



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN
SISTEMAS COMPUTACIONALES.**

**TEMA: PROPUESTA DE UN SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN Y
CONTROL DE LA PRODUCCIÓN DE BANANO**

Autores:

Srta. Monserrate Vera Silvia

Tutor:

Mgtr. León Granizo Oscar Dario

**Milagro, Diciembre 2021
ECUADOR**

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabrizio Guevara Viejó, PhD.

RECTOR

Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, Monserrate Vera Silvia Eugenia, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad **online**, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación **Tecnologías de la información y de la comunicación**, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 10 de diciembre de 2021.

Monserrate Vera Silvia Eugenia

Autor 1

CI: 0940088776

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Yo, León Granizo Oscar Dario en mi calidad de tutor del trabajo de propuesta tecnológica, elaborado por la estudiante Monserrate Vera Silvia Eugenia, cuyo título es Propuesta de un sistema web para la gestión y control de la producción de banano, que aporta a la Línea de Investigación **Tecnologías de la información y de la comunicación** previo a la obtención del Título de Grado de Ingeniera en Sistemas Computacionales; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso previa culminación de Trabajo de Propuesta Tecnológica de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 10 de diciembre de 2021.

León Granizo Oscar Dario.

Tutor
C.I: 0928368513

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (tutor).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Secretario/a).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (integrante).

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Elija un elemento, previo a la obtención del título (o grado académico) de Elija un elemento. presentado por Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (estudiante1).

Con el tema de trabajo de Elija un elemento: Haga clic aquí para escribir el tema del Trabajo.

Otorga al presente Trabajo de Elija un elemento, las siguientes calificaciones:

| | | |
|-----------------------------------|---|---|
| Trabajo de Integración Curricular | [|] |
| Defensa oral | [|] |
| Total | [|] |

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) _____

Fecha: Haga clic aquí para escribir una fecha.

Para constancia de lo actuado firman:

| Nombres y Apellidos | | Firma |
|---------------------|------------------------------------|-------|
| Presidente | Apellidos y nombres de Presidente. | _____ |
| Secretario /a | Apellidos y nombres de Secretario | _____ |

Integrante Apellidos y nombres de _____
Integrante.

DEDICATORIA

Este proyecto de tesis ha requerido de esfuerzo y dedicación que no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todas las personas que siguen siendo fundamental para mi desarrollo profesional y personal. Dando gracias a Dios por fortalecer mis pasos y guiarme en momentos difíciles, de la misma manera a mi familia por acompañarme en todo este proceso, y a la Facultad de Ciencias e Ingeniería por contribuir con docentes capacitados para mi formación como profesional, así también, al Tutor Oscar Darío León Granizo por su paciencia y enseñanza durante el desarrollo de esta investigación.

Silvia Eugenia Monserrate Vera

AGRADECIMIENTO

Dios, tu amor y tu bondad no tienen fin, por bendecirnos la vida, brindarme salud y guiarme en este largo caminar, por ser la fortaleza en aquellos momentos de dificultad.

A mis padres ROSA CLARA VERA CEJIDO y WINTON PERFECTO MONSERRATE LOPEZ, por ser los pilares fundamentales en mi vida, el motivo y la razón de luchar y seguir adelante, que con su esfuerzo y dedicación han permitido hacer posible mi sueño, a mi familia y amigos gracias por el apoyo incondicional, por sus consejos de perseverancia y valentía que ha sido de gran ayuda tanto para mi vida personal como académica.

A todos los docentes por haberme impartido sus conocimientos y consejos de bien a lo largo de la carrera profesional, en especial, al Tutor Oscar Darío León Granizo por el apoyo y la paciencia que me ha brindado para culminar este trabajo de titulación.

Silvia Eugenia Monserrate Vera

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|------|
| DERECHOS DE AUTOR | II |
| APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA | III |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR | IV |
| DEDICATORIA | VI |
| AGRADECIMIENTO | VII |
| ÍNDICE GENERAL | VIII |
| ÍNDICE DE FIGURAS | X |
| ÍNDICE DE TABLAS | XI |
| RESUMEN | 1 |
| ABSTRACT | 2 |
| CAPÍTULO 1 | 3 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 1.1. Planteamiento del problema | 4 |
| 1.2. Objetivos | 5 |
| 1.2.1. Objetivo General | 5 |
| 1.2.2. Objetivos Específicos | 5 |
| 1.3. Alcance | 5 |
| 1.4. Estado del arte | 6 |
| 1.4.1. Antecedentes del estudio | 6 |
| 1.4.2 Fundamentación teórica | 7 |
| 1.4.2.1 Tecnología en la agricultura | 7 |
| 1.4.2.2 Sistemas web | 8 |
| 1.4.2.3 Lenguajes de programación | 8 |
| 1.4.2.4 Bases de Datos | 10 |
| 1.4.2.5 Tecnologías Front-end | 12 |
| 1.4.2.6 Definiciones | 12 |
| CAPÍTULO 2 | 13 |
| 2. METODOLOGÍA | 13 |
| 2.1 Metodología de Investigación | 13 |
| 2.2 Metodología de Desarrollo | 15 |
| CAPÍTULO 3 | 30 |
| 3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN | 30 |
| 3.1. Tema | 30 |
| 3.2. Factibilidad | 30 |

| | | |
|----------------------------|----------------------------|----|
| 3.2.1. | Factibilidad Técnica | 30 |
| 3.2.2. | Factibilidad Económica | 31 |
| 3.3. | Propuesta | 32 |
| 3.3.1. | Especificaciones | 32 |
| 3.4. | Validación de la propuesta | 46 |
| CONCLUSIONES | | 47 |
| RECOMENDACIONES | | 48 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | | 49 |
| ANEXOS | | 53 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 Comparativa de Lenguajes de Programación..... | 10 |
| Figura 2 Diagrama de replicación de SQL Server..... | 10 |
| Figura 3 Método Ágil SCRUM | 15 |
| Figura 4 Burndown Chart..... | 28 |
| Figura 5 Modelamiento de la base de datos | 34 |
| Figura 6 Ingreso al Sistema | 41 |
| Figura 7 Pantalla Principal del Sistema web de Control y Gestión de Producción..... | 41 |
| Figura 8 Interfaz de Usuarios | 42 |
| Figura 9 Interfaz Trabajador..... | 42 |
| Figura 10 Formulario de Agregar nuevo Trabajador | 43 |
| Figura 11 Interfaz Cajas | 43 |
| Figura 12 Formulario de Agregar nuevas Cajas..... | 44 |
| Figura 13 Interfaz de Producción | 44 |
| Figura 14 Formulario Agregar Producción | 45 |
| Figura 15 Insumos y Materiales | 45 |
| Figura 16 Formulario de Insumos y Materiales | 46 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Causas y Consecuencias..... | 4 |
| Tabla 2 Roles Equipo Scrum..... | 15 |
| Tabla 3 Historia de Usuario registrar Usuario- Sprint 1: Gestión de Usuario | 17 |
| Tabla 4 Historia de Usuario acceder al Sistema- Sprint 1: Gestión de Usuario..... | 18 |
| Tabla 5 Historia de usuario registrar trabajador – Sprint 2: Gestión de Configuración | 18 |
| Tabla 6 Historia de usuario registrar proveedor – Sprint 2: Gestión de Configuración | 19 |
| Tabla 7 Historia de usuario registrar insumos y/o materiales – Sprint 2: Gestión de Configuración | 19 |
| Tabla 8 Historia de usuario registrar Lotes – Sprint 3: Gestión de producción | 20 |
| Tabla 9 Historia de usuario registrar producción – Sprint 3: Gestión de Productos | 20 |
| Tabla 10 Historia de usuario registrar caja– Sprint 3: Gestión de Productos | 21 |
| Tabla 11 Historia de usuario registrar cosecha – Sprint 3: Gestión de Productos..... | 21 |
| Tabla 12 Historia de usuario generar reporte – Sprint 4: Gestión de Emisión | 22 |
| Tabla 13 Product Backlog..... | 22 |
| Tabla 14 Sprint 1 - Gestión de usuario..... | 23 |
| Tabla 15 Sprint 2 - Gestión de configuración | 23 |
| Tabla 16 Sprint 3 - Gestión de Producto | 23 |
| Tabla 17 Sprint 4 - Gestión de Emisión | 24 |
| Tabla 19 Sprint Backlog..... | 24 |
| Tabla 20 Sprint Planning – Sprint 1: Gestión de Usuario | 25 |
| Tabla 21 Sprint Planning – Sprint 2: Gestión de Configuración | 25 |
| Tabla 22 Sprint Planning – Sprint 3: Gestión de Producto..... | 26 |
| Tabla 23 Sprint Planning – Sprint 4: Gestión de Emisión..... | 26 |
| Tabla 25 Incremento del Sprint Backlog..... | 27 |
| Tabla 26 Recursos de Hardware | 30 |
| Tabla 28 Recursos de Hardware y Software | 31 |
| Tabla 29 Gasto Personal..... | 32 |
| Tabla 30 Costo total de desarrollo de propuesta..... | 32 |
| Tabla 31 Lenguajes de Programación..... | 33 |
| Tabla 32 Comparación entre Bases de Datos | 33 |

TÍTULO DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA: PROPUESTA DE UN SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN DE BANANO

RESUMEN

El presente trabajo de titulación consiste en el desarrollo de una propuesta para la creación de un sistema web de control y gestión de la producción del banano para la hacienda “Felicita” del Cantón Simón Bolívar, con el propósito de automatizar, optimizar y agilizar los procesos internos y externos de producción, además de fortalecer la toma de decisiones en beneficio al mantenimiento, siembra y cosecha del banano. Se utilizó la metodología de investigación descriptiva aplicando una entrevista al personal experto en gestión y control para conocer los procesos que requieren de automatización, además del método Scrum que permitió organizar, planificar y ejecutar el desarrollo del sistema web de manera eficiente, adaptable y flexible, cabe mencionar que el diseño de la interfaz se realizó a través del uso de HTML, Bootstrap y la base de datos en PostgreSQL para brindar una idea clara y comprensiva del sistema propuesto. La funcionalidad del software garantiza mejorar el área administrativa, la producción y el crecimiento económico de la hacienda bananera.

