



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**EXTENSIÓN LA MANÁ**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS  
COMPUTACIONALES**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO MÓVIL SOBRE LA LECTURA DE  
CÓDIGOS QR PARA LLEVAR INFORMACIÓN DE LA TRAZABILIDAD  
SOBRE LA COMERCIALIZACIÓN Y EXPORTACIÓN DE BANANO EN LA  
AGRÍCOLA BANANERA Y EXPORTADORA 2 HERMANOS.**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de  
Ingeniería en Sistemas de Información.

**Autora:**

Calle Morales Genesis Gabriela  
Millingalli Latacunga Richar Geovany

**Tutor:**

Ing. Mgtr. Geovanny Euclides Silva Peñafiel

**LA MANÁ-ECUADOR  
ABRIL-AGOSTO**

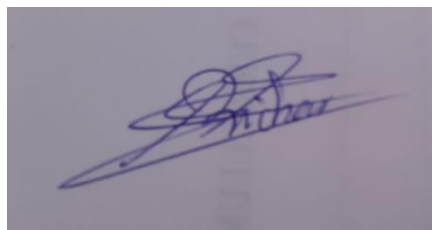
## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros Calle Morales Genesis Gabriela y Millingalli Latacunga Richar Geovany, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO MÓVIL SOBRE LA LECTURA DE CÓDIGOS QR PARA LLEVAR INFORMACIÓN DE LA TRAZABILIDAD SOBRE LA COMERCIALIZACIÓN Y EXPORTACIÓN DE BANANO EN LA AGRÍCOLA BANANERA Y EXPORTADORA 2 HERMANOS, siendo Ing. Silva Peñafiel Geovanny Euclides, tutor del presente trabajo; y eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.



Calle Morales Genesis Gabriela  
C.I: 050330665-6



Millingalli Latacunga Richar Geovany  
C.I: 050459073-8

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN**

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO MÓVIL SOBRE LA LECTURA DE CÓDIGOS QR PARA LLEVAR INFORMACIÓN DE LA TRAZABILIDAD SOBRE LA COMERCIALIZACIÓN Y EXPORTACIÓN DE BANANO EN LA AGRÍCOLA BANANERA Y EXPORTADORA 2 HERMANOS”, de Calle Morales Genesis Gabriela y Millingalli Latacunga Richar Geovany, de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, 03 de marzo 2022



Ing. Mgtr. Geovanny Euclides Silva Peñafiel  
C.I: 060289176-4  
**TUTOR**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, los postulantes: CALLE MORALES GENESIS GABRIELA Y MILLINGALLI LATACUNGA RICAR GEOVANY con el título de Proyecto de Investigación: IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO MÓVIL SOBRE LA LECTURA DE CÓDIGOS QR PARA LLEVAR INFORMACIÓN DE LA TRAZABILIDAD SOBRE LA COMERCIALIZACIÓN Y EXPORTACIÓN DE BANANO EN LA AGRÍCOLA BANANERA Y EXPORTADORA 2 HERMANOS, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, 23 de marzo 2022

Para constancia firman:



Ing. M.Sc. Doris Karina Chicaiza Angamarca

C.I: 050298650-8


**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**



Ing. M.gs. Rodolfo Najarro Quintero

C.I: 172523456-9

**LECTOR 2 (DELEGADO)**



Ing. M.Sc. Victor Cusco Vinueza

C.I: 180464775-6

**LECTOR 3 (SECRETARIO)**

## CERTIFICACIÓN


El suscrito, Jaime Rocento Toapanta Masabanda de ciudadanía N°. 050206963-6, Gerente/Propietario, certifico que:

Los señores: Calle Morales Genesis Gabriela, con cédula de ciudadanía N° 050330665-6 y Millingalli Latacunga Richar Geovany con cédula de ciudadanía N° 050459073-8, estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, cumplieron a cabalidad con el desarrollo e implementación del sistema, dando cumplimiento al proyecto de investigación con el título “IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO MÓVIL SOBRE LA LECTURA DE CÓDIGOS QR PARA LLEVAR INFORMACIÓN DE LA TRAZABILIDAD SOBRE LA COMERCIALIZACIÓN Y EXPORTACIÓN DE BANANO EN LA AGRÍCOLA BANANERA Y EXPORTADORA 2 HERMANOS, dicho proyecto cumple con todos los requerimientos establecidos en el transcurso de su investigación.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente, siempre y cuando este dentro de las leyes.

La Maná, marzo del 2022

Atentamente,



ASOCIACIÓN 2 HERMANOS  
SAN CARLOS - QUEVEDO

Jaime Rocento Toapanta Masabanda  
C.I: 0502069636  
Gerente/Propietario

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios por darme la vida, dedicación y perseverancia para lograr mis metas*

*A mis docentes por los conocimientos impartidos y en especial a mi tutor por su ayuda y paciencia en el desarrollo de este proyecto.*

*A mis padres por su esfuerzo y dedicación ofrecido a lo largo de mi carrera.*

***Calle Genesis***

*Agradezco profundamente a mis padres, docente y tutor por haberme apoyado de alguna manera en todo el trayecto de mi carrera estudiantil y en el desarrollo de mi proyecto de investigación, agradezco los conocimientos impartidos por mis docentes y mi tutor de tesis y sobre todo agradezco los consejos y ánimos brindados por mis familiares y amigos.*

***Millingalli Richar***

## **DEDICATORÍA**

*Este objetivo cumplido se lo dedico a mis padres quienes con su amor y apoyo incondicional me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más y a todas aquellas personas que me apoyaron en todos los procesos para realizar este proyecto con éxito.*

### **Calle Genesis**

*A Dios principalmente por darme fortaleza y perseverancia lo que me permitió hacer cumplir una de mis metas más anheladas.*

*A mis padres por ser mi motor fundamental acompañándome en todos los ciclos de mi vida desde mi infancia hasta mi madures, sin ellos nada habría sido posible.*

*A la Universidad y sus docentes por abrirme sus puertas y permitirme prepararme profesionalmente.*

**Millingalli Richar**

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA .....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	iv
CERTIFICACIÓN .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORÍA .....	vii
ÍNDICE GENERAL .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
AVAL DE TRADUCCIÓN .....	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	4
5. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
6. OBJETIVOS .....	6
6.1. Objetivo General .....	6
6.2. Objetivo Específico .....	6
7. ACTIVIDADES EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA .....	8
8.1. Antecedentes .....	8
8.1.1. Trazabilidad del banano .....	8
8.1.1.1. El productor .....	9
8.1.1.2. Descripción de Seguimiento .....	9
8.2. Aplicación Móvil .....	10
8.3. Historia de las Aplicaciones Móviles .....	10
8.4. Ventajas de una Aplicación Móvil (App) .....	11
8.5. Características de las aplicaciones Móviles .....	11

8.6.	Herramientas de Diseño.....	11
8.7.	Herramientas de programación móvil .....	12
8.8.	Lenguaje de programación .....	12
8.9.	PHP.....	13
8.10.	JavaScript .....	13
8.11.	Comparación de lenguajes de programación.....	14
8.12.	Ionic.....	15
8.13.	Comparación de framework para desarrollo móvil.....	16
8.14.	Angular.....	18
8.15.	Comparación de framework para desarrollo web.....	18
8.16.	Base de datos .....	19
8.16.1.	Seguridad.....	20
8.16.2.	Modelos de BD.....	20
8.16.3.	MySQL.....	20
8.16.4.	Comparación entre gestores de bases de datos.....	21
8.17.	Metodologías ágiles para el desarrollo de software.....	22
8.17.1.	Manifiesto Ágil.....	23
8.18.	Metodologías Scrum.....	23
8.18.1.	¿En qué se basa la metodología Scrum?.....	23
8.18.2.	Pilares de la metodología scrum.....	24
8.18.3.	Roles en el equipo Scrum .....	24
8.18.4.	Roles de la metodología Scrum .....	25
8.18.5.	Comparación entre metodologías ágiles.....	25
8.19.	Códigos QR .....	26
8.19.1.	Introducción.....	27
8.19.2.	Acciones interactivas.....	27
8.19.3.	Historia .....	27
8.19.4.	¿Qué tipo de información puede almacenarse en los códigos QR?.....	28
9.	PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS .....	28
9.1.	Comprobación de hipótesis .....	28
9.1.1.	Cuestionario aplicado a la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos .....	29
9.1.2.	Tabulación de resultados .....	31
10.	METODOLOGIA.....	40

10.1.	Investigación exploratoria .....	40
10.2.	Investigación descriptiva .....	40
10.3.	Investigación Aplicada .....	40
10.4.	Investigación bibliográfica .....	40
10.5.	Metodología Scrum .....	40
10.5.1.	Sprint Backlog .....	41
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	42
11.1.	Especificación de los requisitos.....	42
11.1.1.	Requisitos funcionales .....	42
11.1.4.	Requisitos no Funcionales .....	42
11.2.	Diagrama de casos de uso.....	43
11.2.1.	Descripción de los casos de uso .....	44
11.3.	Diagrama de componente .....	46
11.4.	Diagrama de clase.....	47
11.6.	Desarrollo del software.....	49
12.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) .....	62
12.1.	Técnico .....	62
12.2.	Ambiental .....	62
12.3.	Económico .....	62
13.	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN .....	63
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	64
15.	BIBLIOGRAFIA .....	65
16.	ANEXOS .....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Detalle de beneficiarios directos e indirectos.....	4
Tabla 2: Actividades Planteadas.....	7
Tabla 3. Comparación entre lenguajes de programación. ....	15
Tabla 3. Comparación entre framework para desarrollo móvil.....	17
Tabla 3. Comparación entre framework para desarrollo web. ....	19
Tabla 4. Comparación entre gestores de bases de datos.....	22
Tabla 5. Comparación entre metodologías ágiles.....	26
Tabla 6. Tabulación Pregunta 1.....	31
Tabla 7. Tabulación pregunta 2. ....	32
Tabla 8. Tabulación pregunta 3. ....	33
Tabla 9. Tabulación de pregunta 4. ....	34
Tabla 10. Tabulación pregunta 5. ....	35
Tabla 11. Tabulación de pregunta 6. ....	36
Tabla 12. Tabulación de pregunta 7. ....	37
Tabla 13. Tabulación de pregunta 8. ....	38
Tabla 14. Tabulación de pregunta 9. ....	39
Tabla 15. Listado de tareas (Sprint Backlog). ....	41
Tabla 16. Descripción de caso de uso 1.....	44
Tabla 17. Descripción de caso de uso 2.....	44
Tabla 18. Descripción de caso de uso 3.....	45
Tabla 19. Descripción de caso de uso 4.....	45
Tabla 20. Prueba de caja negra. ....	55
Tabla 21. descripción del presupuesto para la investigación.....	63
Tabla 22. Presupuesto para la implementación del proyecto. ....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Diagrama de caso de uso. ....	43
Ilustración 2. Diagrama de componentes. ....	46
Ilustración 3. Diagrama de clases. ....	47
Ilustración 4. Modelo de base de datos.....	48
Ilustración 5. Código Html del componente de trazabilidad. ....	49
Ilustración 6. Modelo en PHP.....	49
Ilustración 7. Controladores de la API en PHP. ....	50
Ilustración 8. Rutas de la API en PHP.....	50
Ilustración 9. Agregar datos de trazabilidad. ....	51
Ilustración 10. Registro de trazabilidad. ....	51
Ilustración 11. Registro de evaluadores.....	52
Ilustración 12. Registro de exportadora.....	52
Ilustración 13. Generar código QR.....	53
Ilustración 14. Registro de lotes. ....	53
Ilustración 15. Registro de usuarios. ....	54
Ilustración 16. Análisis anti-plagió.....	72
Ilustración 17. Levantamiento de información.....	73

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Tabulación pregunta 1. ....	31
Gráfico 2. Tabulación pregunta 2.....	32
Gráfico 3. Tabulación pregunta 3.....	33
Gráfico 4. Tabulación pregunta 4.....	34
Gráfico 5. Tabulación pregunta 5.....	35
Gráfico 6. Tabulación pregunta 6.....	36
Gráfico 7. Tabulación pregunta 7.....	37
Gráfico 8. Tabulación pregunta 8.....	38
Gráfico 9. Tabulación pregunta 9.....	39

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

**TITULO:** IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO MÓVIL SOBRE LA LECTURA DE CÓDIGOS QR PARA LLEVAR INFORMACIÓN DE LA TRAZABILIDAD SOBRE LA COMERCIALIZACIÓN Y EXPORTACIÓN DE BANANO EN LA AGRÍCOLA BANANERA Y EXPORTADORA 2 HERMANOS.

**Autores:** Calle Morales Genesis Gabriela

Millingalli Latacunga Richar Geovany

### RESUMEN

En Ecuador actualmente hay gran cantidad de empresas agrícolas bananeras las cuales cuentan con una buena infraestructura y administración capaces de generar producciones muy altas con buena calidad para su exportación, pero no cuentan con una tecnología que permita a los usuarios acceder a la información sobre la trazabilidad del producto de manera rápida, segura y confiable. El presente proyecto de investigación tiene como propósito facilitar a los consumidores el acceso a la información sobre la trazabilidad del banano mediante la implementación de un aplicativo móvil sobre la lectura de códigos QR y una aplicación web para generar los códigos con la información requerida sobre el proceso del banano, como la hacienda o finca donde se cosecha, el dueño de la finca que procesa el banano, la fecha del proceso del embarque, el lote de donde proviene el banano, la higiene del banano (ficha técnica del producto) y cuál fue la exportadora encargada de la comercialización de tal manera que los beneficiarios como son los productores, la exportadora, los mayoristas y los consumidores tendrán acceso a dicha información cuando sea requerida. El proyecto se ejecutó aplicando la metodología de desarrollo Scrum con tecnologías de desarrollo innovadoras preseleccionadas en el trayecto de la investigación, como el framework Ionic y Angular ambos de JavaScript utilizados para el desarrollo del aplicativo móvil y el framework Electrón para el desarrollo de la aplicación web, los datos serán almacenados en la BD MySQL teniendo como resultado la aplicación móvil que muestre la información del código QR y la aplicación web que genere dichos códigos QR.

**Palabras claves:** Implementación, Aplicativo, Móvil, Web, Código QR.

# TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

## FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

**TITLE:** IMPLEMENTATION OF A MOBILE APPLICATION ON THE READING OF QR CODES TO CARRY TRACEABILITY INFORMATION ON THE COMMERCIALIZATION AND EXPORT OF BANANA IN THE AGRÍCOLA BANANERA Y EXPORTADORA 2 HERMANOS.

**Authors:** Calle Morales Genesis Gabriela

Millingalli Latacunga Richar Geovany

### ABSTRACT

In Ecuador there are currently a large number of banana agricultural companies which have a good infrastructure and administration capable of generating very high productions with good quality for export, but they do not have a technology that allows users to access information on traceability. of the product quickly, safely and reliably. The purpose of this research project is to provide consumers with access to information on the traceability of bananas through the implementation of a mobile application on the reading of QR codes and a web application to generate the codes with the information required on the process. of the banana, such as the hacienda or farm where it is harvested, the owner of the farm that processes the banana, the date of the shipment process, the lot from which the banana comes, the hygiene of the banana (technical sheet of the product) and what was the exporter in charge of the commercialization in such a way that the beneficiaries such as the producers, the exporter, the wholesalers and the consumers will have access to said information when required. The project was executed by applying the Scrum development methodology with innovative development technologies preselected in the research path, such as the Ionic and Angular framework, both of JavaScript used for the development of the mobile application and the Electron framework for the development of the web application. , the data will be stored in the MySQL DB, resulting in the mobile application that displays the information of the QR code and the web application that generates said QR codes.

**Keywords:** Implementation, Application, Mobile, Web, QR Code.

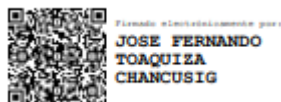
## AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná; en forma legal CERTIFICO que: la traducción del resumen del proyecto de investigación al idioma Inglés presentado por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, Calle Morales Genesis Gabriela y Millingalli Latacunga Richar Geovany cuyo título versa “IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO MÓVIL SOBRE LA LECTURA DE CÓDIGOS QR PARA LLEVAR INFORMACIÓN DE LA TRAZABILIDAD SOBRE LA COMERCIALIZACIÓN Y EXPORTACIÓN DE BANANO EN LA AGRÍCOLA BANANERA Y EXPORTADORA 2 HERMANOS.”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, marzo del 2022

Atentamente,



Mg. José Fernando Toaquiza

C.I: 0502229677

**DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS**

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título:** Implementación de un aplicativo móvil sobre la lectura de códigos QR para llevar información de la trazabilidad sobre la comercialización y exportación de banano en la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos.

**Fecha de inicio:** Noviembre del 2021

**Fecha de finalización:** Abril del 2022

**Lugar de ejecución:** Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos

**Facultad que auspicia:** Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicada.

**Carrera que auspicia:** Carrera de Informática y Sistemas Computacionales

**Proyecto de investigación vinculado:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

### Equipo de Trabajo:

**Tutor:** Geovanny Euclides Silva Peñafiel

**Correo electrónico:** geovanny.silva1764@utc.edu.ec

**Estudiante:** Génesis Gabriela Calle Morales

**Correo electrónico:** genesis.calle6656@utc.edu.ec

**Estudiante:** Richar Geovany Millingalli Latacunga

**Correo electrónico:** richar.millingalli0738@utc.edu.ec

**Área de Conocimiento:** Desarrollo de Software

**Línea de investigación:** Tecnologías de la información y comunicación (TICs)

**Sub líneas de investigación de la Carrera:** Ciencias informáticas para la modelación de Sistemas de Información a través de Desarrollo de software.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La tecnología en la actualidad influye en gran parte de la población al ser este un recurso de mucha utilidad en diferente áreas, dentro de esta tecnología también abarcan los dispositivos móviles y en conjunto con ellos las aplicaciones móviles, hoy en día los dispositivos móviles se han vuelto mucho más accesibles para las personas y necesarios para el día a día en diferentes áreas como la salud, educación, trabajo, en lo personal entre otras, muchas empresas emplean esta tecnología para hacer crecer su negocio fomentando la comercialización de sus productos o servicios generando así que muchas más empresas o personas quieran ser parte de este avance para sus negocios.

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad desarrollar e implementar una aplicación móvil que sea capaz de leer o escanear códigos QR los cuales contengan la información de la trazabilidad del banano sobre la exportación y comercialización, además también se desarrollara una aplicación de web la cual se encargue de generar los códigos QR con la información requerida.

Teniendo en cuenta la importancia de la aplicación de este proyecto actualmente en Ecuador hay gran cantidad de empresas agrícolas bananeras las cuales cuentan con una buena infraestructura y administración y son capaces de generar producciones muy altas y con buena calidad para su exportación, pero no cuentan con una parte tecnológica que permita a los usuarios acceder a la información sobre la trazabilidad del producto de manera rápida.

Este aplicativo móvil tiene como principal objetivo llevar la información sobre la trazabilidad del banano como es los procesos de embarque, es decir que por medio de la exportación y la comercialización de banano, este llevara la información relevante y necesaria sobre el proceso del banano, como la hacienda o finca donde se cosecha, el dueño de la finca que procesa el banano, la fecha del proceso del embarque, el lote de donde proviene el banano, la higiene del banano (ficha técnica del producto) y cuál fue la exportadora encargada de la comercialización de esta manera tanto los productores como la exportadora, los mayoristas y los consumidores tendrán acceso a dicha información.

La Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos con este aplicativo móvil se llevará la información detallada de la trazabilidad del banano para luego ser enviadas a distintos lugares de destino como: Estados Unidos, Holanda, Inglaterra, Australia, China. Para llevar a cabo este

proyecto se desarrollara una aplicación móvil para la lectura o escaneo de códigos QR impresos y una aplicación web para generar los códigos QR donde se podrá ingresar la información de los productores, haciendas y la trazabilidad del producto el desarrollo de los aplicativos se utilizó tecnologías innovadoras como el framework Ionic y Angular ambos son framework de JavaScript para el aplicativo móvil de y el framework Electrón para el desarrollo de la aplicación web, los datos serán almacenados en la base de datos MySQL, el desarrollo además se rige bajo las fases de la metodología SCRUM y la metodología XP, para la gestión de la información.

### **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

En Ecuador al momento de hablar sobre exportación de banano se tiende a generar varias interrogantes en cómo es el proceso de producción del banano, de que hacienda o finca proviene, en qué fecha fue cosechado, que exportadora lo comercializo, que fecha fueron exportadas las cajas que son enviadas a los países de destino, a su vez la presentación que esta posee, es por esta la razón que los productores pertenecientes a la asociación Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos ven la necesidad de implementar un código QR capaz de proporcionar dicha información sobre su producto a los consumidores satisfaciendo así las necesidades del cliente de estar informado sobre el proceso de la futa que van a consumir o vender, donde mediante la lectura de este código además conocerán el país de origen, el nombre de cada uno de los socios de igual manera la ficha técnica que este posee.

La implementación de este proyecto ayudara a fortalecer la comercialización del banano debido a que los consumidores podrán tener a su disposición la información que a ellos les interesa de manera fácil y accesible por medio de la app instalada en su dispositivo móvil y el producto en su mano beneficiando así a los productores, generando una inclinación de parte de los consumidores hacia su producto el cual les brinda la información deseada.

## 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

### 4.1. Directos: Agrícola Bananera 2 Hermanos y Exportadora Prodex

- Agrícola Bananera: 18
- Exportadora Prodex: 1

### 4.2. Indirectos: Los consumidores de los diferentes países donde se exporta el producto

La Agrícola 2 Hermanos en sociedad con la exportadora Prodex exporta alrededor de 2.100 cajas por semana y alrededor de 5 personas consumen una caja teniendo como un resultado de 5 x 2.100 equivalente a 10.500 consumidores según el gerente de la agrícola. (Toapanta, 2021)

- Consumidores: 10.500

**Tabla 1.** Detalle de beneficiarios directos e indirectos.

Beneficiarios	Cantidad	Porcentaje
Directos	19	0.18%
Indirectos	10.500	99.82%
<b>Total</b>	<b>10.519</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Autores

## 5. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

La comercializadora internacional colombiana de banano “Turbana Colombia” fue la primera organización en aplicar etiquetas con códigos QR en bananos para la trazabilidad del producto con la finalidad de proporcionar y facilitar al consumidor la información referente a el proceso de producción, exportación y comercialización debido a la demanda de datos que en la actualidad se genera. (Morales, Reyes, & Montealegre, 2014)

En Ecuador la aplicación de etiquetas con códigos QR que muestren la trazabilidad en banano no se ha aplicado aun, pero sin embargo esta tecnología a nivel nacional se ha visto implementadas en otros productos como el camarón. Ecuador es el pionero en aplicar esta tecnología, etiquetas de código QR que muestren la trazabilidad del camarón con el objetivo de proporcionar de forma rápida información a los consumidores sobre cómo se cosecho el

camarón, cual fue el proceso y embalaje de este producto para su exportación y comercialización. (Camara Maritima del Ecuador, 2020)

Ambos puntos buscan satisfacer las necesidades del consumidor de conocer sobre cuál es el proceso del producto que consumen, en la actualidad los consumidores no se sienten conformes con solo saber los nutrientes o vitaminas que los productos les brindan, ni la fecha de creación o expiración, ni el sabor o apariencia, ahora los consumidores les importan algo más allá de las características mencionadas anteriormente a ellos les interesa saber de dónde provienen los alimentos que consumen y como estos se producen debido a que existen gran cantidad de productos que los consumidores desconocen si son de bueno o mala calidad en los mercados.

La Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos al no contar con una forma de proveer información rápida y segura a los consumidores también afecta a los productores, exportadores y comerciantes debido a la baja de producción generada por la desconfianza de los consumidores al no tener la información necesaria de lo que pretenden consumir.

La falta de conocimiento acerca del cómo, cuándo y dónde se produce un producto genera desconfianza en los consumidores debido a el fraude alimentario que existe hoy en día, donde abunda la falta de transparencia global, etiquetado incorrecto y productos de baja calidad, con el uso de la tecnología de códigos QR que tienen la capacidad de almacenar información puede brindarles a los consumidores la información que necesitan para estar seguros del producto que llevan a sus hogares y consumen. En base a lo expuesto y a la gran demanda de la información la implementación de un aplicativo móvil sobre la lectura de códigos QR para llevar información de la trazabilidad sobre la comercialización y exportación de banano en la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos brindaría a los consumidores la información que necesitan además de generar confianza a los consumidores y mayor producción, exportación y comercialización para los productores y exportadores.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. Objetivo General**

Desarrollar un aplicativo web que permita generar códigos QR para llevar la información de la trazabilidad sobre la comercialización y exportación de banano para la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos.

### **6.2. Objetivo Específico**

- Identificar fuentes bibliográficas que contribuyan al desarrollo de la investigación y selección de herramientas tecnológicas apropiadas mediante la evaluación de parámetros.
- Desarrollar el aplicativo web y móvil utilizando las herramientas tecnológicas seleccionadas.
- Realizar pruebas de funcionalidades para verificar el cumplimiento de los requerimientos del aplicativo web y móvil

## 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

**Tabla 2:** Actividades Planteadas

OBJETIVOS	ACTIVIDAD	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
Identificar fuentes bibliográficas que contribuyan al desarrollo de la investigación y selección de herramientas tecnológicas apropiadas mediante la evaluación de parámetros.	Realizar una revisión bibliográfica sobre el tema estudiado e investigaciones referentes, Recopilar información sobre las herramientas de programación, Realizar un análisis comparativo	Se logrará obtener conocimientos básicos sobre la lectura de códigos QR que muestren la trazabilidad de un producto, conceptos básicos para la investigación, Determinar que herramientas son las más adecuadas para el desarrollo del software en base sus requerimientos.	Revisión de fuentes bibliográficas como revistas, artículos, sitios web y libros. Desarrollo de tablas Comparativas
Desarrollar el aplicativo web y móvil utilizando las herramientas tecnológicas seleccionadas.	Diseño de la estructura del software. Codificación del software cumpliendo con los requisitos y diseños.	Se logrará obtener el ejecutable de la aplicación web para proceder con las respectivas pruebas de funcionamiento y rendimiento.	Se utilizará herramientas de desarrollo innovadoras como etron y de modelado para el diseño.
Realizar pruebas de funcionalidades para verificar el cumplimiento de los requerimientos del aplicativo web y móvil.	Aplicar las pruebas que permitan verificar que el sistema funciona correctamente y que cumpla con su función	Se obtendrá un software de calidad que funcione correctamente y sobre todo que dé solución al problema planteado.	Las pruebas se realizarán por medio del método de caja negra aplicada en cada función del software.

**Fuente:** Autores

## **8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA**

### **8.1. Antecedentes**

Ecuador es el primer país pionero en utilizar el código QR para llevar la trazabilidad del camarón, proporcionando de una forma ágil la información a sus consumidores sobre su producción como la cosecha, el proceso y embalaje del camarón. El código QR es impreso en etiquetas que son pegadas en los empaques del camarón y de esta manera tendrá el alcance hasta los consumidores que por medio de una aplicación podrán escanear el código QR obteniendo la información que necesitan acerca de la producción del camarón. Esta idea nació de la asociación de camarón sostenible gracias a esto es que el sector camaronero tiene a su alcance una aplicación donde el consumidor pueda acceder a la información necesaria para su tranquilidad de saber qué es lo que consume. Este proyecto además de proporcionar una información valiosa al usuario también ayuda al crecimiento competitivo en el sector tanto pesquero como agrícola. (Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca, 2020)

#### **8.1.1. Trazabilidad del banano**

La cadena de abasto del banano fue continuamente compleja y fragmentada geográficamente. Las organizaciones mayores figuran un porcentaje significativo de la industria y para optimizar los procesos se necesita los códigos de barra. En contraste, la porción de aguas arriba de la cadena de abasto está formado de diminuto y medianas organizaciones con exposición reducida a dicha tecnología. Además, hay muchas otras organizaciones que dan productos de defensa de cultivos, materiales de embalaje, transporte, almacenamiento y otros servicios que además son el efecto de la trazabilidad. Estas compañías varían grandemente en su capacidad técnica: de las transacciones de papel, teléfono y fax a base de, por medio de código de barras robusto, y EDI1 otros sistemas internos. Su capacidad para hacer el seguimiento de productos y la ubicación de una forma rigurosa y adecuada está de forma directa relacionada con su técnica y de administración. (Baltazar, Enriquez, Fernández, & Ninamango, 2012)

El equipo de trabajo detecto todas partes interesadas y su magnitud describiendo los procesos que se llevan a cabo en el negocio, además de identificar el asunto que tiene el comercio y además de definir la unidad de logística los códigos de barras y correcto etiquetado. Todas las actividades realizas en el proceso de analizaron con el propósito de dar a conocer el seguimiento

de la ubicación de las misma para identificar los adecuados intervalos que se deben tener presentes para realizar la trazabilidad. (Baltazar, Enriquez, Fernández, & Ninamango, 2012)

#### **8.1.1.1. El productor**

Se lo denomina como el responsable de llevar a cabo los procesos de producción, recolección y de los envíos del mismo modo el debido mantenimiento del almacenamiento de la información adecuada sobre las tierras y los productos que son enviados al lugar de empaquetado. (Baltazar, Enriquez, Fernández, & Ninamango, 2012)

#### **8.1.1.2. Descripción de Seguimiento**

Los campos y productos cultivados poseen identificación única. El productor se encarga de mantener los debidos registros de campo de gestión. Por otro lado, los bananos son enviados por medio de un teleférico a su destino un lugar de empaque. (Baltazar, Enriquez, Fernández, & Ninamango, 2012)

#### **8.1.1.3. Datos de Trazabilidad**

- ✓ Registros de campo de gestión
- ✓ Fecha de cosecha
- ✓ Descripción del producto
- ✓ Identificación en el campo
- ✓ Recepción de identificación de la estación de embalaje

#### **8.1.14. Empacador**

El empacador obtiene los plátanos del productor o empacador otro, paquetes de ellos encajas, y puede que paletizar. Luego, le despacha a un tercero (por ejemplo, abastecedor de servicios) o el puerto de carga. El empacador es responsable de conservar los registros del origen de los productos envasados, el etiquetado de su identificación y cómo y dónde Que fueron enviados. (Baltazar, Enriquez, Fernández, & Ninamango, 2012)

## **8.2. Aplicación Móvil**

Las aplicaciones móviles en sus orígenes, han sido de gran utilidad para los usuarios, debido a que han generado resultados positivos gracias a las funcionalidades básicas que presentaban con anterioridad tales como: comunicación y entretenimiento, con el pasar de los años estos han adquirido grandes cambios los cuales permiten que jueguen papeles importantes dentro de diversas áreas como: el comercio, salud, comunicación, entretenimiento, deportes y otros. (Tubon .G, 2020)

Hoy en día es posible encontrar APPs que no solo cumplan con las necesidades y requerimientos del usuario, con el pasar de los días estas presentan nuevas mejoras y actualizaciones, que las diferencian de cómo eran al momento de descargarlas. Por otra parte, la combinación de los dispositivos móviles con el internet ha mejorado la vida cotidiana de las personas, le permite realizar tareas del día a día de una manera fácil y eficaz. (Benitez .L, 2016)

El acelerado desarrollo de la ciencia, la tecnología y sobre todo los medios de comunicación han incentivado de manera urgente la transformación de los procesos educativos en todo los niveles mediante el cambio de recursos didácticos por recursos virtuales o tecnológicos, que se manifiestan en la utilización de las App (aplicaciones móviles) que en breves palabras se puede conceptualizar de la siguiente manera: como un software instalado en un Smartphone o teléfono inteligente y es equivalente a un programa que se instala a un computador con la diferencia de ser gratuito e interactivo

Las aplicaciones móviles son las navajas multiusos del futuro, éstas te facilitan la vida en cualquier momento y su utilidad es multifuncional. Los grandes aeropuertos son conscientes de implementar nuevas tecnologías a su actividad comercial y las aplicaciones móviles son una herramienta de marketing muy atractivas para incrementar los niveles de satisfacción del pasajero, así como su utilización de imagen de marca e instrumento de comunicación, esto ha facilitado la creación de un nuevo canal de marketing, denominado Mobile marketing. (Guzman .D , Gutierrez M & Rosero .J, 2019)

## **8.3. Historia de las Aplicaciones Móviles**

Las aplicaciones móviles han facilitado mucho el aprendizaje, no obstante, la frecuencia de uso está supeditada a las directrices emitidas dentro de los establecimientos e instituciones

educativas, sin embargo, no se ha tomado en cuenta el potencial de este tipo de tecnología que se utiliza a diario y casi de manera nativa: los dispositivos móviles (Smartphone, tablets, laptops). En donde se tiene aplicaciones móviles instaladas, mismas que son usadas como único fin de distracción y se minimiza las grandes posibilidades para utilizarlo para un fin educativo; en el caso de niños y adolescentes, estos aprenden a través de las distintas aplicaciones móviles de manera imperceptible y no consiente; lo cual debería ser aprovechado con la guía o indicaciones adecuadas para el aprendizaje de un segundo idioma como el inglés. (Macias .A & Silva .E, 2018)

#### 8.4. Ventajas de una Aplicación Móvil (App)

- **Apoyo educativo:** Facilitan el acceso inmediato a muchos contenidos educativos.
- **Interacción:** Facilitan la comunicación entre el docente y el alumnado.
- **Diversidad:** Gracias a las nuevas tecnologías, la personalización e individualización del aprendizaje se vuelve una tarea más sencilla.
- **Acceso:** A herramientas, información de comentarios en blogs además de acceder a seminarios y conferencias en línea, menorando los egresos.
- **Necesidades Educativas Especiales:** Para los estudiantes con necesidades especiales existen tecnologías como pantallas táctiles entre otras. (Barahona .N, 2017)

#### 8.5. Características de las aplicaciones Móviles

- Son fáciles de descargar
- Por lo general son gratis.
- Pueden ser entretenidas
- Son interactivas
- Ayudan a aumentar un conocimiento
- Ayudan a aprender cosas que desconozcamos
- Siempre están disponibles con o sin acceso a internet (Cajilima .J, 2015)

#### 8.6. Herramientas de Diseño

En el desarrollo web poseemos unas herramientas para el diseño, otras para la maquetación, otras para la programación, y para la depuración. El aumento tecnológico ha creado novedosas necesidades en las organizaciones, tanto en los requerimientos del ingenio humano, como en

las tácticas de ventas e utilización de herramientas para la relación con los clientes. (Arias .P, 2020)

Cada una de los instrumentos que utilicemos resultan muy relevantes, a partir del Sistema Operativo hasta el comando más insignificante, y por esto debemos escoger la más correcta a nuestras propias necesidades y habilidades. (Arias .P, 2020)

### **8.7.Herramientas de programación móvil**

La programación móvil difiere un poco en relación a la programación web. En particular, para esos dispositivos cuyo sistema operativo sea IOS7. Una vez que se labora una plataforma web, el inventor suele usar idiomas universales, como por ejemplo HTML5 y CSS, ejemplificando. El sistema operativo Android suele leer de manera correcta dichos mensajes y su habituación al dispositivo es subjetivamente simple para los programadores, mientras tanto que el sistema operativo que usan los iPhones o iPad no lee de manera correcta estos idiomas y, por consiguiente, a veces, hace una interpretación equivocada del código y muestra mal la aplicación. Los dispositivos de Apple necesitan una programación de la aplicación en un lenguaje nombrado Swift y Objective-c. (Auz .J, 2016)

### **8.8. Lenguaje de programación**

Un lenguaje de programación es un instrumento que posibilita desarrollar programa o programas para PC. Los idiomas de programación son empleados para diseñar e llevar a cabo programas delegados a conceptualizar y regir la conducta de los dispositivos físicos y lógicos de una PC. Lo anterior se consigue por medio de la construcción e utilización de algoritmos de exactitud que se usan como una forma de comunicación humana con la PC. (Ceballos, 2014)

En los últimos años los idiomas de programación fueron evolucionado en el desarrollo de sistemas o programa, con el fin primordial de facilitar al cliente las ocupaciones que ejecuta día con día; por tal fundamento, como programador, es fundamental conocer los conceptos básicos de programación, los tipos de idiomas que se aplican para el desarrollo y su desempeño para la interpretación de algoritmos, así como para ofrecer solución a los inconvenientes que tengan la posibilidad de manifestarse. (Ceballos, 2014)

## 8.9.PHP

Se define a PHP como un lenguaje interpretado del lado del servidor que nace en la corriente llamada código abierto (open source). Se caracteriza por su potencia, versatilidad, solidez y modularidad. Al igual que pasa con tecnologías semejantes, los programas son incluidos de manera directa dentro del código HTML. En este libro se explicará en detalle la sintaxis y el desempeño de este lenguaje, de instante se hace en seguida una breve comparativa con las demás tecnologías del lado del servidor descritas antes. (Cobo, Gómez, Pérez, & Rocha, 2015)

Comparado con ASP, la primordial virtud de PHP es su carácter multiplataforma. Sin embargo, los programas en ASP resultan más lentos y pesados, y además menos estables. En los espacios Microsoft la virtud de ASP es que los servidores web de Microsoft aguantan de manera directa ASP sin necesidad de ni una instalación adicional. (Cobo, Gómez, Pérez, & Rocha, 2015)

Comparando el lenguaje PHP con el lenguaje Perl, usado usualmente en la programación CGI, se puede decir que PHP ha sido elaborado para desarrollo de scripts orientados a web, en lo que Perl ha sido elaborado para hacer muchas más cosas y gracias a esto, se hace bastante difícil. La sintaxis de PHP es menos caótica y más precisa, empero sin perder la Adaptabilidad. (Cobo, Gómez, Pérez, & Rocha, 2015)

## 8.10. JavaScript

Se define a JavaScript como un lenguaje interpretado basado en guiones los cuales son integrados directamente en el código HTML. Este código es pasado a los clientes para que este lo interprete al cargar la página. Además, con JavaScript no pueden realizar programas sin dependencias. (Cobo, Gómez, Pérez, & Rocha, 2015)

Características:

- Es un lenguaje interpretado.
- No necesita compilación.
- Multiplataforma.
- Lenguaje de alto nivel.
- Admite programación estructurada.
- Basado en objetos.

- Maneja la mayoría de los eventos que se pueden producir sobre la página web.
- No se necesita ningún kit o entorno de desarrollo.

