

**DESARROLLO DEL FRONTEND DE LA APLICACIÓN WEB COFFEEQUALITIC  
PARA EL MANEJO DE REGISTRO DE TRAZABILIDAD EN EL PROCESO DE  
LA TRANSFORMACIÓN DEL CAFÉ**



CORPORACION UNIVERSITARIA  
**AUTONOMA**  
DEL CAUCA

**JOSÉ JULIÁN CHÁVEZ TRUJILLO**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**POPAYÁN, ABRIL 2018**

**DESARROLLO DEL FRONTEND DE LA APLICACIÓN WEB COFFEEQUALITIC  
PARA EL MANEJO DE REGISTRO DE TRAZABILIDAD EN EL PROCESO DE  
LA TRANSFORMACIÓN DEL CAFÉ**



**CORPORACION UNIVERSITARIA  
AUTONOMA  
DEL CAUCA**

**JOSÉ JULIÁN CHÁVEZ TRUJILLO**

**Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero de Sistemas Informáticos**

**Directora**

**Ingeniera de Sistemas**

**Sandra Patricia Castillo Landínez**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**POPAYÁN, ABRIL 2018**

## **NOTA DE ACEPTACIÓN**

**Popayán, Cauca. Abril de 2018**

La directora de grado y los jurados del trabajo de grado en modalidad pasantía denominado “DESARROLLO DEL FRONTEND DE LA APLICACIÓN WEB COFFEEQUALITIC PARA EL MANEJO DE REGISTRO DE TRAZABILIDAD EN EL PROCESO DE LA TRANSFORMACIÓN DEL CAFÉ”, realizado por el estudiante José Julián Chávez Trujillo, una vez revisado el informe final y aprobada la sustentación, autorizan para que se realicen los trámites concernientes para optar por el título profesional de Ingeniería de Sistemas Informáticos.

---

**Firma Director**

---

**Firma Jurado**

---

**Firma Jurado**

## **DEDICATORIA**

A mi madre Lucrecia Trujillo Muñoz y a mi padre José Ael Chávez Torres por la gran oportunidad que me dieron enviándome a estudiar, por la fortaleza que me ha transmitido para superar cualquier obstáculo y sobre todo por el gran amor que me han brindado a lo largo de mi vida. También dedico este logro a cada persona que me ha apoyado en las buenas y en las malas como mi familia y amigos. Este logro es por todos ustedes.

## **AGRADECIMIENTOS**

Como autor quiero agradecer primero a mis padres por el esfuerzo tan grande que hicieron para verme convertir en un profesional. También quiero agradecer a mi familia, a mi novia Diana Marcela Cruz Collazos y amigos que siempre me han apoyado. De igual manera agradezco a la ingeniera Sandra Patricia Castillo Landínez por su arduo esfuerzo en mi formación como ingeniero de sistemas. De igual manera agradecer a Diego Felipe Sánchez y a la empresa VigiVox por la oportunidad brindada de trabajar conjuntamente. Por último, quiero agradecer a todas las personas que me brindaron su apoyo en la ciudad de Popayán dentro y fuera de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, a todos ustedes muchas gracias.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
CAPÍTULO I. PROBLEMA .....	4
1.1 Planteamiento del problema. ....	4
1.2 Justificación. ....	7
1.2.1 Justificación técnica. ....	7
1.2.2 Justificación funcional. ....	7
1.2.3 Justificación económica-financiera.....	8
1.2.4 Justificación social.....	8
1.3 Objetivos.....	9
1.3.1 General .....	9
1.3.2 Específicos.....	9
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	10
2.1 Estado del arte.....	10
2.1.1 Antecedentes. ....	10
2.2 Desarrollo web: Frameworks, Arquitectura y Lenguajes.....	11
2.2.1 Computación en la nube. ....	11
2.2.2 Arquitectura cliente-servidor.....	12

2.2.3	Hosting y dominio.....	12
2.2.4	Backend y frontend. ....	13
2.2.5	Framework. ....	13
2.3	Herramientas de apoyo.....	14
2.3.1	Angular JS.....	14
2.3.2	Node JS. ....	15
2.3.3	NPM. ....	15
2.3.4	Sublime. ....	16
2.3.5	Skype. ....	16
2.4	Metodología XP. ....	16
2.4.1	Desarrollo del código.....	18
2.5	Marco Normativo.....	18
2.5.1	Nivel público.....	19
2.5.2	Nivel privado.....	20
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....		22
3.1	Trazabilidad del café.....	22
3.2	Obtención de datos de trazabilidad.....	23
3.3	Implementación Extreme Programming .....	25
3.3.1	Fase de exploración.....	26
3.3.2	Fase de planificación.....	26
3.3.3	Fase de iteraciones.....	26
3.3.4	Fase de puesta en producción.....	27

3.4	Levantamiento de requerimientos de usuario. ....	27
3.4.1	Requerimientos de las interfaces con el resto del sistema. ....	29
3.4.2	Requerimientos del frontend de la aplicación web. ....	29
CAPÍTULO IV. INGENIERÍA DEL PROYECTO .....		34
4.1	Requerimientos funcionales y no funcionales. ....	34
4.1.1	Requerimientos funcionales. ....	34
4.1.2	Requerimientos no funcionales. ....	44
4.1.3	Validación de los Requerimientos. ....	46
4.2	Historias de usuario. ....	47
4.3	APIS. ....	64
4.4	Diagrama arquitectura cliente – servidor. ....	67
4.5	Diagrama aplicación web CoffeeQualiTic .....	67
4.6	Diagrama relacional de la base de datos. ....	68
4.7	Funcionalidades del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic .....	71
4.7.1	Inicio de sesión. ....	72
4.7.2	Dashboard. ....	72
4.7.3	Lotes. ....	74
4.7.4	Recolectores. ....	75
4.7.5	Cocos. ....	76
4.7.6	Cestas. ....	77
4.8	Pruebas. ....	78
CAPÍTULO V. RECOMENDACIONES. ....		96



5.1	Análisis de la aplicación web CoffeeQualiTic.....	96
5.2	Manejo de APIS de la aplicación web CoffeeQualiTic. ....	96
5.2.1	Listado de APIS faltantes para implementar. ....	97
5.3	Otras recomendaciones.....	97
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO .....		99
6.1	Conclusiones. ....	99
6.2	Trabajo Futuro. ....	100
BIBLIOGRAFÍA.....		101

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Lista de requerimientos funcionales.....	29
Tabla 2. Lista de requerimientos no funcionales.....	31
Tabla 3. Requisito funcional gestionar finca.....	32
Tabla 4. Requerimiento no funcional requisitos de rendimiento.....	32
Tabla 3. Requisito funcional gestionar finca.....	34
Tabla 4. Requerimiento funcional gestionar lote .....	35
Tabla 5. Requerimiento funcional gestionar trabajador.....	36
Tabla 6. Requerimiento funcional gestionar coco .....	36
Tabla 7. Requerimiento funcional gestionar cesta .....	37
Tabla 8. Requerimiento funcional ingresar cosecha .....	38
Tabla 9. Requerimiento funcional evaluar cosecha .....	39
Tabla 10. Requerimiento funcional ingresar tolva .....	40
Tabla 11. Requerimiento funcional ingresar en tanque de fermentación .....	41
Tabla 12. Requerimiento funcional ingresar datos de fermentación .....	41
Tabla 13. Requerimiento funcional ingreso a proceso de lavado.....	42
Tabla 14. Requerimiento funcional ingreso a proceso de secado.....	43
Tabla 15. Requerimiento no funcional requisitos de rendimiento.....	44
Tabla 16. Requerimiento no funcional seguridad.....	45
Tabla 17. Requerimiento no funcional disponibilidad.....	45

Tabla 18. Requerimiento no funcional disponibilidad.....	46
Tabla 19. Historia de usuario iniciar sesión.....	48
Tabla 20. Tarea interfaz gráfica formulario inicio de sesión.....	49
Tabla 21. Tarea manejo de datos APIREST inicio de sesión.....	49
Tabla 22. Historia de usuario dashboard .....	50
Tabla 23. Tarea interfaz gráfica dashboard .....	51
Tabla 24. Tarea manejo de datos APIREST dashboard .....	52
Tabla 25. Tarea botón cerrar sesión .....	52
Tabla 26. Historia de usuario administrar lotes .....	53
Tabla 27. Tarea interfaz gráfica lotes.....	54
Tabla 28. Tarea manejo de datos del APIREST lotes.....	54
Tabla 29. Historia de usuario administrar recolectores .....	55
Tabla 30. Tarea interfaz gráfica recolectores.....	56
Tabla 31. Tarea manejo de datos APIREST recolectores .....	56
Tabla 32. Historia de usuario administrar cocos .....	57
Tabla 33. Tarea interfaz gráfica cocos.....	58
Tabla 34. Tarea manejo de datos APIREST cocos.....	59
Tabla 35. Historia de usuario administrar cestas .....	59
Tabla 36. Tarea interfaz gráfica cestas.....	60
Tabla 37. Tarea manejo de datos APIREST cestas.....	61
Tabla 38. Historia de usuario reportes .....	61
Tabla 39. Tarea interfaz gráfica reportes .....	62

Tabla 40. Tarea generación de gráficos .....	63
Tabla 41. Tarea manejo datos APIREST reportes .....	64
Tabla 42. Listado de APIS .....	65
Tabla 43. Prueba iniciar sesión .....	78
Tabla 44. Prueba dashboard.....	80
Tabla 45. Prueba lotes.....	81
Tabla 46. Prueba recolectores .....	83
Tabla 47. Prueba cocos .....	85
Tabla 48. Prueba cestas .....	87
Tabla 49. Prueba reportes .....	89

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Formato entrevista .....	28
Figura 2. Arquitectura cliente – servidor.....	67
Figura 3. Diagrama aplicación web CoffeeQualiTic .....	68
Figura 4. Diagrama entidad relación .....	69
Figura 5. Diagrama entidad relación frontend .....	70
Figura 6. Diagrama funcionalidades del frontend.....	71
Figura 7. Captura de pantalla interfaz de inicio de sesión .....	72
Figura 8. Captura de pantalla interfaz del dashboard .....	73
Figura 9. Captura de pantalla interfaz de lotes .....	74
Figura 10. Captura de pantalla interfaz de recolectores .....	75
Figura 11. Captura de pantalla interfaz de cocos.....	76
Figura 12. Captura de pantalla interfaz de cestas.....	77
Figura 13. Prueba inicio de sesión.....	79
Figura 14. Prueba dashboard .....	81
Figura 15. Prueba lotes 1 .....	82
Figura 16. Prueba lotes 2.....	83
Figura 17. Prueba recolectores 1.....	84
Figura 18. Prueba recolectores 2.....	85
Figura 19. Prueba cocos 1 .....	86

Figura 20. Prueba cocos 2 .....	87
Figura 21. Prueba cestas .....	88
Figura 22. Prueba cosechas .....	90
Figura 23. Prueba cosechas 2 .....	90
Figura 24. Prueba evaluación de cosechas 1 .....	91
Figura 25. Prueba evaluación de cosechas 2 .....	91
Figura 26. Prueba reporte de baja calidad 1 .....	92
Figura 27. Prueba reporte de baja calidad 2 .....	92
Figura 28. Prueba reporte calidades inferiores 1 .....	93
Figura 29. Prueba calidades inferiores 2.....	93
Figura 30. Pruebas en Smartphone .....	94
Figura 31. Pruebas en computador desktop .....	95

## RESUMEN

Este proyecto está orientado al desarrollo del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic para el manejo de la información de datos de trazabilidad en el proceso de la transformación del café. Para la implementación de este proyecto se emplearon TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) y XP (Extreme Programming) como metodología de desarrollo abarcando las fases de exploración, planificación, iteraciones y de puesta en producción. Cambiando el proceso en que se capturan los datos, sustituyendo la forma manual y generando una herramienta de mayor beneficio para la toma de decisiones por parte de los administradores de las fincas.

Palabras claves: *frontend, aplicación web, trazabilidad del café, tecnologías de la información y la comunicación, extreme programming.*

## ABSTRACT

This project is oriented to the development of the frontend of the CoffeeQualiTic web application for the management of traceability data information in coffee processing. For the implementation of this project TIC (Information and Communication Technologies) and XP (Extreme Programming) were used as a development methodology covering the exploration, planning, iteration and start-up phases. Changing the process in which data is captured, replacing the manual form with a tool that generates greater benefits because of better decision making by the administrators of the farms.

*Keywords: front-end, web application, coffee traceability, information and communication technologies, extreme programming.*



## INTRODUCCIÓN

Este documento presenta el proceso llevado a cabo para desarrollar el frontend para la aplicación web CoffeeQualiTic, orientada al registro de trazabilidad en el proceso de la transformación del café, con el propósito de apoyar la captura de datos que actualmente se realiza de forma manual, con todos los inconvenientes que conlleva la información para la producción del café. Implementando TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) las cuales permiten actualizar los procesos que se han venido elaborando y ejecutando manualmente. La ejecución de esta pasantía está enmarcada en el desarrollo del proyecto “Desarrollo de un software “CoffeeQualiTic” de Registro de Trazabilidad del Café en su Proceso de Beneficio para Incrementar Competitividad”, financiado por InnovAcción Cauca (Proyecto 04A-2015-27, ganador de la convocatoria 04-A2015 proyectos conjuntos UEES – modalidad I+D Fase 2), y propuesto por VigiVox, donde la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca participó como entidad aliada. El documento está organizado en cinco capítulos; en el capítulo uno se presenta el planteamiento del problema; en el capítulo dos las tecnologías a emplear para el desarrollo de la aplicación; en el capítulo tres el análisis del proceso de trazabilidad del café para la obtención de los requerimientos del sistema y la metodología; en el capítulo cuatro la ingeniería del proyecto, los resultados y validaciones; en el capítulo cinco recomendaciones del proyecto y por último en el capítulo seis las conclusiones y trabajo a futuro.

## **CAPÍTULO I. PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del problema.**

La falta de registro de trazabilidad en el proceso de transformación del café genera que se desaproveche una ventaja competitiva frente a las demás empresas cafeteras, la mayoría de ellas realiza esta tarea de forma artesanal, sin permitir un posible avance en el proceso y sin generar ningún valor agregado. SUPRACAFÉ Colombia S.A. Es una compañía de producción de cafés que aporta a la mejora de la calidad de vida de las personas que participan en sus procesos productivos y al medio ambiente con la generación de empleo y la buena remuneración. Actualmente cuenta con un sistema de registro de trazabilidad en la transformación del café, en los procesos de recolección y beneficio en la finca Los Naranjos, ubicada en la vereda La Venta de Cajibío, municipio de Cajibío. Este registro es manual, donde se llenan planillas con información específica en cada una de las fases de la producción del café, entre estas se tienen: Recolección, Clasificación, Despulpado, Fermentación, Lavado y Secado del café. En cada una de estas fases se registran los respectivos datos:

- **Fermentación.**
  - Identificador Tanque de Fermentación.
  - L. Inóculo Aplicado.
  - Brix Inóculo.
  - Tamaño Mínimo del Tanque.
  - Tamaño Máximo del Tanque.
  - Tamaño Masa Café.
  - L. Inóculo Producido.
  - Brix Inóculo Producido.
  - Tiempo de Fermentación

- Calidad del Café.
- **Lavado.**
  - Fecha y Hora.
  - Kg. Café Humedo.
  - L. Café Lavado.
  - Kg. Café Vano.
- **Secado.**
  - Fecha/Hora Inicial.
  - Fecha/Hora Final.
  - Cuarto Secado.
  - Tipo Secado.
  - Calidad del Café.
  - Kg. CPS.

La finca cafetera actualmente no cuenta con las herramientas necesarias para conocer todos los elementos que intervienen en el proceso de la transformación del café, y al momento de comercializar el producto, no es posible determinar su origen, la historia de los procedimientos realizados ni su localización; por esta razón la trazabilidad es fundamental para adaptar medidas, cumplir la normatividad internacional y tomar acciones en caso de ser requeridas. Los pocos registros de información respecto a la producción del café, se adquieren de forma manual y carecen de detalle, lo cual se traduce en un sistema ineficiente y sin valor agregado, que limita las ventajas competitivas frente a las demás fincas productoras de café. El diligenciamiento de las planillas con la información mencionada anteriormente, es un proceso tedioso: en primera instancia se deben llenar a mano, en el campo pueden presentarse eventualidades como precipitaciones, pérdida de las planillas o herramientas como lapiceros, entre otros, imposibilitando la captura de los datos. Posteriormente los datos deben ser transcritos a una hoja de cálculo Excel; digitar

esta información puede tomar gran tiempo de trabajo y además existe alta probabilidad de cometer errores, convirtiéndose en información poco fiable. Inclusive, cuando los datos ya están almacenados, es complejo actualizar o modificar la información, debido a que se encuentran en equipos personales que difícilmente pueden ser llevados a campo.

El proyecto de la aplicación web CoffeeQualiTic solamente cuenta con el backend realizado por la empresa VigiVox donde involucra el modelamiento del sistema, pero carece del frontend lo cual no permite el funcionamiento de éste.

De acuerdo al planteamiento anterior, se requiere de un sistema de fácil manejo que permita recolectar todos los datos de trazabilidad para el proceso de la transformación del café de forma digital en el campo, y que estos datos sean almacenados en la nube, es decir, en un servidor en Internet. Facilitando la generación de informes e incrementando los datos de trazabilidad en fases posteriores de la transformación del café. Por tal razón, este proyecto pretende responder a la pregunta ¿Cómo aplicar tecnologías de la información y comunicación para sistematizar la trazabilidad en el proceso de la transformación del café en fincas caficultoras ubicadas en el departamento del Cauca?

## **1.2 Justificación.**

### **1.2.1 Justificación técnica.**

Este proyecto busca usar Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el sector agrícola, mediante la actualización de los procesos de registro y captura de datos que actualmente se realizan, con el fin de generar un registro de trazabilidad que apoye la toma de decisiones y permita generar estrategias para mejorar los procesos productivos del café.

Con la realización de este proyecto se busca brindar una solución tecnológica, a partir de la implementación del frontend de una aplicación web, adaptativa y bajo el entorno de Angular JS a través del manejo de APIS para la comunicación con el backend de la aplicación web, permitiendo manejar por separado los aspectos visuales que trata el frontend del modelamiento del sistema y las reglas del backend.

Por ende, en el desarrollo de este trabajo se ponen en práctica todos los conocimientos adquiridos en programación, ingeniería de software, gestión de proyectos, habilidades de comunicación y documentación, brindando una solución para el manejo de datos de trazabilidad en el proceso de la transformación del café.

### **1.2.2 Justificación funcional.**

Se pretende desarrollar un sistema para SUPRACAFÉ que sea ágil y confiable, donde brinde información relevante a cada una de las personas que participan en

la cadena valor. Estará disponible en tiempo real y desde cualquier lugar, garantizando principalmente la transparencia en su proceso de transformación. Además, la aplicación de TIC en registro de trazabilidad permitirán observar con precisión, de forma oportuna y con un alto volumen de información los procesos que han sido aplicados a una unidad homogénea del producto, y como pequeñas diferencias entre dos unidades diferentes pueden determinar cambios en las cualidades sensoriales y de sabor del café, permitiendo un registro detallado que pueda ser replicado, con el objetivo de transmitir al consumidor la mejor experiencia de sabor, lo cual es difícil de ser procesado y obtenido con sistemas manuales de registro.

### **1.2.3 Justificación económica-financiera.**

Al ser una aplicación web que cambia los procesos manuales que conllevan a la toma de datos de trazabilidad del proceso de la transformación del café. Se busca implementar un modelo de desarrollo que trascienda el crecimiento económico de la producción del café, reduciendo costos y tiempo de trabajo se benefician las fincas cafeteras obteniendo mayor información precisa y detallada.

### **1.2.4 Justificación social.**

Se permitirá al personal involucrado tener procesos estandarizados que cada día generen y tecnifiquen tanto el conocimiento sobre el café como sus procesos, garantizando cumplir con estándares de manipulación de alimentos, inocuidad y transparencia de origen, permitiendo acceder a los mercados especiales que requieren este tipo de información.