PALABRAS CLAVE: producción, sistema web, propuesta, gestión, banano,

TITLE OF WORK OF TECHNOLOGICAL PROPOSAL: PROPOSAL OF A WEB SYSTEM FOR THE MANAGEMENT AND CONTROL OF BANANA PRODUCTION

ABSTRACT

This degree work consists of the development of a proposal for the creation of a web system for the control and management of banana production for the farm "Felicita" of Canton Simón Bolívar, with the purpose of automating, optimizing, and streamlining processes internal and external production, in addition to strengthening decision-making for the benefit of the maintenance, planting and harvest of bananas. The descriptive research methodology was used applying an interview to the expert management and control staff to learn about the processes that require automation, in addition to the Scrum method that allowed to organize, plan, and execute the development of the web system in an efficient, adaptable, and flexible way. It is worth mentioning that the interface design was carried out using HTML, Bootstrap, and the PostgreSQL database to provide a clear and comprehensive idea of the proposed system. The functionality of the software guarantees to improve the administrative area, the production, and the economic growth of the banana plantation.

KEY WORDS: production, web system, proposal, management, banana,

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la tecnología se ha convertido en un pilar fundamental para cualquier organización, por la facilidad de comunicación y otras funciones que permite ejecutar estas herramientas, que, con sus implementaciones e innovaciones constantes, permiten satisfacer las expectativas y necesidades de los usuarios agilizando, optimizando y perfeccionando aquellas actividades que demandan de preocupación empresarial para su control inmediato.

Por tanto, las empresas agrícolas generalmente manipulan innumerables datos, debido a sus múltiples procesos que poseen, es así como, gestionar y controlar los cultivos del banano suele ser complejo por la inexistencia de herramientas tecnológicas adecuadas para la toma de decisiones en situaciones amenazadoras al desarrollo económico y productivo de estos negocios.

Por ello, el presente proyecto de tesis tiene como propósito proponer la creación de un sistema web para el control y gestión de la producción del banano para la hacienda “Felicita” del Cantón Simón Bolívar, teniendo en cuenta la importancia de las tecnologías y su implementación en la agricultura para ser competitivos en el mercado y así proporcionar información inmediata y verificable con datos reales y tomar decisiones en el menor tiempo posible obteniendo posibilidades de evitar pérdidas o gastos innecesarios.

1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad, Ecuador es uno de los países líderes en producción y exportación de banano a nivel mundial, debido a que “el banano es el cuarto cultivo alimentario más importante del mundo y uno de los alimentos que conforman la dieta base de varios países”(Betancourt, Dita, Saini, Salazar, & Perez, 2021, pág. 1). Una de las fuentes más importantes para el crecimiento económico del país ecuatoriano, sin embargo, existen deficiencias en la administración de la productividad, que ha dado apertura a diversas problemáticas.

La buena relación en el mercado es fundamental para el sostenimiento de ventas internacionales, por tal motivo, las empresas exportadoras de banano luchan constantemente por cumplir con las expectativas de sus clientes, no obstante, se torna complicado controlar y gestionar internamente, debido a que las plataformas informáticas que a la actualidad posee no cumplen con ciertas especificaciones necesarias para la verificar de los insumos que se necesitan, el costo de ellos, además, de la demora en contabilizar las cajas que por lo general, tienden a variar su información en cada informe que perciben.

En cuanto a tecnología, existen bananeras que desconocen de la facilidad de implementar estas herramientas en sus campos y de los beneficios que esto conlleva, por tal motivo, son pocos los que invierten en sistemas web y han tenido progreso, por tanto, la competitividad en el mercado genera eficiencia resultando factible la toma de decisiones ante las dificultades que puedan suscitarse, dando soluciones a tiempo, además de evitar pérdidas económicas.

Tabla 1

Causas y Consecuencias

| Causas | Consecuencias |
|--|--|
| C1. Baja calidad y presentación del producto. | E1. Reducción de la venta del banano. |
| C2. Falta de control automatizado en el área administrativa | E2. Pérdidas económicas, desvíos y fraudes. |
| C3. Gastos en insumos y materiales innecesarios. | E3. Dificultad para mantener el financiamiento a largo tiempo. |
| C4. Inexistencias de controles pertinentes | E4. Pérdida de credibilidad con proveedores y clientes. |
| C5. Carencia de recursos tecnológicos y documento de soporte | E5. Información de baja calidad y retraso en entregas de informes. |

Nota: Se encuentran definidas las causas y consecuencias de la falta de un Sistema Web para controlar y gestionar la producción del banano en la Finca “Felicita” del Cantón Simón Bolívar, elaboración propia

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Realizar una propuesta para la creación de un sistema web de control y gestión de la producción del banano para la hacienda “Felicita” del Cantón Simón Bolívar

1.2.2. Objetivos Específicos

- Analizar las herramientas existentes para el control y gestión de procesos administrativos en la producción de banano.
- Determinar los requerimientos para el funcionamiento del sistema de control y gestión de la producción bananera.
- Determinar el diseño lógico que describa la esencia del sistema.
- Desarrollar una propuesta con diseño de interfaz dinámica e intuitiva para el manejo adecuado de los usuarios.

1.3. Alcance

El presente estudio consiste en el desarrollo de un sistema web para la gestión y control de la producción de banano. La investigación abarca una revisión literaria de los temas similares de gran importancia a nivel nacional e internacional y se enfocará en la resolución de problemas encontrados en la hacienda “Felicita” que se encuentra ubicada en el cantón Simón Bolívar.

La propuesta del diseño abarcar los siguientes módulos:

- **Seguridad:** Inicio de sesión de acuerdo con los perfiles.
- **Cosecha:** Se podrá ingresar datos de los diferentes lotes y las temporadas de producción incluyendo cálculos de los gastos de insumos y materiales.
- **Recursos Humanos:** Mantiene la nómina de trabajadores actualizada, vinculando sus roles de trabajo, sueldos y beneficios.
- **Reportes:** Información integrada de los datos de cada departamento facilitando la toma de decisiones.

1.4. Estado del arte

1.4.1. Antecedentes del estudio

En una revisión literaria, se encontraron estudios de interés similares al tema planteado, tal es el caso de Gonzales Atoche, (2018) en su tesis titulada “El control de calidad y rentabilidad en la Asociación de Bananeros Orgánicos Solidarios (B.O.S) Salitral- Sullana, 2017” , está investigación tuvo como objetivo mejorar el control de calidad de la producción bananera, por lo que diagnosticaron la rentabilidad y el comportamiento del banano orgánico incluyendo sus socios, resultando en una caída en el aporte y margen patrimonial en 2016, afectando negativamente a los productores peruanos. La forma en que obtuvieron dicha información fue a través de una encuesta aplicada al personal que administra los estados financieros y al área de control de calidad, donde se determinó que los productores no cuentan con el apoyo necesario para mantener las condiciones viables en el respectivo negocio, lo cual reduce el margen productivo.

Por otra parte, se encuentra la tesis de Quiñonez Palma & Vega Villacís, (2019) enfocada a la sistematización de la administración de la producción de cajas de banano de la hacienda “COOPROCLEM” ubicada en la ciudad de Babahoyo, la necesidad de implementar el sistema surge al momento del pesaje del producto, ya que los cálculos y registros de estos datos se generaban de forma manual. Su objetivo consistió en innovar los procesos que ejecutaba la empacadora para automatizar el conteo y peso de las cajas, de esta manera obtener seguridad y disponibilidad de los datos, por tal motivo, utilizaron la base de datos MySQL para integrar la información. Por tanto, este estudio se basó en la metodología cualitativa junto con el instrumento “Entrevista”, y en resultado se obtuvo un prototipo de código abierto para la web y dispositivos móviles, de esta forma mejoró la acumulación de información de manera organizada y en un solo repositorio aumentando la eficiencia en la administración productora de la empacadora.

De acuerdo con Cruz Alvarado, Pillco Pérez, & Bermeo Almeida, (2020) presentes en su tesis “Implementación de un sistema web para la optimización de producción en la hacienda bananera “San Jacinto”, donde, proponen módulos para las compras y ventas, además de mantener a los empleados bajo control monitoreando la producción del banano y sus diferentes labores en el campo y gasto por el costo de la fruta. Se basaron en el modelo en cascada y

utilizaron el lenguaje de programación Python para su implementación. En resultados, se cumplieron los objetivos establecidos al obtener información sobre los procesos que lleva a cabo la plantación bananera, transformando lo manual en digital.

Asimismo, se analiza la investigación realizada en la provincia de Oro, donde se aplicaron 100 encuestas a medianos y pequeños productores de banano, identificando la necesidad de implementar herramientas que mejoren la calidad frente a otros mercados con el fin de incrementar el desarrollo sustentable a nivel local. El método cuantitativo y cualitativo permitió revisar la bibliografía de los costos y estrategias competitivas. Este estudio proporcionó acciones para producir en la finca “Miguel Ponce” un aproximado de 23.226 cajas al mes en el año 2019 (Carchi Arias, Juca Maldonado, Delgado Olaya, & García Saltos, 2021).

En otro estudio, de título “Implementación de un sistema web de trazabilidad en la cadena de cosecha del banano en la bananera el Portón”, esta hacienda tenía inconvenientes en la recolección de datos, debido a que sus actividades eran registradas manualmente, por ello, establecieron como objetivo llevar un control sobre las cosechas, empaquetamiento y transportación. Utilizaron metodología AUP, donde aplicaron técnicas ágiles, desarrollando pruebas de usabilidad, caja negra, funcionamiento y aceptación, obteniendo como resultado el mejoramiento en la productividad del banano, además de automatizar el tiempo al momento de tomar decisiones y obtuvieron el control de la información de cada lote (Aguilar Quimi, Cujilan Arias, & Real Avilés, 2021).

1.4.2 Fundamentación teórica

1.4.2.1 Tecnología en la agricultura

Actualmente, el sector agrícola tiene la necesidad de implementar nuevos métodos y mecanismo para ser más competitivos en el mercado, entre estos métodos notablemente sobresale la tecnología que provee herramientas eficaces y adecuadas para optimizar el proceso de producción, favorecedora para la evolución de una gestión más sostenible e inteligente.

Según Sánchez, Barrera, Bustos, Campillo, & García, (2020) expresa que “los sistemas de información orientados al sector agrícola facilitan la gestión de las explotaciones, introduciendo nuevos elementos que facilitan el proceso de toma de decisiones al objeto de hacerlas más rentables y sostenibles” (pág. 361).

La aplicación tecnológica asociado en el sector bananero representa un cambio significativo y provechoso por los productores, debido a que permite realizar actividades de manera sencilla y rápida a través de métodos, técnicas, procesos y conocimientos ordenados lógicamente, que genera un sinnúmero de beneficios como, la disminución de los costos productivos, optimización de gestión y control en la administración y el crecimiento de la producción (Rosero Loo & Maldonado Cervantes, 2019).

1.4.2.2 Sistemas web

La importancia de los sistemas web residen en el diseño de una interfaz basados su funcionalidad y usabilidad con características adaptables a cualquier usuario, sin la necesidad de aprender a manejar desde cero estas herramientas, de manera, que se cubren sus expectativas positivamente (Ismail & Mohd Lokman, 2020).