A diferencia de Java, JavaScript no dispone de suficientes recursos para generar interfaces de usuario propias para los programas y estas tienen que usar para generar los formularios de HTML por medio de los denominados manejadores de eventos. (Cobo, Gómez, Pérez, & Rocha, 2015)

### **8.11. Comparación de lenguajes de programación**

En la tabla que verán a continuación se realizará un análisis comparativo de algunos de los lenguajes de programación destacados y con más demanda en el desarrollo de aplicaciones de escritorio, los criterios que se verán a continuación provienen del artículo realizado por Velmuz Buzz con el tema lenguaje de programación, se calificara en escala numérica que ayude a definir el o los lenguajes a utilizar. (Velmuz, 2018)

Escala de calificación numérica:

0= Necesita mejorar

1= Bueno

2= Muy bueno

3= Excelente (Uned, 2018)

**Tabla 3.** Comparación entre lenguajes de programación.

<b>CRITERIOS</b>	<b>JAVASCRIPT</b>	<b>JAVA</b>	<b>PHP</b>	<b>C#</b>
Fácil de escribir: simplicidad, claridad, ortogonalidad, soporte de abstracción.	3	2	2	1
Legible: semántica, sintaxis, definición, estructuras de datos, estructuras de control.	2	0	2	1
Confiable: chequeos de tipos, robusto	3	2	3	2
Mantenible: modificabilidad, factorio, localidad.	3	3	3	3
Eficiente: tiempo, espacio, esfuerzo humano, Optimizable	3	2	3	2
<b>Resultado</b>	14	9	13	9

**Realizado por:** Autores

**Fuente:** (Velmuz, 2018)

**Interpretación:** Luego de haber realizado la tabla comparativa entre los lenguajes de programación con más demanda en el mercado se dedujo que el lenguaje de programación JavaScript con un resultado final de 14 puntos y PHP con 13 puntos según la escala numérica, son los que más beneficios aportan en el desarrollo de aplicaciones en eficiencia tiempo, espacio, esfuerzo humano, Optimizable a diferencia de Java y C# además en los criterios de facilidad de escritura, legibilidad, confiabilidad, mantenibilidad y eficiencia se refiere. Mientras que Java obtiene una calificación de 9 puntos debido a que tiene cierto déficit en los aspectos de eficiencia, confiabilidad, legibilidad y escritura. Como ultimo lenguaje tenemos a C# con una calificación de 9 puntos con déficit en los aspectos de escritura, legibilidad, confiabilidad y eficiencia.

### 8.12. Ionic

Está enfocado en la relación de interfaz de cliente e interfaz de cliente de una aplicación: controles de interfaz de cliente, relaciones, gestos, animaciones. Es simple de aprender y se integra con otras bibliotecas o marcos, como Angular, React o Vue. Alternativamente, se puede utilizar de manera libre sin ningún marco de interfaz usando un script fácil include. Si quiere

obtener más información acerca de Ionic Framework anterior a sumergirse, creamos un clip de video para guiarlo por medio de los conceptos básicos. (Perry & Manu, 2021)

Ionic es la exclusiva pila de aplicaciones móviles que posibilita a los desarrolladores web producir aplicaciones para las primordiales tiendas de aplicaciones y la web móvil a partir de una exclusiva base de código. Y con Adaptive Styling, las aplicaciones Ionic se ven y se sienten como en el hogar en todos los dispositivos. (Perry & Manu, 2021)

Ionic está pensado para funcionar y actuar de forma estupendo en los últimos dispositivos móviles con las superiores prácticas, como transiciones eficientes aceleradas por hardware y gestos táctiles optimizados. (Perry & Manu, 2021)

Ionic está diseñado para funcionar y mostrarse a la perfección en todos los dispositivos y plataformas móviles actuales. Con componentes listos para usar, tipografía y un tema base magnífico (pero extensible) que se adapta a cada plataforma, estará construyendo con estilo. (Perry & Manu, 2021)

Ionic Framework está construido sobre confiables, tecnologías web estandarizadas: HTML, CSS y JavaScript, usando API web modernas como Recursos personalizados y Shadow DOM. Gracias a esto, los elementos de Ionic poseen una API estable y no permanecen en el capricho de un solo distribuidor de plataforma. (Perry & Manu, 2021)

### **8.13. Comparación de framework para desarrollo móvil**

En la siguiente tabla se realiza un análisis comparativo de los mejores framework para desarrollo de aplicaciones móviles híbridas los que cuentan con mayor apoyo y desarrollo de su comunidad. (Naharro, 2019)

Los criterios utilizados para el análisis comparativo se obtuvieron del artículo realizado por Melgoza sobre los criterios que se deben tener en cuenta la hora de elegir un framework para el desarrollo de un software. (Melgoza, 2018)

Escala de calificación numérica:

0= Necesita mejorar

1= Bueno

2= Muy bueno

3= Excelente (Uned, 2018)

**Tabla 4.** Comparación entre framework para desarrollo móvil.

<b>CRITERIOS</b>	<b>IONIC</b>	<b>PHONEGAT</b>	<b>JQUERY MOBILE</b>
Popularidad y tamaño de la comunidad.	3	2	2
Filosofía que cubra las necesidades propias y demandas de otros profesionales.	2	1	2
Sostenibilidad: que se mantenga al día, mantenimiento y actualización.	3	2	2
Soporte: Respuestas a las interrogantes, proporción de ayuda por parte del desarrollador, o comunidad.	3	3	3
Seguridad: debe ser capaz de garantizar funciones de seguridad.	3	3	3
Amplia documentación.	3	2	2
Curva de aprendizaje	3	3	3
Licencia	3	3	3
<b>Resultado</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>20</b>

**Realizado por:** Autores

**Fuente:** (Melgoza, 2018)

**Interpretación:** Luego de haber realizado la tabla comparativa entre los mejores framework utilizados en el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas se dedujo que el framework Ionic con un resultado final de 23 puntos según la escala numérica, son los que más beneficios aportan en el desarrollo de aplicaciones móviles sostenibilidad, soporte, seguridad y documentación a diferencia de PhoneGat que tiene desventajas en cuanto a documentación, sostenibilidad y filosofía al igual que el framework JQuery Mobile.

#### **8.14. Angular**

Angular es un marco de diseño de aplicaciones y una plataforma de desarrollo para generar aplicaciones de una sola página eficientes y sofisticadas. AngularJS es un framework para desarrollo web construido por Google e al inicio liberado en 2010. Angular (a secas) además es un framework para desarrollo web, y además construido por Google (y por cierto por diversos de las mismas personas que hicieron AngularJS). Lo cual hoy se sabe cómo “Angular” ha sido al principio denominado “Angular 2” debido a que era observado como la siguiente versión de Angular 1.x (lo que hoy es denominado AngularJS). No obstante, ya que no son retro compatibles, y que Angular 2 tiene un alcance más extenso, escogió conservar la rama 1.x de Angular bajo el nombre AngularJS en lo que la rama nueva se quedó sencillamente como Angular. (Cano, 2020)

#### **8.15. Comparación de framework para desarrollo web**

En la siguiente tabla se realiza un análisis comparativo de los mejores marcos de desarrollo de aplicaciones web como son Angular, Vue.js, React. (Pooja, 2021)

Los criterios utilizados para el análisis comparativo se obtuvieron del artículo realizado por Melgoza sobre los criterios que se deben tener en cuenta la hora de elegir un framework para el desarrollo de un software. (Melgoza, 2018)

Escala de calificación numérica:

0= Necesita mejorar

1= Bueno

2= Muy bueno

3= Excelente (Uned, 2018)

**Tabla 5.** Comparación entre framework para desarrollo móvil.

CRITERIOS	ANGULAR	VUE	REACT
Popularidad y tamaño de la comunidad.	3	3	3
Sostenibilidad: que se mantenga al día, mantenimiento y actualización.	3	3	3
Soporte: Respuestas a las interrogantes, proporción de ayuda por parte del desarrollador, o comunidad.	3	3	2
Seguridad: debe ser capaz de garantizar funciones de seguridad.	3	2	2
Amplia documentación.	3	1	2
Curva de aprendizaje	3	2	3
Licencia	3	3	3
<b>Resultado</b>	21	17	28

**Realizado por:** Autores

**Fuente:** (Melgoza, 2018)

**Interpretación:** Luego de haber realizado la tabla comparativa entre los mejores framework utilizados en el desarrollo de aplicaciones web se dedujo que el framework Angular posee mejores características con un resultado final de 21 puntos según la escala numérica, es el framework que más beneficios aporta en el desarrollo de aplicaciones web posee sostenibilidad, soporte, seguridad, buena documentación, buena curva de aprendizaje y licencia libre a diferencia de Vue.js que tiene como desventajas seguridad, curva de aprendizaje y documentación mientras que React posee desventajas en soporte, seguridad y documentación.

### 8.16. Base de datos

Hoy en día gran parte de los seres humanos realizamos actividades que necesitan interactuar con una base de datos como por ejemplo es el ingreso en un banco, el apartado de una entrada para el cine, solicitud de una suscripción a un servicio, compra o venta de productos. (Camps, y otros, 2017)

A partir de las enormes aplicaciones multiusuario, hasta los teléfonos móviles y las agendas electrónicas usan tecnología de bases de datos para afirmar la totalidad de los datos y facilitar la tarea tanto de usuarios como de los programadores que las desarrollaron. (Camps, y otros, 2017)

### **8.16.1. Seguridad**

Estas preguntas continuamente fueron relevantes en los SI militares, las agencias de información y en entornos semejantes, empero a lo largo de los años noventa fueron adquiriendo trascendencia en cualquier SI donde se almacenen datos acerca de personas. Recordad que en el Estado español poseemos una ley, que pide la custodia de la confidencialidad de dichos datos. (Zea, Honores, & Rivas, 2015)

Dichos mecanismos de estabilidad necesitan que el cliente se logre detectar. Se acostumbra a usar códigos de usuarios (y equipos de usuarios) acompañados de contraseñas (passwords), empero además se aplican tarjetas magnéticas, identificación por reconocimiento de la voz, etcétera. (Zea, Honores, & Rivas, 2015)

### **8.16.2. Modelos de BD**

Una BD es una representación de la verdad (de la porción de la verdad que nos atrae en nuestro SI). Es decir, una BD se puede tener en cuenta un modelo de la verdad. El elemento importante usado para modelar en un SGBD relacional son las tablas (denominadas interrelaciones en el planeta teórico). No obstante, en otros tipos de SGBD se usan otros elementos. (Velez .L, 2019)

### **8.16.3. MySQL**

MySQL es un sistema gestor de bases de datos. Empero la ventaja importante y la clave de su triunfo es que hablamos de un sistema de independiente repartición y de código abierto. Lo primero supone que se puede bajar libremente de Internet (por ejemplo, de la dirección ([www.mysql.com](http://www.mysql.com))); lo segundo (código abierto) supone que cualquier programador puede remodelar el código de la aplicación para mejorarlo. (Rouse .M, 2020)

MySQL se caracteriza por ser un sistema que permite gestionar base de datos relacionales de código abierto, el cual se basa en lenguaje de consulta estructurado (SQL).

Existen cuatro versiones de MySQL:

- Estándar. Incluye el motor estándar y la posibilidad de usar bases de datos InnoDB. Todo el potencial de MySQL, pero sin soporte completo para utilizar transacciones.
- Max. Para usuarios que quieran MySQL con herramientas de prueba para realizar opciones avanzadas de base de datos
- Pro. Versión comercial del MySQL estándar
- Classic. Igual que la estándar pero no dispone de soporte para InnoDB

La conexión al servidor MySQL para generar, cambiar o hacer cualquier otra operación sobre bases de datos. Se hace por medio del programa mysql que además está en la carpeta bin del software. (Balladares .A, 2017)

La ejecución de este programa nos lleva al denominado monitor de MySQL que es la línea de comandos a partir de la que tenemos la posibilidad de llevar a cabo normas MySQL. Este programa tiene varias posibilidades de arranque. Para saber cuáles son, basta realizar la instrucción MySQL help a partir de la línea de código. (Balladares .A, 2017)

#### **8.16.4. Comparación entre gestores de bases de datos**

En la siguiente tabla se realizará una comparación entre los gestores de bases de datos más usados en la actualidad según la revista digital IONOS, la comparación se basará en los criterios provenientes de la revista PowerData con el tema criterios para seleccionar un sistema gestor de bases de datos para tu aplicación, se calificará en escala numérica que ayude a definir el gestor de base de datos a utilizar. (PowerData, 2017)

Escala de calificación numérica:

0= Necesita mejorar

1= Bueno

2= Muy bueno

3= Excelente (Uned, 2018)

**Tabla 6.** Comparación entre gestores de bases de datos.

<b>CRITERIOS</b>	<b>MYSQL</b>	<b>MONGODB</b>	<b>POSTGRESQL</b>
Escalabilidad: en número de usuarios simultáneos y consultas complejas.	3	3	2
Soporte y desarrollo	3	3	2
Disponibilidad de la información todo el tiempo para los usuarios finales.	3	3	3
Gestión para la administración del sistema.	3	3	3
Coste e idoneidad	3	3	3
Flexibilidad en arquitectura	3	2	2
Seguridad de los Datos	3	2	2
Capacidad de integración con otros sistemas.	3	1	1
<b>Resultado</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>18</b>

**Realizado por:** Autores

**Fuente:** (PowerData, 2017)

**Interpretación:** Luego de haber realizado la tabla comparativa entre los gestores de bases de datos más usados en la actualidad, se dedujo que el gestor de base de datos MySQL con un resultado final de 24 puntos según la escala numérica, es el que más beneficios aporta para el almacenamiento y gestión de los datos en los criterios de escalabilidad soporte, desarrollo disponibilidad, gestión, costos, seguridad, flexibilidad e integración se refiere. MySQL tienen mayor capacidad de integración con otros sistemas a diferencia de MongoDB y PostgreSQL. Mientras que MongoDB obtiene una calificación de 20 puntos quedando en segundo lugar debido a que tiene cierto déficit en los aspectos de integración, seguridad y flexibilidad. Como ultimo gestor de base de datos tenemos a PostgreSQL con una calificación de 18 puntos con déficit en los aspectos de integración, seguridad y flexibilidad, soporte y escalabilidad.

### 8.17. Metodologías ágiles para el desarrollo de software

El concepto diligente nace como idea de un grupo de profesionales en la zona de desarrollo de programa con el objetivo de optimizar el proceso de construcción del mismo, el cual era

caracterizado por ser tieso y con mucha documentación. El punto de inicio ha sido el manifiesto adaptable, el cual es un archivo donde se detalla todo lo cual implica la filosofía Ágil. (López, 2015)

### **8.17.1. Manifiesto Ágil**

Este es un documento que engloba principios y valores que hacen diferente un proyecto de desarrollo de software ágil de uno en su forma tradicional. (López, 2015)

Según el manifiesto ágil se valora a:

- Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas.
- Desarrollar software que funcione más que la documentación del mismo.
- La colaboración con el cliente más que la negociación de su contrato.
- Responde a los cambios más que seguir con el plan establecido.

Esta metodología diligente está regida además por doce principios que ayudan a que el proceso de desarrollo se vuelva menos complejo y responda de forma apropiada a los cambios que emergen en todo el mismo, constantemente contando con la perspectiva del comprador. (López, 2015)

## **8.18. Metodologías Scrum**

La metodología Scrum es un marco de trabajo o framework que se usa en conjuntos que manejan proyectos complicados. O sea, hablamos de una metodología de trabajo diligente que tiene como finalidad la entrega de costo en períodos cortos de tiempo y para eso se fundamenta en 3 pilares: la transparencia, inspección y habituación. Esto posibilita al comprador, junto con su equipo comercial, insertar el producto en el mercado rápido, veloz y comenzar a obtener ventas. (Sales enablement). (Abellan .E, 2020)

### **8.18.1. ¿En qué se basa la metodología Scrum?**

Al ser una de las metodologías ágiles existentes se encuentra basada en aspectos como la flexibilidad.

La flexibilidad en la adopción de cambios y nuevos requisitos durante un proyecto complejo.

- El factor humano.
- Constante colaboración y contante relación con el cliente.
- El desarrollo iterativo, forma por la que se asegura los mejores resultados. (Schwaber .K & Sutherland .J, 2017)

Los pilares más fundamentales dentro de la metodología Scrum son:

### 8.18.2. Pilares de la metodología scrum

- **Transparencia:** • Transparencia: Con el procedimiento Scrum todos los implicados poseen entendimiento de qué pasa en el plan y cómo pasa. Esto provoca que haya un conocimiento “común” del plan, una perspectiva universal (Schwaber .K & Sutherland .J, 2017)
- **Inspección:** Los miembros del equipo Scrum muchas veces examinan el desarrollo para identificar probables inconvenientes. La inspección no es un examen diario, sino una forma de saber que el trabajo fluye y que los equipamientos funcionan de forma auto organizada. (Schwaber .K & Sutherland .J, 2017)
- **Adaptación:** Una vez que hay algo que modificar, los equipamientos se adaptan para lograr el propósito del sprint. Esta es la clave para lograr el triunfo en proyectos complicados, donde los requisitos son variables o poco definidos y en donde la habituación, la innovación, la dificultad y flexibilidad son primordiales. (Schwaber .K & Sutherland .J, 2017)

### 8.18.3. Roles en el equipo Scrum

Con la metodología Scrum, los accesorios tiene como foco dar costo y dar resultados de calidad que permitan llevar a cabo las metas de comercio del comprador. Para eso, los conjuntos de Scrum son auto organizados y multifuncionales. O sea, cada uno es responsable de unas labores determinadas y de terminarlas en los tiempos acordados. Esto asegura la entrega de costo del equipo completo, sin necesidad de ayuda o la supervisión cuidadosa de otros miembros de la organización. (Schwaber .K & Sutherland .J, 2017)

Roles de Scrum: Product Owner, Scrum Master y Equipo de desarrollo.

#### 8.18.4. Roles de la metodología Scrum

- **Product owner:** Es el responsable de maximizar el costo del trabajo del equipo de desarrollo. La maximización del costo del trabajo procede de la mano de una buena administración del Product Backlog, el cual explicaremos después. (Schwaber .K & Sutherland .J, 2017)
- **Scrum Master:** Scrum Master: Es el responsable de que las técnicas Scrum sean comprendidas y aplicadas en la organización. Es el manager de Scrum, un jefe que se ocupa de remover inconvenientes o problemas que tenga los accesorios en un sprint. (Schwaber .K & Sutherland .J, 2017)
- **Equipo de desarrollo:** Son los encargados de desarrollar las tareas del Product backlog sin influencia de nadie que no sea del equipo de desarrollo. (Schwaber .K & Sutherland .J, 2017)

#### 8.18.5. Comparación entre metodologías ágiles

En la siguiente tabla se realizará una comparación entre las metodologías ágiles de desarrollo de software más usados en la actualidad según el artículo escrito por Yanina Muradas con el tema Conoce las 3 metodologías ágiles más usadas, la comparación se basará en los criterios provenientes del artículo escrito por Oscar Tinoco con el tema Criterios de selección de metodologías de desarrollo de software, se calificará en escala numérica que ayude a definir la metodología a utilizar. (Muradas, 2018) (Tinoco, 2016)

Escala de calificación numérica:

0= Necesita mejorar

1= Bueno

2= Muy bueno

3= Excelente (Uned, 2018)

**Tabla 7.** Comparación entre metodologías ágiles.

<b>CRITERIOS</b>	<b>XP</b>	<b>SCRUM</b>	<b>KANBAN</b>
Mas presencia en internet	2	3	1
Mejor documentación	3	3	2
Certificadas y con Training	2	3	2
Comunidades	2	3	3
Presencia empresarial	1	3	1
Proyectos de software	3	3	2
Adaptable a cambios	0	3	1
Se puede desarrollar sobre cualquier tecnología.	2	2	2
<b>Resultado</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>14</b>

**Realizado por:** Autores

**Fuente:** (Tinoco, 2016)

**Interpretación:** Luego de haber realizado la tabla comparativa entre las metodologías ágiles de desarrollo de software más usados en la actualidad, se dedujo que la metodología ágil Scrum con un resultado final de 23 puntos según la escala numérica, es el que más beneficios aporta para el desarrollo de software, esta metodología se adapta mejor a los cambios a diferencia de XP y Kanban además Scrum contiene más característica como más presencia en internet, mejor documentación, certificadas, con training, amplia comunidad, presencia empresarial proyectos de software, adaptable a los cambios y aplicable sobre todas las tecnologías. Mientras que la metodología XP obtiene una calificación de 15 puntos quedando en segundo lugar debido a que tiene cierto déficit en los aspectos de adaptable a cambios, presencia empresarial. Como ultima metodología tenemos a Kanban con una calificación de 14 puntos con déficit en los aspectos de presencia en internet, presencia empresarial, adaptable a cambios.