### **1.3 Objetivos.**

#### **1.3.1 General**

- Desarrollar e implementar el frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic para la captura de datos en el manejo de registros de trazabilidad en el proceso de la transformación del café para los usuarios que trabajan en la finca Los Naranjos de SUPRACAFÉ S.A.

#### **1.3.2 Específicos.**

- Analizar el proceso de trazabilidad del café para obtener los requerimientos a tener en cuenta en el diseño de la aplicación web.
- Implementar de acuerdo a los requerimientos obtenidos la interfaz de manejo de la aplicación para registrar los procesos de trazabilidad.
- Validar la funcionalidad del sistema en el campo para determinar su desempeño y mejorar su funcionamiento de acuerdo a la experiencia de usuario.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Estado del arte.**

#### **2.1.1 Antecedentes.**

El Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFÉ), es una organización que nace con el objeto de estudiar los aspectos relacionados con la producción del café en las fincas, tales como el beneficio, la cosecha, la calidad, el grano, el manejo y la utilización de los subproductos de la explotación cafetera. CENICAFÉ habla de la importancia del registro de la trazabilidad del café en la finca resaltando que “La inocuidad de los alimentos no es un valor agregado. La producción de café inocuo es un requisito de calidad para su comercialización y consumo [1]”. Esto quiere decir, que en la actualidad los consumidores exigen que exista una mayor transparencia en todos los procesos de la transformación del café, de tal manera, que brinden una mayor información suministrada por parte de los participantes en el proceso. La trazabilidad del café requiere que se empleen sistemas de identificación de los productos, se pueden emplear etiquetas sencillas elaboradas a mano o también tecnologías disponibles actualmente como códigos de barra o chips de radio frecuencia (RFDI), entre otros. Este permite relacionar el producto obtenido en una finca o empresa cafetera. Para los registros de trazabilidad del café en las fincas se requiere tomar información bien sea manual o digital del proceso de la transformación del café tal como: Origen geográfico, siembra, cultivo, cosecha, beneficio, manejo de residuos, empaque, almacenamiento, transporte, análisis de calidad del café, análisis de inocuidad del producto, certificaciones y lugar de venta.



El proyecto “Sistema de Facturación y Pago para la Recolección de Café mediante la utilización de un Sistema RFID” desarrollado por los estudiantes del programa de Ingeniería de Telecomunicaciones de la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, destacó la importancia de aplicar TIC, con el fin de mejorar los procesos y facilitar la recolección de los datos en los sectores agrícolas del país, implementando herramientas como: Sistemas RFID, Códigos QR, Computación en la Nube, entre otros, para facilitar todos los procesos en el campo. Al utilizar estas herramientas, obtuvieron como resultado un menor esfuerzo en comparación con las técnicas tradicionales empleadas, datos más confiables e información más relevante, reduciendo la probabilidad de errores y disminuyendo el tiempo de procesamiento [2].

Después de realizar una búsqueda exhaustiva en diferentes motores y bases de datos académicas (google académico, IEEE, science direct, springer) se pudo verificar que existen aplicaciones para trazabilidad en productos alimenticios como ganado, comida de mar, entre otros pero no específicamente en el ámbito cafetero. Además, se encontró que la principal técnica para hacer seguimiento de trazabilidad es RFID. Por último, no se encontraron desarrollos de aplicaciones de software comerciales para el mismo fin.

## **2.2 Desarrollo web: Frameworks, Arquitectura y Lenguajes.**

### **2.2.1 Computación en la nube.**

La computación en la nube consiste en usar recursos de cómputo (disco duro, servidores, aplicaciones, servicios de red, entre otros). Con el fin de utilizarlos a través de Internet y bajo un modelo de consumo en demanda, es decir, como se

usa la energía eléctrica o el agua [3]. CoffeeQualiTic emplea la computación en la nube para prestar un servicio a los caficultores que necesiten el manejo de la información en la trazabilidad para el proceso de transformación del café.

### **2.2.2 Arquitectura cliente-servidor.**

Actualmente el sistema de CoffeeQualiTic está basado en una arquitectura cliente servidor, ésta, se caracteriza por seguir un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los servidores y los clientes [4], es decir, los clientes hacen peticiones a los servidores y estos dan respuesta logrando así su funcionalidad. Para lograr hacer una petición desde un cliente al servidor es necesario que el cliente tenga una conexión a Internet debido a que el servidor se encuentra en la nube.

### **2.2.3 Hosting y dominio.**

Hosting es el servicio que se provee a los usuarios de Internet para poder almacenar toda la información que se desea (imágenes, vídeos, o cualquier contenido accesible vía web) [5], actualmente CoffeeQualiTic ha contratado este servicio con Microsoft Azure, debido a que cuenta con características importantes para el almacenamiento de la aplicación, tales como: la seguridad, la accesibilidad, el soporte técnico, entre otras. Dominio es un nombre único que identifica un sitio web en Internet, cuyo propósito es facilitar el acceso a éste [5]. Este servicio también fue contratado con Microsoft Azure debido a que por lo general se brindan los 2 servicios en uno.

#### **2.2.4 Backend y frontend.**

Backend es el desarrollo que va dirigido del lado del servidor, es aquel que interactúa directamente con bases de datos, manejo de sesiones de usuarios, es decir, es el encargado de suplir el frontend de la aplicación. El backend, comprende bases datos, frameworks y librerías que le permitan desenvolverse mejor en la manera en la que sirve a las páginas, ya que se encarga de recibir todas las peticiones hechas a través del frontend; a su vez el backend debe contar con la seguridad adecuada para que el sistema no sea vulnerable, así mismo, se encarga de crear API's (el puente de comunicación entre el backend y el frontend), para que sus datos puedan consumirse de manera cómoda desde el frontend. Para el desarrollo del backend se empleó el lenguaje de programación Python por ser un lenguaje de programación libre cuya estructura ayuda a crear una sintaxis muy limpia y un código legible. Python es una gran herramienta alternativa para crear aplicaciones web de manera más sencilla y fácil [6]. Se escogió también por su extenso grupo de desarrolladores que aportan en documentación y funcionalidades. El frontend son todas aquellas tecnologías que corren del lado del cliente, es decir, todas aquellas que se ejecutan del lado del navegador web, generalizándose más a tres lenguajes (Javascript, Html y Css), estos lenguajes son especialmente para definir la interfaz gráfica que los usuarios van a emplear para el manejo de la aplicación [7], consumiendo las API's generadas por el backend. El frontend debe garantizar una grata experiencia de usuario, fácil manejo y que sea intuitiva.

#### **2.2.5 Framework.**

El concepto framework se emplea en muchos ámbitos del desarrollo de aplicaciones software, en general, con el término framework nos referimos a una estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación, es decir, se puede considerar como una aplicación

genérica incompleta y configurable, a la cual podemos añadir las últimas piezas para construir una aplicación concreta. Para el desarrollo de CoffeeQualiTic se seleccionaron un framework para el backend y otro para el frontend; en el backend se escogió Django como framework especial para Python debido a que hereda todas las características y facilidades de éste permitiendo ahorrar tiempo y esfuerzo [8]. Para el frontend trabajando con la tecnología Angular JS versión 4. Angular JS es un framework de JavaScript de código abierto creado por Google Inc y comunidad, este gran framework cuenta con el respaldo de Google, una de las empresas más destacadas en el desarrollo de aplicaciones. Angular JS es perfecto para la productividad, menores errores de código y calidad de la aplicación [9].

## **2.3 Herramientas de apoyo.**

### **2.3.1 Angular JS.**

Angular JS es Javascript, es un proyecto de código abierto, realizado en Javascript que contiene un conjunto de librerías útiles para el desarrollo de aplicaciones web y propone una serie de patrones de diseño para llevarlas a cabo, es decir, es un framework para el desarrollo, en este caso sobre el lenguaje Javascript con programación del lado del cliente para el desarrollo del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic. Angular versión 4 como framework de JavaScript, permite toda la implementación gráfica que involucra el HTML y el CSS del frontend de la aplicación web, además, permite un buen manejo de flujo de los datos que se solicitan por medio de las APIS para la correcta comunicación con el backend.

### **2.3.2 Node JS.**

Es un entorno de ejecución para JavaScript construido con el motor de JavaScript V8 de Chrome. Node JS usa un modelo de operaciones E/S sin bloqueo y orientado a eventos, que lo hace liviano y eficiente. Node también sirve para facilitar la creación de aplicaciones web escalables de manera sencilla y con gran estabilidad, pudiendo ser utilizado para desarrollar cualquier tipo de aplicación. Además, es importante destacar su altísima velocidad y su flexibilidad, dos de sus cualidades más importantes. Por último, esta herramienta es necesaria para ejecutar las pruebas elaboradas en Angular JS.

### **2.3.3 NPM.**

Es una herramienta necesaria en cuanto al manejo de dependencias para los módulos a utilizar en la aplicación web, es decir, es un repositorio de librerías. El ecosistema de paquetes de Node JS, npm, cuenta con amplias librerías de código abierto, las cuales, permiten ejecutar de forma correcta todas las funcionalidades a implementar en el frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic. Cuando se refiere a el manejo de dependencias o módulos en Node JS los usos más comunes son:

- Publicar
- Descubrir
- Instalar
- Desarrollar programas en Node JS

### **2.3.4 Sublime.**

Sublime Text 3, es uno de los editores de texto más completos que existen, es flexible y soporta muchos lenguajes de programación como Angular JS. Además, puedes realizar cambios en el código de manera sencilla y eficaz. Funcionando como IDE de programación gracias al gran número de funciones diseñadas especialmente para éste, es uno de los IDEs de programación más flexible y personalizable que se puede encontrar, en éste se escribe y se manipula el código del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic.

### **2.3.5 Skype.**

Skype es un software que permite la comunicación a través de llamadas por medio de Internet desde cualquier dispositivo inteligente (teléfono, tablet, computador), inclusive desde un navegador web. Empleado para la comunicación entre el pasante y miembros de VigiVox con el fin de realizar pequeñas reuniones, compartir contenido y avances del proyecto ya sea a través de mensajes, llamadas o video llamadas. Gracias también a su funcionalidad de compartir pantalla permite exponer visualmente los avances del desarrollo del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic.

## **2.4 Metodología XP.**

La pasantía para el desarrollo del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic para el manejo de trazabilidad en el proceso de la transformación del café, optó por la metodología XP (Programación Extrema), debido a que está basada esencialmente en la simplicidad y agilidad, convirtiéndola en una metodología ágil conveniente para

el desarrollo del frontend de la aplicación. Las metodologías ágiles cambian significativamente algunos de los énfasis de las metodologías tradicionales (ciclo de vida en cascada, evolutivo, en espiral, iterativo, etc), tales como:

- Son adaptables en lugar de predictivos.
- Son para un plazo a corto o mediano tiempo.
- Los cambios son bienvenidos.
- Están orientados a la gente y no al proceso.

La metodología también enfatiza el trabajo en equipo, tanto los empleados de VigiVox, como el pasante y los caficultores son parte de un mismo equipo dedicado a entregar software de calidad. Aplicando los principios del manifiesto ágil al desarrollo:

- Satisfacer a los caficultores a través de entregas continuas y tempranas es la mayor prioridad.
- Los cambios a los requerimientos son bienvenidos, aún en fases tardías del desarrollo.
- Entregar frecuentemente funcionalidades del frontend en funcionamiento, prefiriendo los periodos más cortos.
- Transmitir información entre el pasante y los miembros de VigiVox.

La Programación Extrema es una metodología liviana para el desarrollo de software, en ella se contempla un conjunto de prácticas que se emplean para el desarrollo de aplicaciones software. XP (Programación Extrema), está basada en distintas ideas acerca de cómo enfrentar o asumir los diferentes escenarios que se presentan al momento de crear un programa; cambia la forma convencional de las metodologías clásicas que se rigen por un desarrollo secuencial (analizar, diseñar, etc) para el futuro.

Algunas de las características que presenta la metodología XP, y que ayudó para la toma de decisión de emplear ésta son:

- Reducir el coste del cambio en todas las etapas del ciclo de vida del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic.
- Los requerimientos de la aplicación pueden cambiar.
- Se trabaja con un grupo pequeño de integrantes.
- Combina prácticas que permiten desarrollar software de mejor manera.

#### **2.4.1 Desarrollo del código.**

El pasante realiza el código del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic, empleando los métodos que plantea la metodología XP, si bien, ésta, propone el uso de estándares, es decir, que sea fácilmente entendible por el equipo de trabajo y que facilite la recodificación. Para obtener un buen desarrollo del código es importante que el desarrollador este constantemente involucrado con el cliente, debido a que las historias de usuario son de alto nivel, esto significa que estas historias de usuario no contienen una información detallada, más bien concisa. Debido a que XP menciona que no se requieren largos documentos de especificaciones, sino que los detalles sean proporcionados por el cliente en el momento adecuado, todo esto y en favor de la funcionalidad del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic.

#### **2.5 Marco Normativo.**

El desarrollo de la trazabilidad agroalimentaria se encuentra respaldado por una serie de normas y legislaciones. Existen dos niveles de reglamentación.



### 2.5.1 Nivel público.

A raíz de distintos escándalos de seguridad alimentaria en varios países del mundo, han adoptado reglamentaciones para la implementación de la trazabilidad en las cadenas agroalimentarias. Entre las principales legislaciones tenemos:

- **Unión Europea:** Reglamento CE N° 178/2002, que establece los principios y requisitos generales de la legislación alimentaria, entre los cuales la obligación para las empresas de agroalimentación de asegurar la trazabilidad de los alimentos, en todas las etapas de producción, transformación y distribución.
- **Estados Unidos:** Ley de Bioterrorismo (2002), que exige de las empresas agroalimentarias mantener registros para la trazabilidad de los alimentos.
- **Japón:** Ley de seguridad de los alimentos (2003), que exige trazabilidad de las cadenas alimenticias para poder rastrear los productos en el país y conocer su historia como desde la producción hasta la manufactura.

Aunque hace varios años hayan entrado estas legislaciones en vigencia, aún no han sido aplicadas del todo en los distintos sectores, debido a que existen controles más estrictos para algunos productos, para los cuales se les considera un mayor riesgo para la seguridad alimentaria (leche, carne, huevos, productos de pesca, entre otros). Por el contrario, a productos como el café y el cacao tienen un control menos exigente. Sin embargo, la tendencia está en la generalización de las exigencias de trazabilidad a todos los productos [10].

### **2.5.2 Nivel privado.**

Existen normas internacionales que pueden ser aplicables y de cumplimiento voluntario para la trazabilidad de las empresas privadas del sector alimentario. Cabe resaltar que estas normas, pueden constituir una necesidad para poder competir en ciertos sectores y para ingresar a ciertos mercados.

La norma ISO 22005, que establece principios generales para la trazabilidad de las cadenas alimenticias y el Estándar Global de Trazabilidad (GS1). Esta norma se inscribe en el conjunto de normas ISO 22000 (Norma internacional de sistemas de gestión de seguridad alimentaria para la totalidad de la cadena de suministro, desde los agricultores y ganaderos a los procesadores y envasado, transporte y punto de venta) [11]. En cuanto al GS1, se ha convertido en el organismo de referencia para la certificación en trazabilidad de las empresas agroalimentarias en América Latina.

Por otra parte, algunos mercados especiales garantizan el cumplimiento de las normas de la agricultura orgánica, la aplicación de buenas prácticas agrícolas (BPA), buenas prácticas de manufactura (BPM) y buenas prácticas sociales en la producción y comercialización de productos alimenticios. Para los sectores productores de café, cacao, té y una variedad de productos agrícolas, se desarrollaron estándares específicos y sistemas de certificación para las empresas pertenecientes a esta cadena. En el caso de la cadena de los cafés especiales, se logran identificar 3 familias de sellos:

- Producción orgánica (UE, NOP USDA, JAS, Bio Suisse, Naturland, etc).
- Producción sostenible (Utz Certified, Rainforest Alliance, Starbucks Coffee, etc).

- Comercio Justo (Fairtrade Labelling Organizations).

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

Para la implementación del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic para el manejo de datos de trazabilidad en el proceso de la transformación del café, se utilizó la metodología XP (Extreme Programming). En primer lugar, se realizó un análisis de la trazabilidad del café, un proceso de la transformación del café para la obtención de datos de trazabilidad, herramientas empleadas para el desarrollo de la aplicación, levantamiento y validación de requerimientos.

### **3.1 Trazabilidad del café.**

Según la UE (Unión Europea), trazabilidad es la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento, un pienso (un alimento elaborado para animales), un animal o una sustancia, todos éstos, destinados a la producción de alimentos [12]. La trazabilidad según la norma técnica NTCISO 22005 es la capacidad de seguir el recorrido de un alimento a través de las etapas especificadas de producción, procesamiento y distribución [13]. La trazabilidad del café es la habilidad de poder rastrear cada grano de café desde la semilla para la siembra hasta el punto en que este llega hasta el consumidor final. Para ello es necesario realizar una documentación de cada paso, con el fin de darle un adecuado seguimiento, la documentación nos permite relacionarla con la seguridad alimentaria y garantizar la habilidad de ofrecer un producto de confianza, calidad y consistente al mercado [11]. Los consumidores finales buscan primero cualidades sensoriales del café que consumen, aunque actualmente estos consumidores han llegado a ser más conscientes de las consecuencias de algunas prácticas de cultivos y procesamiento del café implican

para su salud y el medio ambiente. En consecuencia, cada vez se han vuelto más precavidos y exigentes en cuanto al origen, la calidad, el sabor y la inocuidad [14].

### **3.2 Obtención de datos de trazabilidad.**

Para la obtención de datos de trazabilidad en el proceso de transformación del café, se ejecutaron las actividades establecidas dentro de la metodología del desarrollo del proyecto. Entre las partes involucradas (equipo de desarrollo de VigiVox, pasante y caficultores), se definió mediante una entrevista el funcionamiento que conlleva la transformación del café.

La transformación que sigue el café hasta la obtención del café pergamino seco (producto resultante del proceso de la transformación del café), en la finca Los Naranjos de SUPRACAFÉ Colombia S.A. comprende los siguientes procesos:

- Recolección del café cereza.
- Clasificación del grano por grado de madurez.
- Despulpado o desmucilado.
- Fermentación.
- Lavado.
- Secado del grano (obtención del café pergamino seco).

El proceso de transformación del café es secuencial, es decir, que no se puede iniciar una nueva tarea sin haber culminado la anterior [12]. En el caso específico

del proceso de beneficio estandarizado por SUPRACAFÉ, se describe como se realiza cada una de estas tareas:

- **Proceso de recolección:** Para esta fase se manejan dos roles, patrón de corte y recolectores. El patrón de corte es el encargado de entregar las cestas y cocos, además de asignar surcos y/o lotes de recolección a los recolectores. Los recolectores, son los encargados de acoger los granos de café de los cafetos. Se asigna un único coco a cada recolector, durante todo el periodo de recolección. Un recolector puede tener asignadas muchas cestas de recolección por día.
- **Proceso de clasificación despulpado:** Una vez recolectado el café es llevado a la planta de beneficio, donde, todas las cerezas de la misma variedad son ingresadas a una tolva donde inicia un proceso de limpieza y clasificación de los granos, se clasifican según su tamaño, calidad y grado de madurez. Una vez clasificado el café se obtienen las siguientes variedades o calidades:
  - Café despulpado A +, café tipo exportación de la más alta calidad.
  - Café despulpado A, café tipo exportación de muy buena calidad.
  - Café sin despulpar B, café tipo exportación estándar.
  - Café sin despulpar C, café tipo consumo nacional.
- **Fermentación:** El café despulpado y clasificado en la fase anterior, ingresa a un tanque de fermentación, clasificado por la calidad. Para el caso de las calidades A+ y A, un tanque contendrá únicamente café recolectado en la misma fecha, de la misma variedad y de una misma calidad. Para el caso del café de calidad B, se reúne todo el café obtenido durante el día, independiente de la variedad y se ingresa a los tanques de fermentación. El café de calidad C, no se despulpa ni se fermenta, simplemente se reúne todo el café recolectado durante el día y se coloca directamente a secar.