Demska, 2019) menciona que vivimos en una sociedad inseparable de la información y la correcta organización mejora la competitividad entre negocios. La implementación tecnológica aumenta las posibilidades de comunicación que mejoran sus servicios tanto para proveedores como para clientes y son más influyentes en la generación actual, por lo que se considera que las empresas ahorran recursos al automatizar sus procesos.

1.4.2.3 Lenguajes de programación

Como afirma Shiya V, (2021) “el procesamiento del lenguaje natural es la comunicación entre los humanos y las computadoras” utilizando algoritmos de machine learning o aprendizaje automatizado para analizar grandes cantidades de datos, obteniendo la predicción de aquello que el usuario requiere. Un ejemplo, al acceder al buscador encontramos infinidad de información que aún no la digitamos, pero estas aparecen en su momento, esto se debe a que el algoritmo utilizado tiene la capacidad de predecir lo que el cliente necesita.

Python

Se caracteriza por su simplicidad en su sintaxis, en donde se puede diseñar un programa estructurado por categorías, etiquetando palabras para extraer información de textos.

Por tanto, al momento de desarrollar un sistema se tiene en cuenta que “Existen múltiples algoritmos para construir gráficos de llamadas, adaptados a lenguajes específicos. Sin embargo, comparativamente pocas implementaciones apuntan a PYTHON. Además, todavía hay una falta

de evidencia empírica sobre cómo funcionan estos pocos algoritmos en términos de precisión y memoria” (Kummita, Piskachev, Spath, & Bodden, 2021, pág. 1)

De hecho, es muy cambiante por sus diversas áreas de aplicación, entre las más conocidas están la inteligencia artificial, desarrollo web y Big Data. Para construir sistemas en web posee grandes ventajas, ya que es un lenguaje de alto nivel compatible para ejecutar procesos de datos de lenguajes de bajo nivel con la finalidad de obtener rendimiento eficiente en la utilidad del programa, así también, se encuentran múltiples de librerías que facilita la implementación de servicios necesario para su ejecución (Guzmán Hernández, 2020)

PHP

Es un lenguaje de programación diseñado para la web de código abierto, se ejecuta del lado del servidor para luego emitir el resultado al navegador a través de internet, para que el cliente pueda visualizar, además dispone de una conexión propia a todos los sistemas de base de datos y se caracteriza por su gratuidad, portabilidad e independencia de plataforma (Welling & Thomson, 2018).

C#

Es un lenguaje de programación orientado a objetos, diseñado para ser usado en .net para crear aplicaciones de manera fácil y sencilla tales como juegos, impresiones en 3D e incluso para ámbitos de robótica, aplicaciones móviles y de escritorio (Barrios Alvarado & Carreño Díaz, 2019).

Según Espinoza Mina & Sierra Cedeño, (2018) C# combina elementos de lenguajes como Java, Visual Basic y C++, ya que posee una sintaxis semejante a la de Java, la flexibilidad de C++ y la productividad de Visual Basic, además de contener una librería de clases bien diseñada y completa lo que permite ahorrar tiempo en la programación.

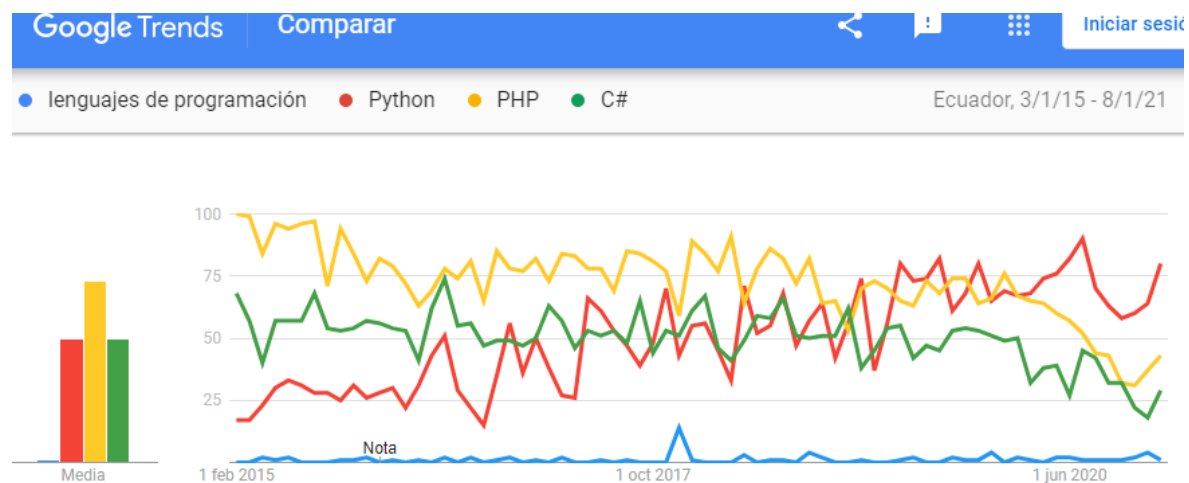
Comparativa de lenguajes de programación más utilizados

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra gráficamente que en fecha 03 de enero de 2015 el lenguaje más utilizado por profesionales y estudiantes fue PHP, sin embargo, los cambios son constantes y las nuevas tecnologías dan el paso a oportunidades de solucionar problemas en el menor tiempo posible he aquí que Python con fecha 08 de agosto del

presente año, sigue en crecimiento, por ser la herramienta ideal para desarrollos web por su facilidad de aprendizaje y adaptación a las necesidades de los usuarios(Google trends, 2021)

Figura 1

Comparativa de Lenguajes de Programación



Nota: Se compara PHP, Python, C# desde el año 2015 al 2021, para establecer analíticamente el lenguaje de programación más utilizado en Ecuador. Tomado de (Google trends, 2021)

1.4.2.4 Bases de Datos

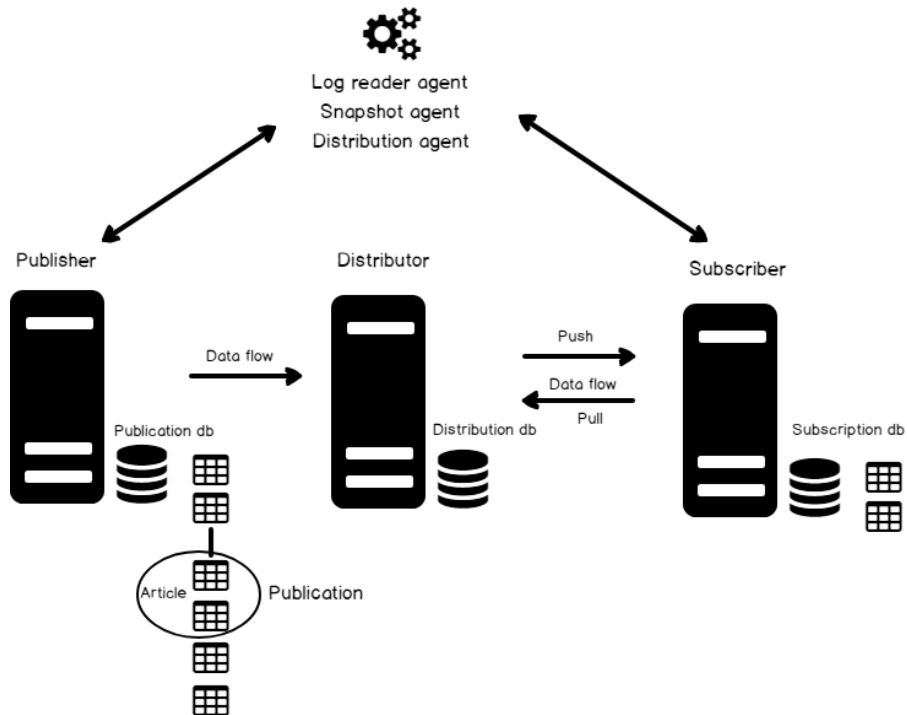
Se conoce que las bases de datos sirven para el almacenamiento de grandes cantidades de información de manera invariable para posteriormente ser utilizada. Existen distintos gestores entre los principales se encuentran:

SQL

Consiste en mantener los datos accesibles indefinidamente para ser administrados en el producto final. Las necesidades de las organizaciones van en aumento y de la misma manera el incremento de información, por esta razón, SQL actualiza constantemente sus funciones reemplazando los procesos obsoletos e ineficientes por nuevas técnicas mucho más ágiles. La replicación de SQL Server (Figura 2) es una de ellas que permite copiar y sincronizar datos de forma incesante y en casos de programación ejecutan varios intervalos establecidos, dicha relación satisface la demanda en la actualidad (Jayaram, 2019).

Figura 2

Diagrama de replicación de SQL Server



Nota: muestra la forma en la que se encuentra estructurado la aplicación SQL Server mediante la replicación. Tomado de (Jayaram, 2019)

MySQL

MySQL es un sistema gestor de base de datos de código libre, utiliza el lenguaje de consulta estructurado SQL, considerado el más popular en los servidores de internet, ideal para desarrolladores de aplicaciones web de manera independiente, permite seleccionar y manipular una gran cantidad de datos de varios tipos de tablas, se caracteriza por la velocidad, gratuidad, simplicidad, seguridad y rendimiento(Lozano Banqueri, 2018).

PostgreSQL

Es una base de datos de objeto relacional, de acceso libre y gratuito orientadas para sistemas Linux y son utilizadas en lenguajes de programación C++, Java y PHP. PostgreSQL incluye soporte integrado basado en índices de expresión que hace referencia a las tablas. Se caracteriza por ser adecuado en aplicaciones empresariales, además, para operaciones CRUD el rendimiento es el adecuado, así también, consumen menor cantidad de memoria siendo la mejor

opción para gestionar sistemas con datos básicos de grandes cantidades de información (León Soberón & Tuesta Monteza, 2020).

1.4.2.5 Tecnologías Front-end

De acuerdo con Rodríguez Lainez & Villao Santos, (2016)son tecnologías del lado de cliente quienes pueden observar interfaces amigables e intuitivas que para lograr este resultado se implementan lo siguiente:

- HTML
- CSS
- JavaScript
- jQuery
- Ajax
- Bootstrap
- Angular

Lo mencionado anteriormente, son un complemento para HTML y CSS, las demás librerías aportan al funcionamiento adecuado del sistema web, incluyendo las validaciones y diseño de interfaz para que sea intuitiva.

