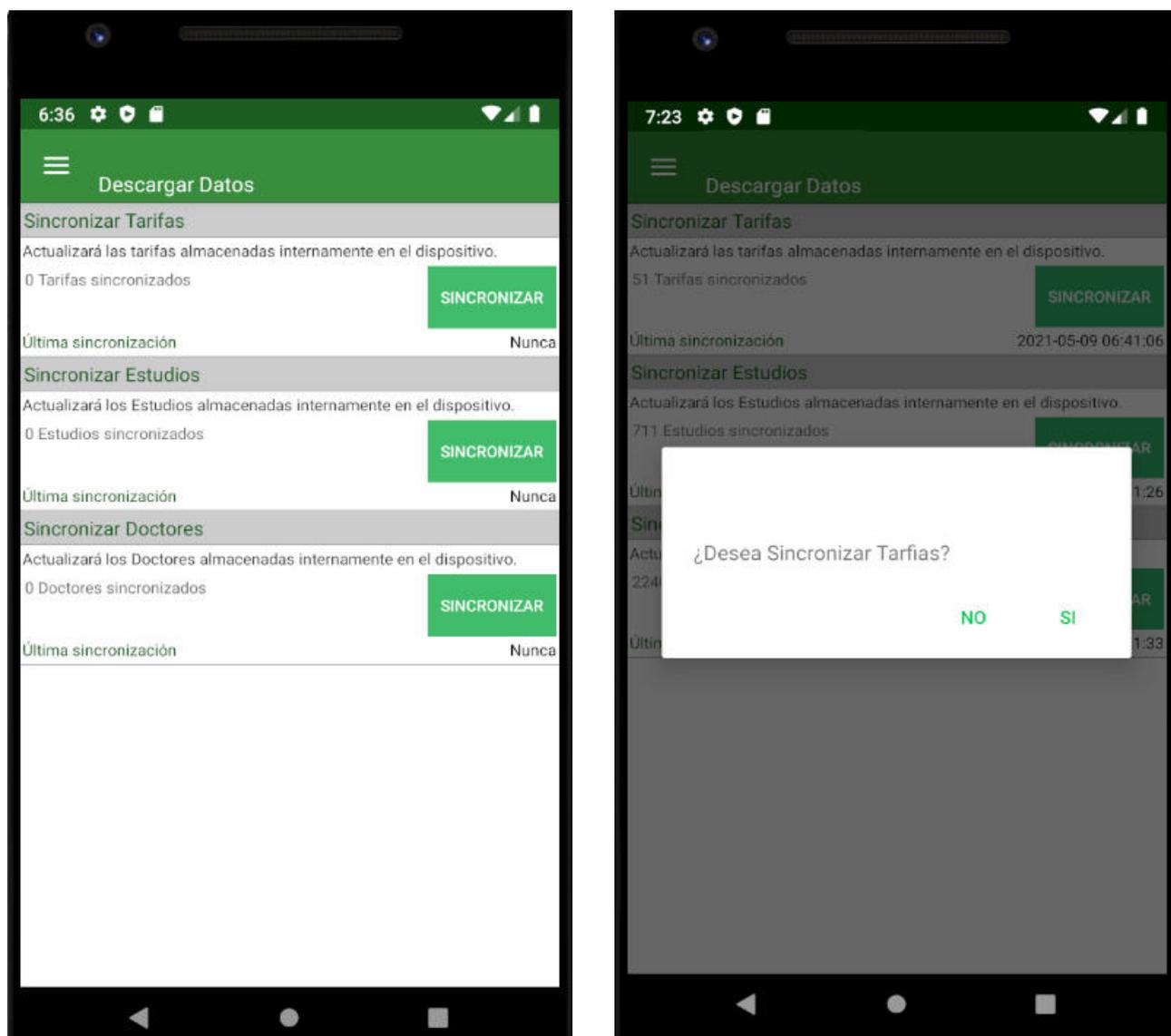


FIGURA 3.4 MÓDULO DE DESCARGAS

2. En el Sprint 2 se desarrolló el módulo de cotización de órdenes que permite al tomador registrar sus órdenes seleccionando el médico, paciente, tarifa aplicada, taxi y los exámenes de laboratorio, como se aprecia en la Figura 7 que se muestra a continuación.