- **Lavado:** En este proceso el contenido de cada tanque de fermentación es pasado por una máquina de lavado, Se lava un tanque a la vez y al final del proceso se toma el peso del café húmedo, y del café vano.
- **Secado:** Cada baldado de café lavado es ingresado a una pasera de secado, donde permanece hasta obtener un grado de humedad menor a 12 y mayor a 10. Para conservar la separación por calidad se separa, en cuartos de secado independiente para cada calidad del café.

Todos los datos de trazabilidad mencionados anteriormente en el proceso de transformación del café en el campo, son escritos manualmente en una hoja de papel, y en el mejor de los casos son digitados en una hoja de cálculo en Excel. Posteriormente a la obtención de datos de trazabilidad en el proceso de transformación del café, se capturaron las historias de usuario dadas por los caficultores que administran la finca, estas historias de usuario fueron recopiladas por el pasante para el desarrollo del frontend de la aplicación web CoffeeQualitic.

### **3.3 Implementación Extreme Programming.**

Para el desarrollo de la aplicación web CoffeeQualiTic, dividida entre el backend implementado por miembros de VigiVox y el frontend por parte del pasante, se estableció en primera instancia una reunión para tratar los temas pertinentes al desarrollo, estableciendo unas pautas que la metodología XP propone y que está segmentada en cuatro variables (costo, tiempo, calidad y alcance). Posteriormente se dio inicio a las fases que comprende la Metodología XP para la obtención del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic.

### **3.3.1 Fase de exploración.**

Se define el alcance general del proyecto, el cliente especifica todo lo que necesita y debe contener la aplicación web mediante la redacción de historias de usuario. El pasante estima el tiempo de desarrollo en base a esta información, comprometiéndose con la empresa VigiVox a elaborar el frontend de la aplicación web. Para esta fase se utiliza una entrevista, la cual permite conocer a detalle toda la información pertinente que debe llevar a cabo la toma de datos de trazabilidad para la transformación del café. Esta fase culmina de manera exitosa con la participación de los entes involucrados y se avanza a la fase de planificación.

### **3.3.2 Fase de planificación.**

Esta es una fase corta, donde se acuerda entre el grupo de trabajo (el pasante, los miembros de VigiVox y el cliente), el orden en que deben implementarse las historias de usuario, donde se obtiene un plan de entregas. En esta fase también se acuerda entre miembros de VigiVox y el pasante, la información de las APIS a emplear para el desarrollo de la aplicación web, corrigiendo y/o modificando aquellas que no cumplen de acuerdo a la implementación de las funcionalidades de la aplicación web. Esta fase culmina de manera exitosa con la participación de los entes involucrados, con la solución del manejo de las APIS necesarias para el posible desarrollo de la aplicación web y se avanza a la fase de iteraciones.

### **3.3.3 Fase de iteraciones.**

Es la fase principal del desarrollo del frontend de la aplicación web, las funcionalidades son desarrolladas en base a los requerimientos funcionales y no



funcionales, que se efectúan por parte del pasante. Generando al final de cada una, un entregable funcional que implementa las historias de usuario asignadas a la iteración. El pasante desarrolla las funcionalidades con las tecnologías y herramientas acordadas con los miembros de la empresa VigiVox, empleando las APIS que son el puente de comunicación entre el backend y el frontend de la aplicación web. Esta fase culmina de manera exitosa con la participación de los entes involucrados y se avanza a la fase de puesta en producción.

#### **3.3.4 Fase de puesta en producción.**

Esta fase comprende las entregas de los módulos funcionales y sin errores, puede ser deseable por parte de los caficultores o de los miembros de VigiVox no poner el sistema en producción tanto no se tenga la funcionalidad completa, no se realizan más desarrollos funcionales, pero pueden ser necesarias tareas de corrección y ajustes. Para esta fase se sustentan las funcionalidades y se hacen los cambios pertinentes y correcciones para que la aplicación web funcione de manera correcta y en base a las demandas de los caficultores. Esta fase culmina de manera exitosa con la participación de los entes involucrados.

#### **3.4 Levantamiento de requerimientos de usuario.**

Para levantar los requerimientos del frontend de la aplicación web CoffeeQualitTc, se aplicó una entrevista (Ver Figura 1) donde participaron tres personas entre ellos, un miembro de VigiVox, el pasante y administrador de la finca para lograr establecer los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Un requerimiento comprende la condición o capacidad de exhibir una especificación del sistema, los requerimientos funcionales son aquellos que especifican una descripción de lo que

un sistema debe hacer, es decir, específica algo que el sistema final debe ser capaz de realizar. Un requerimiento no funcional hace referencia al rendimiento, calidad, seguridad, entre otros, es decir, especifica algo sobre el propio sistema, y cómo debe realizar sus funciones, algunos ejemplos de aspectos solicitados son la disponibilidad, el testeo, el mantenimiento, la facilidad de uso, etc. [16]. Con los datos obtenidos a través de la entrevista, se realizó un análisis de requerimientos, este proceso permite identificar las necesidades de los administradores de la finca, con el fin de definir los requerimientos del sistema para el frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic. Este proceso se dividió en las siguientes fases.

Diego Felipe Sánchez

Julián Chávez Trujillo

Fecha: 01 de julio de 2017

**Entrevista para el desarrollo del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic**

Nombre de la finca: \_\_\_\_\_

Nombre del administrador de la finca: \_\_\_\_\_

1. ¿Poseen internet y equipos de cómputo?
2. ¿Qué tecnologías aplican para el manejo de datos de trazabilidad en el proceso de la transformación del café?
3. ¿Cuál es la información capturada de datos de trazabilidad?
4. ¿Qué procesos efectúan para el manejo de los datos de trazabilidad?
5. ¿Qué reportes obtienen en base a los datos de trazabilidad?
6. ¿Aproximadamente cuánto tiempo toma ejecutar todas las tareas en el proceso de trazabilidad?
7. ¿Cuentan con la información general de la finca tales como: lotes, arboles?
8. ¿Cuentan con la información relevante de los trabajadores?
9. ¿Cuentan con la información de la cantidad de elementos para la recolección del café y su respectiva asignación a los trabajadores?
10. ¿Cómo evalúan la cosecha?
11. ¿Qué información es empleada para el ingreso en tanques de fermentación, lavado y secado?
12. ¿Qué reportes generan al final de la trazabilidad en el proceso de la transformación del café?

**Figura 1. Formato entrevista [Fuente propia].**

### 3.4.1 Requerimientos de las interfaces con el resto del sistema.

En esta tarea se definieron las propiedades de los componentes de la aplicación y su interacción, es decir, se emplearon todas las características con la que cuenta la aplicación en el punto 2.2 desarrollo web (frameworks, arquitectura y lenguajes). Utilizando las APIs que proporciona el backend para el manejo de datos en el frontend y la respectiva validación de los usuarios para el manejo de éste.

### 3.4.2 Requerimientos del frontend de la aplicación web.

En este punto se definieron y especificaron preliminarmente los requerimientos que debe cumplir la aplicación con los datos obtenidos en la entrevista.

**Tabla 1. Lista de requerimientos funcionales [Fuente propia].**

<b>COFFEEQUALITIC – LISTA DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE DEL REQUERIMIENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
RF1	Gestionar finca	Manejo de la información de la finca (nombre, dirección, recolectores, usuarios, lotes, cocos, cestas, entre otros)
RF2	Gestionar lote	Manejo de la información de los lotes (crear, editar o eliminar lotes)

RF3	Gestionar trabajador	Manejo de la información de los trabajadores (crear, editar o eliminar trabajadores)
RF4	Gestionar coco	Manejo de la información de los cocos (crear individual o masivamente y eliminar cocos)
RF5	Gestionar cesta	Manejo de la información de las cestas (crear individual o masivamente y eliminar cestas)
RF6	Ingresar cosecha	Ingresar los datos de la cosecha del café
RF7	Evaluar cosecha	Evaluar los datos de la cosecha del café
RF8	Ingresar tolva	Ingresar los datos de tolva del café
RF9	Ingresar en tanque de fermentación	Ingresar los datos del café en el tanque de fermentación
RF10	Ingresar datos de fermentación	Ingresar los datos de fermentación del café
RF11	Ingresar a proceso de lavado	Ingresar los datos del proceso de lavado del café
RF12	Ingresar a proceso de secado	Ingresar los datos del proceso de secado del café

**Tabla 2. Lista de requerimientos no funcionales [Fuente propia].**

<b>COFFEEQUALITIC – LISTA DE REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE DEL REQUERIMIENTO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
RNF1	Requisitos de rendimiento	Pruebas de los datos solicitados al backend por medio del APIREST para mostrar en el frontend
RNF2	Seguridad	Acceso al sistema mediante usuario y contraseña
RNF3	Disponibilidad	Disponibilidad sujeta al servidor adquirido en Microsoft Azure
RNF4	Usabilidad	El frontend de la aplicación es responsiva, intuitiva y posee interfaces gráficas bien formadas

Como muestra se emplean dos requerimientos, un requerimiento funcional y un requerimiento no funcional. Los demás requerimientos se encontrarán en el capítulo IV INGENIERÍA DEL PROYECTO, en el punto 4.1.

**Tabla 3. Requisito funcional gestionar finca [Fuente propia].**

<b>Número del RF</b>	1
<b>Nombre del requerimiento</b>	Gestionar finca
<b>Actor</b>	Administrador de la finca
<b>Propósito</b>	Ingresar y/o modificar los datos de la finca
<b>Descripción</b>	La aplicación web permite crear, editar o eliminar una finca donde se realiza el proceso de beneficio del café. Para ello es necesario registrar por medio de la aplicación web los datos de nombre, departamento, ciudad, celular además de agregar un administrador que deberá ser un usuario previamente registrado en la aplicación web
<b>Restricciones</b>	Solamente el usuario administrador de la finca puede gestionar la finca

**Tabla 4. Requerimiento no funcional requisitos de rendimiento [Fuente propia].**

<b>Número del RNF</b>	1
<b>Nombre del requerimiento</b>	Requisitos de rendimiento
<b>Actor</b>	Desarrollador

<b>Propósito</b>	Mejor nivel de respuesta y rendimiento para el manejo de las funcionalidades de la aplicación
<b>Descripción</b>	La aplicación web debe estar optimizada para enviar y recibir los datos del servidor, proporcionando así un mejor desempeño y por ende mayor velocidad de respuesta

## CAPÍTULO IV. INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 4.1 Requerimientos funcionales y no funcionales.

A continuación, se describen los requisitos funcionales y no funcionales mencionados en el capítulo III METODOLOGÍA, en el punto 3.4.2 Requerimientos del frontend de la aplicación web:

#### 4.1.1 Requerimientos funcionales.

Tabla 5. Requisito funcional gestionar finca [Fuente propia].

<b>Número del RF</b>	1
<b>Nombre del requerimiento</b>	Gestionar finca
<b>Actor</b>	Administrador de la finca
<b>Propósito</b>	Ingresar y/o modificar los datos de la finca
<b>Descripción</b>	La aplicación web permite crear, editar o eliminar una finca donde se realiza el proceso de beneficio del café. Para ello es necesario registrar por medio de la aplicación web los datos de nombre, departamento, ciudad, celular además de agregar un administrador que



	deberá ser un usuario previamente registrado en la aplicación web
<b>Restricciones</b>	Solamente el usuario administrador de la finca puede gestionar la finca

**Tabla 6. Requerimiento funcional gestionar lote [Fuente propia].**

<b>Número del RF</b>	2
<b>Nombre del requerimiento</b>	Gestionar lote
<b>Actor</b>	Administrador de la finca
<b>Propósito</b>	Ver, ingresar, modificar y/o eliminar los lotes de la finca
<b>Descripción</b>	La aplicación web permite crear, editar o eliminar un lote dentro de la finca. Para ello es necesario registrar por medio de la aplicación web los datos del código QR relacionado a cada lote, la variedad, el número de árboles y la edad promedio de estos todo esto relacionado a una única finca
<b>Restricciones</b>	Solamente el usuario administrador de la finca puede gestionar los lotes

**Tabla 7. Requerimiento funcional gestionar trabajador [Fuente propia].**

<b>Número del RF</b>	3
<b>Nombre del requerimiento</b>	Gestionar trabajador
<b>Actor</b>	Administrador de la finca
<b>Propósito</b>	Ver, ingresar, modificar y/o eliminar los trabajadores de la finca
<b>Descripción</b>	La aplicación web permite crear, editar o eliminar los diferentes perfiles de trabajadores que interactúan con la aplicación web. Para ello es necesario registrar por medio de la aplicación web los datos de nombres, apellidos, celular, identificación, dirección, finca a la que está asociado y el cargo que desempeña
<b>Restricciones</b>	Solamente el usuario administrador de la finca puede gestionar los trabajadores

**Tabla 8. Requerimiento funcional gestionar coco [Fuente propia].**

<b>Número del RF</b>	4
<b>Nombre del requerimiento</b>	Gestionar coco
<b>Actor</b>	Administrador de la finca

<b>Propósito</b>	Ver, ingresar y/o eliminar los cocos de la finca
<b>Descripción</b>	La aplicación web permite crear, editar o eliminar la información de cada coco que se utiliza dentro del proceso de recolección del café. Para ello es necesario registrar por medio de la aplicación web los datos del código QR asignado al coco, la disponibilidad, asignación a cada empleado y finca a la que está asociado
<b>Restricciones</b>	Solamente el usuario administrador de la finca puede gestionar los cocos

**Tabla 9. Requerimiento funcional gestionar cesta [Fuente propia].**

<b>Número del RF</b>	5
<b>Nombre del requerimiento</b>	Gestionar cesta
<b>Actor</b>	Administrador de la finca
<b>Propósito</b>	Ver, ingresar y/o eliminar las cestas de la finca
<b>Descripción</b>	La aplicación web permite crear, editar o eliminar la información de cada cesta que se utiliza dentro del proceso de recolección del café. Para ello es

	necesario registrar por medio de la aplicación web los datos del código QR asignado a la cesta, la disponibilidad, asignación a cada empleado y finca a la que está asociado
<b>Restricciones</b>	Solamente el usuario administrador de la finca puede gestionar las cestas

**Tabla 10. Requerimiento funcional ingresar cosecha [Fuente propia].**

<b>Número del RF</b>	6
<b>Nombre del requerimiento</b>	Ingresar cosecha
<b>Actor</b>	Administrador de la finca
<b>Propósito</b>	Ingresar la cosecha
<b>Descripción</b>	La aplicación web permite revisar los datos recibidos desde la aplicación móvil de cada ingreso de cosecha realizado, la aplicación web recibe toda la información a través de un APIREST, en el cual se debe determinar la finca, recolector, cesta, lote de inicio con fecha de inicio de recolección. Al terminar el proceso de recolección, es necesario complementar la información de la cosecha previamente ingresada para lo cual con el uso de un APIREST

	para fin de cosecha, se debe agregar el lote final junto con la fecha de finalización de la recolección y el lote final de recolección
<b>Restricciones</b>	Solamente el usuario administrador de la finca ingresar las cosechas

**Tabla 11. Requerimiento funcional evaluar cosecha [Fuente propia].**

<b>Número del RF</b>	7
<b>Nombre del requerimiento</b>	Evaluar cosecha
<b>Actor</b>	Administrador de la finca
<b>Propósito</b>	Evaluar la cosecha
<b>Descripción</b>	La aplicación web permite revisar los datos recibidos desde la aplicación móvil de cada evaluación realizada a las cestas. Para ello la aplicación móvil se comunica a través de un APIREST que requiere el ingreso de la cesta a evaluar, la fecha en la que se realizó la evaluación, junto con los datos del recolector y los datos porcentuales de los granos verdes, pintones, maduros, sobre maduros, brocados y flotes.

<b>Restricciones</b>	Solamente el usuario administrador de la finca puede evaluar la cosecha
----------------------	---

**Tabla 12. Requerimiento funcional ingresar tolva [Fuente propia].**

<b>Número del RF</b>	8
<b>Nombre del requerimiento</b>	Ingresar tolva
<b>Actor</b>	Administrador de la finca
<b>Propósito</b>	Ingresar los datos de la tolva
<b>Descripción</b>	La aplicación web permite validar los registros de cestas que han ingresado a tolva, toda la información se toma a partir de los datos registrados por aplicación móvil a través de un APIREST, permitiendo validar los datos del proceso anterior de la cesta junto con la fecha de ingreso a la tolva
<b>Restricciones</b>	Solamente el usuario administrador de la finca puede ingresar a la funcionalidad ingresar tolva

**Tabla 13. Requerimiento funcional ingresar en tanque de fermentación  
[Fuente propia].**

<b>Número del RF</b>	9
<b>Nombre del requerimiento</b>	Ingresar en tanque de fermentación
<b>Actor</b>	Administrador de la finca
<b>Propósito</b>	Ingresar los datos en tanque de fermentación
<b>Descripción</b>	La aplicación web permite validar los registros realizados a través de la aplicación móvil de ingresos a cada tanque de fermentación a través de un APIREST, esta información permite validar cada tanque de fermentación que inicia el proceso de fermentación junto con la fecha de ingreso y calidad que maneja el tanque de fermentación
<b>Restricciones</b>	Solamente el usuario administrador de la finca puede ingresar a la funcionalidad tanque de fermentación

**Tabla 14. Requerimiento funcional ingresar datos de fermentación [Fuente propia].**

<b>Número del RF</b>	10
<b>Nombre del requerimiento</b>	Ingresar datos de fermentación

<b>Actor</b>	Administrador de la finca
<b>Propósito</b>	Ingresar los datos de fermentación
<b>Descripción</b>	La aplicación web permite validar los registros realizados a través de la aplicación móvil de evaluaciones a los tanques de fermentación a través de un APIREST, esta información permite validar la fecha de finalización del proceso de fermentación junto con los resultados obtenidos en cada tanque de fermentación por medio de porcentajes de evaluación de características como la temperatura mínima y máxima del ambiente, litros y grados brix del inóculo aplicado, litros y grados brix del inóculo producido, tiempo de fermentación y calidad del café fermentado
<b>Restricciones</b>	Solamente el usuario administrador de la finca puede ingresar a la funcionalidad fermentación

**Tabla 15. Requerimiento funcional ingreso a proceso de lavado [Fuente propia].**

<b>Número del RF</b>	11
<b>Nombre del requerimiento</b>	Ingreso a proceso de lavado



<b>Actor</b>	Administrador de la finca
<b>Propósito</b>	Ingresar datos del proceso de lavado
<b>Descripción</b>	La aplicación web permite validar los registros de ingreso a proceso de lavado a través de un APIREST, esta información permite registrar el inicio del proceso tomando como datos el código del tanque de fermentación que ingresa al proceso de lavado junto con su fecha de ingreso
<b>Restricciones</b>	Solamente el usuario administrador de la finca puede ingresar a la funcionalidad proceso de lavado

**Tabla 16. Requerimiento funcional ingreso a proceso de secado [Fuente propia].**

<b>Número del RF</b>	12
<b>Nombre del requerimiento</b>	Ingreso a proceso de secado
<b>Actor</b>	Administrador de la finca
<b>Propósito</b>	Ingresar datos del proceso de secado
<b>Descripción</b>	La aplicación web permite validar los registros de ingreso a proceso de lavado y validar la información de los registros realizados como es la fecha y

	hora en que se inicia el proceso de secado del café tipo de procedimiento de secado y fecha de finalización del proceso de secado
<b>Restricciones</b>	Solamente el usuario administrador de la finca puede ingresar a la funcionalidad proceso de secado

#### 4.1.2 Requerimientos no funcionales.

**Tabla 17. Requerimiento no funcional requisitos de rendimiento [Fuente propia].**

<b>Número del RNF</b>	1
<b>Nombre del requerimiento</b>	Requisitos de rendimiento
<b>Actor</b>	Desarrollador
<b>Propósito</b>	Mejor nivel de respuesta y rendimiento para el manejo de las funcionalidades de la aplicación
<b>Descripción</b>	La aplicación web debe estar optimizada para enviar y recibir los datos del servidor, proporcionando así un mejor desempeño y por ende mayor velocidad de respuesta

**Tabla 18. Requerimiento no funcional seguridad [Fuente propia].**

<b>Número del RNF</b>	2
<b>Nombre del requerimiento</b>	Seguridad
<b>Actor</b>	Desarrollador
<b>Propósito</b>	Mantener la integridad de los datos y la seguridad del sistema
<b>Descripción</b>	La aplicación web debe proporcionar seguridad pertinente a los usuarios de la aplicación basados en sus roles y sus acciones para evitar robo de la información. Además, cada usuario estará registrado a los respectivos datos de la aplicación

**Tabla 19. Requerimiento no funcional disponibilidad [Fuente propia].**

<b>Número del RNF</b>	3
<b>Nombre del requerimiento</b>	Disponibilidad
<b>Actor</b>	Desarrollador
<b>Propósito</b>	Proporcionar la disponibilidad de la aplicación
<b>Descripción</b>	La aplicación web tendrá una disponibilidad de acceso a los datos del 99.5% determinada por la

	disponibilidad de acceso que ofrece el servidor de alojamiento de Microsoft Azure
--	---

**Tabla 20. Requerimiento no funcional disponibilidad [Fuente propia].**

<b>Número del RNF</b>	4
<b>Nombre del requerimiento</b>	Usabilidad
<b>Actor</b>	Desarrollador
<b>Propósito</b>	Tener una aplicación de fácil uso
<b>Descripción</b>	La aplicación web contendrá una interfaz gráfica agradable y de fácil manejo para los usuarios, incluyendo componentes llamativos y distintivos para una mejor visualización

#### **4.1.3 Validación de los Requerimientos.**

Durante la ejecución de esta tarea se presentaron, analizaron y discutieron los Requerimientos funcionales y no funcionales del sistema descritos anteriormente; para tal fin, se realizó una sesión de trabajo donde participaron miembros de VigiVox y el pasante con el propósito de establecer el protocolo para desarrollar e implementar las funcionalidades dentro del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic. Esta reunión fue exitosa los representantes de VigiVox aprobaron los requerimientos levantados, de acuerdo a las historias de usuario que serán

presentadas en el capítulo IV INGENIERÍA DEL PROYECTO en el punto 4.2 Historias de Usuario.