### 8.19. Códigos QR

Un código QR es un código de barras bidimensional cuadrada que puede guardar los datos codificados. La mayor parte del tiempo los datos es un enlace a un ciber sitio (URL). Los códigos QR (Quick Response) son códigos de barras, capaces de guardar definido tipo de información, como una URL, SMS, EMail, Escrito, etcétera. Gracias al auge de los nuevos teléfonos capaces o Teléfono inteligente dichos códigos QR permanecen en la actualidad bastante de moda. (Garcia .A & Gonzales .J, 2016)

Un código QR es un sistema para guardar información en una matriz de aspectos o un código de barras bidimensional desarrollado por la compañía japonesa Denso-Wave en 1994; se caracterizan por los 3 cuadrados que se hallan en las esquinas y que permiten identificar la postura del código al lector. La abreviatura “QR” se originó de la oración inglesa “Quick Response” puesto que el autor aspiraba a que el código permitiera que su contenido se leyera a alta rapidez. (Garcia .A & Gonzales .J, 2016)

### **8.19.1. Introducción**

En la actualidad, los códigos QR tienen la posibilidad de ver en folletos, carteles, revistas, etcétera. Usted puede identificar de forma sencilla dichos códigos de barras de 2 magnitudes a tu alrededor. Los códigos QR permiten interactuar con el planeta por medio de su teléfono inteligente (Sandoval .A, 2016)

Un QR Code alarga los datos a disposición de cualquier objeto físico y inventan una medida digital para las operaciones de marketing. Esta tecnología posibilita y acelera la utilización de servicios web para móviles: hablamos de un instrumento digital bastante innovadora. (Sandoval .A, 2016)

### **8.19.2. Acciones interactivas**

Al escanear un código QR usando el smartphone, se recibe una entrada inmediata a su contenido. El lector de código QR en seguida, puede hacer una acción, como abrir el navegador web para una URL específica. Otras ocupaciones tienen la posibilidad de ser provocadas, como el almacenamiento de una tarjeta de visita en la lista de contactos de su smartphone o conectarse a una red inalámbrica. (Can Liu, 2015)

### **8.19.3. Historia**

Los Códigos QR surgieron en 1994 por Denso Wave, el uso de esta tecnología es ahora independiente. El Código QR no es el exclusivo código de barras de 2 magnitudes en el mercado, uno de los ejemplos es la codificación de matrices de información. (Nogales .C, 2018)

Código QR es el más popular de código de barras 2D en el planeta. Se ha ganado su triunfo en Japón a partir de la década de 2000, donde ahora es un estándar. En 2011, un promedio de 5

códigos QR fueron escaneados diariamente por cada japonés - más que el número promedio de SMS enviados. (Nogales .C, 2018)

Los códigos QR tienen la posibilidad de ser personalizadas y por consiguiente realizan viable que las marcas para integrar su identidad visual en sus códigos QR. Al personalizar, varias normas se tienen que continuar sobre la composición de los códigos QR para que continúen siendo legibles. Empero personalización todavía es una forma bastante eficaz de fomentar su identidad visual de la marca. (Nogales .C, 2018)

#### **8.19.4. ¿Qué tipo de información puede almacenarse en los códigos QR?**

- Datos personales como nombre, correo, teléfono, dirección
- La dirección de un sitios - URL
- Dirección electrónica
- Un mensaje textual.
- Parámetros de acceso a una red Wifi.
- Fechas de un Evento. (Nogales .C, 2018)

### **9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS**

Con la implementación de un aplicativo móvil que permita la lectura de códigos QR que lleve la información de la trazabilidad sobre la comercialización y la exportación del banano de la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos, brindara a los consumidores la información sobre la trazabilidad del producto de una manera rápida, accesible y de primera mano, además beneficiara a los productores al estar a la vanguardia de la tecnología lo cual mejorara la comercialización de su producto.

#### **9.1. Comprobación de hipótesis**

Para la comprobación de la hipótesis se aplicó una encuesta de factibilidad a la población de la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos.

**9.1.1. Cuestionario aplicado a la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos**

1. ¿La Agrícola 2 Hermanos proporciona a sus consumidores información sobre la trazabilidad del producto exportado?
  - a. Si
  - b. No
2. ¿Cree usted que los consumidores deben conocer la trazabilidad del producto que consumen?
  - a. Si
  - b. No
  - c. Tal vez
3. ¿Sabía usted que, para los consumidores, el conocer cómo y de donde provienen los productos que se sirven es de mucha importancia?
  - a. Si
  - b. No
4. ¿Cree usted que sería una buena práctica brindar la información del proceso, comercialización y exportación del producto a los consumidores?
  - a. Bueno
  - b. Muy bueno
  - c. Regular
  - d. Malo
5. ¿Sabía que en la actualidad en Ecuador se está implementando una tecnología de códigos QR que proporciona la trazabilidad del camarón?
  - a. Si
  - b. No
6. ¿Cree usted que sería de utilidad implementar la tecnología de códigos QR que brinden la trazabilidad del banano?
  - a. Mucha
  - b. Un poco
  - c. Nada
7. ¿El uso de la tecnología de códigos QR que brinden la trazabilidad del banano a los consumidores cree usted que aumentara la comercialización del banano?
  - a. Mucho
  - b. Un poco

- c. Nada
8. ¿Usaría usted un aplicativo móvil que escanee códigos QR para obtener una información?
- a. Si
  - b. No
9. ¿Cree usted que los consumidores al obtener esta información opten por preferir su producto?
- a. Si
  - b. No
  - c. Talvez

### 9.1.2. Tabulación de resultados

Una vez aplicada la encuesta a la población de la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos se procede con la tabulación de las respuestas emitidas.

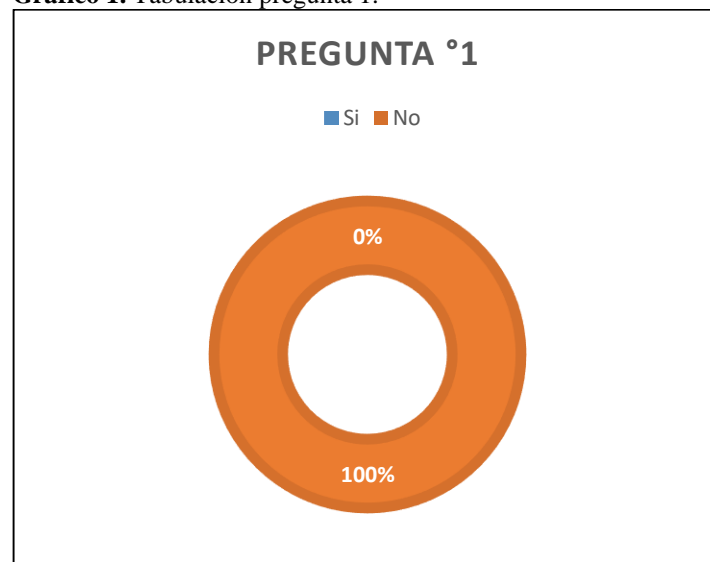
Pregunta # 1. ¿La Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos proporciona a sus consumidores información sobre la trazabilidad del producto exportado?

**Tabla 8.** Tabulación Pregunta 1.

Respuestas	Personas encuestadas	Porcentaje
Si	0	0%
No	16	100%
Total	16	100%

Realizado por: Autores

**Gráfico 1.** Tabulación pregunta 1.



Realizado por: Autores

### Interpretación de resultados

De la población encuestada de la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos el 100% (16) es decir todas las personas encuestadas respondieron que la asociación en la actualidad no proporciona a los consumidores la información sobre la trazabilidad del producto ni cuentan con ningún método que lo proporcione.

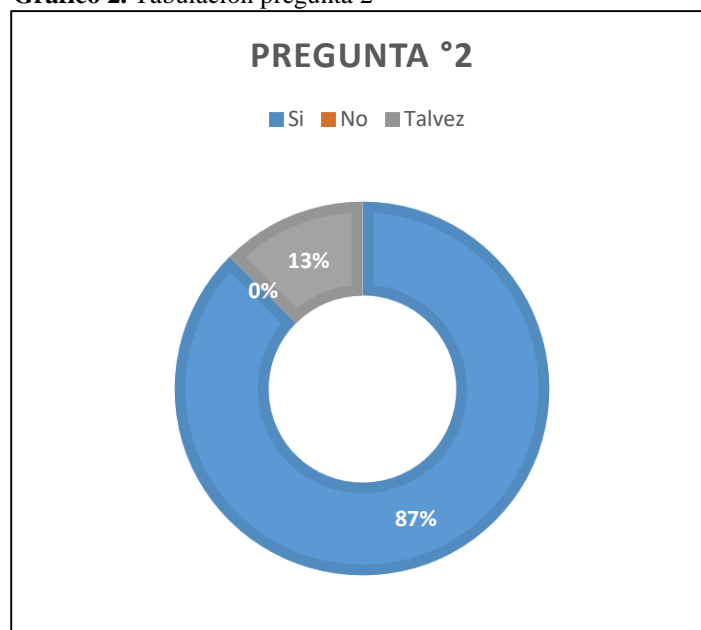
Pregunta # 2. ¿Cree usted que los consumidores deben conocer la trazabilidad del producto que consumen?

**Tabla 9.** Tabulación pregunta 2.

Respuestas	Personas encuestadas	Porcentaje
Si	14	87%
No	0	0%
Talvez	2	13%
Total	16	100%

Realizado por: Autores

**Gráfico 2.** Tabulación pregunta 2



Realizado por: Autores

### Interpretación de resultados

De la población encuestada de la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos el 87% igual a 14 personas encuestadas respondieron que creen que los consumidores deben conocer la información sobre la trazabilidad del producto que consumen. Mientras que el 13% igual a 2 personas encuestadas respondieron que talvez deban conocer esta información.

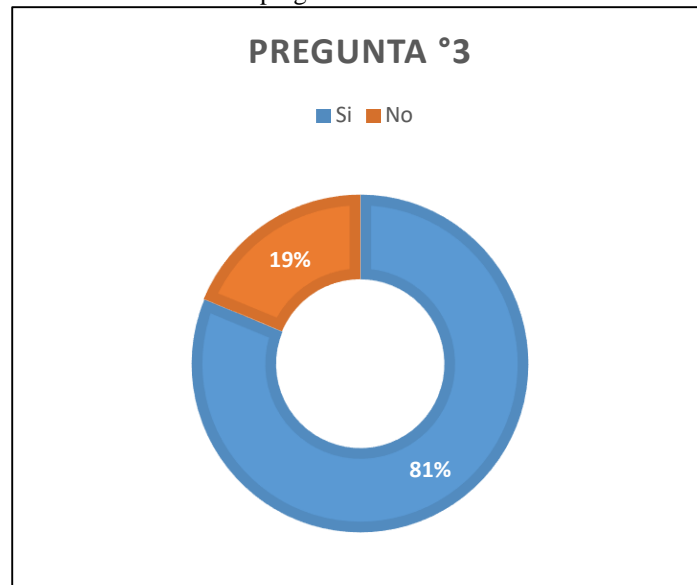
Pregunta # 3. ¿Sabía usted que, para los consumidores, el conocer cómo y de donde provienen los productos que se sirven es de mucha importancia?

**Tabla 10.** Tabulación pregunta 3.

Respuestas	Personas encuestadas	Porcentaje
Si	13	81%
No	3	19%
Total	16	100%

Realizado por: Autores

**Gráfico 3.** Tabulación pregunta 3.



Realizado por: Autores

### Interpretación de resultados

De la población encuestada de la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos el 81% igual a 13 personas encuestadas respondieron que si sabían lo importante que es para los consumidores el conocer de donde procede los alimentos que consumen. Mientras que el 19% igual a 3 personas encuestadas respondieron que ellos desconocían de esta información.

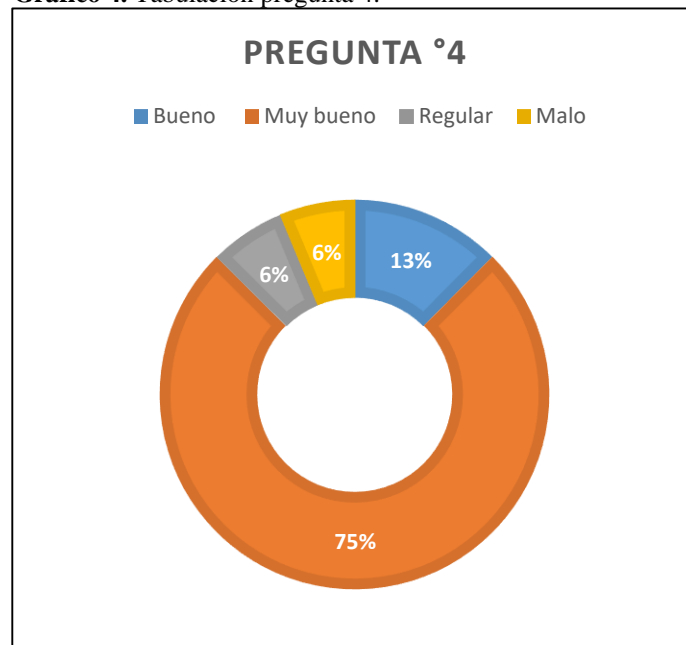
Pregunta # 4. ¿Cree usted que sería una buena práctica brindar la información del proceso, comercialización y exportación del producto a los consumidores?

**Tabla 11.** Tabulación de pregunta 4.

Respuestas	Personas encuestadas	Porcentaje
Bueno	2	13%
Muy bueno	12	75%
Regular	1	6%
Malo	1	6%
Total	16	100%

Realizado por: Autores

**Gráfico 4.** Tabulación pregunta 4.



Realizado por: Autores

### Interpretación de resultados

De la población encuestada de la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos el 75% igual a 12 personas encuestadas respondieron que creen que sería muy bueno proporcionar la información de la trazabilidad del banano a los consumidores. Mientras que el 13% igual a 2 personas encuestas creen que solo sería bueno es posibilidad y el 6% cree que sería regular y el 6% restante cree que no es una buena idea.

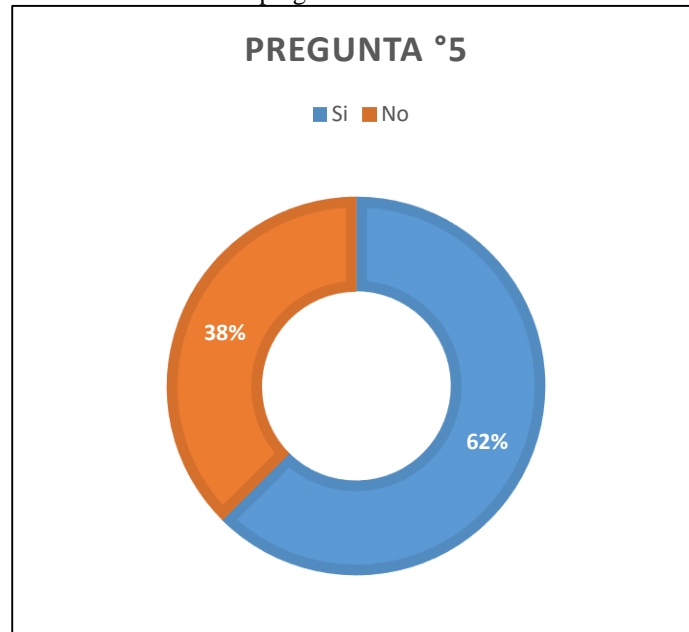
Pregunta # 5. ¿Sabía que en la actualidad en Ecuador se está implementando una tecnología de códigos QR que proporciona la trazabilidad del camarón?

**Tabla 12.** Tabulación pregunta 5.

Respuestas	Personas encuestadas	Porcentaje
Si	10	62%
No	6	38%
Total	16	100%

Realizado por: Autores

**Gráfico 5.** Tabulación pregunta 5.



Realizado por: Autores

### Interpretación de resultados

De la población encuestada de la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos el 62% igual a 10 personas encuestadas respondieron que si sabían de la aplicación de códigos QR implementados en el área camaronero en Ecuador. Mientras que el 38% igual a 6 personas encuestadas desconocían de este hecho.

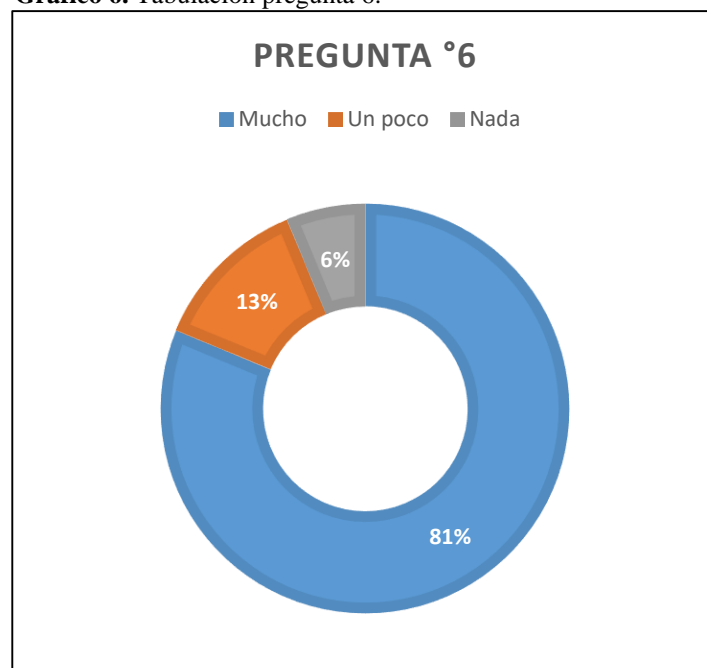
Pregunta # 6. ¿Cree usted que sería de utilidad implementar la tecnología de códigos QR que brinden la trazabilidad del banano?

**Tabla 13.** Tabulación de pregunta 6.

Respuestas	Personas encuestadas	Porcentaje
<b>Mucho</b>	13	81%
<b>Un poco</b>	2	13%
<b>Nada</b>	1	6%
<b>Total</b>	16	100%

Realizado por: Autores

**Gráfico 6.** Tabulación pregunta 6.



Realizado por: Autores

### Interpretación de resultados

De la población encuestada de la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos el 81% igual a 13 personas encuestadas respondieron que creen que sería de mucha utilidad implementar esta tecnología de códigos QR que ayuden a satisfacer las necesidades de los consumidores de conocer todo el proceso que se lleva a cabo con el producto que adquieren. Mientras que el 13% igual a 2 personas creen que sería de poca utilidad y el 6% igual a 1 persona respondió que no sería de utilidad.