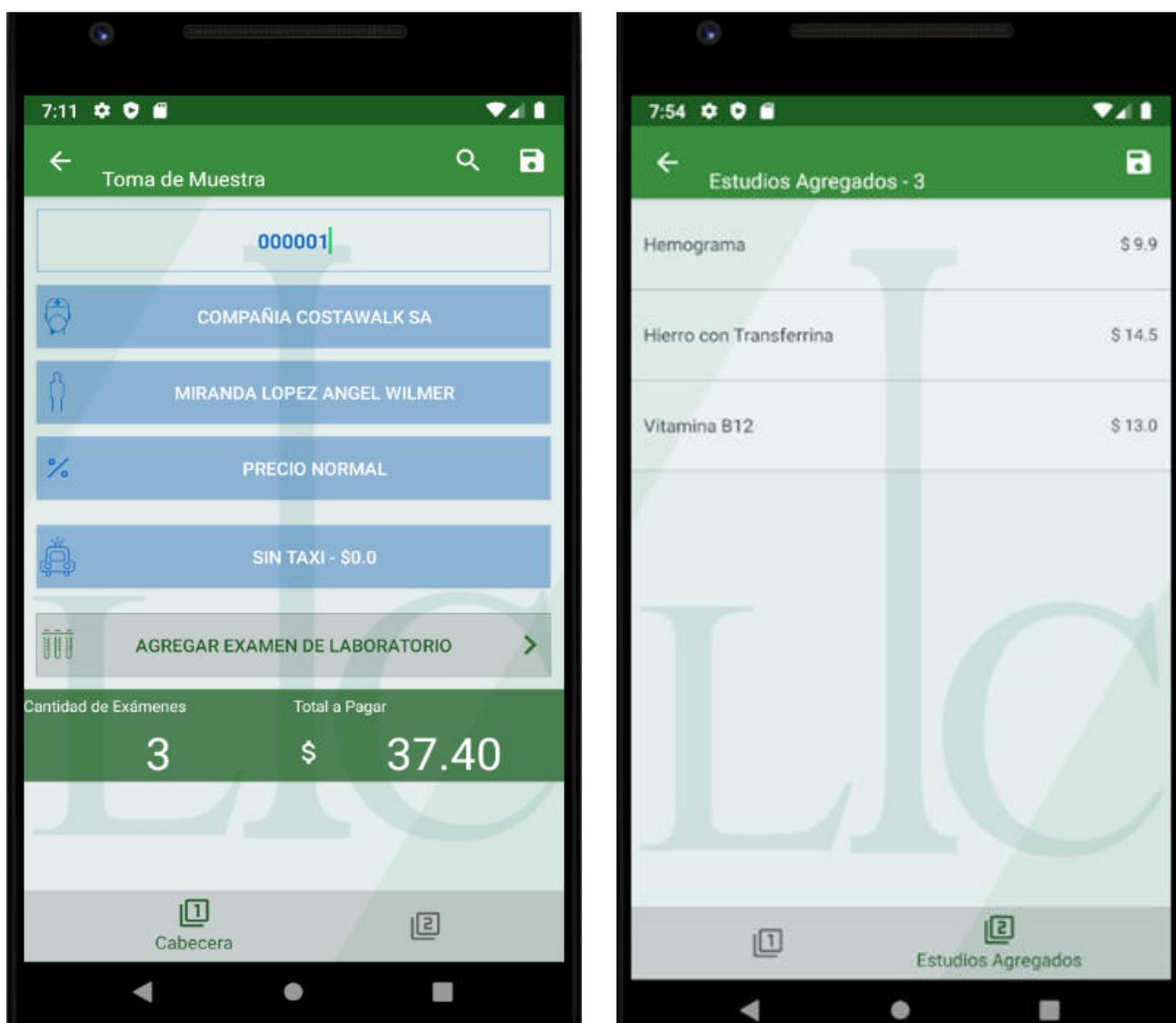


FIGURA 3.5 MÓDULO DE COTIZACIÓN

3. En el Sprint 3 se desarrolló el módulo de recibo de cobro que permite al tomador generar el recibo de cobro e imprimirlo desde su celular en una impresora térmica, como se aprecia en la Figura 8 que se muestra a continuación.

The figure consists of two side-by-side screenshots of a mobile application interface for a digital receipt system.