Para la implementación del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic, se elaboraron las historias de usuario, la empresa VigiVox proporcionó al pasante un listado de APIS para el manejo de todas las peticiones que se hacen a través del cliente, es decir, una API es el conjunto de procedimientos que cumplen una o muchas funciones en el backend, con el fin de ser utilizadas por el frontend para el manejo de la información. Además, se emplearon unos diagramas, los cuales, permiten entender de mejor manera la funcionalidad total del sistema.

#### **4.2 Historias de usuario.**

Las historias de usuario contienen información imprescindible de las funcionalidades del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic. Éstas, describen en cada historia de usuario una tarea concisa que aporta valor al usuario, permitiendo expresar al pasante lo que se requiere desarrollar para el sistema, tal cual como se especifica en la metodología del proyecto y se presentan a continuación.

**Tabla 21. Historia de usuario iniciar sesión [Fuente propia].**

<b>Historia de usuario</b>	
<b>Número:</b> HU1	
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo	
<b>Nombre de la historia:</b> Iniciar sesión	
<b>Nivel de riesgo de desarrollo:</b> Alta	
<b>Peso de la historia de usuario:</b> 15 puntos de la historia	
<b>Tiempo estimado:</b> 20 horas	
<b>Perspectiva del producto</b>	
<b>Como:</b> Administrador de la finca	
<b>Se requiere:</b> Iniciar sesión	
<b>Para:</b> Acceder a toda la información de la finca y su administración	
<b>Criterios de aceptación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar sesión con usuario y contraseña</li> </ul>	
<b>Actividades</b>	<b>N° de horas de implementación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfaz gráfica del formulario de inicio de sesión</li> </ul>	10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de datos del APIREST</li> </ul>	10

**Tabla 22. Tarea interfaz gráfica formulario inicio de sesión [Fuente propia].**

<b>Tarea de ingeniería</b>	
<b>Número de tarea:</b> 1	<b>HU:</b> 1
<b>Nombre de tarea:</b> Interfaz gráfica formulario inicio de sesión	
<b>Tipo de área:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 15
<b>Tiempo de implementación estimado:</b> 10 horas	
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo	
<b>Descripción:</b> Crear la interfaz gráfica del formulario de inicio de sesión, empleando los campos de entrada de texto usuario y contraseña. Adicionalmente un botón para ingresar al sistema y mensajes de error de validación en caso que no se cumpla con el usuario y la contraseña	

**Tabla 23. Tarea manejo de datos APIREST inicio de sesión [Fuente propia].**

<b>Tarea de ingeniería</b>	
<b>Número de tarea:</b> 2	<b>HU:</b> 1
<b>Nombre de tarea:</b> Manejo de datos APIREST inicio de sesión	
<b>Tipo de área:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 15
<b>Tiempo de implementación estimado:</b> 10 horas	
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo	

**Descripción:** Solicitar al backend por medio del APIREST la verificación del usuario y la contraseña del usuario a ingresar, en cualquiera de los casos utilizar la interfaz gráfica para mostrar o redirigir al dashboard de la aplicación

**Tabla 24. Historia de usuario dashboard [Fuente propia].**

<b>Historia de usuario</b>
<b>Número:</b> HU2
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo
<b>Nombre de la historia:</b> Dashboard
<b>Nivel de riesgo de desarrollo:</b> Alta
<b>Peso de la historia de usuario:</b> 55 puntos de la historia
<b>Tiempo estimado:</b> 60 horas
<b>Perspectiva del producto</b>
<b>Como:</b> Administrador de la finca
<b>Se requiere:</b> Acceder al dashboard
<b>Para:</b> Mostrar y acceder tanto las funcionalidades de la aplicación como a la información
<b>Criterios de aceptación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe estar dividido en 3 paneles, superior, izquierdo y contenido</li> <li>• Debe mostrar en la esquina derecha del panel superior el nombre de la finca al cual el usuario está asignado</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe contener el botón para cerrar la sesión en el panel izquierdo en la parte inferior y así redirigir de nuevo a iniciar sesión</li> <li>• Debe contener en su panel izquierdo las funcionalidades de la aplicación web</li> <li>• Debe cargar las vistas de cada una de las funcionalidades en el panel contenido</li> </ul>	
<b>Actividades</b>	<b>N° de horas de implementación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfaz gráfica</li> </ul>	30
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de datos del APIREST</li> </ul>	20
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Botón para cerrar la sesión</li> </ul>	10

**Tabla 25. Tarea interfaz gráfica dashboard [Fuente propia].**

<b>Tarea de ingeniería</b>	
<b>Número de tarea:</b> 1	<b>HU:</b> 2
<b>Nombre de tarea:</b> Interfaz gráfica dashboard	
<b>Tipo de área:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 55
<b>Tiempo de implementación estimado:</b> 30 horas	
<b>Programador responsable:</b> Julián Chávez Trujillo	
<p><b>Descripción:</b> Crear la interfaz gráfica del dashboard separado en tres paneles, superior, izquierdo y principal. El panel superior que cuente con el nombre de la finca, el panel izquierdo con todos los menús de las funcionalidades y el panel principal la información con respecto a la función seleccionada</p>	

**Tabla 26. Tarea manejo de datos APIREST dashboard [Fuente propia].**

<b>Tarea de ingeniería</b>	
<b>Número de tarea:</b> 2	<b>HU:</b> 2
<b>Nombre de tarea:</b> Manejo de datos APIREST dashboard	
<b>Tipo de área:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 15
<b>Tiempo de implementación estimado:</b> 20 horas	
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo	
<b>Descripción:</b> Solicitar al backend por medio del APIREST los datos de la finca asociados al usuario que inicia sesión	

**Tabla 27. Tarea botón cerrar sesión [Fuente propia].**

<b>Tarea de ingeniería</b>	
<b>Número de tarea:</b> 3	<b>HU:</b> 2
<b>Nombre de tarea:</b> Botón cerrar sesión	
<b>Tipo de área:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 15
<b>Tiempo de implementación estimado:</b> 10 horas	
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo	
<b>Descripción:</b> Cortar la sesión enviando al backend por medio del APIREST los datos de la finalización de la sesión y redirigiendo a la interfaz gráfica de inicio de sesión	

**Tabla 28. Historia de usuario administrar lotes [Fuente propia].**

<b>Historia de usuario</b>	
<b>Número:</b> HU3	
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo	
<b>Nombre de la historia:</b> Administrar lotes	
<b>Nivel de riesgo de desarrollo:</b> Media	
<b>Peso de la historia de usuario:</b> 25 puntos de la historia	
<b>Tiempo estimado:</b> 30 horas	
<b>Perspectiva del producto</b>	
<b>Como:</b> Administrador de la finca	
<b>Se requiere:</b> Administrar lotes	
<b>Para:</b> Crear, ver, editar, eliminar y buscar lotes de la finca	
<b>Criterios de aceptación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En administrar lotes se debe contar con una tabla donde se puedan buscar y filtrar todos los lotes creados y además que proporcione las acciones de editar y/o eliminar</li> <li>• Para crear y editar los lotes se debe contar con un formulario que facilite la realización del mismo</li> </ul>	
<b>Actividades</b>	<b>N° de horas de implementación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfaz gráfica</li> </ul>	10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de datos del APIREST</li> </ul>	20

**Tabla 29. Tarea interfaz gráfica lotes [Fuente propia].**

<b>Tarea de ingeniería</b>	
<b>Número de tarea:</b> 1	<b>HU:</b> 3
<b>Nombre de tarea:</b> Interfaz gráfica lotes	
<b>Tipo de área:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 20
<b>Tiempo de implementación estimado:</b> 10 horas	
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo	
<b>Descripción:</b> Crear la interfaz gráfica de la administración de los lotes que contenga una grilla con la información pertinente y los botones correspondientes a las funcionalidades de crear, editar y eliminar. Además, una interfaz para la creación y edición de los lotes con los campos edad, variedad y número de árboles	

**Tabla 30. Tarea manejo de datos del APIREST lotes [Fuente propia].**

<b>Tarea de ingeniería</b>	
<b>Número de tarea:</b> 2	<b>HU:</b> 3
<b>Nombre de tarea:</b> Manejo de datos APIREST lotes	
<b>Tipo de área:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 20
<b>Tiempo de implementación estimado:</b> 20 horas	
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo	
<b>Descripción:</b> Solicitar al backend por medio del APIREST los datos a mostrar en la grilla de la interfaz gráfica con los filtros que ésta, proporciona (identificador y	

variedad), de igual manera, utilizar el APIREST para la creación, edición o eliminación de un lote

**Tabla 31. Historia de usuario administrar recolectores [Fuente propia].**

<b>Historia de usuario</b>
<b>Número:</b> HU4
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo
<b>Nombre de la historia:</b> Administrar recolectores
<b>Nivel de riesgo de desarrollo:</b> Media
<b>Peso de la historia de usuario:</b> 25 puntos de la historia
<b>Tiempo estimado:</b> 30 horas
<b>Perspectiva del producto</b>
<b>Como:</b> Administrador de la finca
<b>Se requiere:</b> Administrar recolectores
<b>Para:</b> Crear, ver, editar, eliminar y buscar recolectores de la finca
<b>Criterios de aceptación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En administrar recolectores se debe contar con una tabla donde se puedan buscar y filtrar todos los recolectores creados y además que proporcione las acciones de editar y/o eliminar.</li> <li>• Para crear y editar los recolectores se debe contar con un formulario que facilite la realización del mismo</li> </ul>

<b>Actividades</b>	<b>N° de horas de implementación</b>
• Interfaz gráfica	10
• Manejo de datos del APIREST	20

**Tabla 32. Tarea interfaz gráfica recolectores [Fuente propia].**

<b>Tarea de ingeniería</b>	
<b>Número de tarea:</b> 1	<b>HU:</b> 4
<b>Nombre de tarea:</b> Interfaz gráfica recolectores	
<b>Tipo de área:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 20
<b>Tiempo de implementación estimado:</b> 10 horas	
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo	
<b>Descripción:</b> Crear la interfaz gráfica de la administración de los recolectores que contenga una grilla con la información pertinente y los botones correspondientes a las funcionalidades de crear, editar y eliminar. Además, una interfaz para la creación y edición de los recolectores con los campos nombres, apellidos, celular, cédula, dirección y cargo	

**Tabla 33. Tarea manejo de datos APIREST recolectores [Fuente propia].**

<b>Tarea de ingeniería</b>	
<b>Número de tarea:</b> 2	<b>HU:</b> 4

<b>Nombre de tarea:</b> Manejo de datos APIREST recolectores	
<b>Tipo de área:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 20
<b>Tiempo de implementación estimado:</b> 20 horas	
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo	
<b>Descripción:</b> Solicitar al backend por medio del APIREST los datos a mostrar en la grilla de la interfaz gráfica con los filtros que ésta, proporciona (nombre, cédula, dirección y cargo), de igual manera, utilizar el APIREST para la creación, edición o eliminación de un recolector	

**Tabla 34. Historia de usuario administrar cocos [Fuente propia].**

<b>Historia de usuario</b>
<b>Número:</b> HU5
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo
<b>Nombre de la historia:</b> Administrar cocos
<b>Nivel de riesgo de desarrollo:</b> Media
<b>Peso de la historia de usuario:</b> 15 puntos de la historia
<b>Tiempo estimado:</b> 20 horas
<b>Perspectiva del producto</b>
<b>Como:</b> Administrador de la finca
<b>Se requiere:</b> Administrar cocos
<b>Para:</b> Crear, eliminar y buscar cocos de la finca

<b>Criterios de aceptación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En administrar cocos se debe contar con una tabla donde se puedan buscar y filtrar todos los cocos creados y además que proporcione la acción de eliminar</li> <li>• Debe poderse crear cocos masivamente</li> </ul>	
<b>Actividades</b>	<b>N° de horas de implementación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfaz gráfica</li> </ul>	10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de datos del APIREST</li> </ul>	20

**Tabla 35. Tarea interfaz gráfica cocos [Fuente propia].**

<b>Tarea de ingeniería</b>	
<b>Número de tarea:</b> 1	<b>HU:</b> 5
<b>Nombre de tarea:</b> Interfaz gráfica cocos	
<b>Tipo de área:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 20
<b>Tiempo de implementación estimado:</b> 10 horas	
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo	
<p><b>Descripción:</b> Crear la interfaz gráfica de la administración de los cocos que contenga una grilla con la información pertinente y los botones correspondientes a las funcionalidades de crear, eliminar y asignar un recolector. Además un botón y un campo de texto para la creación masiva de cocos en la que se indique la cantidad a crear</p>	



**Tabla 36. Tarea manejo de datos APIREST cocos [Fuente propia].**

<b>Tarea de ingeniería</b>	
<b>Número de tarea:</b> 2	<b>HU:</b> 5
<b>Nombre de tarea:</b> Manejo de datos APIREST cocos	
<b>Tipo de área:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 20
<b>Tiempo de implementación estimado:</b> 20 horas	
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo	
<b>Descripción:</b> Solicitar al backend por medio del APIREST los datos a mostrar en la grilla de la interfaz gráfica con los filtros que ésta, proporciona (identificador y disponibilidad), de igual manera, utilizar el APIREST para la creación masiva de cocos, creación y eliminación de un coco	

**Tabla 37. Historia de usuario administrar cestas [Fuente propia].**

<b>Historia de usuario</b>
<b>Número:</b> HU6
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo
<b>Nombre de la historia:</b> Administrar cestas
<b>Nivel de riesgo de desarrollo:</b> Media
<b>Peso de la historia de usuario:</b> 15 puntos de la historia
<b>Tiempo estimado:</b> 20 horas
<b>Perspectiva del producto</b>

<b>Como:</b> Administrador de la finca	
<b>Se requiere:</b> Administrar cocos	
<b>Para:</b> Crear, eliminar y buscar cocos de la finca	
<b>Criterios de aceptación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En administrar cocos se debe contar con una tabla donde se puedan buscar y filtrar todos los cocos creados y además que proporcione la acción de eliminar</li> <li>• Debe poderse crear cocos masivamente</li> </ul>	
<b>Actividades</b>	<b>N° de horas de implementación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfaz gráfica</li> </ul>	10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de datos del APIREST</li> </ul>	20

**Tabla 38. Tarea interfaz gráfica cestas [Fuente propia].**

<b>Tarea de ingeniería</b>	
<b>Número de tarea:</b> 1	<b>HU:</b> 6
<b>Nombre de tarea:</b> Interfaz gráfica cestas	
<b>Tipo de área:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 20
<b>Tiempo de implementación estimado:</b> 10 horas	
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo	
<b>Descripción:</b> Crear la interfaz gráfica de la administración de las cestas que contenga una grilla con la información pertinente y los botones correspondientes	

a las funcionalidades de crear y eliminar. Además un botón y un campo de texto para la creación masiva de cestas en la que se indique la cantidad a crear

**Tabla 39. Tarea manejo de datos APIREST cestas [Fuente propia].**

<b>Tarea de ingeniería</b>	
<b>Número de tarea:</b> 2	<b>HU:</b> 6
<b>Nombre de tarea:</b> Manejo de datos APIREST cestas	
<b>Tipo de área:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 20
<b>Tiempo de implementación estimado:</b> 20 horas	
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo	
<b>Descripción:</b> Solicitar al backend por medio del APIREST los datos a mostrar en la grilla de la interfaz gráfica con los filtros que ésta, proporciona (identificador y disponibilidad), de igual manera, utilizar el APIREST para la creación masiva de cestas, creación y eliminación de una cesta	

**Tabla 40. Historia de usuario reportes [Fuente propia].**

<b>Historia de usuario</b>
<b>Número:</b> HU7
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo
<b>Nombre de la historia:</b> Reportes

<b>Nivel de riesgo de desarrollo:</b> Alta	
<b>Peso de la historia de usuario:</b> 50 puntos de la historia	
<b>Tiempo estimado:</b> 70 horas	
<b>Perspectiva del producto</b>	
<b>Como:</b> Administrador de la finca	
<b>Se requiere:</b> Generar reportes	
<b>Para:</b> Ver la información de la trazabilidad en el proceso de transformación del café	
<b>Criterios de aceptación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar gráficos para facilitar la visualización de la información</li> <li>• La información debe estar ordenada y legible</li> <li>• Utilizar diversos filtros para una consulta más dinámica</li> </ul>	
<b>Actividades</b>	<b>N° de horas de implementación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfaz gráfica</li> </ul>	40
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de gráficos</li> </ul>	10
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de datos del APIREST</li> </ul>	20

**Tabla 41. Tarea interfaz gráfica reportes [Fuente propia].**

<b>Tarea de ingeniería</b>	
<b>Número de tarea:</b> 1	<b>HU:</b> 7
<b>Nombre de tarea:</b> Interfaz gráfica reportes	

<b>Tipo de área:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 55
<b>Tiempo de implementación estimado:</b> 40 horas	
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo	
<b>Descripción:</b> Crear las interfaces gráficas para los reportes de cosechas, evaluación de cosechas, reporte de baja calidad, calidad inferiores, ingreso en tolva, ingreso en tanque, fermentación, lavado, pasera de secado y fin de secado. Todas éstas, que contengan una grilla con la información pertinente a las de cada una de ellas	

**Tabla 42. Tarea generación de gráficos [Fuente propia].**

<b>Tarea de ingeniería</b>	
<b>Número de tarea:</b> 2	<b>HU:</b> 7
<b>Nombre de tarea:</b> Generación de gráficos	
<b>Tipo de área:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 20
<b>Tiempo de implementación estimado:</b> 10 horas	
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo	
<b>Descripción:</b> Generar los gráficos para las interfaces gráficas de cosechas (histograma que muestre los lotes y recolectores entre fechas), evaluación de cosechas (gráfico de torta que represente el café separado por lotes al que pertenecen e ingreso a tolva entre fechas). reporte de baja calidad (histograma de recolectores entre fechas) y calidad inferiores (gráfico de torta que represente el totalizado del café tipo B y tipo C entre fechas)	

**Tabla 43. Tarea manejo datos APIREST reportes [Fuente propia].**

<b>Tarea de ingeniería</b>	
<b>Número de tarea:</b> 3	<b>HU:</b> 7
<b>Nombre de tarea:</b> Manejo de datos APIREST reportes	
<b>Tipo de área:</b> Desarrollo	<b>Puntos estimados:</b> 20
<b>Tiempo de implementación estimado:</b> 20 horas	
<b>Programador responsable:</b> José Julián Chávez Trujillo	
<b>Descripción:</b> Solicitar al backend por medio del APIREST los datos a mostrar en las grillas de las interfaces gráficas cosechas, evaluación de cosechas, reporte de baja calidad, calidad inferiores, ingreso en tolva, ingreso en tanque, fermentación, lavado, pasera de secado y fin de secado, con sus respectivos filtros por lotes, recolectores, fecha inicial y fecha final.	