1.4.2.6 Definiciones

- **Modelo E-R:** Se denomina modelo de entidad-relación al diagrama de flujo que describe los componentes y la manera en la que se relacionan de manera lógica en una base de datos (Esic, 2018).
- **Base de datos:** mantiene estructurado conjunto de datos que luego serán consultados por el usuario final, obteniendo información concreta y fácil.
- **Script:** documento que provee instrucción de códigos escritos para reutilizarlos en lenguajes de programación(Significados.com, 2020).
- **Banano:** Es una planta monocotiledónea con una altura aproximada entre 1,5 a 6 metros, el clima tropical es el más apto para su producción, además es una fruta rica en vitaminas y proteínas. En otros países la identifican con otro nombre, tal es el caso de Venezuela que se lo conoce como cambur y en España, Chile, México le dicen plátano(Pineda Ramon, 2021).

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

Es la etapa fundamental en cualquier estudio que otorga validez y soporte científico en la obtención de resultados mediante análisis crítico, que concuerda con la construcción del conocimiento. Tal como se encuentra detallado a continuación:

2.1 Metodología de Investigación

En el presente trabajo de titulación se utilizó metodología descriptiva que tiene como propósito la explicación de problemas y características de lo que está estudiando, por lo tanto, existen métodos y técnicas para recopilar la información necesaria para tomar decisiones correctas, por ello, se encuentra la observación, encuestas, entrevistas y documentación como revistas, tesis, libros que fueron extraídas en buscadores de Google Académico y bases de datos de investigación que dan credibilidad al desarrollo de esta tesis. Así también, se aplicó una entrevista al personal experto en la gestión y control de la bananera “Felicita” para conocer los procesos que requieren de automatización, además de adquirir el conocimiento sobre la producción de banano (Guevara, Verdesoto, & Castro, 2020).

Análisis de Datos

Pregunta 1: ¿El área administrativa se encuentra dirigida por personal capacitado en sistemas informáticos?

Respuesta 1: Si, precisamente nos encargamos de contratar profesionales capacitados para aportar conocimientos en la empresa, además, se realizan periódicamente capacitaciones en todas las áreas correspondientemente a la función que desempeñan.

Pregunta 2: ¿Cuáles son los problemas más comunes evidenciados en el área de administración que han interferido en el proceso de producción?

Respuesta 2: Pérdida de tiempo al momento de registrar los trabajadores, los insumos, mecanismos y los lotes que se van a utilizar para la cosecha, o para registrar la producción generada, así como las cajas y los embarques realizados.

Pregunta 3: ¿Actualmente, qué sistema o herramienta de trabajo utilizan en el área de administración para controlar y gestionar la producción?

Respuesta 3: Actualmente utilizamos la herramienta de Excel que nos facilita llevar los cálculos de contabilidad, el análisis de datos, el registro de los proveedores, el control de la producción, de las cosechas entre otros cálculos, sin embargo, a pesar de la utilidad que provee Excel es necesario automatizar la gestión de la empresa a través de nuevas herramientas, sistemas o plataformas que están más cerca de la tecnología, los cuales contienen funciones que nos facilitan los procesos.

Pregunta 4: ¿Cree Ud. que necesitan un sistema para el control y gestión en la producción de banano en su empresa?

Respuesta 4: Como mencioné anteriormente, considero que es necesario implementar un sistema web que permita automatizar y optimizar la gestión y control de la producción de nuestra empresa bananera, evitando la pérdida de tiempo que actualmente presenta una problemática en la administración y en el proceso de producción.

Pregunta 5: ¿Qué tan importante considera Ud. la tecnología en la agricultura?

Respuesta 5: Considero que actualmente la tecnología está creciendo constantemente y genera grandes beneficios, sin embargo, la inversión debe ser analizada en conjunto con los socios para tomar decisiones de aquello que sea más conveniente para la empresa.

Pregunta 6: ¿Considera Ud. que un sistema de control y gestión le permitirá optimizar la administración de producción y generar mayores recursos económicos?

Respuesta 6: Se puede notar claramente que el uso de la tecnología en la actualidad es indispensable para las empresas en el mercado, suministrando un sinnúmero de beneficios, por tanto, considero que un sistema que permita controlar y gestionar la producción va a beneficiar el ahorro de costes, la utilización pertinente de los recursos, la administración oportuna de las cosechas, el control de la producción, entre otros beneficios, logrando fortalecer la calidad de nuestros servicios y producción, en contexto general mejora la economía de la empresa.

Pregunta 7: Si la respuesta es Sí, ¿Aproximadamente cuál sería la cantidad estimada en ganancias?

Respuesta 7: Específicamente, no le puedo decir un valor aproximado, pero considero que un sistema web, nos permite ahorrar tiempo y controlar los insumos y materiales, la

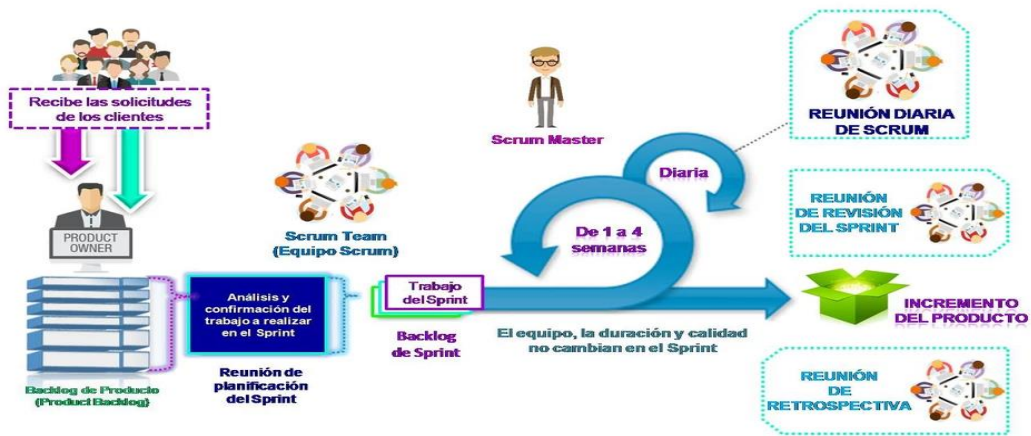
producción y las cosechas de manera sistematizada, beneficiando económicamente las ganancias de producción en un 50%.

2.2 Metodología de Desarrollo

En el desarrollo de este proyecto se utilizó la metodología ágil SCRUM por su habilidad iterativa e incremental que permite trabajar en conjunto con los autoorganizados predispuesto a colaborar en la propuesta para la creación de un sistema web de control y gestión de la producción del banano para la hacienda “Felicita”. Scrum se caracteriza por gestionar el desarrollo de proyectos de forma eficiente, adaptable y flexible (Capuñay Uceda & Antón Perez, 2021)

Figura 3

Método Ágil SCRUM



Nota: Gráfica de lo que realiza la metodología Scrum. Tomado de (Capuñay Uceda & Antón Perez, 2021)

La metodología Scrum comprende cuatro etapas que son: planificación, desarrollo, ejecución y finalización.

FASE 1: Planificación

Se empieza planificando y asignando roles al grupo de trabajo que intervienen en la propuesta de esta tesis:

Tabla 2

Roles Equipo Scrum

| Rol | Responsables | Responsabilidad |
|-----|--------------|-----------------|
|-----|--------------|-----------------|

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Product Owner (Dueño del producto) | Gerente de la Bananera “Felicita” | Indicar requerimientos del producto |
| Scrum Máster | Mg. León Granizo Oscar Darío | Guiar en el desarrollo del producto |
| Development Team (Equipo de desarrollo) | Srta. Monserrate Vera Silvia Eugenia | Desarrollar base de datos y diseño de interfaz del sistema web para el control y gestión de la Bananera |

Nota: La presente tabla contiene los roles de las personas miembros del equipo de trabajo Scrum, elaboración propia

Mediante esta fase, se reconoció el problema para establecer las prioridades basadas en la información recopilada referente a los requerimientos obtenidos de acuerdo con las necesidades del usuario, lo que permite al Product Owner establecer las características y funcionamiento del Software a desarrollar, se empezó por analizar las herramientas existentes para el control y gestión de procesos administrativos en la producción de banano, mediante una revisión de literatura que corresponde a la búsqueda de información en las distintas bases de datos de investigación como lo son: Scielo, Redalyc, Google Académico, entre otras fuentes de artículos, tesis, libros, que proporcionan información relevante.

Por otra parte, para determinar los requerimientos del funcionamiento del sistema de control y gestión de la producción bananera, se basó en las necesidades expuestas por el administrador de la Hacienda “Felicita” y el diseño de interfaz dinámica e intuitiva para el manejo adecuado de los usuarios se estableció en una revisión de entornos de usabilidad para que el propietario de la Bananera pueda acceder sin complicaciones, previo a una reunión con el equipo de trabajo en el que se estableció la pila de productos que comprende las historias de usuario a desarrollar en cada Sprint, las cuales son:

Requisitos Funcionales

- RF1: Registrar cosecha
- RF2: Registrar cajas
- RF3: Registrar embarque
- RF4: Registrar lote

- RF5: Registrar insumo y materiales
- RF6: Registrar Proveedor
- RF7: Registrar Producción
- RF8: Registrar Trabajador
- RF9: Visualizar nómina de trabajador
- RF10: Registrar Rol – trabajador
- RF11: Crear Reportes
- RF12: Buscar Reportes
- RF13: Descargar Reportes
- RF14: Visualizar Producción
- RF15: Registrar Usuario

Requisitos no Funcionales

- RNF1: Seguridad
- RNF3: Usabilidad
- RNF2: Portabilidad
- RNF4: Accesibilidad

FASE 2: Desarrollo

Luego de establecer los requerimientos funcionales de manera general, se procedió a subdividirlos por partes más pequeñas de acuerdo con la necesidad y complejidad del sistema, estos son los requerimientos que se van a ir desarrollando en cada Sprint, que permite obtener mayor eficiencia en los resultados.

Diseño:

Historias de Usuario

Tabla 3

Historia de Usuario registrar Usuario- Sprint 1: Gestión de Usuario

| Historia de Usuario | | | |
|---|--|--------------------|----------|
| Nombre de Usuario: HU1 - Registrar Usuario | | | |
| Prioridad | 4 | Complejidad | 3 |
| Descripción | Como usuario quiero registrarme para tener acceso al sistema web de control y gestión de producción de banano. | | |

| | |
|--------------------------------|--|
| Criterios de aceptación | <ul style="list-style-type: none"> • No debe existir más de un usuario con el mismo nombre • Todos los campos deben ser completados • Validación de contraseñas seguras |
|--------------------------------|--|

Nota. Historia de usuario referente al Sprint 1 definido como Gestión de usuario, elaboración propia.