Left Screenshot (7:18): The screen is titled "RECIBO DE COBRO". It displays the following information and input fields:

- Secuencia: 1000000006
- TIPO IDENTIFICACIÓN: Cédula
- CI/RUC Cliente: 0925245607
- Nombre del Cliente: ANGEL WILMER
- Apellido Paterno: MIRANDA
- Apellido Materno: LOPEZ
- Correo del Cliente: angelmirandal@gmail.com
- Dirección del cliente: 21 Y Fco Segura
- Teléfono del cliente: 2757434
- Tarifa: PRECIO NORMAL

Right Screenshot (7:20): This screen shows the payment section, titled "AGREGAR FORMAS DE PAGO". It includes:

- Valor Cobrado: \$ 37.40
- Saldo: \$ 0.00
- A button labeled "Seleccione Forma de Pago".
- A field for "Valor a pagar(\$):".
- A button labeled "AGREGAR FORMA DE PAGO +".
- A table with one entry: EFECTIVO \$ 37.4
- A field for "Total a pagar(\$):" with the value 37.40.
- A field for "Tiempo de Entrega (días):" with the value 2.
- Three buttons at the bottom: ACTUALIZAR, IMPRIMIR, and SALIR.

FIGURA 3.6 MÓDULO DE RECIBO DE COBRO

4. En el Sprint 4 se desarrolló el módulo de consulta de órdenes que permite al tomador revisar sus órdenes ingresadas, generar el reporte de cobranza del día y compartir los recibos digitales, como se aprecia en la Figura 9 que se muestra a continuación.