### **4.3 APIS.**

Las APIS establecidas por la empresa VigiVox fueron creadas con el fin de lograr el desarrollo del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic. De esta manera permite al pasante analizar qué datos puede obtener, utilizar y enviar al backend para el manejo de la trazabilidad en el proceso de la transformación del café.

**Tabla 44. Listado de APIS [Fuente propia].**

Pedir token de login	Se encarga de solicitar una llave para poder iniciar sesión en la aplicación
Verificar si el token aún está activo	Se encarga de verificar si la llave de acceso a la aplicación aún se encuentra vigente
Refrescar token	Se encarga de prolongar la sesión con un inicio de sesión ya establecido
Get finca	Se encarga de obtener el nombre de la finca y su respectiva información
Get recolector	Se encarga de obtener la información del recolector
Post recolector	Se encarga de enviar los datos del recolector
Put recolector	Se encarga de editar los datos del recolector
Get recolectores disponibles	Se encarga de obtener los recolectores disponibles, que no hayan sido asignados
Delete recolector	Se encarga de eliminar un recolector
Get coco	Se encarga de obtener la información del coco
Post coco	Se encarga de enviar los datos del coco
Put coco	Se encarga de editar los datos del coco

Get cocos disponibles	Se encarga de obtener los cocos disponibles, que no hayan sido asignados
Delete coco	Se encarga de eliminar el coco
Get cesta	Se encarga de obtener la información de la cesta
Post cesta	Se encarga de enviar los datos de la cesta
Delete cesta	Se encarga de eliminar la cesta
Get lote	Se encarga de obtener la información del lote
Post lote	Se encarga de enviar los datos del lote
Put lote	Se encarga de editar los datos del lote
Delete lote	Se encarga de eliminar el lote
Get registro cosecha	Se encarga de obtener la información de los registros de la cosecha
Get baja calidad de recolección	Se encarga de obtener la información de los registros en baja recolección
Get tolva	Se encarga de obtener la información de la tolva
Get evaluación cosecha	Se encarga de obtener la información de la evaluación de la cosecha



#### 4.4 Diagrama arquitectura cliente – servidor.

En la Figura 2. Se muestra la arquitectura empleada en la aplicación CoffeeQualiTic, en la cual se observa una distribución entre clientes y servidor, los cuales están conectados a través de Internet, donde los clientes hacen peticiones al servidor y éste, les responde.

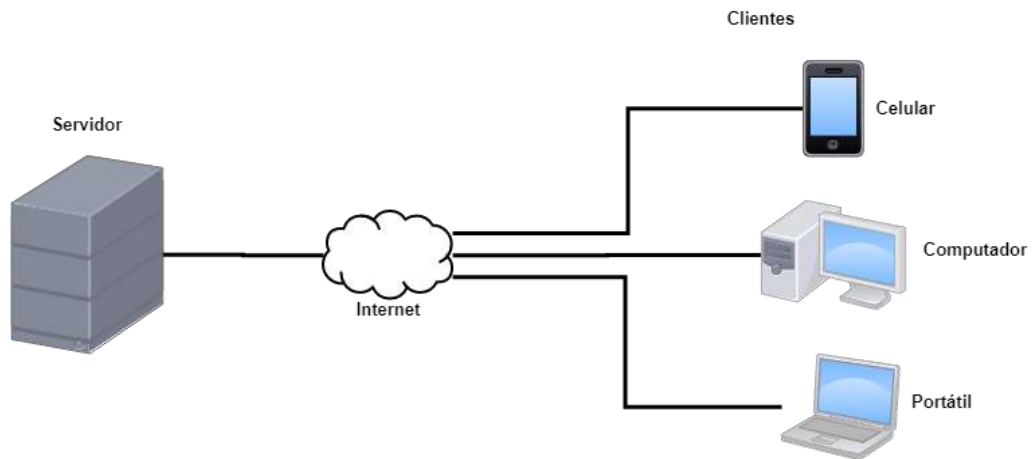
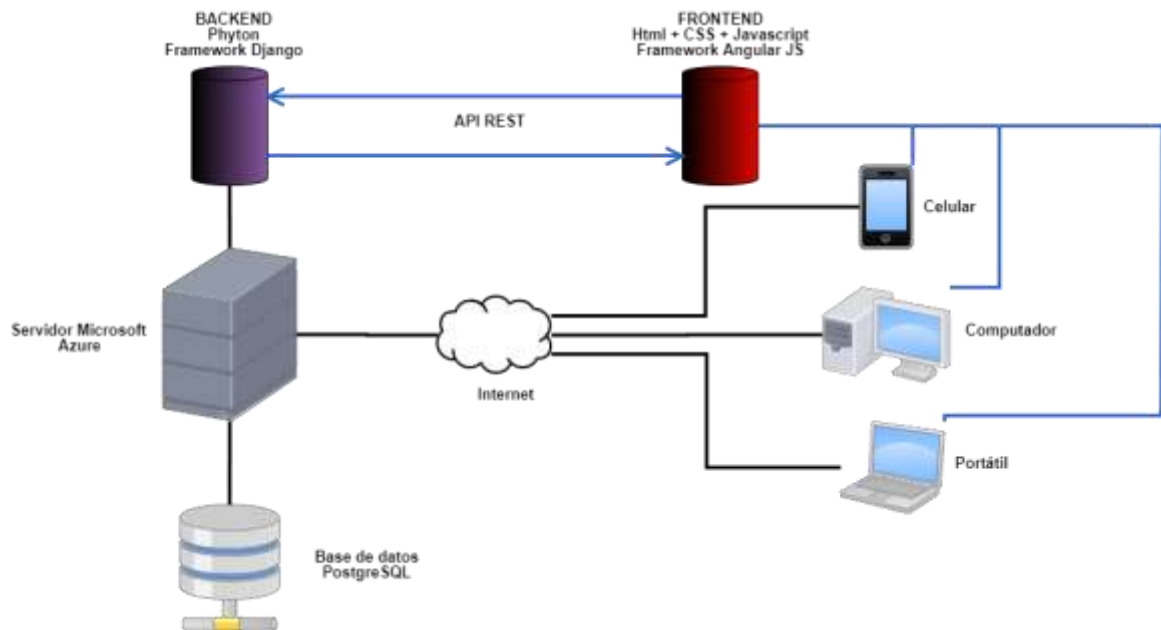


Figura 2. Arquitectura cliente – servidor [Fuente propia].

#### 4.5 Diagrama aplicación web CoffeeQualiTic

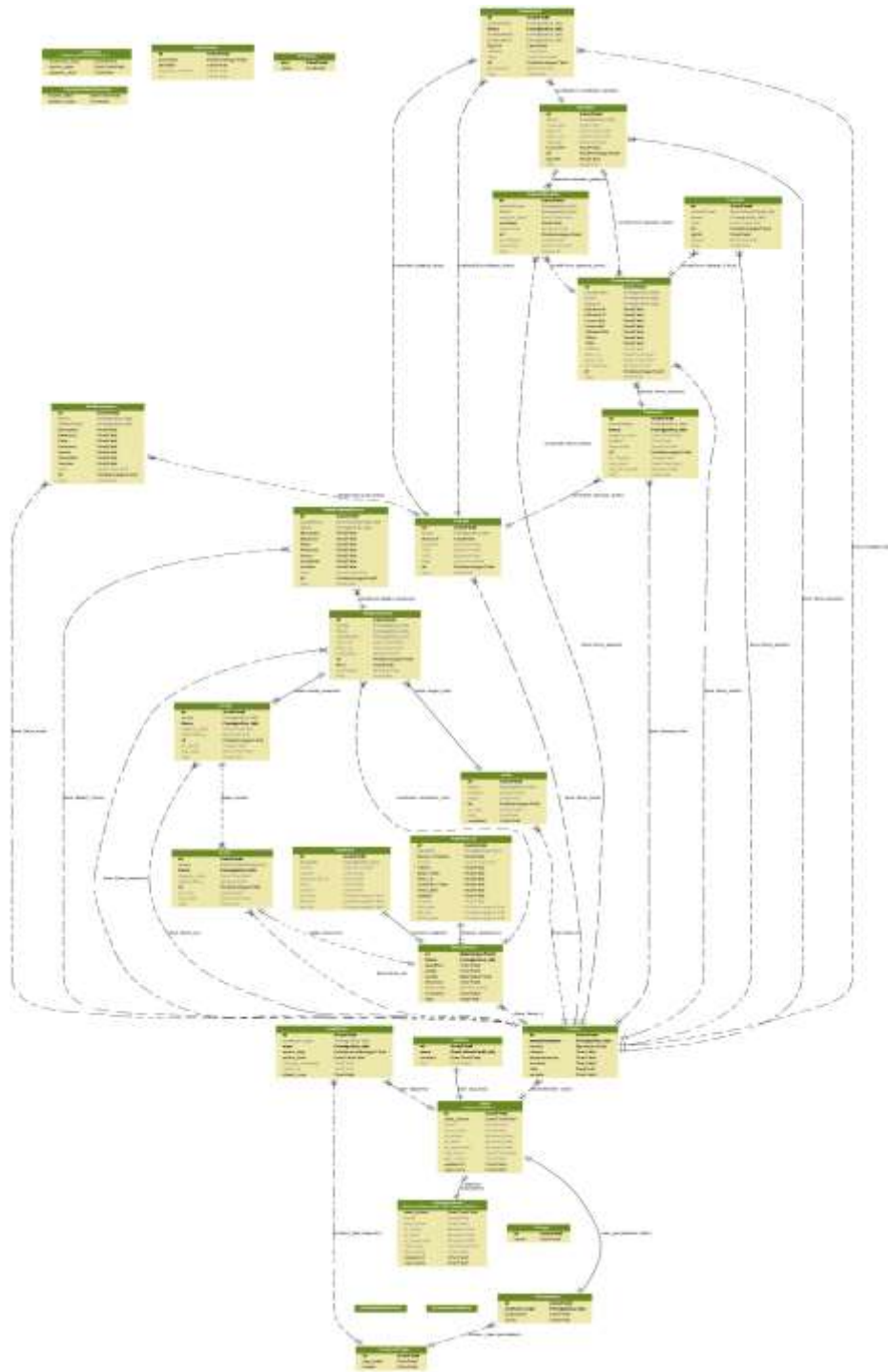
En la Figura 3. Se muestra la separación entre las capas del backend y el frontend, donde el backend comprende el servidor web y el servidor de base de datos y el frontend que comprende los clientes. El backend de la aplicación se encuentra hospedado en un servidor de Microsoft Azure, cuenta con una base de datos en PostreSQL y Phython como lenguaje de programación. El frontend de la aplicación permite que se acceda como cliente desde cualquier navegador en los distintos dispositivos y éste, se encuentra desarrollado en Angujar JS, Html y CSS. El puente de comunicación entre el backend y el frontend es a través de Internet mediante APIS.



**Figura 3. Diagrama aplicación web CoffeeQualiTic [Fuente propia].**

#### **4.6 Diagrama relacional de la base de datos.**

En las Figuras 4 y 5, se presentan las relaciones entre las tablas y sus respectivos atributos. Es importante mencionar que para el frontend de la aplicación no fue necesario trabajar directamente con la base de datos, debido a que ésta hace parte del backend de la aplicación que proporciona las APIs con consultas ya establecidas de la información que se requieren para emplear en el frontend, en la Figura 5 se muestra un esquema relacional de las entidades y los atributos que son usados por las APIs.



**Figura 4. Diagrama entidad relación [Fuente propia].**

La **Figura 4.** Se anexa de manera impresa en un pliego para una mejor visualización.

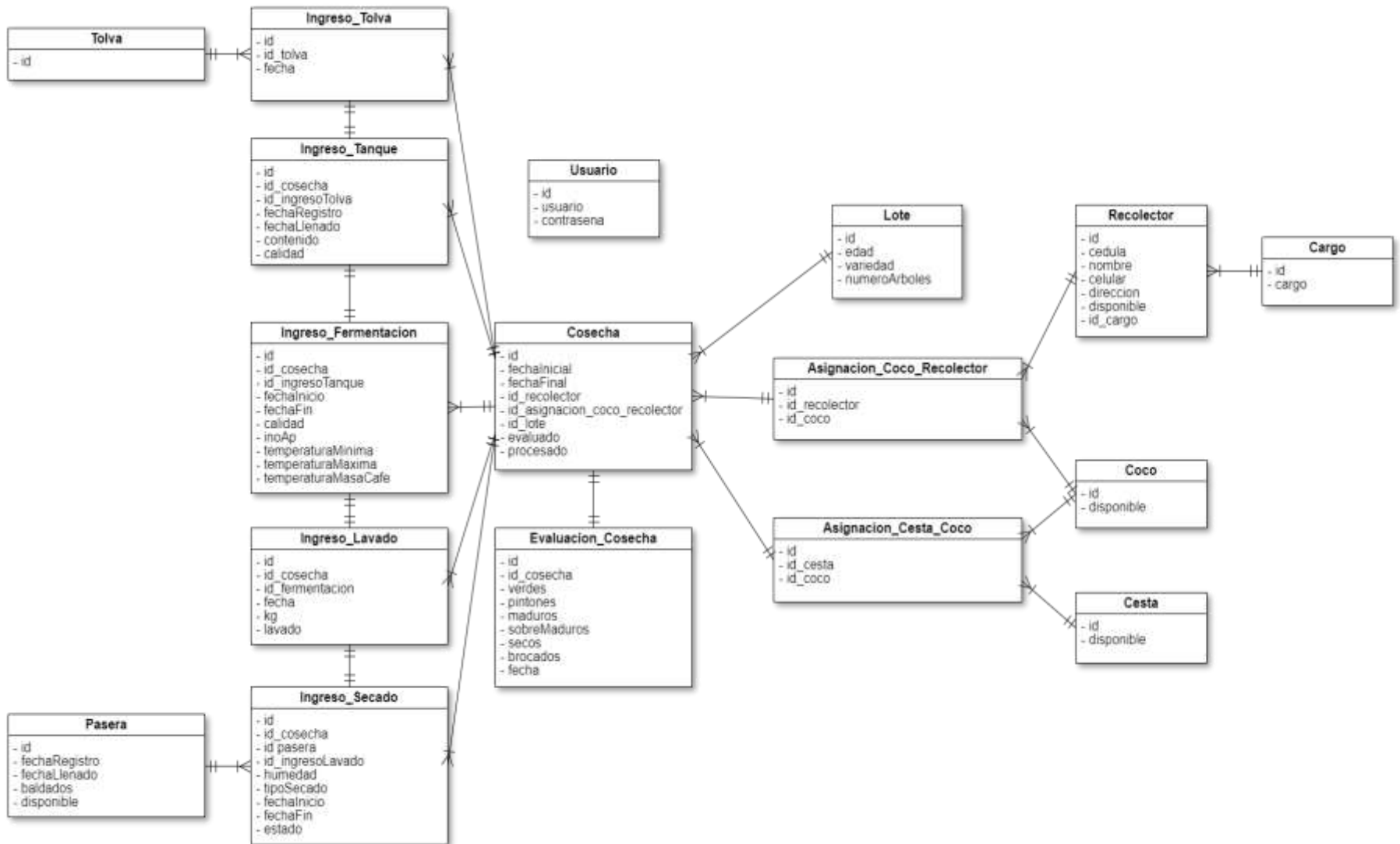
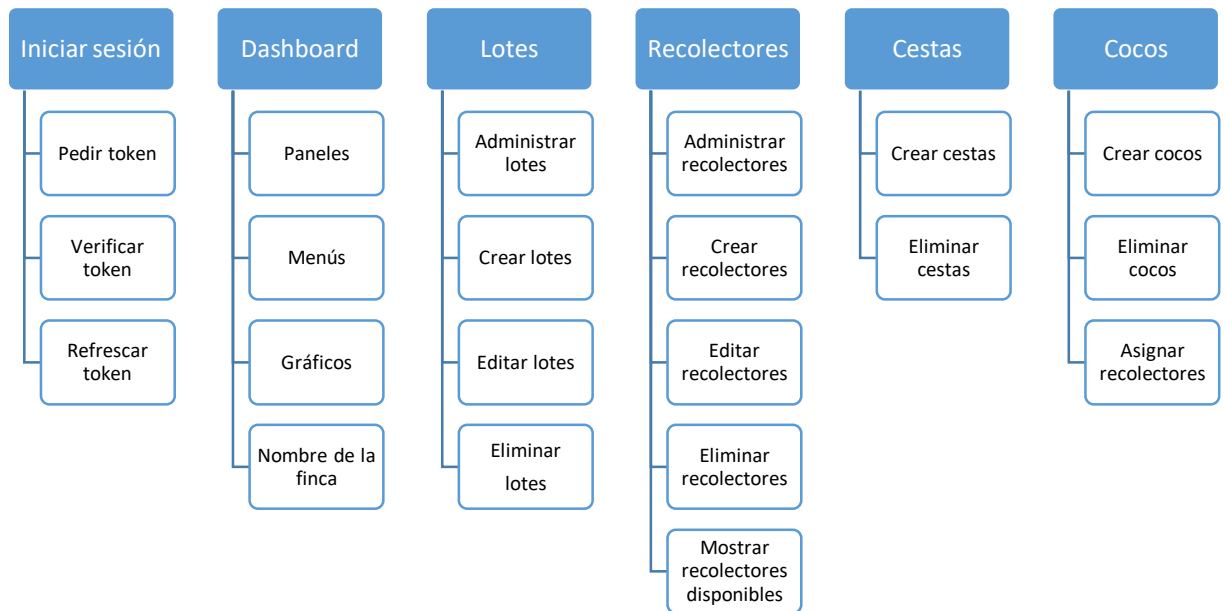


Figura 5. Diagrama entidad relación frontend [Fuente propia].

#### 4.7 Funcionalidades del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic

En la Figura 6. Se muestra un diagrama con las funcionalidades desarrolladas para el frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic.



**Figura 6. Diagrama funcionalidades del frontend [Fuente propia].**

#### 4.7.1 Inicio de sesión.

Para poder acceder a la aplicación se requiere estar registrado en la aplicación. Luego se inicia sesión con el usuario y la contraseña. En caso de ser el usuario y la contraseña incorrecta mostrará un error de autenticación de lo contrario redirige al dashboard de la aplicación.

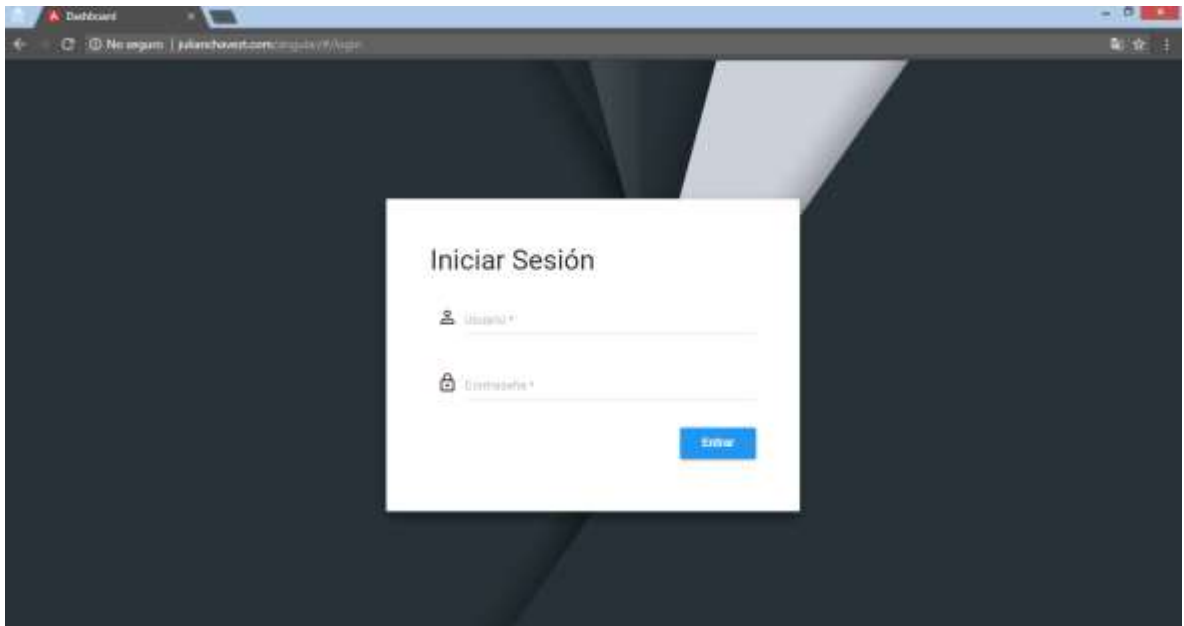


Figura 7. Captura de pantalla interfaz de inicio de sesión [Fuente propia].