Tabla 4

Historia de Usuario acceder al Sistema- Sprint 1: Gestión de Usuario

| Historia de Usuario | | | |
|--|---|--------------------|----------|
| Nombre de Usuario: HU2 – Acceder al sistema | | | |
| Prioridad | 4 | Complejidad | 3 |
| Descripción | Como usuario quiero acceder al sistema para gozar de las funcionalidades de este. | | |
| Criterios de aceptación | <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado • El usuario debe poseer nombre de usuario y contraseña • Validación de usuario y contraseñas • El usuario puede recuperar contraseña | | |

Nota. Historia de usuario referente al Sprint 1 definido como Gestión de usuario, elaboración propia.

Tabla 5

Historia de usuario registrar trabajador – Sprint 2: Gestión de Configuración

| Historia de Usuario | | | |
|--|--|--------------------|----------|
| Nombre de Usuario: HU3 - Registrar trabajador | | | |
| Prioridad | 4 | Complejidad | 3 |
| Descripción | Esta opción va a permitir al jefe de área registrar los trabajadores para la producción o cosecha del banano. | | |
| Criterios de aceptación | <ul style="list-style-type: none"> • Debe registrar trabajadores • Debe modificar trabajadores • Debe eliminar trabajadores | | |

Nota. Historia de usuario registrar trabajador referente al Sprint 2 definido como Gestión de configuración, elaboración propia.

Tabla 6

Historia de usuario registrar proveedor – Sprint 2: Gestión de Configuración

| Historia de Usuario | | | |
|--|---|--------------------|----------|
| Nombre de Usuario: HU4- Registrar Proveedor | | | |
| Prioridad | 4 | Complejidad | 2 |
| Descripción | Esta opción va a permitir al jefe de área registrar los proveedores de insumos y materiales para la producción de banano. | | |
| Criterios de aceptación | <ul style="list-style-type: none"> • Debe registrar proveedor • Debe modificar proveedor • Debe eliminar proveedor | | |

Nota. Historia de usuario registrar proveedor referente al Sprint 2 definido como Gestión de configuración, elaboración propia

Tabla 7

Historia de usuario registrar insumos y/o materiales – Sprint 2: Gestión de Configuración

| Historia de Usuario | | | |
|--|---|--------------------|----------|
| Nombre de Usuario: HU5 - Registrar Insumos y/o materiales | | | |
| Prioridad | 4 | Complejidad | 3 |
| Descripción | Esta opción va a permitir al jefe de área registrar los Insumos y/o materiales de insumos y materiales a utilizar para la producción de banano. | | |
| Criterios de aceptación | <ul style="list-style-type: none"> • Debe registrar Insumos y/o materiales • Debe modificar Insumos y/o materiales • Debe eliminar Insumos y/o materiales • Seleccionar Proveedor | | |

Nota. Historia de usuario registrar insumos y/o materiales referentes al Sprint 2 definido como Gestión de configuración, elaboración propia.

Tabla 8*Historia de usuario registrar Lotes – Sprint 3: Gestión de producción*

| Historia de Usuario | | | |
|---|---|--------------------|----------|
| Nombre de Usuario: HU6 - Registrar lotes | | | |
| Prioridad | 4 | Complejidad | 2 |
| Descripción | Esta opción va a permitir al jefe de producción registrar los lotes del terreno bananero. | | |
| Criterios de aceptación | <ul style="list-style-type: none"> • Debe registrar lotes • Debe modificar lotes • Debe eliminar lotes | | |

Nota. Historia de usuario registrar lote referente al Sprint 3 definido como Gestión de producto, elaboración propia.

Tabla 9*Historia de usuario registrar producción – Sprint 3: Gestión de Productos*

| Historia de Usuario | | | |
|--|--|--------------------|----------|
| Nombre de Usuario: HU7 - Registrar Producción | | | |
| Prioridad | 4 | Complejidad | 4 |
| Descripción | Esta opción va a permitir al jefe de producción registrar la producción del banano. | | |
| Criterios de aceptación | <ul style="list-style-type: none"> • Debe registrar la producción • Debe modificar la producción • Debe eliminar producción • Debe seleccionar las fechas de inicio y cosechas • Puede seleccionar el lote, los insumos, materiales y trabajadores establecidos para la producción. | | |

Nota. Historia de usuario registrar producción referente al Sprint 3 definido como Gestión de producto, elaboración propia.

Tabla 10*Historia de usuario registrar caja– Sprint 3: Gestión de Productos*

| Historia de Usuario | | | |
|--|---|--------------------|----------|
| Nombre de Usuario: HU8 - Registrar Caja | | | |
| Prioridad | 4 | Complejidad | 3 |
| Descripción | Esta opción va a permitir al jefe de área registrar caja de la cosecha | | |
| Criterios de aceptación | <ul style="list-style-type: none"> • Debe registrar caja • Debe modificar caja • Debe eliminar caja • Seleccionar cajas • Registrar embarque | | |

Nota. Historia de usuario registrar caja referente al Sprint 3 definido como Gestión de producto, elaboración propia.

Tabla 11*Historia de usuario registrar cosecha – Sprint 3: Gestión de Productos*

| Historia de Usuario | | | |
|---|---|--------------------|----------|
| Nombre de Usuario: HU9 - Registrar cosecha | | | |
| Prioridad | 4 | Complejidad | 4 |
| Descripción | Esta opción va a permitir al jefe de producción registrar la cosecha del banano. | | |
| Criterios de aceptación | <ul style="list-style-type: none"> • Debe registrar la cosecha • Debe modificar la cosecha • Debe eliminar cosecha • Permite seleccionar caja y embarque. | | |

Nota. Historia de usuario registrar cosecha referente al Sprint 3 definido como Gestión de producto, elaboración propia.

Tabla 12*Historia de usuario generar reporte – Sprint 4: Gestión de Emisión*

| Historia de Usuario | | | |
|--|--|--------------------|----------|
| Nombre de Usuario: HU10 – Generar reporte | | | |
| Prioridad | 4 | Complejidad | 3 |
| Descripción | Como usuario quiero generar reportes para poderlas imprimir y descargar | | |
| Criterios de aceptación | <ul style="list-style-type: none"> • Permite buscar reportes • Permite descargar reporte | | |

Nota. Historia de usuario generar reporte referente al Sprint 4 definido como Gestión de Emisión, elaboración propia.

Después de establecer las historias de usuario, se determina el producto backlog en el cual se agrupa las historias de usuario y se establecen los tiempos estimados para el desarrollo de la propuesta.

Product Backlog

Tabla 13*Product Backlog*

| Id | Sprint | Prioridad | Complejidad | Participantes | Tiempo |
|-----------|--------------------------|------------------|--------------------|----------------------|---------------|
| 1 | Gestión de Usuario | Alta | 4 | Equipo de desarrollo | 2 semanas |
| 2 | Gestión de Configuración | Alta | 4 | Equipo de desarrollo | 2 semanas |
| 3 | Gestión de producto | Alta | 4 | Equipo de desarrollo | 3 semanas |
| 4 | Gestión de emisión | Media | 3 | Equipo de desarrollo | 2 semanas |

Nota: La tabla del Product Backlog agrupa las historias de usuario, determinado a cada grupo como gestión respectivamente, elaboración propia.

Sprint Backlog

Basado en la Pila de Sprint detallada anteriormente, se determinan las siguientes tareas (historias de usuario) a desarrollar en cada Sprint.

Sprint 1.

Tabla 14

Sprint 1 - Gestión de usuario

| Id | Sprint | Tareas |
|-----------|--------------------|---|
| 1 | Gestión de Usuario | <ul style="list-style-type: none">• Creación de Base de datos• HU1: Registrar Usuario• HU2: Acceso al Sistema (login) |

Nota: Sprint 1, donde se define las actividades a desarrollar, inicio de sesión y registro de usuario, elaboración propia.

Sprint 2

Tabla 15

Sprint 2 - Gestión de configuración

| Id | Sprint | Tareas |
|-----------|--------------------------|---|
| 2 | Gestión de configuración | <ul style="list-style-type: none">• HU3: Registrar Proveedor• HU4: Registrar Trabajador• HU5: Registrar insumos y materiales |

Nota: Sprint 2 de gestión de configuración comprende de cuatro tareas, elaboración propia

Sprint 3

Tabla 16

Sprint 3 - Gestión de Producto

| Id | Sprint | Tareas |
|-----------|---------------------|--|
| 3 | Gestión de producto | <ul style="list-style-type: none">• HU6: Registrar Producción• HU7: Registrar cosecha |

| | | |
|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • HU8: Registrar Caja (Registrar Embarque) • HU9: Registrar lotes |
|--|--|--|

Nota: Sprint 3 para gestionar la producción del banano, elaboración propia

Sprint 4

Tabla 17

Sprint 4 - Gestión de Emisión

| Id | Sprint | Historias de Usuario |
|-----------|--------------------|--|
| 4 | Gestión de emisión | <ul style="list-style-type: none"> • HU10: Crear Reportes • Buscar Reportes • Descargar Reportes |

Nota: Sprint 4 para generar reportes del sistema web, elaboración propia.

Sprint Backlog

El Sprint Backlog contiene cada uno de los Sprint con sus respectivas tareas (historias de usuario), además establece los tiempos estimados para el desarrollo de cada tarea respectivamente.

Tabla 18

Sprint Backlog

| Sprint | | Fecha inicio | Fecha fin | Tiempo |
|---------------------------------|----------------------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| Gestión de Usuario | | 1/10/2021 | 14/10/2021 | 2 semanas |
| UH1: | Registrar Usuario | 01/10/2021 | 06/10/2021 | 6 días |
| UH2: | Acceso al sistema | 08/10/2021 | 14/10/2021 | 7 días |
| Gestión de Configuración | | 19/10/2021 | 1/11/2021 | 2 semanas |
| HU3: | Registrar Trabajador | 19/10/2021 | 23/10/2021 | 5 días |
| HU4: | Registrar proveedor | 24/10/2021 | 27/10/2021 | 4 días |
| HU5: | Registrar insumos y/o materiales | 28/10/2021 | 1/11/2021 | 5 días |
| Gestión de Producto | | 03/11/2021 | 25/11/2021 | 3 semanas |
| HU6: | Registrar Lotes | 03/11/2021 | 06/11/2021 | 4 días |
| HU7: | Registrar Producción | 08/11/2021 | 13/11/2021 | 6 días |

| | | | | |
|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| HU8: | Registrar Caja | 15/11/2021 | 18/11/2021 | 4 días |
| HU9: | Registrar Cosecha | 20/11/2021 | 25/11/2021 | 6 días |
| Gestión de Emisión | | 27/11/2021 | 03/12/2021 | 1 semana |
| HU10: | Generar reporte | 27/11/2021 | 03/12/2021 | 7 días |

Nota. La presente tabla describe cada uno de los Sprint, las tareas a desarrollar y el tiempo estimado para el desarrollo del Sistema web, elaboración propia.