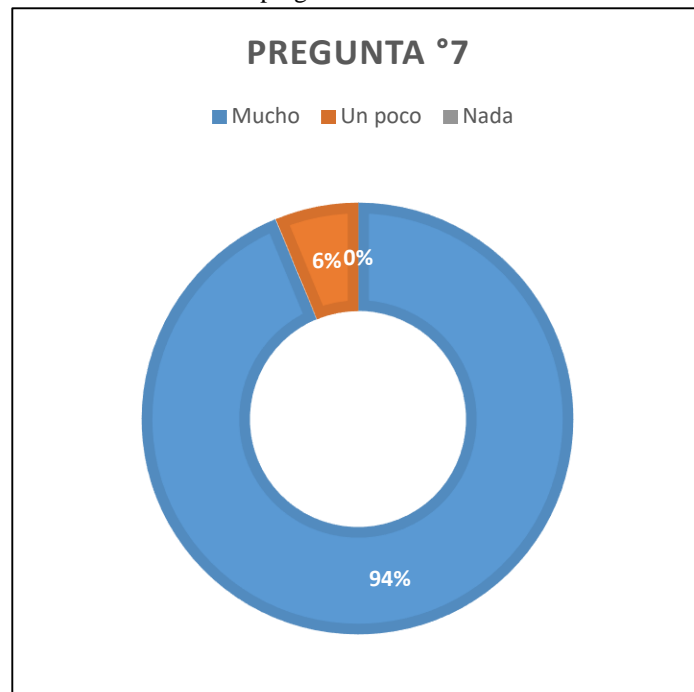
Pregunta # 7. ¿El uso de la tecnología de códigos QR que brinden la trazabilidad del banano a los consumidores cree usted que aumentara la comercialización del banano?

**Tabla 14.** Tabulación de pregunta 7.

Respuestas	Personas encuestadas	Porcentaje
Mucho	15	94%
Un poco	1	6%
Nada	0	0%
Total	16	100%

Realizado por: Autores

**Gráfico 7.** Tabulación pregunta 7.



Realizado por: Autores

### Interpretación de resultados

De la población encuestada de la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos el 94% igual a 15 personas encuestadas respondieron que el uso de la tecnología de códigos QR que brinden información a los consumidores ayudara a aumentar la comercialización del banano debido a que los consumidores se sentirán más seguros consumiendo este producto. Mientras que el 6% igual a 1 persona encuestada respondió que esto solo ayudaría un poco.

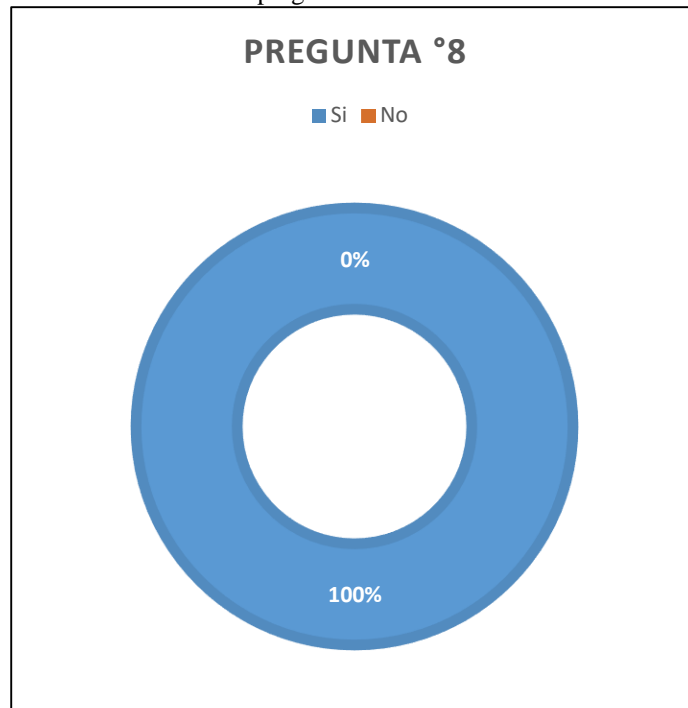
Pregunta # 8. ¿Usaría usted un aplicativo móvil que escanee códigos QR para obtener una información?

**Tabla 15.** Tabulación de pregunta 8.

Respuestas	Personas encuestadas	Porcentaje
Si	16	100%
No	0	0%
Total	16	100%

Realizado por: Autores

**Gráfico 8.** Tabulación pregunta 8



Realizado por: Autores

### Interpretación de resultados

De la población encuestada de la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos el 100% igual a 16 personas encuestadas respondieron que si usarían una aplicación que les permita acceder a esta información de manera rápida y sencilla.

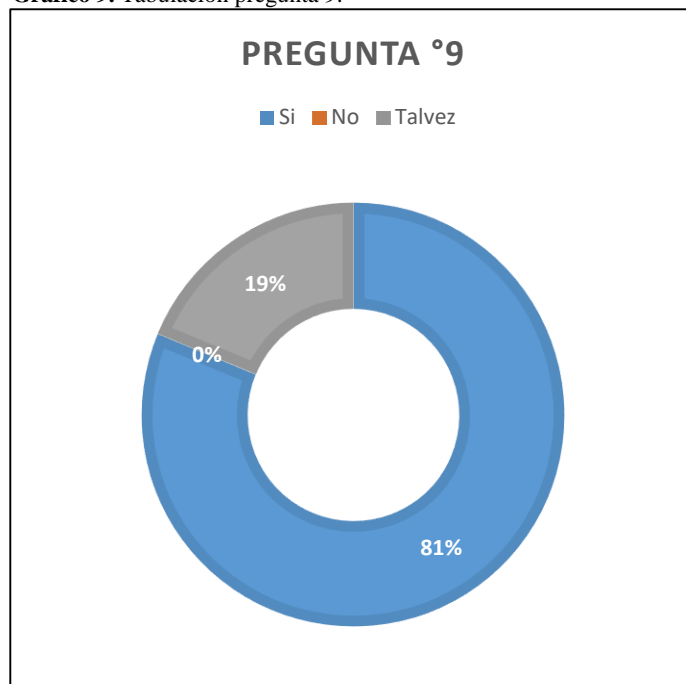
Pregunta # 9. ¿Cree usted que los consumidores al obtener esta información opten por preferir su producto?

**Tabla 16.** Tabulación de pregunta 9.

Respuestas	Personas encuestadas	Porcentaje
Si	13	81%
No	0	0%
Talvez	3	19%
Total	16	100%

Realizado por: Autores

**Gráfico 9.** Tabulación pregunta 9.



Realizado por: Autores

### Interpretación de resultados

De la población encuestada de la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos el 81% igual a 13 personas encuestadas respondieron que si creen que al implementar esta tecnología de códigos QR los consumidores al sentirse seguros de los que consumen optaran por adquirir su producto. Mientras que el 19% igual a 3 personas respondieron que esto talvez influya en los consumidores a adquirir su producto.

## **10. METODOLOGIA**

### **10.1. Investigación exploratoria**

Mediante la aplicación de este tipo de investigación se realizó una investigación previa para entender un poco acerca de la problemática de la falta de información a los consumidores sobre la trazabilidad de la comercialización y exportación de banano, y cuál es la importancia para los consumidores tener el acceso a la información de este y otros productos.

### **10.2. Investigación descriptiva**

Con este tipo de investigación se describirá el porqué de la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos no proporciona la información de la trazabilidad a los consumidores, además, se podrá conocer de una forma concreta sobre los problemas que existen sobre la trazabilidad y comercialización del banano en este caso sobre la ficha de inscripción que poseen los productores bananeros pertenecientes a la asociación.

### **10.3. Investigación Aplicada**

Con este tipo de investigación mediante el desarrollo e implementación de un aplicativo móvil que permita la lectura de códigos QR que lleve la información de la trazabilidad sobre la comercialización y la exportación del banano de la asociación grupo paredes se pretende resolver el problema que se presenta en la asociación, llevando la información de cada uno de los productores en los códigos QR pegados en cada producto.

### **10.4. Investigación bibliográfica**

Por medio de este tipo de investigación se utilizó diversas fuentes bibliográficas como libros, revistas y artículos los cuales eran necesarios para aportar a la investigación sobre temas similares o relacionados a la trazabilidad de los productos plasmados en etiquetas de códigos QR de la presente investigación.

### **10.5. Metodología Scrum**

Scrum es una metodología de desarrollo de software ágil y flexible en un corto tiempo de desarrollo, en el presente proyecto se aplicó esta metodología y sus fases mediante la planificación del listado de tareas a realizar (Sprint Backlog) cumpliendo cada tarea en los

tiempos establecidos y realizando revisiones con el cliente de cada avance que se desarrolla para determinar si se está cumpliendo con los requerimientos establecidos o si el cliente desea realizar algún cambio o mejora al software. A continuación, se realizará el listado de tareas con el que se va a trabajar.

### 10.5.1. Sprint Backlog

En conjunto con el cliente Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos se determinó el listado de los requerimientos que cubran las necesidades y de solución a la problemática planteada. En base a estos requerimientos se elaboró un listado de tareas a realizar en un tiempo determinado.

**Tabla 17.** Listado de tareas (Sprint Backlog).

Nº	Tareas	Prioridad	Sprint1 (1 mes)	Sprint2 (2 mes)	Sprint3 (3 mes)
1	Diseño de las interfaces de la aplicación de escritorio para generar el código QR.	Alta	✓		
2	Diseño del modelo de la base de datos.	Alta	✓		
3	Permitir el registro diario de la trazabilidad comercial del banano.	Alta	✓		
4	Realizar las validaciones de los campos de registro.	Baja			✓
5	Mostrar los registros almacenados.	Media		✓	
6	Generar el código QR en base a la información ingresada.	Alta	✓		
7	Imprimir código QR.	Alta		✓	
8	Diseño de las interfaces de la aplicación móvil para escanear los códigos QR.	Alta		✓	
9	Desarrollo de la interfaz de bienvenida	Media		✓	
10	Escaneo de código por medio de la cámara	Alta			✓
11	Mostrar información del código QR	Alta			✓

Realizado por: Autores

## **11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **11.1. Especificación de los requisitos**

Para el desarrollo del aplicativo móvil se definirá la especificación de los requerimientos necesarios para determinar el modelo de la estructura con la que se va a desarrollar el software.

#### **11.1.1. Requisitos funcionales**

**11.1.2. Aplicación web:** Generador de códigos QR en base a la información de la trazabilidad comercial.

1. Se permitirá el registro diario de la trazabilidad comercial del banano.
2. Se mostrará los registros almacenados
3. El programa permitirá generar el código QR en base a la información ingresada.
4. El código QR podrá ser impreso.

**11.1.3. Aplicación móvil:** Lector de códigos QR

1. Interfaz de bienvenida
2. La aplicación móvil deberá escanear el código QR por medio de la cámara del móvil.
3. La aplicación móvil deberá mostrar la información del código QR.

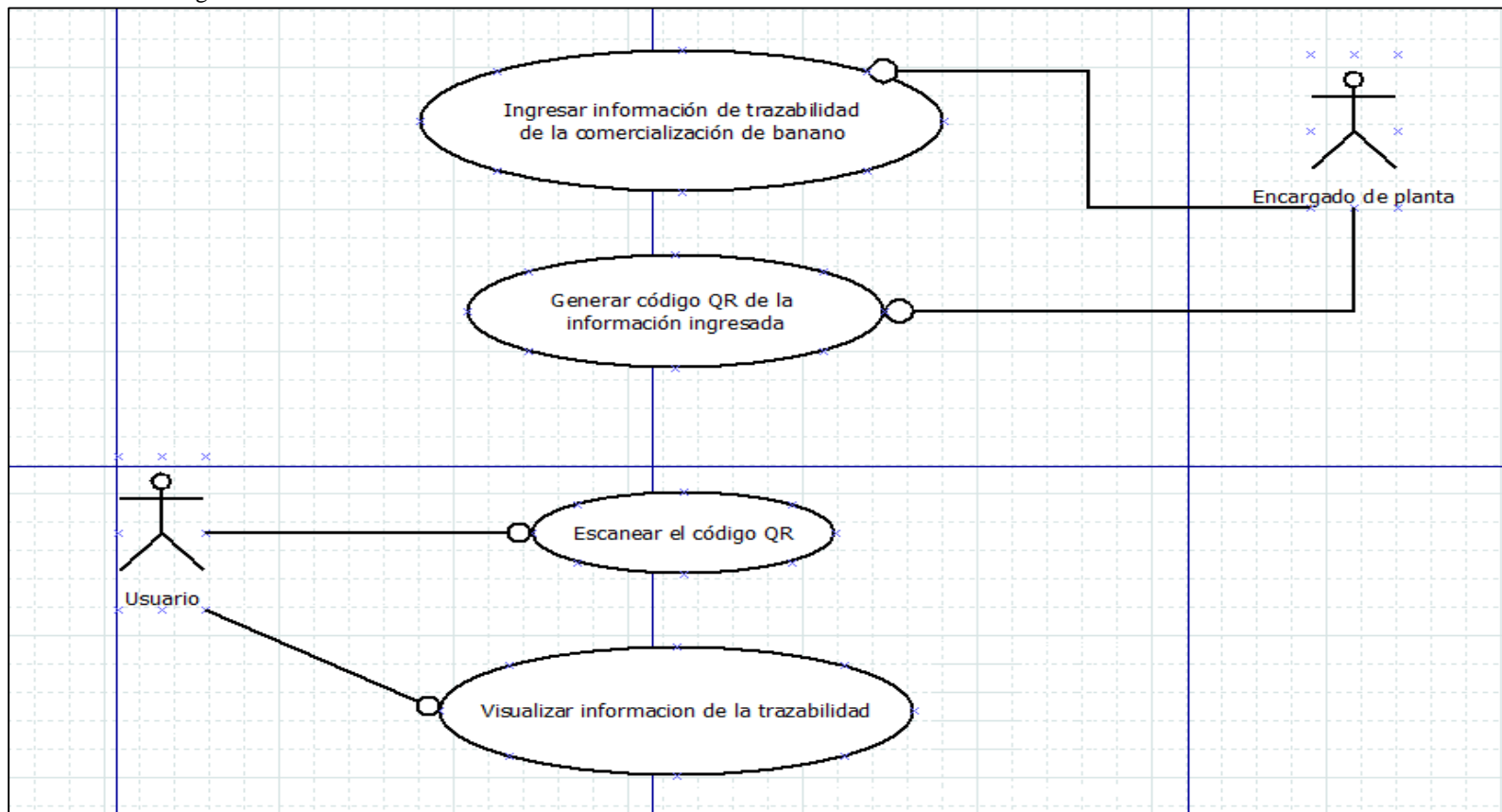
**11.1.4. Requisitos no Funcionales**

1. La aplicación móvil debe ser Fiable
2. La aplicación móvil debe ser Segura
3. La aplicación móvil debe tener Usabilidad, Robustez,
4. La aplicación móvil debe tener la disponibilidad de los datos todo el tiempo
5. La aplicación móvil debe tener un buen rendimiento y estabilidad
6. La aplicación móvil debe tener un tiempo de respuesta máximo de 1 segundo

## 11.2. Diagrama de casos de uso

En la siguiente ilustración se muestra el diagrama de casos de uso los cuales especifican el funcionamiento y comportamiento del software con la interacción de los usuarios.

**Ilustración 1.** Diagrama de caso de uso.



**Realizado por:** Autores

### 11.2.1. Descripción de los casos de uso

A continuación, se detallará cada uno de los casos de uso, cómo funcionan y que actores intervienen.

**Tabla 18.** Descripción de caso de uso 1.

<b>Caso de uso</b>	Ingresar información de la trazabilidad de la comercialización del banano
<b>Actores</b>	Administrador, sistemas, base de datos
<b>Propósito</b>	El administrador podrá ingresar al aplicativo e ingresar la información sobre la trazabilidad del banano para luego ser generado.
<b>Flujo básico</b>	Ingreso al aplicativo de escritorio Inicio de sesión Ingreso de credenciales Validación de credenciales Acceso al módulo de registro Ingreso de la información en cada campo Guardar información Salir del modulo
<b>Excepciones</b>	Si las credenciales no son correctas no se podrá ingresar al aplicativo Si todos los campos no son ingresados no se guardará la información

Realizado por: Autores

**Tabla 19.** Descripción de caso de uso 2.

<b>Caso de uso</b>	Generar código QR de la información ingresada
<b>Actores</b>	Administrador, sistema, base de datos
<b>Propósito</b>	El administrador podrá generar los códigos QR con la información ingresada e imprimirlos para luego ser pegados en el producto.
<b>Flujo básico</b>	Ingreso al aplicativo de escritorio Seleccionar la información Generar código Imprimir código generado
<b>Excepciones</b>	Si las credenciales no son correctas no se podrá ingresar al aplicativo

Realizado por: Autores

**Tabla 20.** Descripción de caso de uso 3.

<b>Caso de uso</b>	Escanear el código QR
<b>Actores</b>	Usuario, sistema, base de datos
<b>Propósito</b>	El usuario podrá acceder al aplicativo móvil y escanear el código pegado en el producto.
<b>Flujo básico</b>	Ingresar al aplicativo Elegir la opción escanear código Se activa la cámara Se enfoca el código QR
<b>Excepciones</b>	Si la cámara no funciona no se puede escanear el código El código debe estar en perfecto estado para ser escaneado

Realizado por: Autores

**Tabla 21.** Descripción de caso de uso 4.

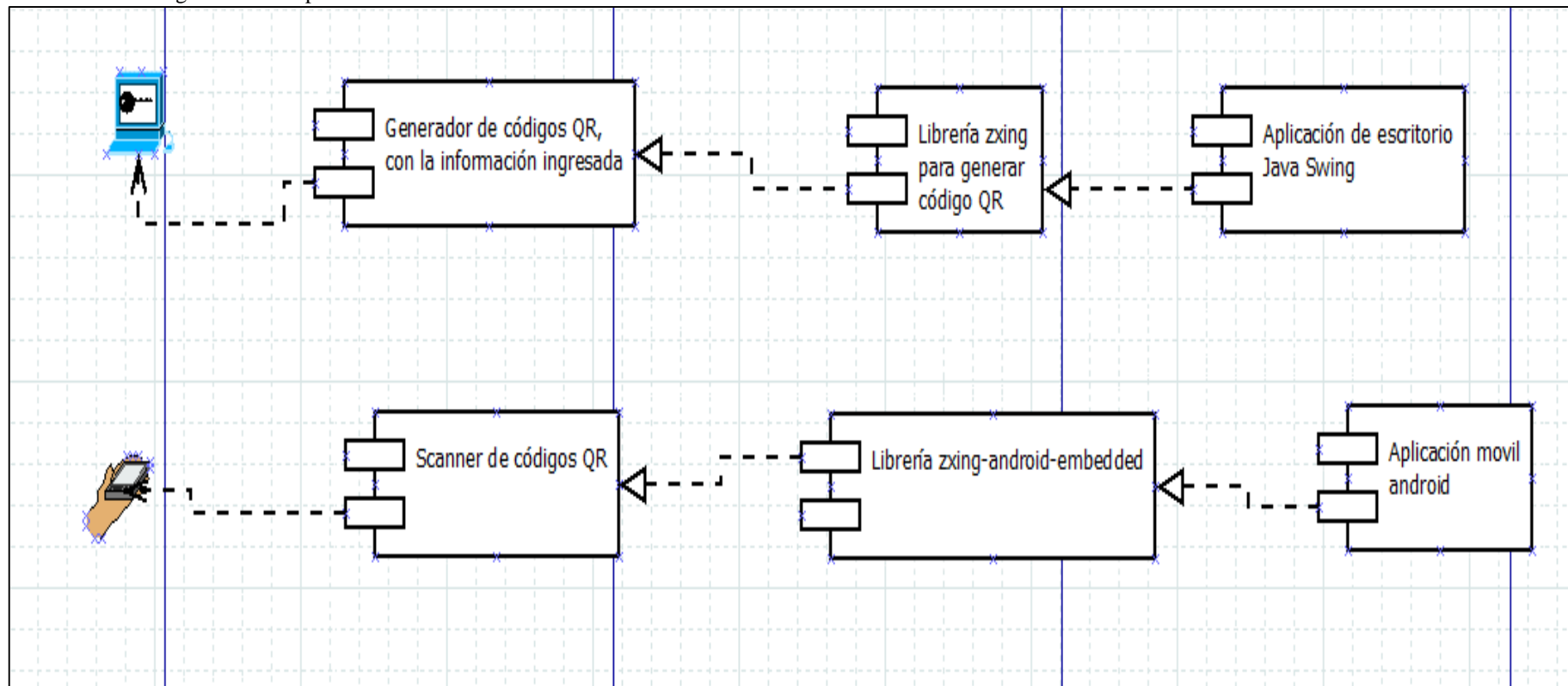
<b>Caso de uso</b>	Visualizar la información de la trazabilidad
<b>Actores</b>	Usuario, sistema, Base de datos
<b>Propósito</b>	El usuario podrá visualizar la información de la trazabilidad guardada en los códigos QR
<b>Flujo básico</b>	Ingreso al aplicativo Escanear el código Muestra la información de la trazabilidad del producto guardada en el código QR escaneado.
<b>Excepciones</b>	Si el código está deteriorado o incompleto no se podrá escanear y no se podrá acceder a la información.