#### 4.7.2 Dashboard.

El dashboard está dividido principalmente en 3 paneles, el panel superior donde se indica en la esquina superior izquierda un botón llamado dashboard que redirigirá al dashboard, en la esquina superior derecha se encuentra el nombre de la finca al cual el usuario está registrado. Luego se encuentra el panel izquierdo donde está un menú con opciones para acceder a las funcionalidades de la aplicación como lo

muestran las siguientes imágenes y además en la esquina inferior izquierda se cuenta con el botón salir, para cerrar la sesión y redirigir nuevamente al menú iniciar sesión de la aplicación. En el último panel se tiene el panel principal donde se muestra la información de cada opción que aparece en el menú, es decir, carga cada una de las vistas de las opciones dentro del panel. Además al iniciar sesión carga una vista principal con datos y gráficos proporcionando información al usuario logueado. De igual forma se cuenta con un menú de navegación para todas las vistas a excepción de la vista dashboard, este menú de navegación se encuentra en la parte superior del panel principal, permite saber en qué ruta se encuentra ubicado el usuario logueado y si se desea devolver a alguna vista anterior. El dashboard siempre estará dividido en estos 3 paneles y mostrará la vista en el panel principal dependiendo de la funcionalidad escogida de la aplicación.

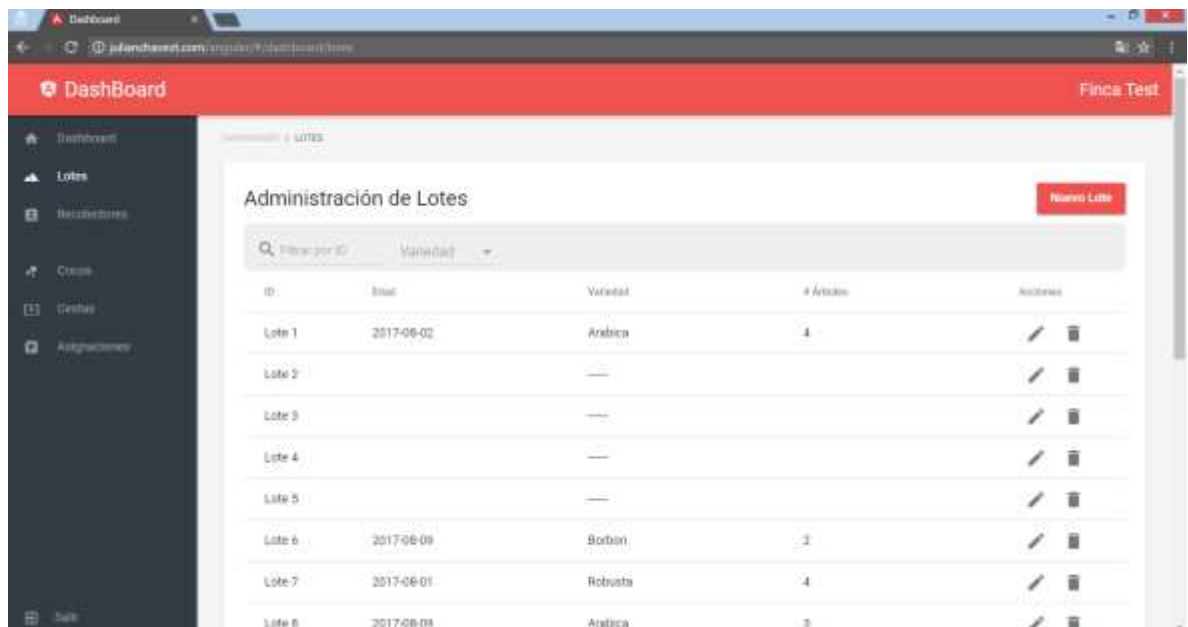


**Figura 8. Captura de pantalla interfaz del dashboard [Fuente propia].**

### 4.7.3 Lotes.

En esta funcionalidad se cuenta con una interfaz para administrar, crear, editar y eliminar los lotes.

- **Administración de lotes:** En esta opción se puede buscar un lote en específico, de manera sencilla gracias a una tabla con filtros, además permite ver el total de lotes, editarlos con el lápiz o eliminarlos con la cesta de la basura.
- **Nuevo lote:** En esta opción se puede crear un nuevo lote de manera sencilla gracias a que en cada uno de sus campos cuenta con ayudas para la creación del lote (calendario, lista desplegable, campo numérico).
- **Editar lote:** En esta opción se puede editar un lote de manera sencilla gracias a que carga la información en cada uno de sus campos y se cuenta con ayudas para la edición del lote (calendario, lista desplegable, campo numérico).



The screenshot shows a web application interface for managing lots. The main content area is titled 'Administración de Lotes' and features a search bar with a 'Filtrar por ID' input and a 'Variedad' dropdown menu. Below the search bar is a table with the following data:

ID	Fecha	Variedad	# Artículos	Acciones
Lote 1	2017-08-02	Arabica	4	[Edit] [Delete]
Lote 2	---	---	---	[Edit] [Delete]
Lote 3	---	---	---	[Edit] [Delete]
Lote 4	---	---	---	[Edit] [Delete]
Lote 5	---	---	---	[Edit] [Delete]
Lote 6	2017-08-09	Borbon	3	[Edit] [Delete]
Lote 7	2017-08-01	Robusta	4	[Edit] [Delete]
Lote 8	2017-08-03	Arabica	3	[Edit] [Delete]

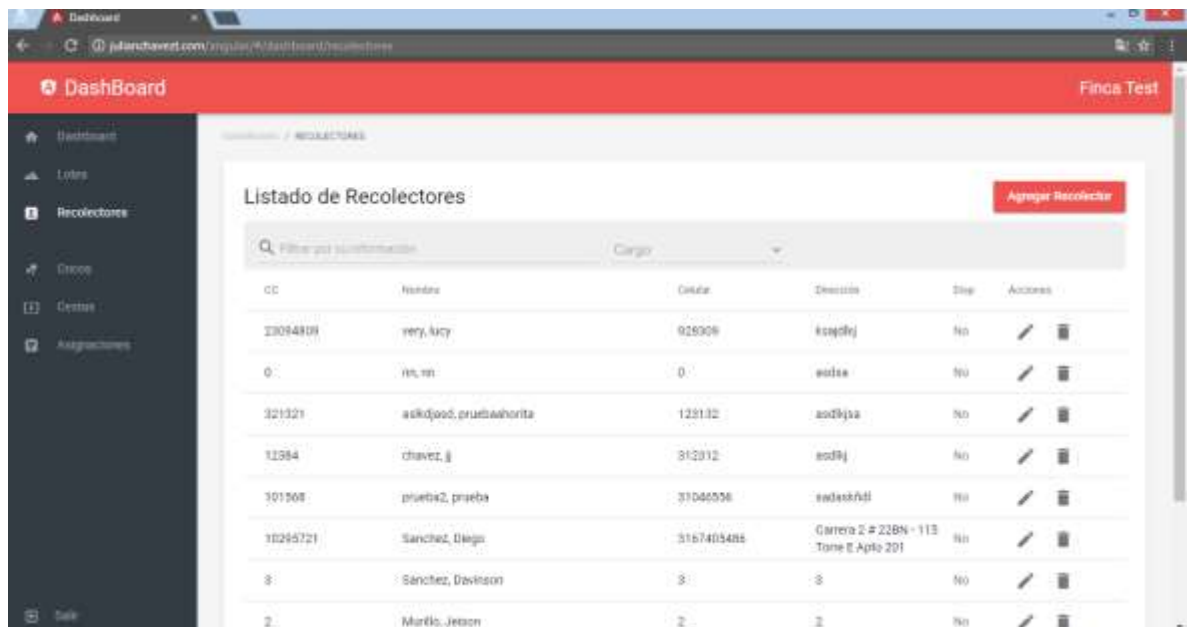
Figura 9. Captura de pantalla interfaz de lotes [Fuente propia].



#### 4.7.4 Recolectores.

En esta funcionalidad se cuenta con una interfaz para administrar, crear, editar y eliminar los recolectores.

- **Administración de recolectores:** En esta opción se puede buscar un recolector en específico, de manera sencilla gracias a una tabla con filtros, además permite ver el total de recolectores, editarlos con el lápiz o eliminarlos con la cesta de la basura.
- **Nuevo recolector:** En esta opción se puede crear un nuevo recolector de manera sencilla gracias a que en cada uno de sus campos cuenta con ayudas para la creación del recolector (lista desplegable, campo numérico).
- **Editar recolector:** En esta opción se puede editar un recolector de manera sencilla gracias a que carga la información en cada uno de sus campos y cuenta con ayudas para la edición del recolector (lista desplegable, campo numérico).



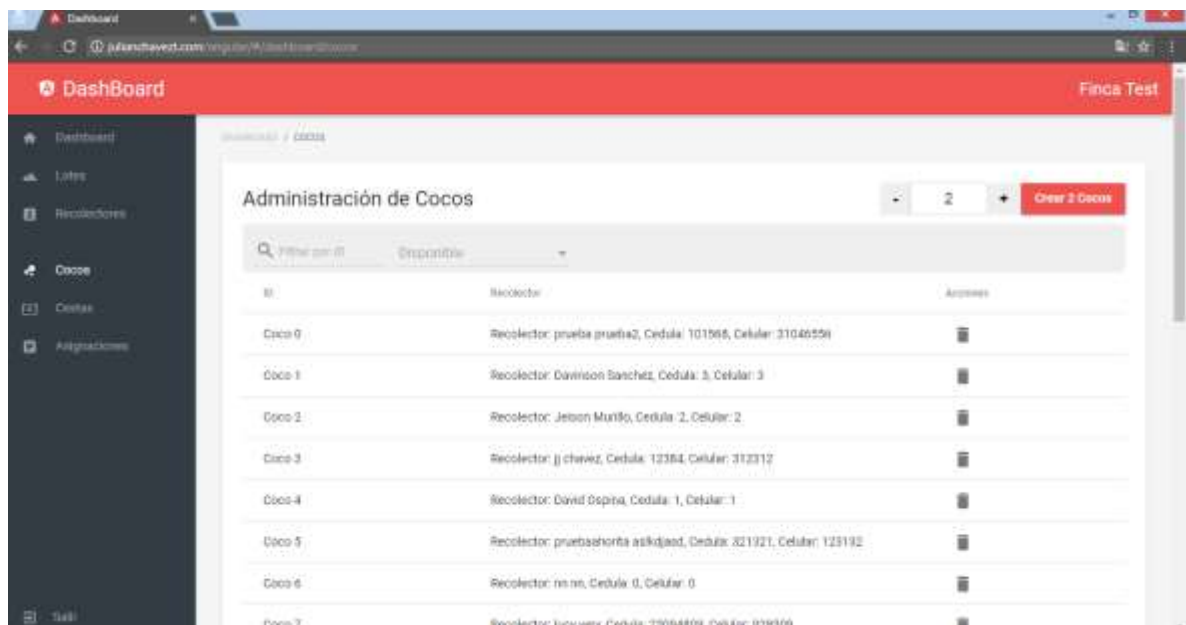
CC	Nombre	Cédula	Dirección	Sexo	Acciones
23094809	rey, Lucy	926909	esqdej	No	[Edit] [Delete]
0	m, m	0	edda	No	[Edit] [Delete]
321321	askdjosd, pruebaahorita	123132	asdkjsa	No	[Edit] [Delete]
12384	chavez, j	312312	asdkj	No	[Edit] [Delete]
701508	prueba2, prueba	37046558	asdkkAd	No	[Edit] [Delete]
10265721	Sanchez, Diego	3167405485	Carrera 2 # 22BN - 113 Torre E Apto 201	No	[Edit] [Delete]
8	Sanchez, Davinson	8	8	No	[Edit] [Delete]
2	Marillo, Jason	2	2	No	[Edit] [Delete]

Figura 10. Captura de pantalla interfaz de recolectores [Fuente propia].

#### 4.7.5 Cocos.

En esta funcionalidad se cuenta con una interfaz para administrar, crear, asignar y eliminar los cocos.

- **Administración de cocos:** En esta opción se puede buscar un coco en específico, de manera sencilla gracias a una tabla con filtros, además permite ver el total de cocos, asignar un recolector con la tarjeta o eliminarlos con la cesta de la basura. También es posible crear la cantidad de cocos deseados con el botón que se encuentra en la esquina superior del panel principal.



The screenshot shows a web application interface for managing coco records. The main content area is titled 'Administración de Cocos' and features a search bar, a dropdown menu for 'Disponibles', and a '+2' indicator. A table lists eight coco records, each with an ID, a collector's name and contact information, and a trash icon for deletion. A 'Crear 2 Cocos' button is visible in the top right corner of the table area.

ID	Recolector	Acciones
Coco 0	Recolector: prueba prueba2, Cedula: 101565, Celular: 31046559	🗑️
Coco 1	Recolector: Davinson Sanchez, Cedula: 3, Celular: 3	🗑️
Coco 2	Recolector: Jelson Munfo, Cedula: 2, Celular: 2	🗑️
Coco 3	Recolector: j chavez, Cedula: 12384, Celular: 312312	🗑️
Coco 4	Recolector: David Ospina, Cedula: 1, Celular: 1	🗑️
Coco 5	Recolector: pruebahorita askdjasd, Cedula: 321321, Celular: 123192	🗑️
Coco 6	Recolector: nsn, Cedula: 0, Celular: 0	🗑️
Coco 7	Recolector: lacy vera, Cedula: 23094809, Celular: 028309	🗑️

Figura 11. Captura de pantalla interfaz de cocos [Fuente propia].

#### 4.7.6 Cestas.

En esta funcionalidad se cuenta con una interfaz para administrar, crear y eliminar las cestas.

- **Administración de cestas:** En esta opción se puede buscar una cesta en específico, de manera sencilla gracias a una tabla con filtros, además permite ver el total de cestas, eliminarlas con la cesta de la basura. También es posible crear la cantidad de cestas deseadas con el botón que se encuentra en la esquina superior del panel principal.

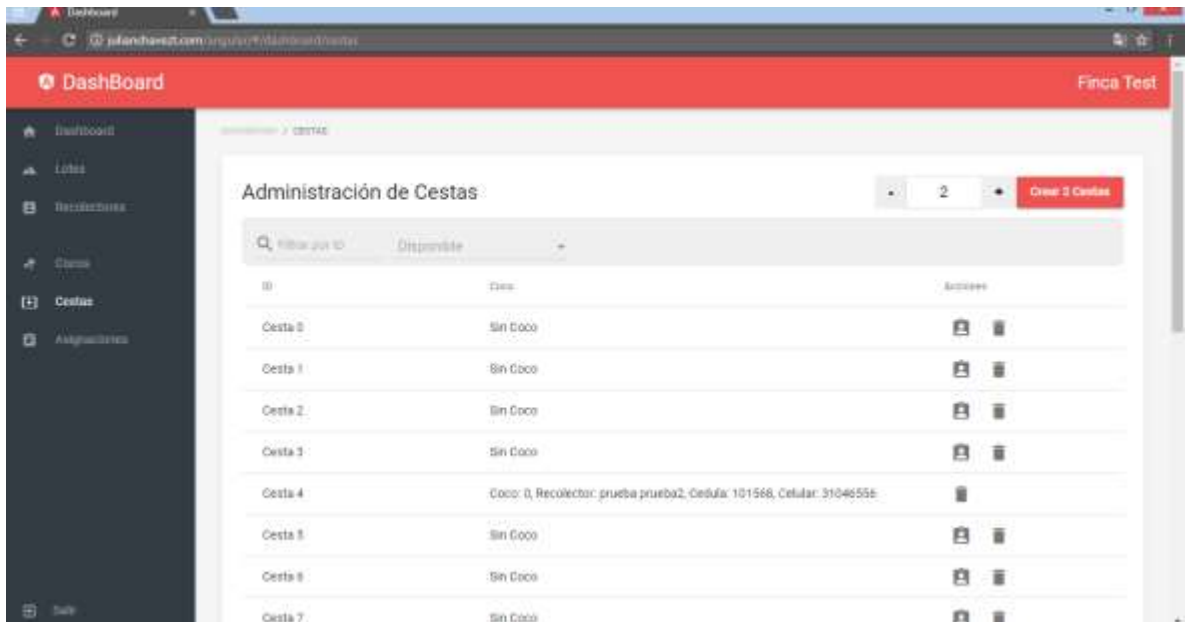


Figura 12. Captura de pantalla interfaz de cestas [Fuente propia].

#### 4.8 Pruebas.

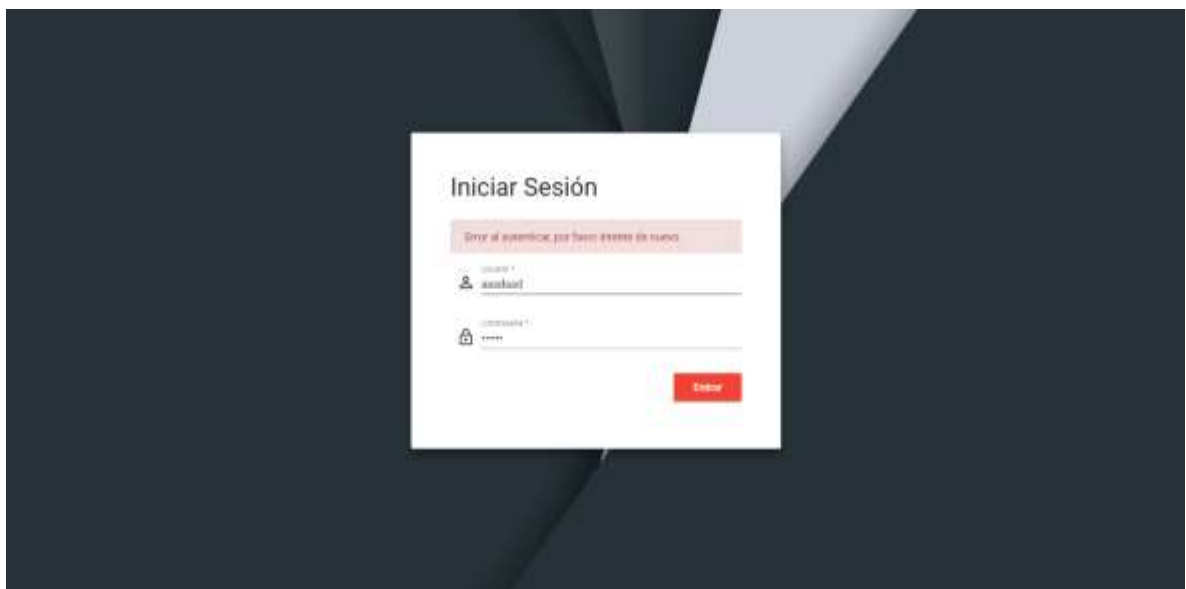
Para la realización de pruebas de las funcionalidades del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic, el pasante adquirió un dominio y hosting, el cual contiene la aplicación donde se ejecutan todas las pruebas. Para acceder a dicha aplicación es necesario ingresar a la url <http://www.julianchavezt.com/angular> desde un navegador web entre los distintos dispositivos (computador, tablet o smartphone) que cuenten con conexión a Internet o datos móviles. Adicionalmente VigiVox proporcionó un usuario administrador de una finca, con el fin de poder acceder a todos los respectivos datos. Conjuntamente para la realización de pruebas se eligieron las historias de usuario y sobre ellas se tomaron los propósitos, Requerimientos, pasos y resultados esperados (Ver Tablas 9, 10, 11, 12, 13 y 14), aplicando al final de cada una de las pruebas una retrospectiva. También se logró ejecutar pruebas desde el campo, utilizando una conexión a Internet con datos móviles en un portátil y un Smartphone (Ver Figuras 12 y 13).