Sprint Planning

Después del análisis del Sprint Backlog, se procedió a la planificación del Sprint el cual trata las actividades o tareas a desarrollar, en donde se realiza una reunión con el equipo Scrum para el respectivo análisis y determinación del trabajo a realizar.

El product Owner y el equipo de desarrollo realizan un análisis referente a las tareas que se realizarán, las interacciones y los tiempos de finalización estimados para el Sprint, logrando definir los siguientes Sprint Planning:

Tabla 19

Sprint Planning – Sprint 1: Gestión de Usuario

| | |
|-------------------------------------|---|
| Sprint 1: Gestión de Usuario | |
| Fecha inicio | 1/10/2021 |
| Fecha fin | 14/10/2021 |
| Revisión de los avances | 15/10/2021 |
| Tareas para desarrollar | Creación de base de datos HU1: Registrar Usuario HU2: Acceso al sistema |

Nota. En esta tabla se planifica las tareas a realizar del Sprint 1: Gestión de usuario las fechas de inicio, fin y revisión, elaboración propia.

Tabla 20

Sprint Planning – Sprint 2: Gestión de Configuración

| | |
|---|------------|
| Sprint 2: Gestión de Configuración | |
| Fecha inicio | 19/10/2021 |
| Fecha fin | 1/11/2021 |

| | |
|--------------------------------|---|
| Revisión de los avances | 2/11/2021 |
| Tareas para desarrollar | HU3: Registrar trabajador HU4: Registrar proveedor HU5: Registrar insumos y/o materiales |

Nota. En esta tabla se planifica las tareas a realizar Sprint 2: Gestión de configuración, las fechas de inicio, fin y revisión, elaboración propia.

Tabla 21

Sprint Planning – Sprint 3: Gestión de Producto

| | |
|--------------------------------------|--|
| Sprint 3: Gestión de Producto | |
| Fecha inicio | 03/11/2021 |
| Fecha fin | 25/11/2021 |
| Revisión de los avances | 26/11/2021 |
| Tareas para desarrollar | HU6: Registrar lotes HU7: Registrar producción HU8: Registrar caja HU9: Registrar cosecha |

Nota. En esta tabla se planifica las tareas a realizar Sprint 3: Gestión de producto, las fechas de inicio, fin y revisión, elaboración propia.

Tabla 22

Sprint Planning – Sprint 4: Gestión de Emisión

| | |
|-------------------------------------|--|
| Sprint 4: Gestión de Emisión | |
| Fecha inicio | 27/11/2021 |
| Fecha fin | 03/12/2021 |
| Revisión de los avances | 04/12/2021 |
| Tareas para desarrollar | HU10: Generar reportes Buscar reporte Descargar reporte |

Nota. En esta tabla se planifica las tareas a realizar Sprint 4: Gestión de emisión, las fechas de inicio, fin y revisión, elaboración propia.

Incremento

Después de cada Sprint, se establece una lista en el cual se registra la suma total del trabajo, proyectando las tareas pendientes, en curso y terminadas, con el objetivo de gestionar el progreso del desarrollo del sistema web.

Tabla 23

Incremento del Sprint Backlog

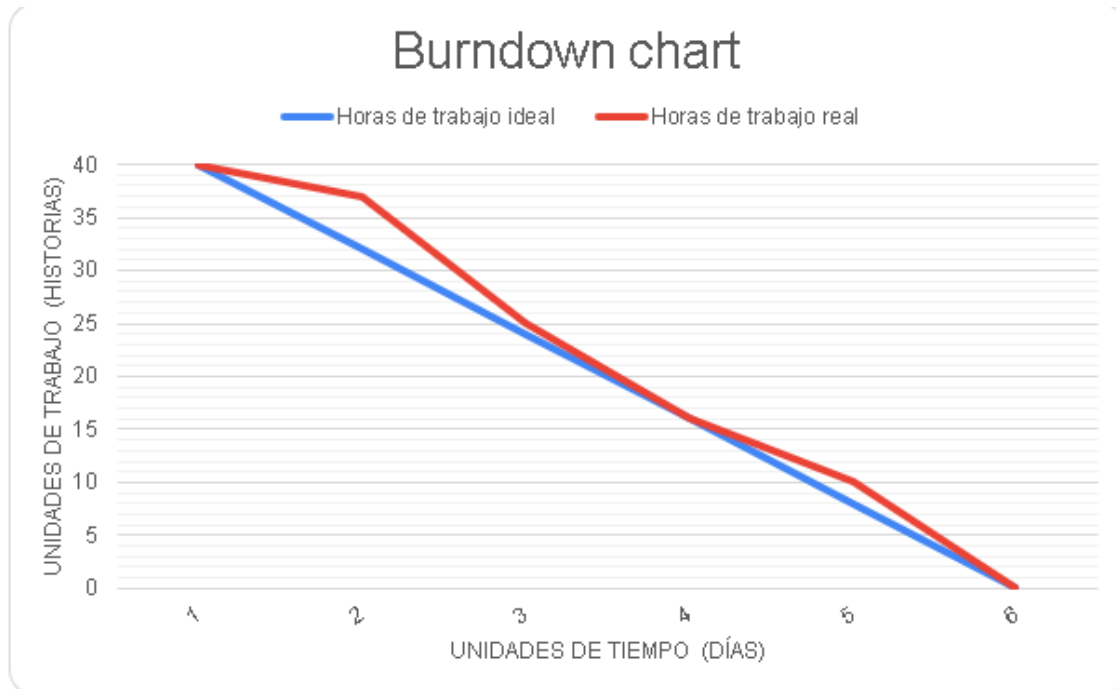
| | | | | |
|---|--|------------------|-----------------|--------------|
| Fecha inicio | 1/10/2021 | | | |
| Fecha Fin | 10/12/2021 | | | |
| SPRINT | Historias de Usuario | PENDIENTE | EN CURSO | HECHO |
| Sprint 1: Gestión de Usuario | UH1: Registrar Usuario | | | X |
| | UH2: Acceso al sistema | | | X |
| Sprint 2: Gestión de Configuración | HU3: Registrar Trabajador | | | X |
| | HU4: Registrar proveedor | | | X |
| | HU5: Registrar insumos y/o materiales | | | X |
| Sprint 3: Gestión de Producto | HU6: Registrar Lotes | | X | |
| | HU7: Registrar Producción | X | | |
| | HU8: Registrar Caja | X | | |
| | HU9: Registrar Cosecha | X | | |
| Sprint 4: Gestión de Emisión | HU10: Generar reporte | X | | |

Nota. Esta tabla contiene el avance del desarrollo de la propuesta del sistema web, así como también la fecha de inicio y fin del desarrollo, elaboración propia.

Burndown Chart

Figura 4

Burndown Chart



Nota: La gráfica muestra el tiempo estimado el tiempo real empleado en desarrollar el sistema web y para el desarrollo, concluyendo que puede existir un retraso mínimo en las entregas de cada sprint, pero se recomienda mantenerse a nivel del tiempo ideal de desarrollo, elaboración propia

FASE 3: Ejecución

El equipo de desarrollo luego de la integración del producto procede con la creación de la base de datos diseñada en PostgreSQL y el diseño de la interfaz de la propuesta de un sistema web de control y gestión de la producción del banano a través del uso de HTML y Bootstrap para brindar una idea clara y comprensiva del sistema propuesto, de manera que el usuario tenga la visualización de las pantallas y el funcionamiento según sus requerimientos.

FASE 4: Finalización

Finalmente, después de realizar la respectiva base de datos y diseño se comprueba que el sistema web de control y gestión de la producción cumpla con los requerimientos establecidos,

presentando de manera visual la propuesta de innovación con el objetivo de optimizar la administración y la productividad de la bananera “Felicita” del Cantón Simón Bolívar.

CAPÍTULO 3

3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

El presente proyecto de tesis tiene como objetivo proponer la creación de un sistema web para el control y gestión de la producción del banano para la hacienda “Felicita” del Cantón Simón Bolívar, para dar facilidad al desarrollo web, diseñando la interfaz y la estructuración de la base de datos.

3.1. Tema

“Propuesta para la creación de un sistema web para el control y gestión de la producción del banano”

3.2. Factibilidad

Se analiza la factibilidad técnica y económica para evaluar la viabilidad del proyecto en donde se proyecta la efectividad de los resultados, detallados a continuación:

3.2.1. Factibilidad Técnica

La factibilidad técnica trata de los recursos de Hardware y Software necesarios para el desarrollo de la propuesta del Sistema Web de Control y Gestión de la producción del banano, los cuales se detallan a continuación:

Recursos de Hardware

Las siguientes características de hardware son las apropiadas para que el usuario pueda acceder al sistema web.

Tabla 24

Recursos de Hardware

| Componentes | Especificaciones |
|-----------------------|-------------------------|
| Procesador del equipo | Intel Core i5 7th gen. |
| Memoria RAM | 4 GB |
| Disco Duro | 500 GB |
| Arquitectura | 64 bits |

Nota: Se detallan las especificaciones que debe tener el hardware para el acceso al sistema, elaboración propia.

Recursos de Software

Los Recursos de software considerado para la propuesta del sistema web son los siguientes:

Tabla 27

Recursos de Software

| Componentes | Especificaciones |
|---------------------------------|--------------------------|
| Lenguaje de Programación | Python v. 3.6 |
| Framework de Desarrollo | Django 3.2 – Bootstrap 4 |
| Ide | Atom |
| Front-End | HTML, JavaScript, CSS |
| Librería | jQuery |
| Base de Datos | PostgreSQL v. 10 |

Nota: Se propone estas herramientas para el desarrollo del Sistema Web para el control y gestión de la producción del banano, elaboración propia

3.2.2. Factibilidad Económica

Para la presente propuesta se cuenta con los siguientes recursos:

Recursos de Hardware y Software

Tabla 25 28

Recursos de Hardware y Software

| Recurso | Cantidad | Valor |
|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Python 3.6 | 1 | \$0,00 |
| Django 3.2 - Bootstrap 4 | 1 | \$0,00 |
| Atom | 1 | \$0,00 |
| PostgreSQL | 1 | \$0,00 |
| Librería | * | \$0,00 |
| Navegador Web | 1 | \$0,00 |
| Laptop | 1 | \$500,00 |
| TOTAL | | \$500,00 |

Nota: Se especifica los valores de las herramientas de desarrollo, elaboración propia

Gasto personal

Tabla 2926

Gasto Personal

| Recurso | Cantidad | Valor |
|------------------------|-------------------|------------------|
| Impresión de tesis | 60 hojas | \$30,00 |
| Transporte | 0 | \$0,00 |
| Internet | 4 meses | \$120,00 |
| Medios magnéticos (CD) | 1 | \$ 4,00 |
| Mano de Obra | 2 desarrolladores | \$ 600,00 |
| TOTAL | | \$ 754,00 |

Nota: Se determina los valores que implican gasto en la tesis, elaboración propia

Costo total de desarrollo de propuesta

Tabla 3027

Costo total de desarrollo de propuesta

| Recursos | Valor Total |
|---------------------|--------------------|
| Hardware y Software | \$500,00 |
| Gasto personal | \$754,00 |
| TOTAL | \$1.254,00 |

Nota: Se visualiza el valor total del proyecto, elaboración propia.