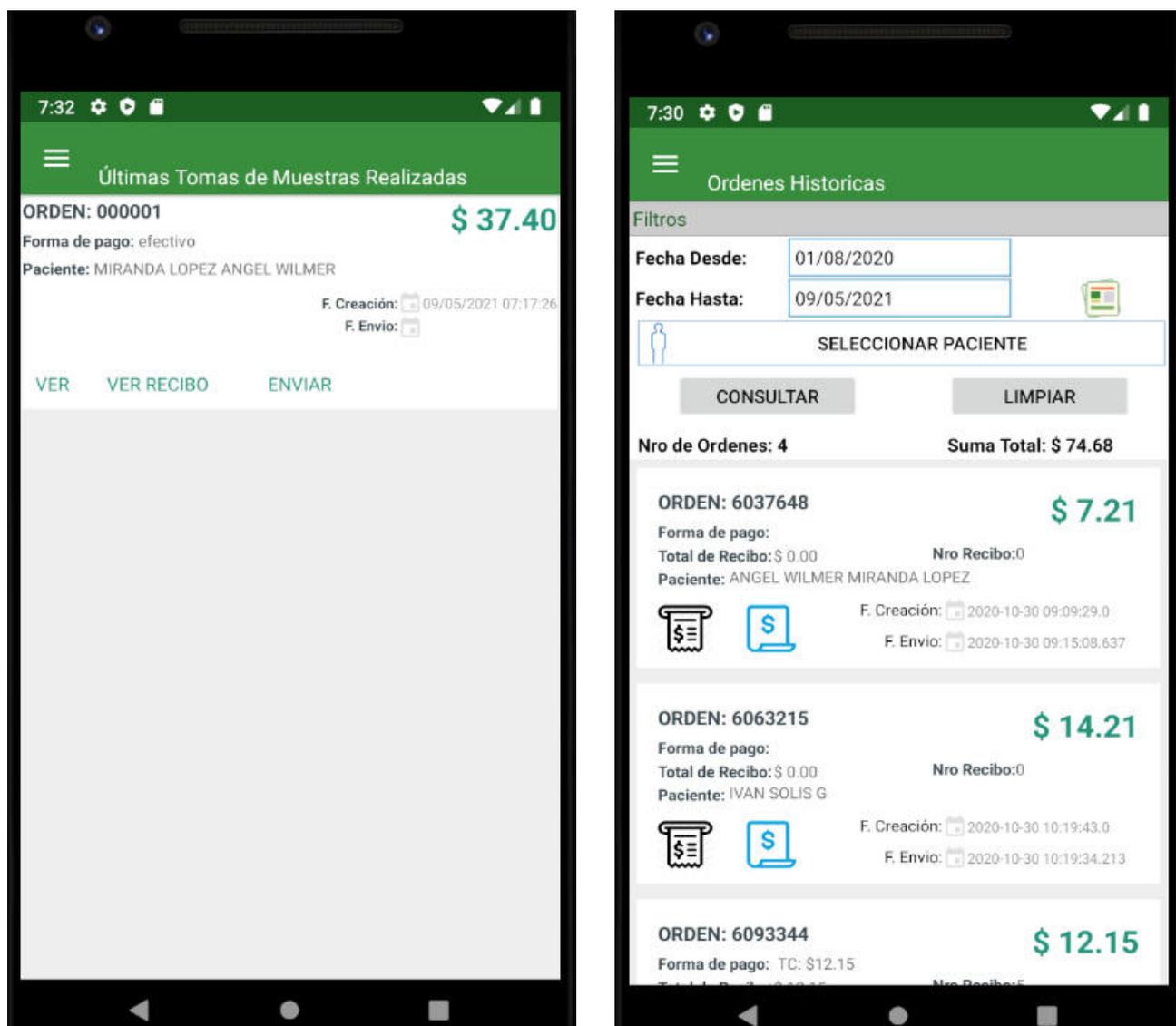


FIGURA 3.7 MÓDULO DE CONSULTA DE ORDENES

5. En el Sprint 5 se desarrolló el módulo de envío de órdenes que permite al tomador enviar las órdenes ingresadas al servidor del laboratorio, sincroniza la información de la orden con el sistema de reservas y el sistema de facturación electrónica, como se aprecia en la Figura 10 que se muestra a continuación.

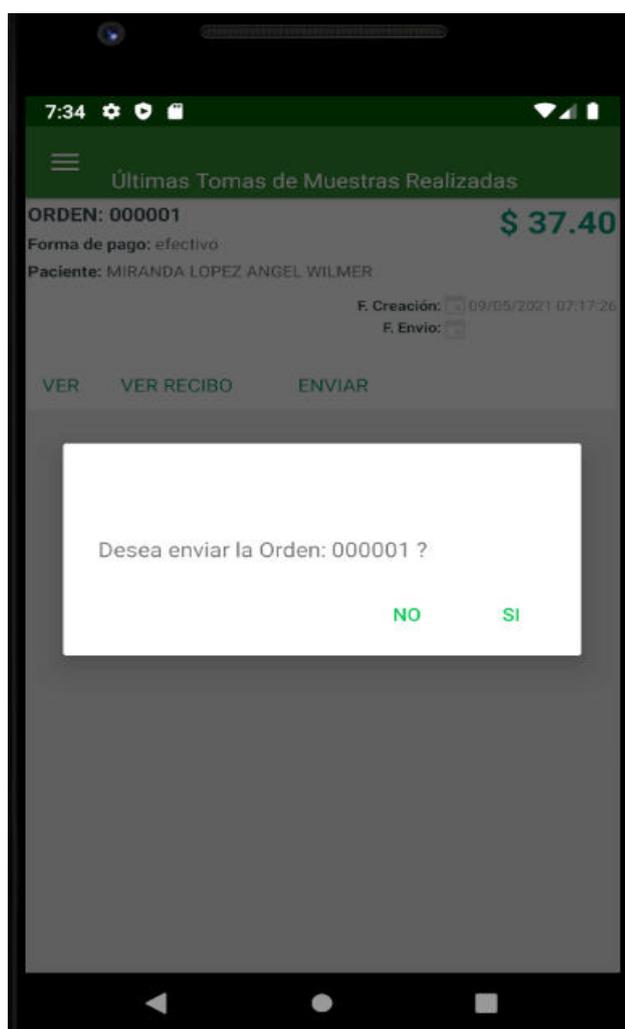


FIGURA 3.8 MÓDULO DE ENVIÓ DE ORDENES

3.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LA IMPLEMENTACIÓN

Para analizar los resultados obtenidos después del desarrollo del App 1800 contamos con información histórica del año 2017 y 2018 de los reclamos de los pacientes realizados mediante llamada telefónica al call center del laboratorio, también contabilizamos el número de órdenes por atención a

domicilio realizados en estos años. El resumen de la información se detalla en la tabla 3 y 4 que se muestran a continuación.

TABLA 3. RESUMEN DE RECLAMOS AÑO 2017 Y 2018

Fuente: El autor

Reclamos	Cantidad de Reclamos año 2017	Cantidad de Reclamos año 2018
Atraso en domicilio	8	7
Datos de paciente incorrectos	3	2
Inasistencia al domicilio	3	4
No contestaron el teléfono en 1800	13	9
Retraso en el ingreso de órdenes 1800	4	10
Total	31	32

TABLA 4. RESUMEN DE ORDENES INGRESADAS AÑO 2017 Y 2018

Fuente: El autor

Año	Cantidad de ordenes	% de incremento
2017	13646	-
2018	14477	6%

El App 1800 entro a producción en el año 2019, por lo cual hemos considerado la información de este año y el año 2020 de las órdenes atendidas y de los reclamos para nuestro análisis. El resumen de la información se detalla en la tabla 5 y 6 que se muestran a continuación.