**Tabla 45. Prueba iniciar sesión [Fuente propia].**

<b>Historia de usuario</b>	Iniciar sesión
<b>Propósito</b>	Acceder a la aplicación
<b>Requisito</b>	El usuario debe estar registrado
<b>Pasos</b>	Se accede al formulario de iniciar sesión, aparecerán dos campos, usuario y contraseña los cuales deben ser diligenciados para poder acceder al sistema. Se presiona el botón iniciar sesión para entrar al sistema

<b>Resultados esperados</b>	Acceso al dashboard de la aplicación en caso de estar registrado el usuario y validado, en el otro caso notificará un error de que el usuario o contraseña son incorrectos
-----------------------------	--

**Retrospectiva:** Para la retrospectiva se aplicó una reunión con un miembro de VigiVox con el fin de sustentar la funcionalidad y el diseño para la aceptación o corrección de este, aceptando la interfaz visual del inicio de sesión y su correspondiente validación.

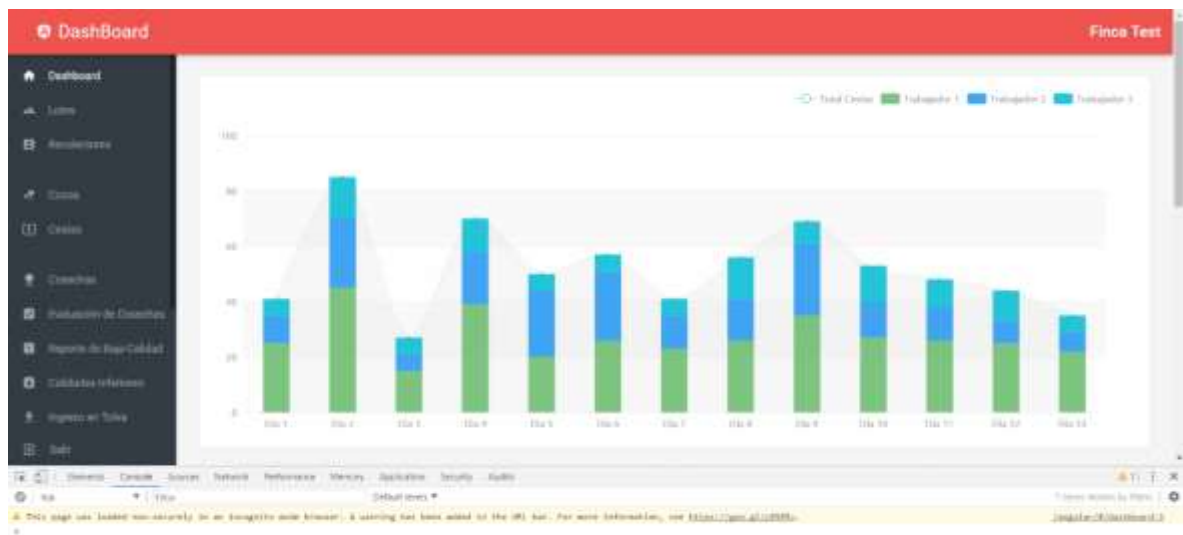


**Figura 13. Prueba inicio de sesión [Fuente propia].**

**Tabla 46. Prueba dashboard [Fuente propia].**

<b>Historia de usuario</b>	Dashboard
<b>Propósito</b>	Interactuar con las diferentes herramientas del sistema
<b>Requisito</b>	Iniciar sesión
<b>Pasos</b>	Se accede al dashboard, el cual contiene todos los menús que redirigen a las funcionalidades del sistema y muestra una información de cada una de ellas
<b>Resultados esperados</b>	La visualización de cada uno de los menús y la información correspondiente

**Retrospectiva:** Para la retrospectiva se aplicó una reunión con un miembro de VigiVox con el fin de sustentar la funcionalidad y el diseño para la aceptación o corrección de este, aceptando la interfaz visual del dashboard y sus menús.



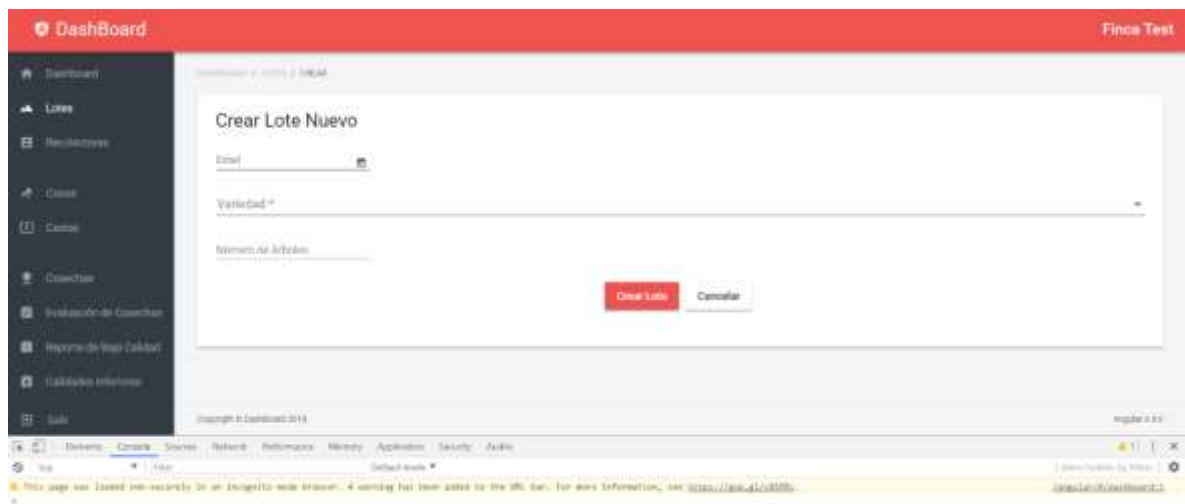
**Figura 14. Prueba dashboard [Fuente propia].**

**Tabla 47. Prueba lotes [Fuente propia].**

<b>Historia de usuario</b>	Administrar lotes
<b>Propósito</b>	Administrar los lotes de la finca
<b>Requisito</b>	El usuario debe estar registrado
<b>Pasos</b>	Se accede al formulario de lotes, aparecerá una grilla que contiene todos los lotes creados, con su respectiva información, también se puede crear y editar un lote seleccionando la opción correspondiente y guardando cambios con el botón guardar
<b>Resultados esperados</b>	Acceso a la administración de lotes que contiene la información de cada uno de ellos, hacer una







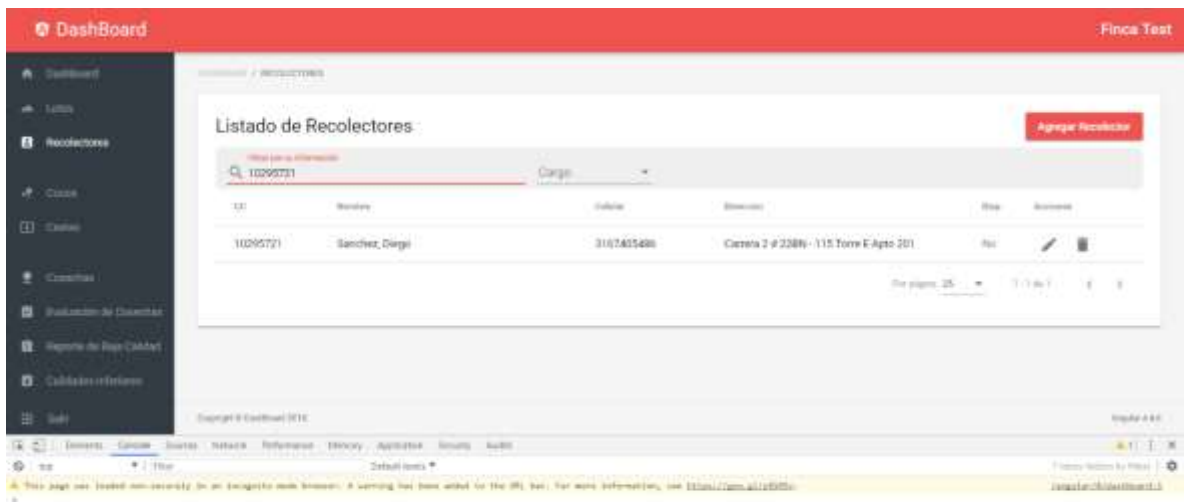
**Figura 16. Prueba lotes 2 [Fuente propia].**

**Tabla 48. Prueba recolectores [Fuente propia].**

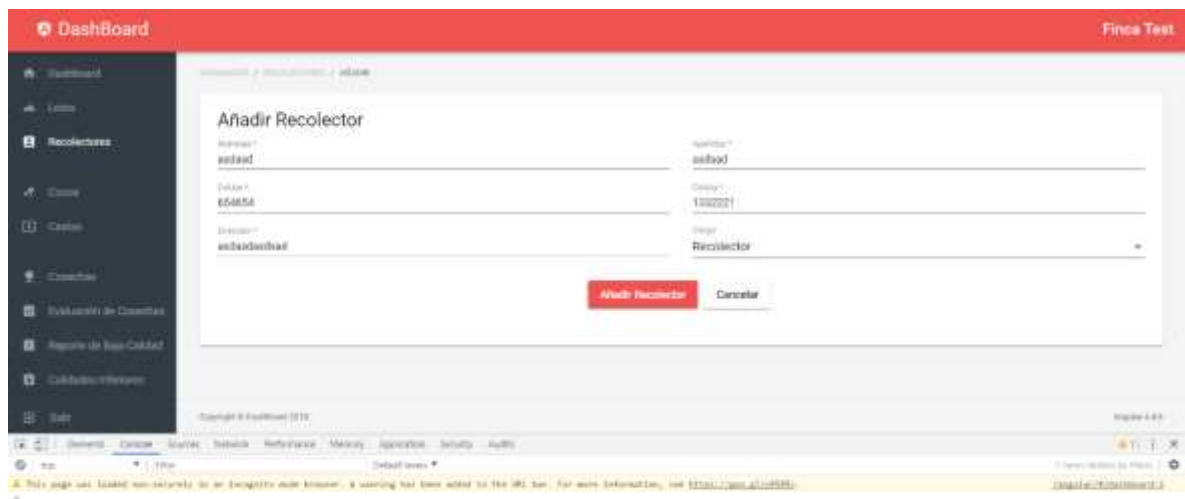
<b>Historia de usuario</b>	Administrar recolectores
<b>Propósito</b>	Administrar los recolectores de la finca
<b>Requisito</b>	El usuario debe estar registrado
<b>Pasos</b>	Se accede al formulario de recolectores, aparecerá una grilla que contiene todos los recolectores creados y si se encuentran disponibles o no, con su respectiva información, también se puede crear y editar un recolector seleccionando la opción correspondiente y guardando cambios con el botón guardar

<b>Resultados esperados</b>	Acceso a la administración de recolectores que contiene la información de cada uno de ellos, hacer una búsqueda según filtros y poder crear, editar y eliminar cada uno de ellos
-----------------------------	--

**Retrospectiva:** Para la retrospectiva se aplicó una reunión con un miembro de VigiVox con el fin de sustentar la funcionalidad y el diseño para la aceptación o corrección de este, aceptando la funcionalidad y su interfaz visual.



**Figura 17. Prueba recolectores 1 [Fuente propia].**



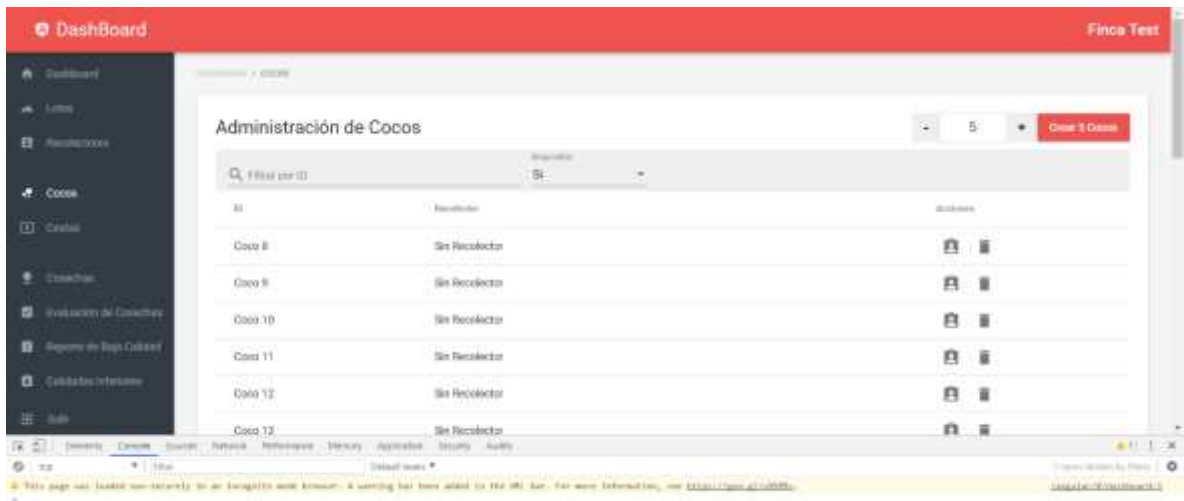
**Figura 18. Prueba recolectores 2 [Fuente propia].**

**Tabla 49. Prueba cocos [Fuente propia].**

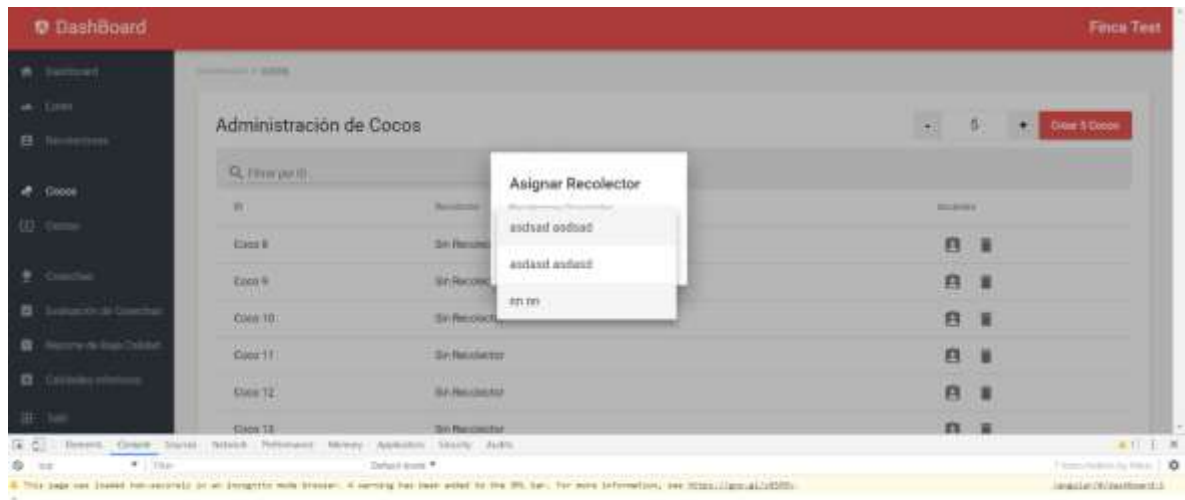
<b>Historia de usuario</b>	Administrar cocos
<b>Propósito</b>	Administrar los cocos de la finca
<b>Requisito</b>	El usuario debe estar registrado
<b>Pasos</b>	Se accede al formulario de cocos, aparecerá una grilla que contiene todos los cocos creados, su respectiva información y su recolector asignado, también se puede crear cocos masivamente con el botón crear cocos.
<b>Resultados esperados</b>	Acceso a la administración de cocos que contiene la información de cada uno de ellos, hacer una

	búsqueda según filtros y poder crear la cantidad deseada de cocos
--	---

**Retrospectiva:** Para la retrospectiva se aplicó una reunión con un miembro de VigiVox con el fin de sustentar la funcionalidad y el diseño para la aceptación o corrección de este, aceptando su interfaz visual, pero proponiendo un botón de creación masiva de cocos en la funcionalidad.



**Figura 19. Prueba cocos 1 [Fuente propia].**



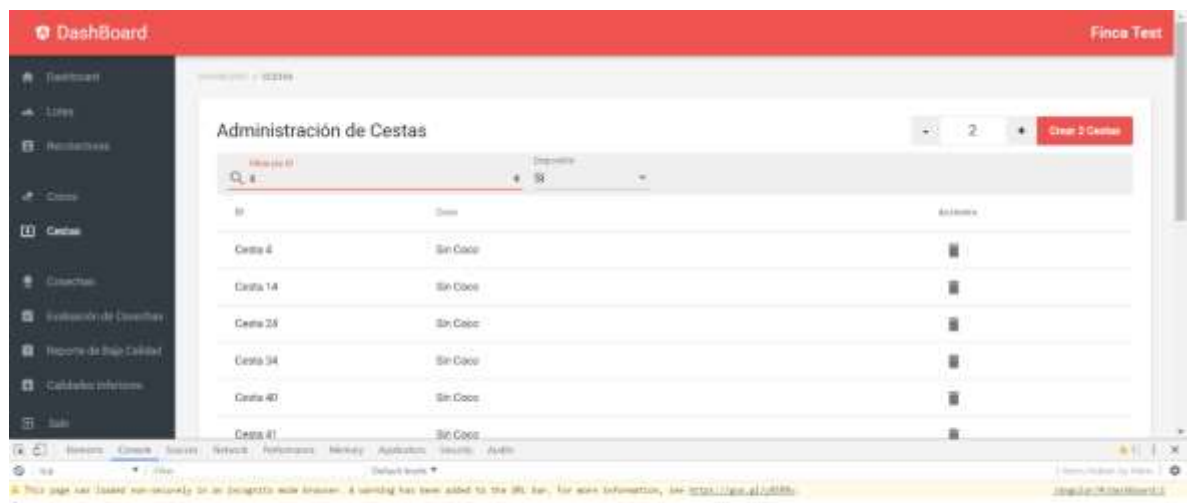
**Figura 20. Prueba cocos 2 [Fuente propia].**

**Tabla 50. Prueba cestas [Fuente propia].**

<b>Historia de usuario</b>	Administrar cestas
<b>Propósito</b>	Administrar las cestas de la finca
<b>Requisito</b>	El usuario debe estar registrado
<b>Pasos</b>	Se accede al formulario de cestas, aparecerá una grilla que contiene todas las cestas creadas, su respectiva información y su coco asignado, también se puede crear cestas masivamente con el botón crear cestas.
<b>Resultados esperados</b>	Acceso a la administración de cestas que contiene la información de cada una de ellas, hacer una

	búsqueda según filtros y poder crear la cantidad deseada de cestas
--	--

**Retrospectiva:** Para la retrospectiva se aplicó una reunión con un miembro de VigiVox con el fin de sustentar la funcionalidad y el diseño para la aceptación o corrección de este, aceptando su interfaz visual, pero proponiendo un botón de creación masiva de cestas en la funcionalidad.



**Figura 21. Prueba cestas [Fuente propia].**

**Tabla 51. Prueba reportes [Fuente propia].**

<b>Historia de usuario</b>	Reportes
<b>Propósito</b>	Generar reportes
<b>Requisito</b>	Deben existir datos de las cosechas
<b>Pasos</b>	Se accede al menú cosechas, evaluación cosechas, reporte baja calidad y/o calidad inferiores y aparecerá una grilla de cada uno de los menús, los cuales contienen toda la respectiva información de las cosechas.
<b>Resultados esperados</b>	Acceso a la información de cosechas, evaluación de cosechas, reportes de baja calidad y calidad inferiores, se puede hacer una búsqueda según filtros de cada una de las funcionalidades.