Por lo tanto, se determina que la realización de este proyecto es factible, ya que se cuenta con los requisitos necesarios para dar cumplimiento a lo propuesto.

3.3. Propuesta

Se procede a la realización de la base de datos e interfaz que servirán para dar realce a la propuesta tecnológico, sugiriendo las especificaciones a continuación:

3.3.1. Especificaciones

En base a una revisión literaria de lenguajes de programación más utilizados, se plantea que Python versión 3.6 es la mejor opción para el desarrollo del sistema web, por sus

características y simplicidad en ejecución, además del cumplimiento de los criterios mencionados en la tabla 31:

Tabla 28 31

Lenguajes de Programación

| Criterios | Soporte | Código Libre | Portabilidad | Seguridad | Sintaxis Sencilla | Rendimiento |
|------------------|----------------|---------------------|---------------------|------------------|--------------------------|--------------------|
| Python | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| PHP | ✓ | ✓ | ✓ | -✓ | -✓ | ✓ |
| C# | ✓ | ✓ | x | X | X | x |

Nota: Comparativa de Lenguajes de programación, en donde los vistos (✓) indican que cumplen eficientemente con los criterios, no siendo así el símbolo menos y visto (-✓) muestran que cumplen a medias, por último, las x significan que carecen de dichas características, elaboración propia.

De la misma manera, las bases de datos son fundamentales para almacenar todo tipo de información requerida por el usuario. En esta sección en comparativa MySQL y PostgreSQL cumplen con las especificaciones necesarias para adaptarlas al lenguaje de programación, sin embargo, en criterio y experiencia se propone la utilización de PostgreSQL para Python 3.6.

Tabla 29 32

Comparación entre Bases de Datos

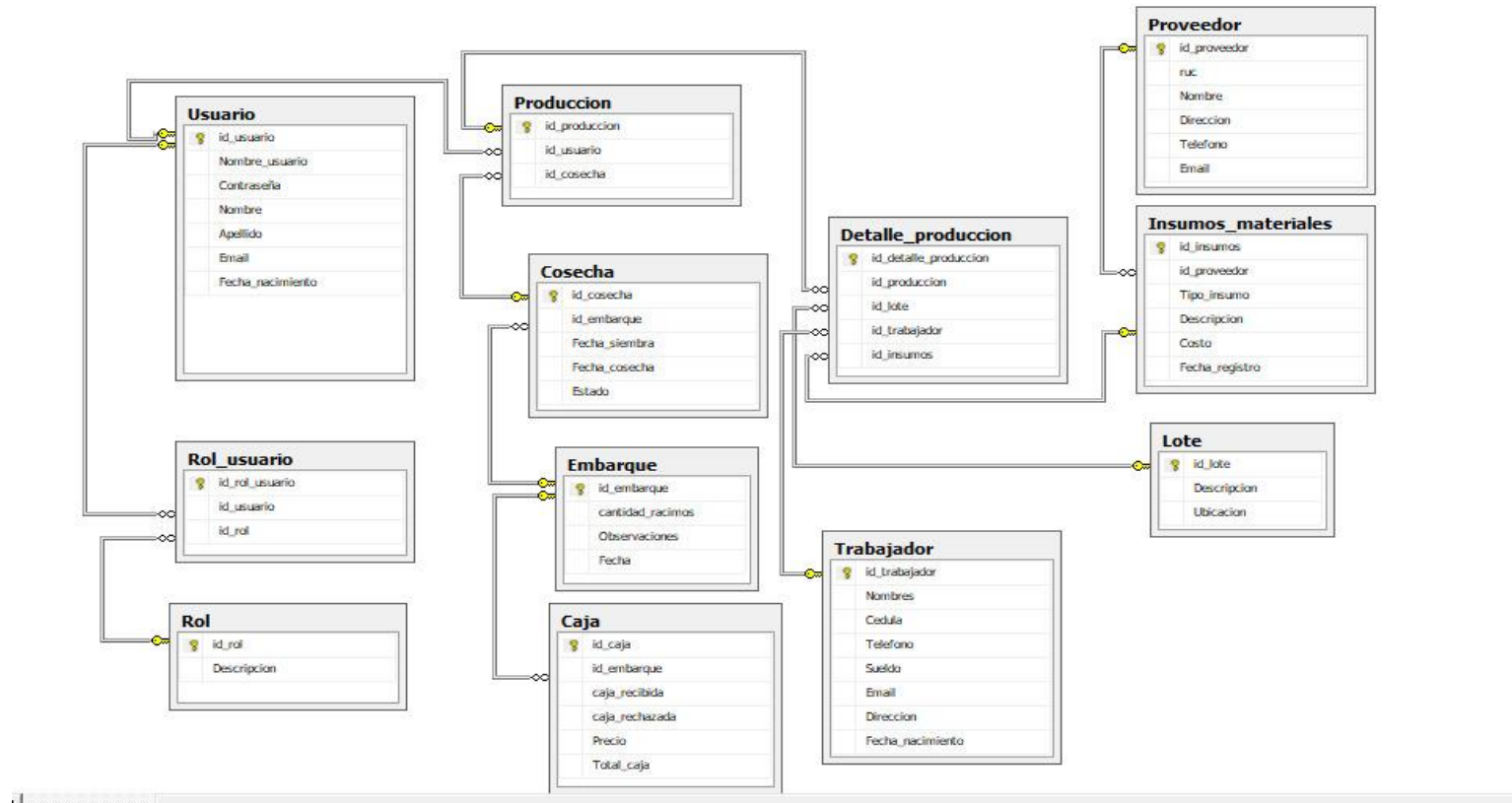
| Criterios | Estabilidad | Código Libre | Diferentes Lenguajes de Programación | Facilidad de instalación | Robusta |
|------------------|--------------------|---------------------|---|---------------------------------|----------------|
| MySQL | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| SQL | -✓ | ✓ | ✓ | X | ✓ |
| PostgreSQL | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

Nota: Comparativa de entre las bases de datos más utilizadas en sistemas web. El criterio de evaluación consiste en: (✓) indican que cumplen eficientemente con los criterios, no siendo así el símbolo menos y visto (-✓) muestran que cumplen a medias, por último, las x significan que carecen de dichas características, elaboración propia.

Modelamiento de la Base de datos

Figura 5

Modelamiento de la base de datos



Nota: Se diseña el modelo utilizando la herramienta SQL server para obtener el diagramar la base de datos, elaboración propia.

Diseño interfaz

Para el diseño de la interfaz se consideró la interacción intuitiva entre el sistema web y el usuario para que éste pueda acceder fácilmente a la información y realizar las acciones de la manera más sencilla posible.

Acceso al sistema

El usuario se registra y obtiene contraseña y usuario que sirve para ingresar al sistema.

Figura 6

Ingreso al Sistema



The screenshot shows a login form with the following elements:

- Title: Ingreso al Sistema
- Form fields:
 - Usuario: Ingrese Usuario
 - Contraseña: Ingrese Contraseña
 - Recordar Contraseña:
- Submit button: Ingresar

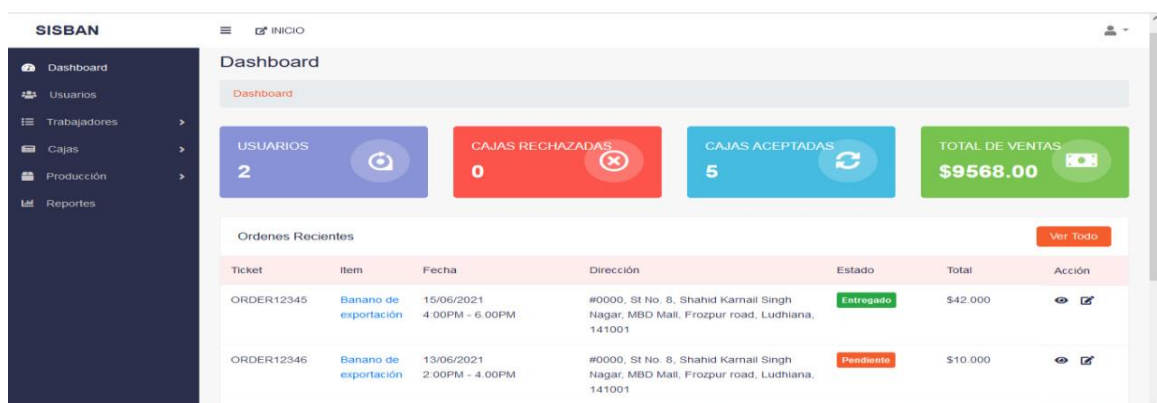
Nota: Las personas autorizadas para acceder al sistema tendrán usuario y contraseña para acceder al sistema y verificar la información de acuerdo con el perfil, elaboración propia.

Pantalla Principal

La Pantalla principal permite de manera visual comprender la funcionalidad del sistema web, por tanto, debe contener una interfaz amigable, accesible y fácil de usar, contiene un menú principal que permite navegar por los módulos del software y gozar de las funcionalidades de este.

Figura 7

Pantalla Principal del Sistema web de Control y Gestión de Producción



The screenshot shows the main dashboard of the SISBAN system. It features a dark sidebar menu on the left with options: Dashboard, Usuarios, Trabajadores, Cajas, Producción, and Reportes. The main content area is titled 'Dashboard' and includes:

- Summary cards for: USUARIOS (2), CAJAS RECHAZADAS (0), CAJAS ACEPTADAS (5), and TOTAL DE VENTAS (\$9568.00).
- A table of 'Ordenes Recientes' (Recent Orders) with columns: Ticket, Item, Fecha, Dirección, Estado, Total, and Acción.

| Ticket | Item | Fecha | Dirección | Estado | Total | Acción |
|------------|-----------------------|-------------------------------|---|-----------|----------|--|
| ORDER12345 | Banano de exportación | 15/06/2021 4.00PM - 6.00PM | #0000, St No. 8, Shahid Karnail Singh Nagar, MBD Mall, Frozpur road, Ludhiana, 141001 | Entregado | \$42.000 | Ver Editar |
| ORDER12346 | Banano de exportación | 13/06/2021 2.00PM - 4.00PM | #0000, St No. 8, Shahid Karnail Singh Nagar, MBD Mall, Frozpur road, Ludhiana, 141001 | Pendiente | \$10.000 | Ver Editar |

Nota. Interfaz de la pantalla principal, permite visualizar las órdenes de venta, los usuarios, el número de cajas rechazadas y aceptadas y el total de ventas, además contiene un menú, que permite navegar por los módulos del sistema web, elaboración propia.