Realizado por: Autores

### 11.3. Diagrama de componente

En la siguiente ilustración se muestra el diagrama de componentes el cual representa la estructura del software a desarrollar como es la aplicación de escritorio y la aplicación móvil.

**Ilustración 2.** Diagrama de componentes.

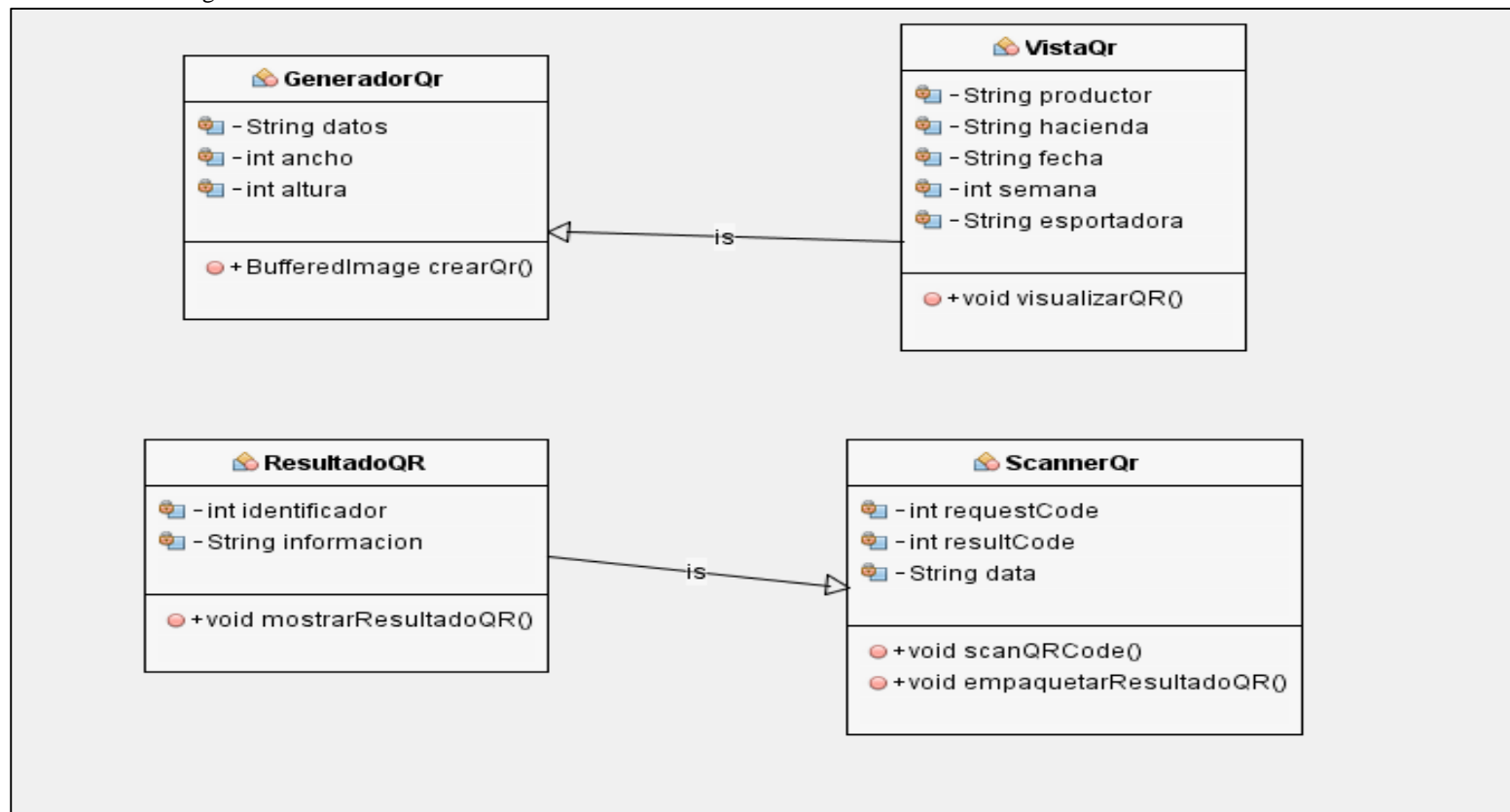


Realizado por: Autores

### 11.4. Diagrama de clase

En la siguiente ilustración de diagrama de clases se muestran las clases que tendrá el software además de los atributos, las operaciones que se realizan y las relaciones.

**Ilustración 3.** Diagrama de clases.

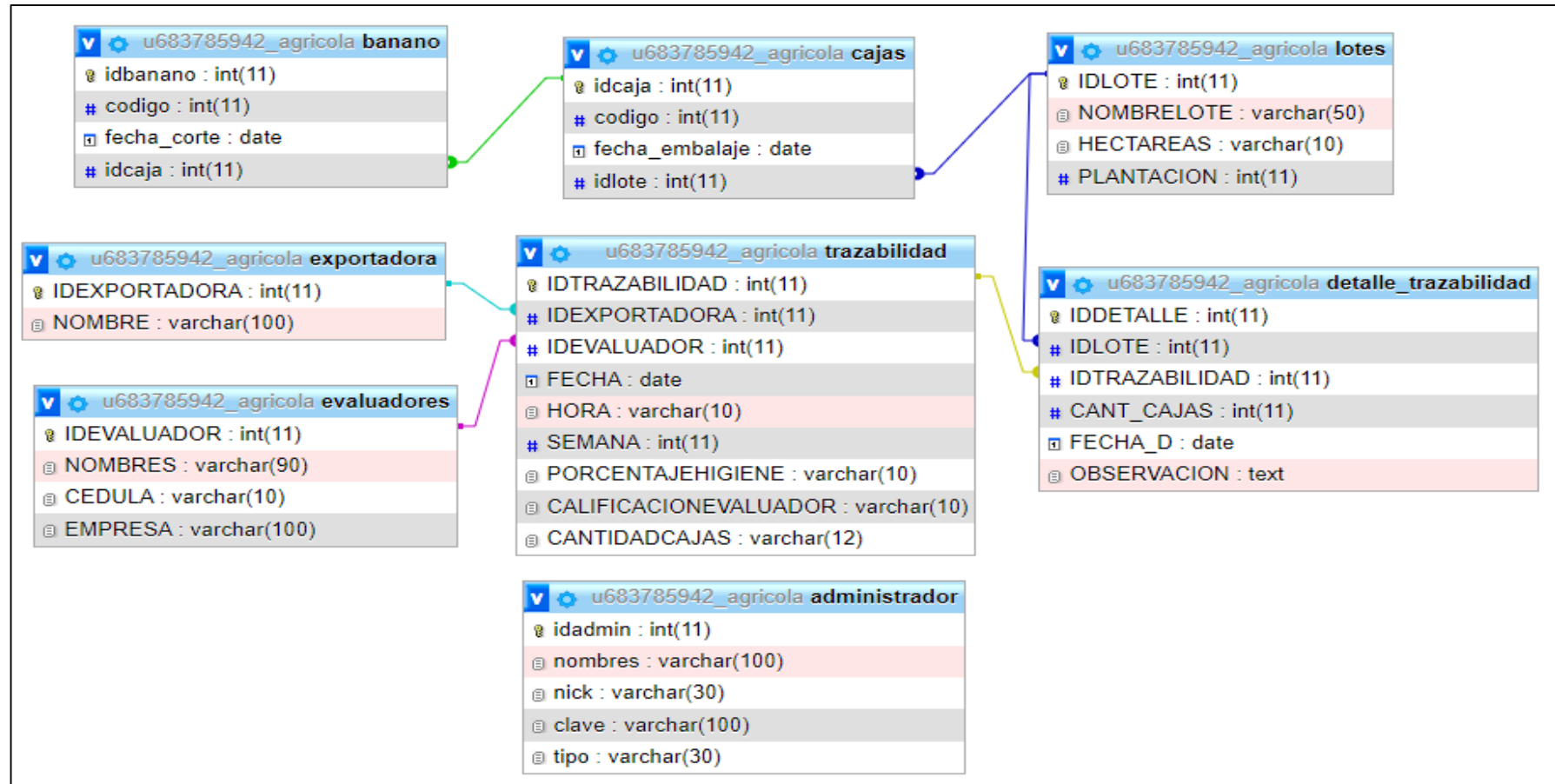


Realizado por: Autores

## 11.5. Modelo de base de datos

La siguiente ilustración muestra la base de datos utilizada en la aplicación web, sus tablas, atributos y relaciones.

**Ilustración 4.** Modelo de base de datos.



Realizado por: Autores

## 11.6. Desarrollo del software

Html es el lenguaje de marcado que definirá el texto y otros elementos del software.

**Ilustración 5.** Código Html del componente de trazabilidad.

```

1 <div class="container-fluid">
2 <h4><i class="fas fa-tasks"></i> Trazabilidad</h4>
3 <hr>
4 <div class="row">
5 <div class="col-lg-5 border-end border-secondary">
6 <form #formTrazabilidad="ngForm" id="formTrazabilidad">
7 <label><b>Agregar trazabilidad</b></label>
8 <br> <br>
9 <div class="row mb-3">
10 <div class="col-lg-6">
11 <label>Hacienda:</label>
12 <select class="form-select" name="idhaciencia" #idhaciencia="ngModel"
13 [(ngModel)]="trazabilidad.IDHACIENCIA" required>
14 <option *ngFor="let x of haciendas" [value]="x.IDHACIENCIA">{{x.NOMBRE}}</option>
15 </select>
16 <div class="error-input rounded" *ngIf="idhaciencia.invalid && idhaciencia.touched">
17 <small>Campo requerido!!</small>
18 </div>
19 </div>
20 <div class="col-lg-6">
21 <label>Evaluador:</label>
22 <select class="form-select" name="ideva" #ideva="ngModel"
23 [(ngModel)]="trazabilidad.IDEVALUADOR" required>
24 <option *ngFor="let x of evaluadores" [value]="x.IDEVALUADOR">{{x.NOMBRES}}</option>
25 </select>
26 <div class="error-input rounded" *ngIf="idevalu.invalid && idevalu.touched">
27 <small>Campo requerido!!</small>
28 </div>
29 </div>
30 </div>
31 <div class="row mb-3">
32 <div class="col-lg-6">

```

**Realizado por:** Autores

Es el encargado de interactuar con las propiedades de cada tabla de la base de datos.

**Ilustración 6.** Modelo en PHP.

```

11 public function get($id = null)
12 {
13     if (!is_null($id)) {
14         $query = $this->db->select('*')
15         ->from('trazabilidad')
16         ->join('hacienda', 'hacienda.IDHACIENCIA = trazabilidad.IDHACIENCIA')
17         ->join('evaluadores', 'evaluadores.IDEVALUADOR = trazabilidad.IDEVALUADOR ')
18         ->join('cantones', 'cantones.IDCANTON = hacienda.IDCANTON')
19         ->join('provincia', 'provincia.IDPROVINCIA = hacienda.IDPROVINCIA')
20         ->where('IDTRAZABILIDAD', $id)->get();
21         if ($query->num_rows() === 1) {
22             return $query->row_array();
23         }
24         return null;
25     }
26     $query = $this->db->select('*')
27     ->from('trazabilidad')
28     ->join('hacienda', 'hacienda.IDHACIENCIA = trazabilidad.IDHACIENCIA')
29     ->join('evaluadores', 'evaluadores.IDEVALUADOR = trazabilidad.IDEVALUADOR ')
30     ->get();
31     if ($query->num_rows() > 0) {
32         return $query->result_array();
33     }
34     return null;
35 }
36
37 public function save($IDHACIENCIA, $IDEVALUADOR, $FECHA, $HORA, $SEMANA, $EXPORTADORA, $PORCENTAJEHIIGIENE,
38 {
39     $this->db->set($this->setTrazabilidad($IDHACIENCIA, $IDEVALUADOR, $FECHA, $HORA, $SEMANA, $EXPORTADORA
40
41     if ($this->db->affected_rows() === 1) {

```

**Realizado por:** Autores

Los controladores se encargan de enlazar las vistas y el modelo respondiendo a todas las acciones que se solicitan en el sistema.

**Ilustración 7.** Controladores de la API en PHP.

The screenshot shows the Visual Studio Code editor with the file explorer on the left displaying the project structure. The main editor window shows the code for the `Trazabilidad.php` controller. The code includes two public functions: `find_get($id)` and `index_post()`. The `find_get` function checks if the `$id` is provided and returns a response with either the data or an error message. The `index_post` function decodes the request body into parameters and saves them to the database model.

```

public function find_get($id)
{
    if (! $id) {
        $this->response(null, 400);
    }
    $datos = $this->trazabilidad_model->get($id);

    if (!is_null($datos)) {
        $this->response(array('response' => $datos), 200);
    } else {
        $this->response(array('error' => 'producto no encontrado...'), 200);
    }
}

public function index_post()
{
    $params = json_decode(file_get_contents('php://input'));

    $IDHACIENDA = $params->IDHACIENDA;
    $IDEVALUADOR = $params->IDEVALUADOR;
    $FECHA = $params->FECHA;
    $HORA = $params->HORA;
    $SEMANA = $params->SEMANA;
    $EXPORTADORA = $params->EXPORTADORA;
    $PORCENTAJEHIIGIENE = $params->PORCENTAJEHIIGIENE;
    $CALIFICACIONEVALUADOR = $params->CALIFICACIONEVALUADOR;
    $CANTIDADCAJAS = $params->CANTIDADCAJAS;
    $LOTE = $params->LOTE;

    $id = $this->trazabilidad_model->save($IDHACIENDA, $IDEVALUADOR, $FECHA, $HORA, $SEMANA, $EXPORTADORA,
    if (!is_null($id)) {
        $this->response(array('response' => $id), 200);
    }
}

```

**Realizado por:** Autores

Las rutas se encargan de manejar las solicitudes y las respuestas que pueden ser desde y hacia el cliente y el navegador.

**Ilustración 8.** Rutas de la API en PHP.

The screenshot shows the Visual Studio Code editor with the file explorer on the left displaying the project structure. The main editor window shows the code for the `routes.php` file. The code defines a series of routes for the API endpoints, including routes for products, evaluadores, haciendas, and trazabilidad.

```

$route['productos/(:num)']['get'] = 'productos/find/$1';
$route['producto-codigo/(:any)']['get'] = 'productos/codigo/$1';
$route['productos']['post'] = 'productos/index';
$route['productos/(:num)']['delete'] = 'productos/index/$1';
$route['productos/(:any)']['put'] = 'productos/index/$1';

$route['login/(:any)/(any)']['get'] = 'administrador/login/$1/$2';

$route['evaluadores']['get'] = 'evaluadores/index';
$route['evaluador/(:num)']['get'] = 'evaluadores/find/$1';
$route['eval']['post'] = 'evaluadores/index';
$route['eva/(:num)']['get'] = 'evaluadores/delete/$1';
$route['upevaluador']['post'] = 'evaluadores/update';

$route['productores']['get'] = 'productor/index';
$route['productor/(:num)']['get'] = 'productor/find/$1';
$route['productor']['post'] = 'productor/index';
$route['productordelete/(:num)']['get'] = 'productor/delete/$1';
$route['productorupdate']['post'] = 'productor/update';

$route['haciendas']['get'] = 'hacienda/index';
$route['hacienda/(:num)']['get'] = 'hacienda/find/$1';
$route['hacienda']['post'] = 'hacienda/index';
$route['haciendadelete/(:num)']['get'] = 'hacienda/delete/$1';
$route['haciendaupdate']['post'] = 'hacienda/update';

$route['provincias']['get'] = 'provinciacanton/index';
$route['cantones/(:num)']['get'] = 'provinciacanton/find/$1';

$route['trazabilidades']['get'] = 'trazabilidad/index';
$route['trazabilidad/(:num)']['get'] = 'trazabilidad/find/$1';
$route['trazabilidad']['post'] = 'trazabilidad/index';

```

**Realizado por:** Autores

## 11.7. Interfaces de la aplicación web.

En las siguientes ilustraciones se mostrará las interfaces en donde el administrador podrá registrar la trazabilidad del banano, registro de evaluadores, registro de exportadores, lotes y usuarios del sistema.

**Ilustración 9.** Agregar datos de trazabilidad.

The screenshot shows the 'Trazabilidad' dashboard. The table contains the following data:

Fecha	Exportadora	Semana	Evaluador	Higiene	Cajas	Calificación
2022-03-07	AGRICOLA2HERMANOS	1	Richar Millingalli	10	5	10
2022-03-07	AGRICOLA2HERMANOS	2	Carlos Perez	10	21	2

Realizado por: Autores

**Ilustración 10.** Registro de trazabilidad.

The screenshot shows the 'Agregar Trazabilidad' modal form. The form includes the following fields and a table:

Fields: Evaluador (dropdown), Semana (text), Exportadora (dropdown), Porcentaje Higiene (text: 100/100), Calif. evaluador (text: 10/10), Lote (dropdown), Cant. Cajas (text), Observación (text).