**Retrospectiva:** Para la retrospectiva se aplicó una reunión con un miembro de VigiVox con el fin de sustentar la funcionalidad y el diseño para la aceptación o corrección de este, se presentaron diversos cambios al momento de generar los gráficos y mostrar la información, culminando como aceptados los reportes tal y como se ven en las siguientes gráficas.



Figura 22. Prueba cosechas [Fuente propia].

Line	Recuento	Fecha inicio	Fecha final	Estado
1	David Ospina Celda 1 Celda 1	Desde: 0 Sin Cocos	0,1,2,3 05/10/2018 12:56 hasta 15/01/2018 12:57	Evaluado ✓ Procesado ✓
2	David Ospina Celda 1 Celda 1	Desde: 1 Sin Cocos	0,1,2,3 05/10/2018 12:56 hasta 15/01/2018 12:57	Evaluado ✓ Procesado ✓
3	David Ospina Celda 1 Celda 1	Desde: 2 Sin Cocos	0,1,2,3 05/10/2018 12:56 hasta 15/01/2018 12:57	Evaluado ✓ Procesado ✓
4	David Ospina Celda 1 Celda 1	Desde: 3 Sin Cocos	0,1,2,3 05/10/2018 12:56 hasta 15/01/2018 12:57	Evaluado ✓ Procesado ✓
5	David Ospina Celda 1 Celda 1	Desde: 4 Sin Cocos	0,1,2,3 05/10/2018 12:56 hasta 15/01/2018 12:57	Evaluado ✓ Procesado ✓
6	David Ospina Celda 1 Celda 1	Desde: 0 Sin Cocos	0,1,2,3 27/02/2018 12:56 hasta 27/02/2018 12:57	Evaluado ✓ Procesado ✓
7	David Ospina Celda 1 Celda 1	Desde: 1 Sin Cocos	0,1,2,3 27/02/2018 12:56 hasta 27/02/2018 12:57	Evaluado ✓ Procesado ✓

Figura 23. Prueba cosechas 2 [Fuente propia].



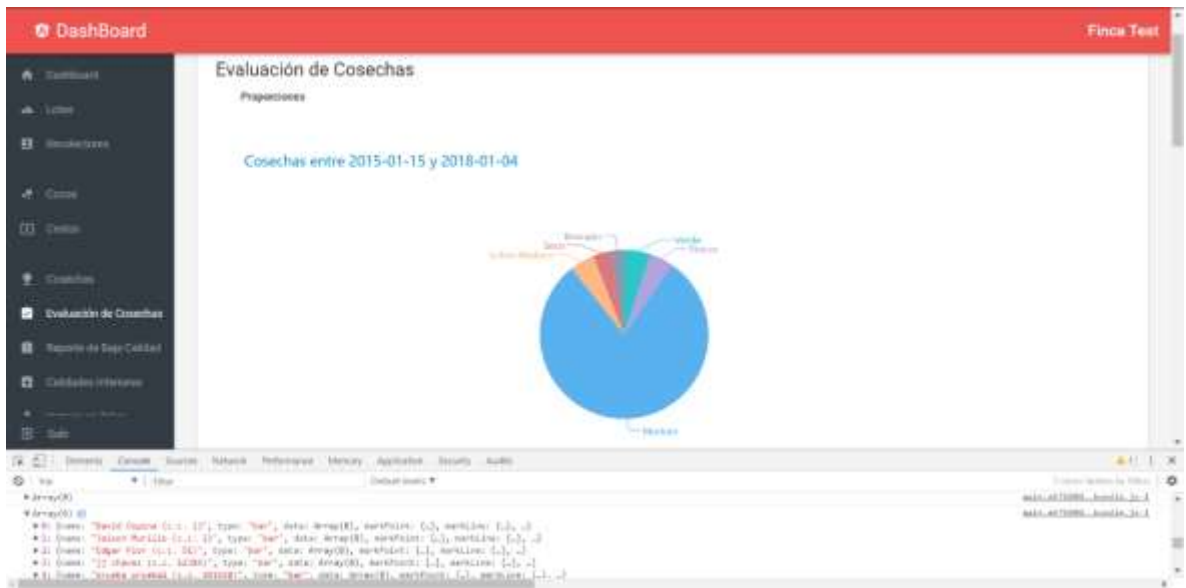


Figura 24. Prueba evaluación de cosechas 1 [Fuente propia].

Fecha	Cosecha	Precio	Volumen	Puntos	Muestra	Score Max	Score	Densidad
15/01/2015 13:29	001	12	14	549	25	0	0	
27/02/2016 17:59	001	12	14	549	25	0	0	
26/05/2017 20:48	001	12	14	549	25	0	0	
13/09/2017 19:40	100	2	2	90	2	2	2	
14/05/2017 16:07	100	5	5	70	5	10	5	
26/05/2017 16:11	100	15	20	30	12	13	10	
27/05/2017 08:48	100	25	14	12	7	27	5	
28/05/2017 09:25	100	2	2	90	2	2	2	
28/05/2017 10:50	100	4	4	40	4	4	4	

Figura 25. Prueba evaluación de cosechas 2 [Fuente propia].



Figura 26. Prueba reporte de baja calidad 1 [Fuente propia].

ID	Fecha Inicial	Fecha Final	Puntos	Evaluación	Código	Estado			
1	15/01/2015 17:59	15/01/2015 17:59	601	12	14	500	26	C	C
2	15/01/2015 17:59	15/01/2015 17:59	601	12	14	500	26	0	0
3	15/01/2015 17:59	15/01/2015 17:59	601	12	14	500	26	0	0
4	15/01/2015 17:59	15/01/2015 17:59	601	12	14	500	26	0	0
5	15/01/2015 17:59	15/01/2015 17:59	601	12	14	500	26	0	0
6	27/02/2018 17:59	27/02/2018 17:59	601	12	14	500	26	0	0
7	27/02/2018 17:59	27/02/2018 17:59	601	12	14	500	26	0	0

Figura 27. Prueba reporte de baja calidad 2 [Fuente propia].

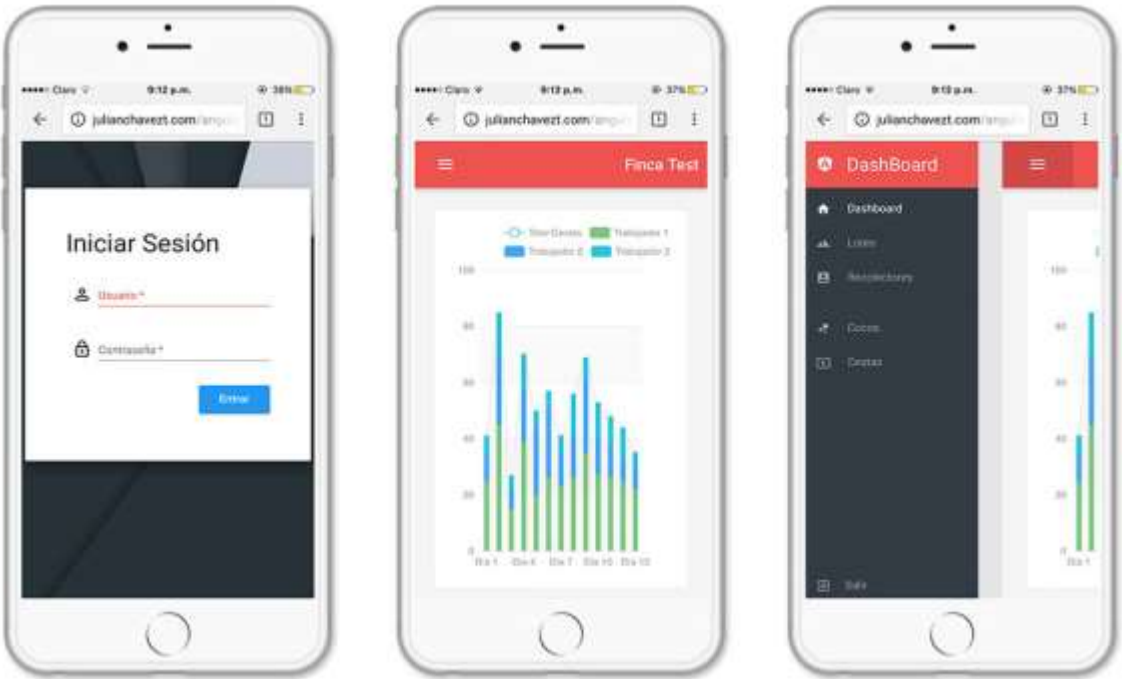


Figura 28. Prueba reporte calidades inferiores 1 [Fuente propia].

ID	Fecha	Contenido	Calidad	Volumen	Cal. USD	Procesado
1	15/01/2015 18:08	Ingreso en Tolva: 1	B	Ingreso en Tolva: 4	10	✓
2	15/01/2015 18:08	Ingreso en Tolva: 1	C	Proceso de Secado: 2	5	✓
3	27/02/2016 18:08	Ingreso en Tolva: 3	B	Ingreso en Tolva: 4	10	✓
4	27/02/2016 18:08	Ingreso en Tolva: 3	C	Proceso de Secado: 3	5	✓
5	06/09/2017 20:48	Ingreso en Tolva: 3	B	Ingreso en Tolva: 4	10	✓
6	06/09/2017 20:48	Ingreso en Tolva: 3	C	Proceso de Secado: 3	5	✓
7	14/09/2017 16:16	Ingreso en Tolva: 6	B	Ingreso en Tolva: 9	30	✓
8	14/09/2017 16:16	Ingreso en Tolva: 6	C	Proceso de Secado: 4	20	✓
9	26/09/2017 16:23	Ingreso en Tolva: 7	B	Ingreso en Tolva: 9	100	✓
10	26/09/2017 16:36	Ingreso en Tolva: 7	C	Proceso de Secado: 22	50	✓
11	28/09/2017 10:40	Ingreso en Tolva: 10	B	Ingreso en Tolva: 17	8	✓
12	28/09/2017 10:40	Ingreso en Tolva: 10	C	Proceso de Secado: 22	4	✓

Figura 29. Prueba calidades inferiores 2 [Fuente propia].

Por último, se pretende evidenciar con las figuras 30 y 31 la visualización del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic en las distintas pantallas de los dispositivos como computador y teléfono celular, las cuales son los principales medios de interacción entre el usuario administrador de la finca y la aplicación.



**Figura 30. Pruebas en Smartphone [Fuente propia].**



**Figura 31. Pruebas en computador desktop [Fuente propia].**

## **CAPÍTULO V. RECOMENDACIONES**

### **5.1 Análisis de la aplicación web CoffeeQualiTic.**

En el objetivo específico del punto 1.3.2, donde expresa: Analizar el proceso de trazabilidad del café para obtener los requerimientos a tener en cuenta en el diseño de la aplicación web; éste objetivo, está planteado de tal manera que, debió realizarse desde el diseño y modelamiento del backend de la aplicación web CoffeeQualiTic, sin embargo, a la hora de realizar un análisis desde la perspectiva del frontend de la aplicación, no se tomó en cuenta muchos aspectos de la captura de los datos, de las funcionalidades, del diseño de las interfaces y demás requerimientos que debieron tratarse desde el inicio de la aplicación.

### **5.2 Manejo de APIS de la aplicación web CoffeeQualiTic.**

Al momento de implementar las funcionalidades en el frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic, no se encontraban detalladas ni documentadas de manera correcta el listado de las APIS a desarrollar. Cabe también resaltar que éstas APIS iban siendo modificadas con el tiempo para corregir errores o para una mejor adaptación de la aplicación, sin embargo, no permitía un claro avance en el desarrollo del frontend de la aplicación, ni mucho menos en el avance general de la aplicación web, puesto que, cada modificación elaborada en el backend debía ser de igual forma modificada en el frontend. Un error muy común y frecuente, fue la mala comunicación entre los desarrolladores del backend y el frontend, ya que, no se notificaba con tiempo el cambio de las APIS desarrolladas en el backend, impidiendo que funcionase de manera correcta el frontend, y en el peor de los casos

generando un error, pasando por alto la retroalimentación que se requiere en cada una de las etapas de la metodología establecida en el proyecto.

### **5.2.1 Listado de APIS faltantes para implementar.**

Debido a la falta de APIS desde el desarrollo del backend de la aplicación, no fue posible implementar muchas funcionalidades necesarias que son requeridas dentro del frontend de la aplicación web. Algunos ejemplos de APIS faltantes son:

- Recuperar o restablecer un usuario y/o contraseña.
- Cambiar de contraseña.
- Crear usuarios.
- Asignar y desasignar usuarios a una finca.
- Actualizar los datos de una finca.
- Asignar y desasignar cestas.
- Generar consultas específicas para el tratamiento de los datos (orden, filtros, entre otros).

### **5.3 Otras recomendaciones.**

La aplicación web CoffeeQualiTic debe reestructurar el modelamiento del sistema, teniendo en cuenta tanto los desarrolladores del backend como el desarrollador del frontend de la aplicación. También permitir la participación del pasante de desarrollar nuevas APIS que beneficien a las funcionalidades del sistema en el frontend, emplear una mejor documentación que detalle y proporcione la información necesaria de las APIS para la posible realización de las funcionalidades del programa disminuyendo la curva de aprendizaje, por último la comunicación es

crucial para la retroalimentación de las tareas y del desarrollo de la aplicación en base a la metodología del proyecto establecida.



## CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

### 6.1 Conclusiones.

La finca Los Naranjos de SUPRACAFE Colombia S.A, utilizaba registros manuales y en el mejor de los casos hojas de cálculo en Excel para el manejo de datos de trazabilidad en el proceso de la transformación del café. Generando pérdida de tiempo digitalizando los datos en hojas de papel a un computador, al ser transcritos los datos también existía la posibilidad de cometer errores alterando la información y convirtiéndola en poco fiable o inexacta. Por ende surge la idea automatizar los procesos a través de un desarrollo de una aplicación web para los datos de trazabilidad en el proceso de la transformación del café.

Para el desarrollo del frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic se utilizó Extreme Programming como metodología de desarrollo que permitió avanzar de manera ágil y efectiva las funcionalidades de la aplicación. La comunicación y la colaboración entre los miembros de la empresa de VigiVox y el pasante fueron fundamentales para el avance del proyecto y de la aplicación, haciendo correcciones a partir de retrospectivas en las pruebas de ejecución de las historias de usuario empleadas.

El uso de APIS como puente de comunicación entre el frontend y el backend permitió dividir las responsabilidades entre los miembros de VigiVox y el pasante; el uso de la metodología Extreme Programming con Angular 4 para el desarrollo del

frontend permitió cumplir las historias de usuario establecidas y estar a la vanguardia de las nuevas tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web.

El uso de TIC (Tecnologías de la información y la comunicación) pueden ser aplicados a muchos sectores agrícolas, tanto como el sector del café proporcionando mejores resultados a los que se llevan normalmente, además, cargando la información a la nube, es posible accederla desde distintos dispositivos que cuenten con conexión a Internet o datos móviles ya sea en el campo o en cualquier otro lugar.

Finalmente se puede concluir que el frontend de la aplicación web CoffeeQualiTic para el manejo de datos de trazabilidad en el proceso de la transformación del café optimiza todas las tareas que se ejecutan manualmente en el campo, mejorando el tiempo de respuesta, centralizando la información, generando un fácil uso y permite visualizar la información de manera más simple y agradable.

## **6.2 Trabajo Futuro.**

En el desarrollo del frontend de la aplicación web se optimizó el manejo de datos de trazabilidad para el proceso de la transformación del café. Como trabajo futuro se podrá adicionar a la aplicación reportes más gráficos de la información y nuevas funcionalidades que irán a la par de las nuevas APIS establecidas por la empresa VigiVox. Adicionalmente se estarán actualizando las interfaces gráficas para una mejor comprensión de la información y en tiempo de respuesta.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] H. Ospina, *Registro de la trazabilidad del café en la finca* [online]. 2007 Disponible en: <http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/375/1/avt0355.pdf>
- [2] J. Palencia, J. S. Niño, R. Hincapié, *Sistema de facturación y pago para la recolección de café mediante la utilización de un sistema RFID* [online]. 2011 Disponible en: <https://revistas.upb.edu.co/index.php/telecomunicaciones/article/view/1259/1151>
- [3] J. Montoya, *Así funciona la computación en la nube* [online]. 2017 Disponible en: <http://www.elcolombiano.com/tecnologia/toda-la-computacion-de-hoy-esta-en-la-nube-AC5730310>
- [4] J. Campo, *Arquitectura cliente servidor* [online]. 2008 Disponible en: [https://es.slideshare.net/jcampo/cliente-servidor-307243?qid=7f771874-d4a3-48a9-8565-25dded5c9c6f&v=&b=&from\\_search=2](https://es.slideshare.net/jcampo/cliente-servidor-307243?qid=7f771874-d4a3-48a9-8565-25dded5c9c6f&v=&b=&from_search=2)
- [5] N. Fernandez, *Dominio y hosting, ¿Qué son? ¿Para qué sirven? ¿Cómo se contratan?* [online]. 2015 Disponible en: <http://www.naiarafernandez.com/dominio-y-hosting-que-son-para-que-sirven-como-se-contratan/>
- [6] J. C. Mariños, *¿Por qué aprender Phyton?* [online]. 2016 Disponible en: <https://devcode.la/blog/por-que-aprender-python/>
- [7] I. Alvarado, *¿Qué es frontend y backend en la programación web?* [online]. Disponible en: <https://serprogramador.es/que-es-frontend-y-backend-en-la-programacion-web/>

- [8] J. C. Mariños *¿Por qué usar Django?* [online]. 2016 Disponible en: <https://devcode.la/blog/por-que-usar-django/>
- [9] A. Basalo, M. A. Alvarez *¿Qué es AngularJS?* [online]. 2014 Disponible en: <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-angularjs-descripcion-framework-javascript-conceptos.html>
- [10] N. Léger, *Trazabilidad en la cadena agro-comercial de los cafés especiales: conceptos y experiencias* [online]. 2010 Disponible en: <https://issuu.com/progresonetwork/docs/sistematizacintrazabilidadcafesespecial>  
[es](https://issuu.com/progresonetwork/docs/sistematizacintrazabilidadcafesespecial)
- [11] LRQA *ISO 22000 Sistemas de gestión de seguridad alimentaria* [online]. 2016 Disponible en: <http://www.lrqa.es/certificaciones/iso-22000-norma-seguridad-alimentaria/>
- [12] Norma Técnica Colombiana *Norma técnica NTCISO 22005* [online]. 2016 Disponible en: <http://tienda.icontec.org/brief/NTCISO22005.pdf>
- [13] EUR-Lex *Seguridad alimentaria* [online]. 2003 Disponible en: [http://eur-lex.europa.eu/summary/chapter/food\\_safety.html?locale=es&root\\_default=SUM\\_1\\_CODED%3D30](http://eur-lex.europa.eu/summary/chapter/food_safety.html?locale=es&root_default=SUM_1_CODED%3D30)
- [14] Registro de Trazabilidad Cámara Argentina de Comercio *La trazabilidad en el sector del café* [online]. 2016 Disponible en: [http://www.forumdelcafe.com/pdf/F-48\\_Trazabilidad\\_cafe.pdf](http://www.forumdelcafe.com/pdf/F-48_Trazabilidad_cafe.pdf)
- [15] F. Aguiar, L. A. Lotero, M. N. Vega *Procesadora y comercializadora de café artesanal en el municipio de Roldanillo* [online]. 2015 Disponible en: [http://www.intep.edu.co/Es/Usuarios/Institucional/file/UnidadEmprend/2015-2/Proyectos/Tesis\\_cafe\\_de\\_la\\_montana.pdf](http://www.intep.edu.co/Es/Usuarios/Institucional/file/UnidadEmprend/2015-2/Proyectos/Tesis_cafe_de_la_montana.pdf)
- [16] M. Gómez *Notas del curso: Análisis de requerimientos* [online]. 2011 Disponible en:

[http://www.cua.uam.mx/pdfs/conoce/libroselec/Notas\\_Analisis\\_Requerimiento.pdf](http://www.cua.uam.mx/pdfs/conoce/libroselec/Notas_Analisis_Requerimiento.pdf)