TABLA 5. RESUMEN DE RECLAMOS AÑO 2019 Y 2020

Fuente: El autor

Reclamos	Cantidad de Reclamos año 2019	Cantidad de Reclamos año 2020
Atraso en domicilio	8	17
Datos de paciente incorrectos	1	0
Inasistencia al domicilio	3	16
No contestaron el teléfono en 1800	2	0
Retraso en el ingreso de órdenes 1800	2	0
Total	16	33

TABLA 6. RESUMEN DE ORDENES INGRESADAS AÑO 2019 Y 2020

Fuente: El autor

Año	Cantidad de ordenes	% de incremento
2019	15957	10%
2020	23263	46%

Analizando los resultados antes y después de la implementación podemos apreciar que las atenciones a domicilio se incrementaron exponencialmente debido a 2 factores el uso del nuevo sistema App 1800 y la pandemia del COVID-19, además podemos identificar que los reclamos por datos de paciente incorrectos, reclamos por no contestación del teléfono en 1800 y reclamos por retraso en el ingreso de ordenes en 1800 bajaron exponencialmente, disminuyendo en un 88% los reclamos como podemos apreciar en la tabla 7, que se muestran a continuación.

TABLA 7. COMPARATIVO DE MEJORAS OBTENIDAS

Fuente: El autor

Reclamos	Cantidad de Reclamos año 2017 y 2018	Cantidad de Reclamos año 2019 y 2020	% de mejora
Datos de paciente incorrectos	5	1	80%
No contestaron el teléfono en 1800	22	2	91%
Retraso en el ingreso de órdenes 1800	14	2	86%
Total	41	5	88%

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Con todo el análisis expuesto en este documento y la información presentada podemos enlistar las siguientes conclusiones:

1. Los procesos de atención al cliente del laboratorio requieren mejoras o actualizaciones que incluyan herramientas tecnológicas como dispositivos móviles que en la actualidad es usado por los clientes internos y externos a la organización, los nuevos procesos deben ser documentados para llevar el control de cambios y mejora continua como se lo ha realizado en este documento.
2. Los proyectos de desarrollo de sistemas y App móviles que lleva a cabo el laboratorio pueden realizarse utilizando el framework SCRUM que ha demostrado un éxito en esta implementación, permitiéndonos tener entregables funcionales en cada sprint y corregir errores en etapas tempranas del desarrollo.
3. Los reclamos por datos de paciente incorrectos, reclamos por no contestación del teléfono en 1800 y reclamos por retraso en el ingreso

de ordenes en 1800 disminuyeron mayormente debido al uso de un sistema que permite la consulta de datos y el ingreso de los mismo de una manera directa sin intermediarios.

4. El proyecto App 1800 demuestra que las organizaciones que realizan innovación tecnológica están preparadas para cambios del mercado significativos, en este proyecto se puede apreciar que las atenciones a domicilio en el año 2020 subieron un 46% debido a la pandemia del COVID-19, el call center del laboratorio no estuvo operativo los primeros meses de confinamiento (marzo y abril del 2020) que se realizó en el territorio ecuatoriano sin embargo las atenciones a domicilio se siguieron realizando sin problemas mediante el uso del App 1800.

RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en el proyecto expuesto en este documento podemos enlistar las siguientes recomendaciones:

1. Los procesos internos del laboratorio deben estar correctamente documentados para de esta manera poder realizar mejora continua y aplicar soluciones tecnológicas.
2. Para que los proyectos del área de sistemas tengan mayor probabilidad de éxito recomiendo utilizar el framework SCRUM, que ha demostrado

tener mayor eficacia en la implementación de soluciones y corrección de errores en una etapa temprana del desarrollo.

3. Se recomienda hacer seguimiento continuo al procesos de atención al cliente 1800, existen varias mejoras a implementar mediante el uso de dispositivos móviles, por ejemplo un cotizador de exámenes online para el paciente, reservas online y pagos online.
4. Se recomienda tener reuniones con los gerentes del laboratorio para explicar el funcionamiento de las metodologías ágiles de desarrollo y así tengan una idea de las bondades de estas metodologías.

BIBLIOGRAFÍA

[1] WhatIs.com, What is Scrum?

<https://searchsoftwarequality.techtarget.com/definition/Scrum>, fecha de consulta Agosto del 2020.

[2] Xamarin, ¿Qué es Xamarin?

<https://docs.microsoft.com/es-es/xamarin/get-started/what-is-xamarin>, fecha de consulta Agosto del 2020.

[3] Raúl López, React Native

<https://raullg.com/wiki/que-es-react-native/>, fecha de consulta Agosto del 2020.

[4] Quality Devs, Qué es Flutter y por qué utilizarlo en la creación de tus apps

<https://www.qualitydevs.com/2019/07/05/que-es-flutter/>, fecha de consulta Agosto del 2020.