Table:

IDLOTE	LOTE	CAJAS	OBSERVACIÓN
Total de cajas: <input type="text"/>			

Realizado por: Autores

**Ilustración 11.** Registro de evaluadores.

Cédula	Nombres	Empresa		
0504590738	Richar Millingalli	FrutaMix		
0504590739	Carlos Perez	Banax		

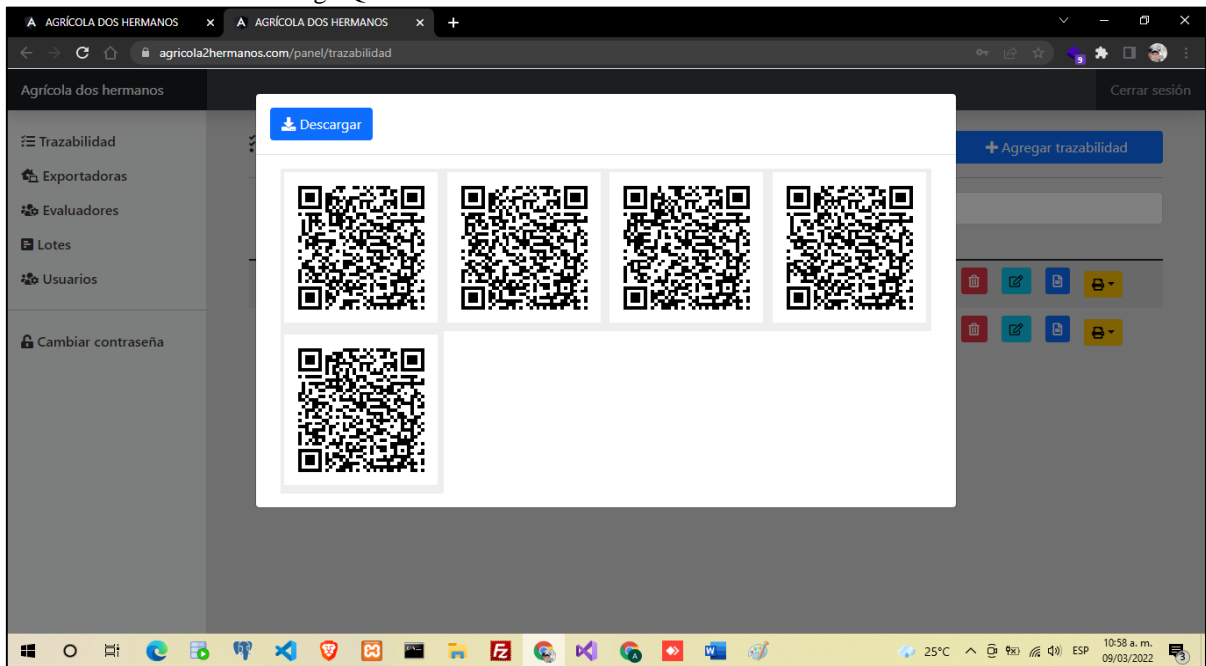
Realizado por: Autores

**Ilustración 12.** Registro de exportadora.

Nombres		
AGRICOLA2HERMANOS		
FRUTAMIX		

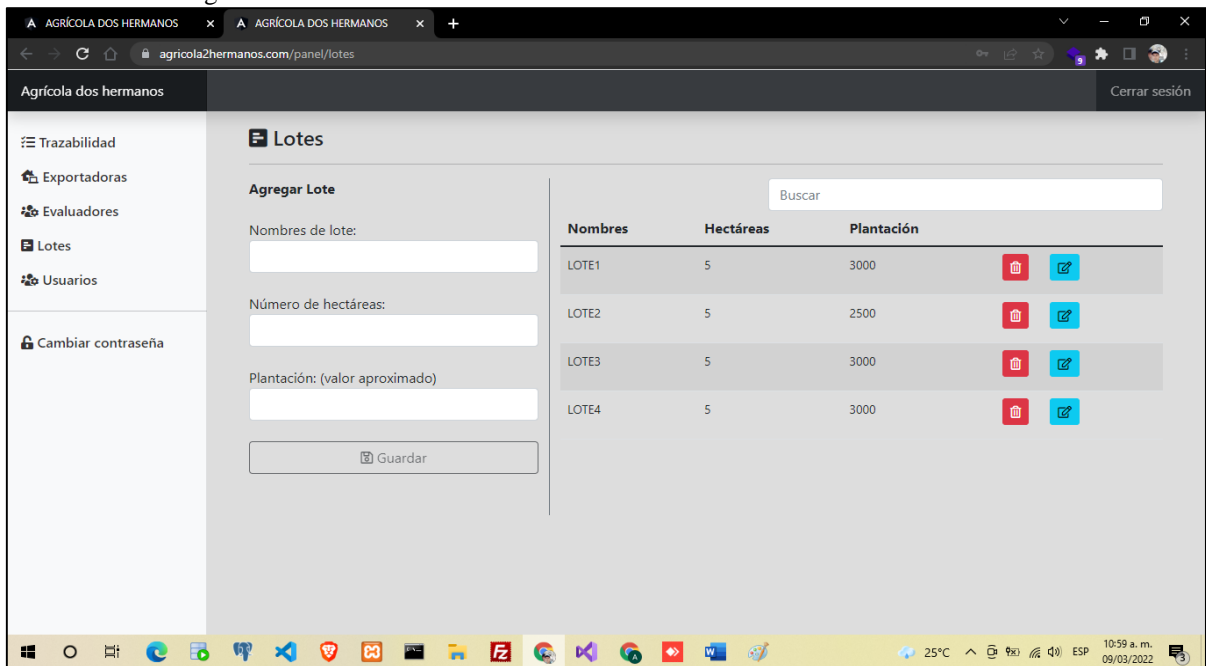
Realizado por: Autores

**Ilustración 13.** Generar código QR.



Realizado por: Autores

**Ilustración 14.** Registro de lotes.



Realizado por: Autores

**Ilustración 15.** Registro de usuarios.


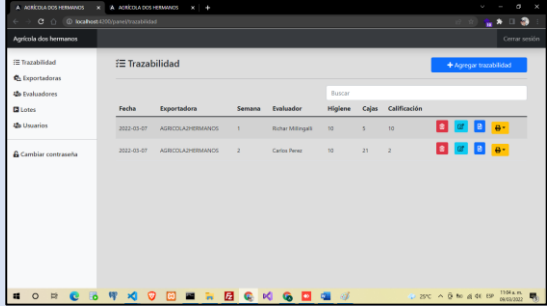
The screenshot displays the 'Usuarios' management page. On the left, a sidebar lists navigation options: Trazabilidad, Exportadoras, Evaluadores, Lotes, Usuarios, and Cambiar contraseña. The main content area is titled 'Usuarios' and features a form for adding a new user. The form includes fields for 'Nombres', 'Nick', 'Clave', and 'Tipo', along with a blue 'Guardar' button. Below the form, a table lists the existing users:

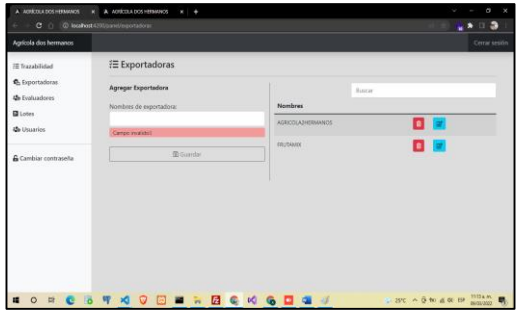
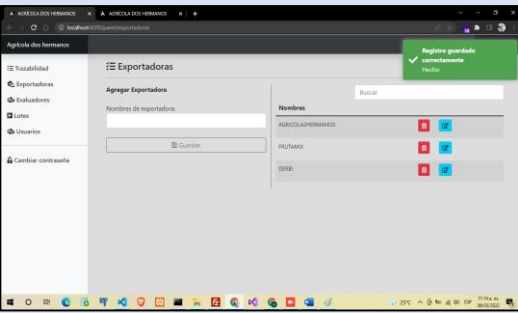
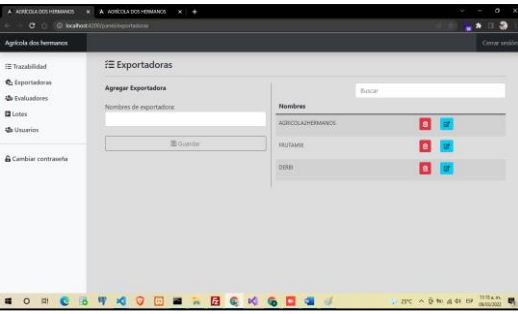
#	Nombres	Nick	Tipo
1	Nombre Administrador	admin	Superusuario

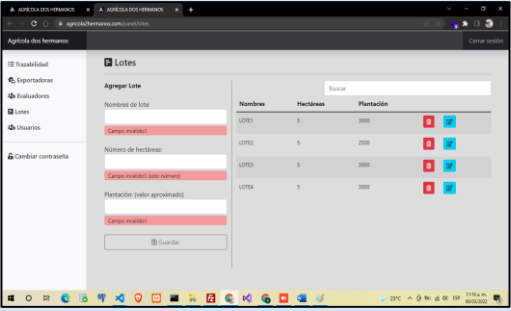
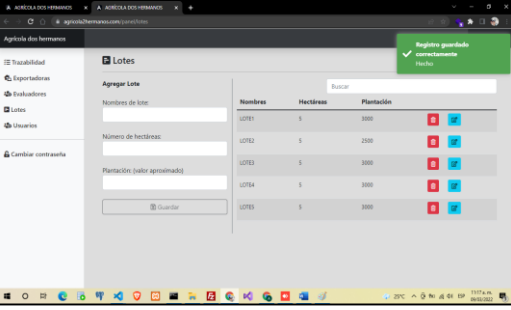
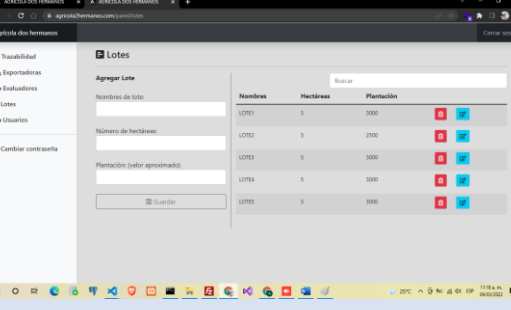
**Realizado por:** Autores

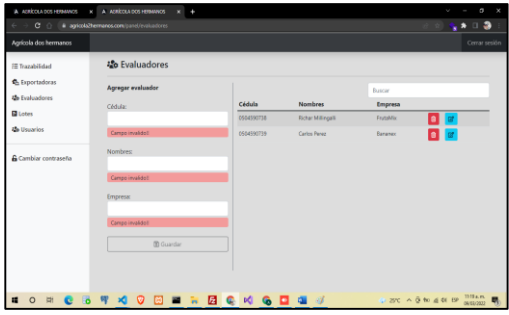
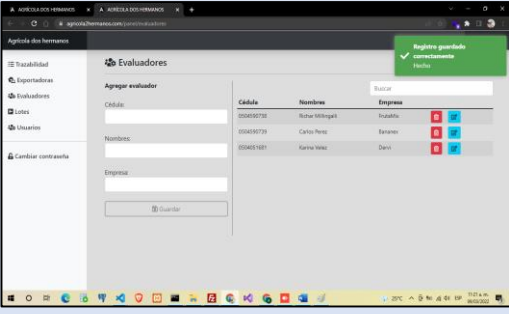
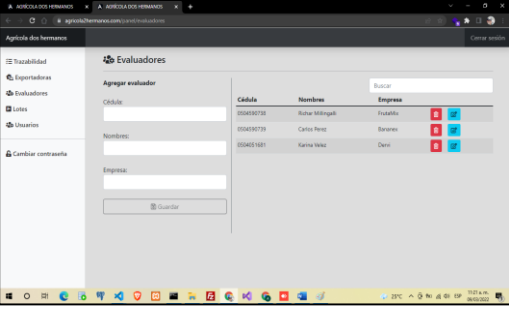
## 11.8. Prueba de caja negra sobre el funcionamiento del sistema

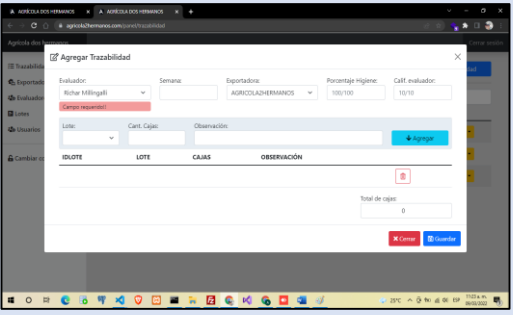
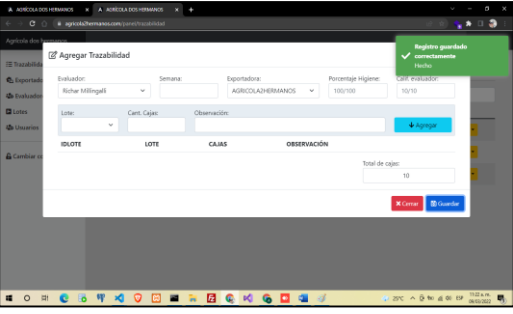
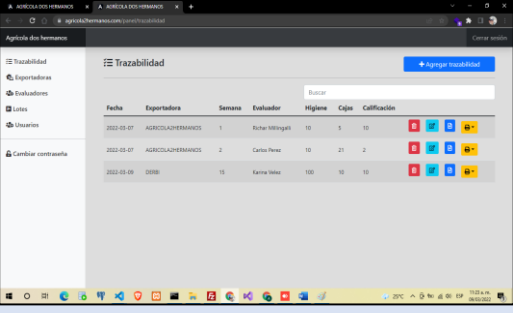
**Tabla 22.** Prueba de caja negra.

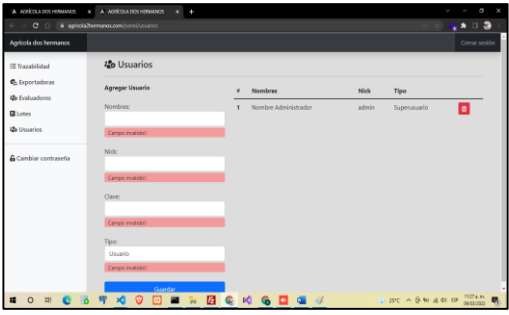
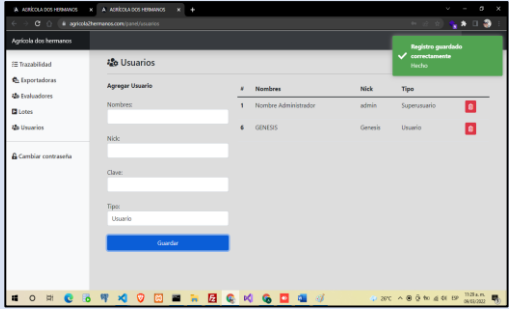
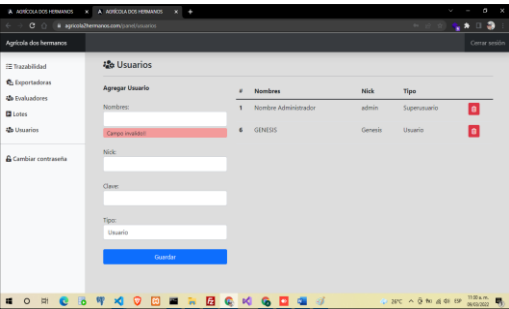
N°	Detalle de prueba	Datos de entrada	Resultado deseado	Comprobación	Aprobado	
					Si	No
1	Inicio de sesión	Ingreso de credenciales erróneas	Mensaje de error de datos. “Credenciales incorrectas”		X	
		Ingreso de credenciales correctas	Acceso al modulo		X	

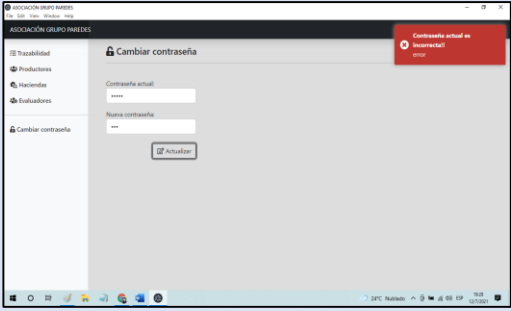
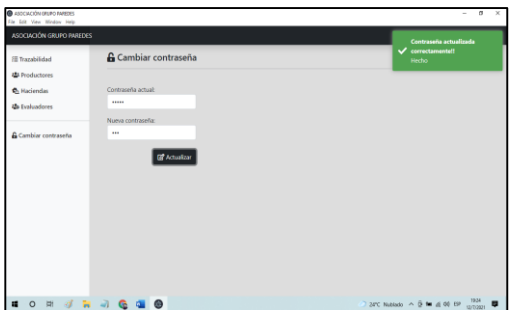
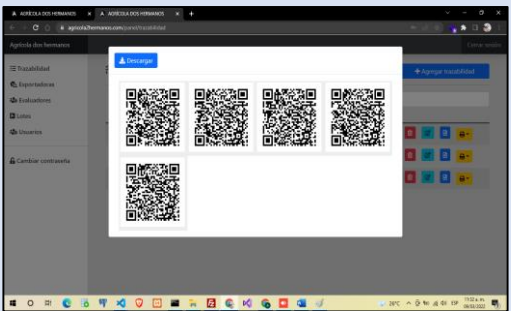
2	Registro de exportadora	Campos requeridos vacíos	Mensaje de error “campo invalido” botón de guardar desactivado		X	
		Campos requeridos llenos	Guardar exportadora, mensaje “Registro guardado correctamente”		X	
		Gestión de exportadora registrado	Mostrar listado, Eliminar, Modificar, exportadora		X	

3	Registro de lotes	Campos requeridos vacíos	Mensaje de error “campo invalido” botón de guardar desactivado		X	
		Campos requeridos llenos	Guardar lote, mensaje “Registro guardado correctamente”		X	
		Gestión de lotes registrado	Mostrar listado, Eliminar, Modificar lote		X	

4	Registro de evaluadores	Campos requeridos vacíos	Mensaje de error, “campo invalido” botón de guardar desactivado		X	
		Campos requeridos llenos	Guardar evaluador, mensaje “Registro guardado correctamente”		X	
		Gestión de evaluadores registrado	Mostrar listado, Eliminar, Modificar evaluadores		X	

5	Registro de trazabilidad	Campos requeridos vacíos	Mensaje de error, “campo invalido” botón de guardar desactivado		X	
		Campos requeridos llenos	Guardar trazabilidad, mensaje “Registro guardado correctamente”		X	
		Gestión de trazabilidad registrado	Mostrar listado, Eliminar, Modificar trazabilidad		X	

6	Registro de usuarios	Campos requeridos vacíos	Mensaje de error, “campo invalido” botón de guardar desactivado		X	
		Campos requeridos llenos	Guardar usuario, mensaje “Registro guardado correctamente”		X	
		Gestión de usuario registrado	Mostrar listado, Eliminar, Modificar usuario		X	

7	Configuración de administrador	Cambio de clave: ingreso de clave actual errónea	Mensaje de “contraseña actual es incorrecta”			
		Cambio de clave: ingreso de clave actual e ingreso de nueva clave	Mensaje de “contraseña actualizada correctamente”		X	
8	Imprimir código QR	Visualizar e imprimir código QR			X	

Realizado por: Autores

## **12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)**

### **12.1. Técnico**

Con la implementación de un aplicativo móvil sobre la lectura de códigos QR que lleve la información de la trazabilidad sobre la comercialización y exportación de banano en la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos tiene un gran impacto tecnológico en la asociación al automatizar los procesos de registrar y brindar la información de trazabilidad a los consumidores del producto teniendo como resultado un impacto en la sociedad (consumidores, asociación).

### **12.2. Ambiental**

La implementación de un aplicativo móvil sobre la lectura de códigos QR que lleve la información de la trazabilidad sobre la comercialización y exportación de banano en la Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos no afecta al medio ambiente al no generar ninguna acción que signifique una amenaza, al contrario, al automatizar los procesos de registro de la trazabilidad del banano se reduciría el uso de papelería lo cual disminuye de alguna manera la contaminación al medio ambiente.

### **12.3. Económico**

La Agrícola Bananera y Exportadora 2 Hermanos al ser la empresa beneficiada para el desarrollo de la presente investigación recibiría una aportación económica mediante la implementación de un software que permita la lectura de códigos QR que lleve la información de la trazabilidad sobre la comercialización y exportación de banano valorado en \$4228.00, beneficiando a la asociación implementando una tecnología que aportara a la comercialización de su producto fomentando la confianza en los consumidores.

### 13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN

A continuación, se detalla el presupuesto generado para la implementación del proyecto de investigación.

**Tabla 23.** descripción del presupuesto para la investigación.

<b>PRESUPUESTO PARA LA INVESTIGACIÓN</b>			
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANT</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Pago de servicio de internet JJCOMP	4 (meses)	35.00	140.00
Pago de luz eléctrica	4 (meses)	25.00	100.00
Trasporte	3 (meses)	50.00	150.00
Utiles de oficina, impresión, papelería	4 (meses)	50.00	200.00
<b>Herramientas de desarrollo (Open Source)</b>			
JavaScript	1	0.00	0.00
PHP	1	0.00	0.00
Ionic	1	0.00	0.00
Electrón	1	0.00	0.00
MySQL	1	0.00	0.00
Hosting	1	100.00	100.00
Dominio	1	25.00	25.00
<b>TOTAL</b>			<b>715.00</b>

**Realizado por:** Autores

**Tabla 24.** Presupuesto para la implementación del proyecto.

<b>PRESUPUESTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO</b>			
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANT</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Celular	1	250.00	250.00
Impresora de código QR	1	250.00	250.00
Computador	1	850.00	850.00
Servidor Dell Torre Poweredge T40 Xeon E3-2224g, 8gb,1tb,15m	1	769.00	769.00
<b>TOTAL</b>			<b>2.119.00</b>

**Realizado por:** Autores

## **14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **14.1. Conclusiones**

- La recolección y en análisis de los requerimientos permitieron definir que funcionalidades tendría la aplicación de escritorio y la aplicación móvil para generar y escanear los códigos QR y la información que debía contener la trazabilidad del banano para cumplir con las expectativas de la asociación y los consumidores lo que permitiría entender el problema y brindar una posible solución.
- El desarrollo de la aplicación de escritorio que genere los códigos QR y la aplicación móvil que escanee dichos códigos se desarrollaron con una serie de herramientas innovadoras seleccionadas por medio de un análisis comparativo que permitió elegir las herramientas que mejor se adaptaban a la estructura diseñada del software y que cumpla con los requerimientos del cliente.
- Con la ejecución de las pruebas de funcionamiento y rendimiento realizadas a las aplicaciones de escritorio y móvil se logró determinar si ambas aplicaciones cumplían con los requerimientos y funcionalidades requeridas por el cliente, además de localizar posibles errores en la ejecución de los softwares y brindar una solución a tiempo.

### **14.2. Recomendaciones**

- Ampliar el conocimiento sobre temas de investigaciones similares y herramientas de desarrollo asociadas a la creación de páginas web con tecnología de código QR para realizar mejoras a futuro en la aplicación implementada.
- Aplicar metodologías ágiles que faciliten el proceso de desarrollo del software y la base de datos mediante la recolección de los datos y diseños de las interfaces para su fácil codificación con las herramientas tecnológicas adecuadas.
- Una vez implementado el sistema propuesto se recomienda que el sistema sea manipulado por una persona capacitada, además de realizar soporte y pruebas sobre su funcionamiento cada cierto tiempo con el fin de evitar márgenes de error con el sistema en producción.

## 15. BIBLIOGRAFIA

- Abellan .E. (05 de Marzo de 2020). *Metodologia Scrum*. Obtenido de [https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html#:~:text=La%20metodolog%C3%ADa%20Scrum%20es%20un,equipos%20que%20manejan%20proyectos%20complejos.&text=Esto%20permite%20al%20cliente%2C%20junto,obtener%20ventas%20\(Sales%2](https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html#:~:text=La%20metodolog%C3%ADa%20Scrum%20es%20un,equipos%20que%20manejan%20proyectos%20complejos.&text=Esto%20permite%20al%20cliente%2C%20junto,obtener%20ventas%20(Sales%2)
- Arias .P. (2020). *Herramientas para el desarrollo web*. Obtenido de <https://www.pabloarias.eu/herramientas-desarrollo-web>
- Auz .J. (2016). *Diseño e Implementacion de una aplicacion movil para el proceso de reservacion de habitaciones en el hostel Quinta Sur*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13466/1/UPS-GT001820.pdf>
- Balladares .A. (2017). *Sistema De Autogestión De La Salud Para Pacientes Con DIABETES Y ASMA, Desarrollado E Implementado en una plataforma android; con monitoreo*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/24100/1/B-CISC-PTG.1382.Balladares%20Dom%C3%ADnguez%20Jaime%20Andr%C3%A9s.pdf>
- Baltazar, T. C., Enriquez, B. A., Fernández, B. A., & Ninamango, J. D. (28 de Septiembre de 2012). *Trazabilidad Del Banano*. Obtenido de Buenas Tareas: <https://www.buenastareas.com/ensayos/Trazabilidad-Del-Banano-En-Colombia/5552073.html>
- Barahona .N. (2017). *Applications (app/aplicaciones móviles) en el proceso enseñanza-aprendizaje del idioma inglés en estudiantes de noveno año de educación general básica de la Unidad Educativa* . Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9068/1/T-UCE-0010-1591.pdf>
- Benitez .L. (2016). *La implementación del mobile marketing como herramienta multidisciplinar en el sector turístico y aeroportuario*. Obtenido de <https://www.eumed.net/libros-gratis/2016/1539/aplicacion.htm>
- Cajilima .J. (2015). *Desarrollo de una aplicacion, para dispositivos moviles que permitan administrar pedidos y controlar rutas de los vendedores aplicada en la empresa Almacenes Juan ElJuri*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7951/1/UPS-CT004811.pdf>

- Camara Maritima del Ecuador. (2020). Camarón ecuatoriano contará con tecnología Blockchain para garantizar la trazabilidad de su producción. *CAMAE*, 2.
- Camps, R., Casillas, L., Costa, D., Ginesta, M., Martin, C., & Perez, O. (2017). *Base de Datos*. Obtenido de <https://www.uoc.edu/pdf/masters/oficiales/img/913.pdf>
- Can Liu. (2015). *Análisis y estudio del código QR y su aplicación en centros de información*. Obtenido de [https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/129651/TFG\\_InfyDoc\\_LiuCan\\_SI\\_95\\_2014-2015.pdf;jsessionid=FE4A6002B8C26FEC1C2F2C2473196191?sequence=1](https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/129651/TFG_InfyDoc_LiuCan_SI_95_2014-2015.pdf;jsessionid=FE4A6002B8C26FEC1C2F2C2473196191?sequence=1)
- Cano, J. (2020). Angular: Mucho más que un framework. *SG Software Guru*, 2.
- Cardenas .O , Armijos .J , Molina .J , Sancho .C & Cabrera .M. (2018). *Herramientas para el análisis-diseño de software: un estudio comparado*. Obtenido de [http://www.grupocieg.org/archivos\\_revista/Ed.34%20\(38-45\)%20Oscar%20Cardenas%20y%20otros\\_articulo\\_id413.pdf](http://www.grupocieg.org/archivos_revista/Ed.34%20(38-45)%20Oscar%20Cardenas%20y%20otros_articulo_id413.pdf)
- Ceballos, F. J. (2014). *Enciclopedia del lenguaje C*. Mexico: Alfaomega/Rama.
- Cobo, Á., Gómez, P., Pérez, D., & Rocha, R. (2015). PHP y MySQL Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web. *Díaz de Santos*, 36.
- Garcia .A & Gonzales .J. (2016). *Códigos QR y sus aplicaciones en las ciencias de la salud*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ics/v27n2/rci09216.pdf>
- Garcia .F. (2018). *Ingeniería de Software*. Obtenido de <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1228/1/07-rep.pdf>
- Guzman .D , Gutierrez M & Rosero .J. (2019). *Aplicativo software con musicoterapia para la mejora de la memoria a corto plazo en adultos mayores de 65 años metodología*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/338224772\\_APLICATIVO\\_SOFTWARE\\_CON\\_MUSICOTERAPIA\\_PARA\\_LA\\_MEJORA\\_DE\\_LA\\_MEMORIA\\_A\\_CORTO\\_PLAZO\\_EN\\_ADULTOS\\_MAYORES\\_DE\\_65\\_ANOS\\_METODOLOGIA](https://www.researchgate.net/publication/338224772_APLICATIVO_SOFTWARE_CON_MUSICOTERAPIA_PARA_LA_MEJORA_DE_LA_MEMORIA_A_CORTO_PLAZO_EN_ADULTOS_MAYORES_DE_65_ANOS_METODOLOGIA)
- Herrera .L. (2017). *Las bases de datos descriptivas: Un diseño de Modelo conceptual orientado a objetos*. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/eci/v7n2/1659-4142-eci-7-02-00078.pdf>

- López, M. R. (2015). Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software Aplicadas a la *ITCA-FEPADE*, 7.
- Macias .A & Silva .E. (2018). *Aplicaciones móviles en el proceso académico de los estudiantes del primer semestre de la carrera comunicación social*. Obtenido de <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/4353/1/APLICACIONES%20MÓVILES%20EN%20EL%20PROCESO%20ACADEMICO%20DE%20LOS%20ESTUDIANTES%20DEL%20PRIMER%20SEMESTRE%20DE%20LA%20CARRERA.pdf>
- Melgoza, J. (27 de Agosto de 2018). *10 Criterios para Elegir el Framework Correcto*. Obtenido de JM: <https://jonathanmelgoza.com/blog/10-criterios-para-elegir-el-framework-correcto/>
- Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca. (2020). Camarón ecuatoriano, primero en el mundo en garantizar completa trazabilidad de su producción. *Elcomercio*, 1.
- Morales, I. R., Reyes, B. R., & Montealegre, J. G. (2014). Innovación tecnológica en el sector agropecuario. *ResearchGate*, 60.
- Muradas, Y. (2018). Conoce las 3 metodologías ágiles más usadas. *OpenWebinars*, 1-7.
- Naharro, A. (14 de Junio de 2019). *Frameworks para desarrollo de aplicaciones móviles híbridas*. Obtenido de Campus MVP: <https://www.campusmvp.es/recursos/post/frameworks-para-desarrollo-de-aplicaciones-moviles-hibridas.aspx>
- Nogales .C. (2018). *Los Códigos Qr En El Proceso Enseñanza Aprendizaje*. Obtenido de <http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1396/1/Proyecto%20de%20Titulaci%C3%B3n%20Christian%20Nogales.pdf>
- Ortiz .L. (2015). *Aplicación web para la búsqueda y ubicación de los libros de la biblioteca de la unidad educativa "QUEVEDO"*. Obtenido de <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/1442/1/TUQIS001-2015.pdf>
- Perry, G., & Manu, C. (15 de 02 de 2021). *Ionic - Cross-Platform Mobile App Development*. Obtenido de Cross-Platform Mobile App Development: <https://ionicframework.com/docs/intro/cli>

- Pooja, s. (06 de Diciembre de 2021). *Principales marcos de desarrollo de aplicaciones web para 2022: obtenga la mayor escalabilidad a menores costos*. Obtenido de CYNOTECK: <https://cynoteck.com/es/blog-post/top-web-app-development-frameworks/>
- PowerData. (2017). Criterios para seleccionar un SGBD para aplicaciones. *PowerData*, 1-7.
- Rouse .M. (2020). *MySQL*. Obtenido de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/MySQL>
- Sandoval .A. (2016). *Uso de códigos QR en unidades didácticas*. Obtenido de <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet-UsoDeCodigosQREnUnidadesDidacticas-5875767.pdf>
- Schwaber .K & Sutherland .J. (Noviembre de 2017). *La Guia de Scrum TM*. Obtenido de <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Spanish-SouthAmerican.pdf>
- Sergio, D. (2016). Desarrollando aplicaciones de escritorio con Electron.js. *Plazi*, 1.
- Tinoco, O. (2016). Criterios de selección de metodologías de desarrollo de software. *ResearchGate*, 73,74.
- Toapanta, J. (08 de Agosto de 2021). Consumidores. (G. Calle, Entrevistador)
- Tubon .G. (2020). *Aplicación móvil con Georreferenciación para gestión de pedidos a domicilio de un local de comida*. Obtenido de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2948/1/77128.pdf>
- Uned. (2018). Instrumentos de medición a escala. *Universidad Estatal a Distancia*, 4.
- Velez .L. (2019). *Gestion de Base de Datos*. Obtenido de <https://readthedocs.org/projects/gestionbasesdatos/downloads/pdf/latest/>
- Velmuz, B. (2018). Lenguajes de programación . *SlidesHare*, 26-52.
- Zea, M., Honores, J., & Rivas, W. (2015). *Fundamentos de base de datos*. Obtenido de <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/128%20FUNDAMENTOS%20DE%20BASES%20DE%20DATOS.pdf>

## 16. ANEXOS

### Anexo 1 : Curriculum Vitae del grupo de investigación proyecto

#### *GEOVANNY EUCLIDES SILVA PEÑAFIEL*



#### **DATOS PERSONALES**

<b>NOMBRE</b>	Geovanny Euclides Silva Peñafiel
<b>DOCUMENTO DE IDENTIDAD</b>	0602891764
<b>FECHA DE NACIMIENTO</b>	30 de Junio de 1986
<b>LUGAR DE NACIMIENTO</b>	Riobamba-Ecuador
<b>ESTADO CIVIL</b>	Casado
<b>DIRECCIÓN</b>	Altar y Chimborazo (Conjuntos Mutualista Pichincha)
<b>TELÉFONO</b>	0983510375 - 023195970
<b>E-MAIL</b>	geova3006sp@yahoo.es

#### **PERFIL**

Experiencia, facilidad y disposición para aprender, buenas relaciones interpersonales, responsable, organizado, facilidad de trabajar en grupo, interés por la actualización profesional. Docencia y pedagogía. Gerencia de Proyectos Informáticos (PMBOOK, PMI, etc.), Manejo de Sistemas Informáticos, diseño, implementación y configuración de redes de datos, business Intelligence, diseño y administración de base de datos, programación, diseño y administración de páginas web (Analítica Web mediante Herramientas Google), Tics, , Manteniendo preventivo y Correctivo de Sistemas de Cómputo, redes, hardware y software.

## CURRICULUM VITAE

<b>INFORMACIÓN PERSONAL</b>		
<b>Nombres y Apellidos:</b>	Génesis Gabriela Calle Morales	
<b>Cedula de identidad:</b>	0503306656	
<b>Lugar y fecha de nacimiento:</b>	Quevedo / 12 de Mayo del 1995	
<b>Estado civil:</b>	Soltero	
<b>Tipo de sangre:</b>	O+	
<b>Domicilio:</b>	San Francisco 1	
<b>Teléfono:</b>	0983152168	
<b>Correo Electrónico:</b>	genesis.calle6656@utc.edu.ec	
<b>ESTUDIOS REALIZADOS</b>		
<b>Instrucción Primaria:</b>	Escuela Fiscal Mixta “Galo Plaza Lasso”	
<b>Instrucción Secundaria:</b>	Instituto Tecnológico Superior “La Maná”	
<b>Títulos Obtenidos:</b>	Bachiller Técnico en Aplicaciones Informática – Especialidad Informática	
<b>CERTIFICADOS OBTENIDOS</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• II Jornada informática UTC-La Maná</li><li>• III Congreso Internacional de Investigación Científica UTC-La Mana</li><li>• III Jornada Informáticas Universidad Técnica de Cotopaxi la mana 2018</li><li>• IV Congreso internacional de Investigación Científica UTC-La Mana</li><li>• (PONENTE)</li><li>• IV Jornada Sistemas de Información UTC-La Maná (PONENTE)</li></ul>		

# CURRÍCULUM VITAE

## DATOS PERSONALES



**NOMBRE:** RICHAR GEOVANY  
**APELLIDOS:** MILLINGALLI LATACUNGA  
**N° DE CEDULA** 0504590738  
**NACIONALIDAD:** ECUATORIANO  
**ESTADO CIVIL:** SOLTERO  
**FECHA DE NACIMIENTO:** 30 DE MARZO DE 1997  
**RESIDENCIA:** LA MANÁ  
**DIRECCIÓN:** CALLE SAN PABLO FRENTE AL COMPLEJO

## ESTUDIOS REALIZADOS


**TELÉFONO:** 0986003548  
**ESCUELA:** UNIDAD EDUCATIVA “ANTONIO MILLINGALLI AYALA”  
**SECUNDARIA:** UNIDAD EDUCATIVA “LA MANÁ”  
**TITULO:** BACHILLER EN APLICACIONES INFORMÁTICAS

## CERTIFICADOS OBTENIDOS

II Jornada Informática UTC-La Mana  
III Congreso Internacional de Investigación Científica UTC-La Mana  
III Jornada Informática UTC-La Mana  
IV Congreso Internacional de Investigación Científica UTC-La Mana

## Anexo 2 : Análisis anti-plagió








Ilustración 16. Análisis anti-plagió.



### Document Information

Analyzed document	WORD CALLE-MILLINGALLI.docx (D132980195)
Submitted	2022-04-07T20:40:00.0000000
Submitted by	
Submitter email	johnny.bajana@utc.edu.ec
Similarity	7%
Analysis address	jaime.cajas.utc@analysis.orkund.com

### Sources included in the report

<b>SA</b>	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / 2_TESIS_FINAL_2021_Rviera y Chavez.docx</b> Document 2_TESIS_FINAL_2021_Rviera y Chavez.docx (D111021981) Submitted by: kleber.espinosa@utc.edu.ec Receiver: kleber.espinosa.utc@analysis.orkund.com	 10
<b>SA</b>	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / intranet-utc-lamana.docx</b> Document intranet-utc-lamana.docx (D78340844) Submitted by: carmen.ulloa@utc.edu.ec Receiver: carmen.ulloa.utc@analysis.orkund.com	 12
<b>SA</b>	<b>Jimenez-Navarrete TESIS.docx</b> Document Jimenez-Navarrete TESIS.docx (D29245453)	 1
<b>SA</b>	<b>Proyecto.docx</b> Document Proyecto.docx (D61126543)	 5
<b>SA</b>	<b>HerramientaEvalProd 2- AngelCalderon.docx</b> Document HerramientaEvalProd 2- AngelCalderon.docx (D112842996)	 1
<b>SA</b>	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI / Tesis-Carlos_Galeas-Byron_Noteno-plagio.docx</b> Document Tesis-Carlos_Galeas-Byron_Noteno-plagio.docx (D110991189) Submitted by: alex.llano9864@utc.edu.ec Receiver: alex.llano9864.utc@analysis.orkund.com	 2
<b>SA</b>	<b>Tesis Proyecto Integrador Manobanda-Salinas.pdf</b> Document Tesis Proyecto Integrador Manobanda-Salinas.pdf (D132366892)	 2

1/49

### Anexo 3 : Fotografías

Ilustración 17. Levantamiento de información.



Realizado por: Autores