Interfaz de Usuarios

Esta interfaz facilita llevar el control de los usuarios de la Hacienda “Felicita”, por tanto, permite agregar y visualizar usuarios.

Figura 8

Interfaz de Usuarios

| ID | Foto | Nombre | Correo | Teléfono | Acción |
|----|------|-----------------|------------------------|---------------|--------|
| 1 | | Joginder Singh | johndoe@example.com | +593983456789 | |
| 2 | | Jassica William | jassica@example.com | +593987489789 | |
| 3 | | John Smith | john@example.com | +593923998410 | |
| 4 | | Zoena Singh | zoenasingh@example.com | +593991878789 | |

Nota. Esta interfaz contiene el listado de los usuarios de la hacienda, con los datos correspondientes (Nombre, correo, teléfono) y las acciones de ver, editar y eliminar usuarios, elaboración propia.

Interfaz Trabajadores

Se mantiene una lista de todos los trabajadores que forman parte de la Hacienda “Felicita” con sus datos personales.

Figura 9 Interfaz Trabajador

| ID | Foto | Nombres | Cédula | Teléfono | Sueldo | Correo | Dirección | Fecha de Nacimiento | Estado | Acción |
|----|------|---------------------------|------------|------------|--------|--------------------|-----------|---------------------|----------|--------|
| 1 | | Javier Andres Perez Lopez | 0302544789 | 0968777458 | 400.00 | jandres@gmail.com | Milagro | 01/12/1992 | Activo | |
| 1 | | Carlos Alberto | 0302548796 | 0995874263 | 400.00 | caiberto@gmail.com | Milagro | 08/8/1990 | Inactivo | |

Nota: Listado de los trabajadores, aquellos que se encuentran activos e inactivos, además cuenta con acciones de búsquedas para agilizar este proceso, elaboración propia.

Figura 10

Formulario de Agregar nuevo Trabajador

The screenshot shows the 'Agregar nuevo Trabajador' form in the SISBAN system. The form is located in the 'Trabajadores' section of the dashboard. It contains the following fields:

- Nombre* (Placeholder: Escriba nombres completos)
- Cédula* (Placeholder: Escriba su número de Cédula)
- Teléfono* (Placeholder: Escriba su teléfono)
- Sueldo* (Placeholder: Escriba su Sueldo)
- Correo* (Placeholder: Escriba nombres completos)

Nota. Este formulario permite agregar un nuevo trabajador (nombre, cédula, teléfono, sueldo, correo) cada caja de texto contiene la validación correspondiente y son de carácter obligatorio, es decir, no puede quedar un dato vacío, elaboración propia.

Interfaz Cajas

Mediante esta interfaz se registran la cantidad de cajas de bananas producidas, así como el precio unitario y el total del valor, para la prueba de aceptación o rechazo (Estado), las cuales se visualizan en la Página Principal.

Figura 11

Interfaz Cajas

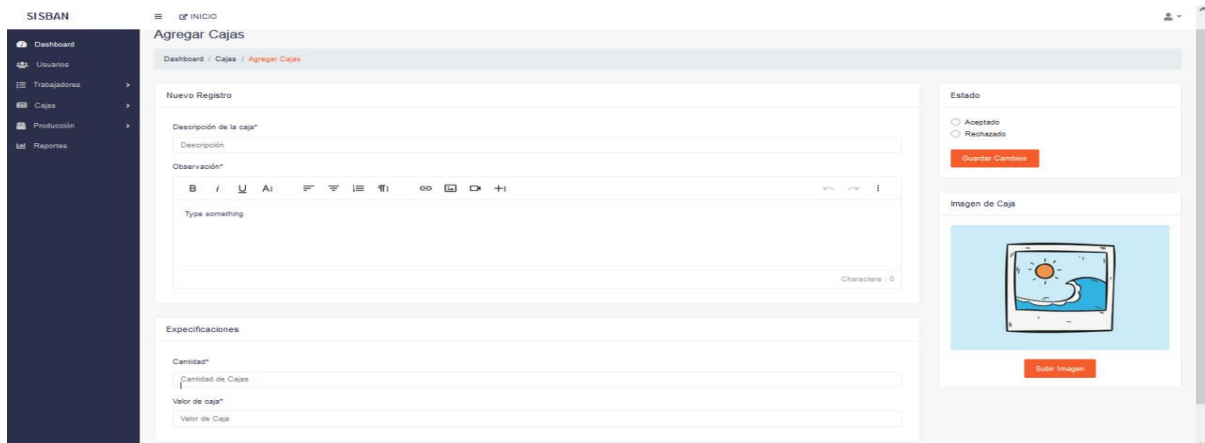
The screenshot shows the 'Cajas' interface in the SISBAN system. It features a table with the following columns: Id-Caja, Código de embarque, Fecha, Cantidad, Precio, Precio Total, and Estado. The table contains four rows of data:

| Id-Caja | Código de embarque | Fecha | Cantidad | Precio | Precio Total | Estado |
|---------|--------------------|------------|----------|--------|--------------|-----------|
| 4455 | ag547 | 15/06/2021 | 700 | 60 | 42.000 | Aceptado |
| 8554 | ag584 | 15/06/2021 | 500 | 50 | 25.000 | Aceptado |
| 8774 | ar987 | 15/06/2021 | 300 | 80 | 24.000 | Rechazado |
| 9854 | at997 | 15/06/2021 | 600 | 60 | 36.000 | Aceptado |

Nota. A través de esta interfaz se puede agregar las cajas producidas, así como también el estado de cajas (Aceptadas o rechazadas) las cuales van a ser embarcadas para su entrega final, elaboración propia.

Figura 12

Formulario de Agregar nuevas Cajas



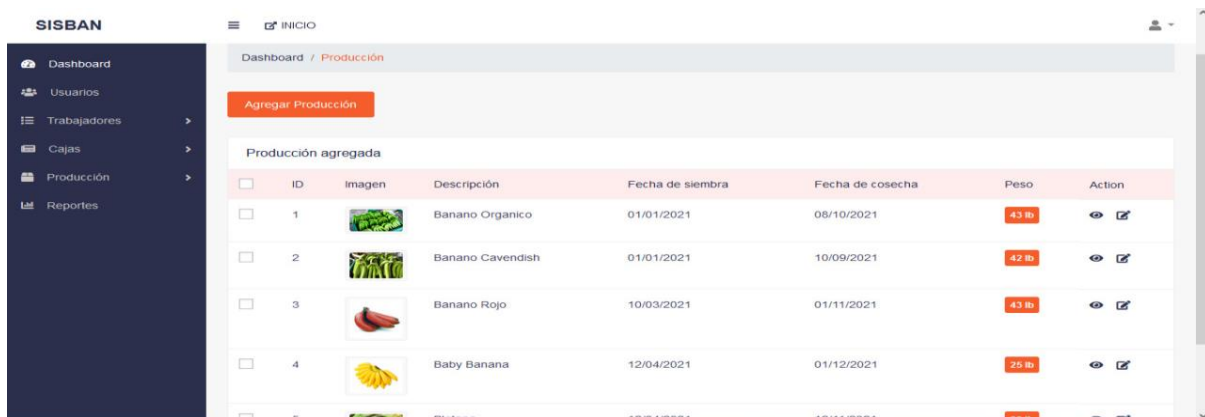
Nota: Este formulario permite agregar nuevas cajas (descripción, observaciones, estado sea estos aceptados o rechazados) además de las especificaciones de cantidad de cajas y el respectivo valor, así también podrá agregar imagen si el usuario así lo desea, elaboración propia.

Interfaz Producción

Mediante esta Interfaz, el administrador o encargado de producción va a llevar el control de producción estableciendo las fechas de siembra, cosechas respectivas según el tipo de banano producido, lo que le permite gestionar correctamente los insumos, materiales y mano de obra de acorde al tiempo de producción.

Figura 13

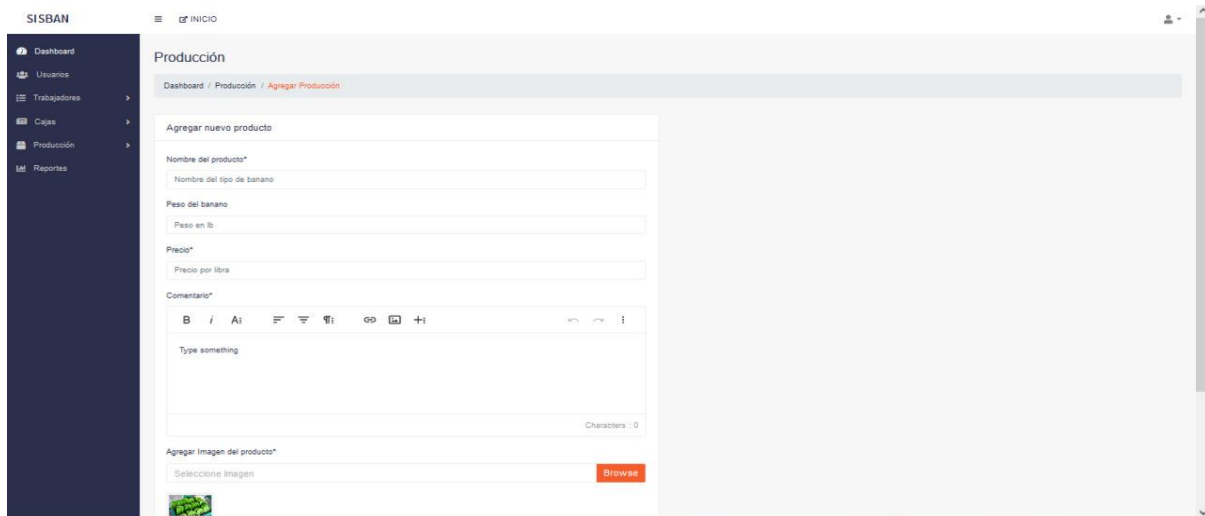
Interfaz de Producción



Nota. Esta interfaz permite agregar la producción con las respectivas fechas de siembra, cosecha y peso correspondiente, elaboración propia.

Figura 14

Formulario Agregar Producción

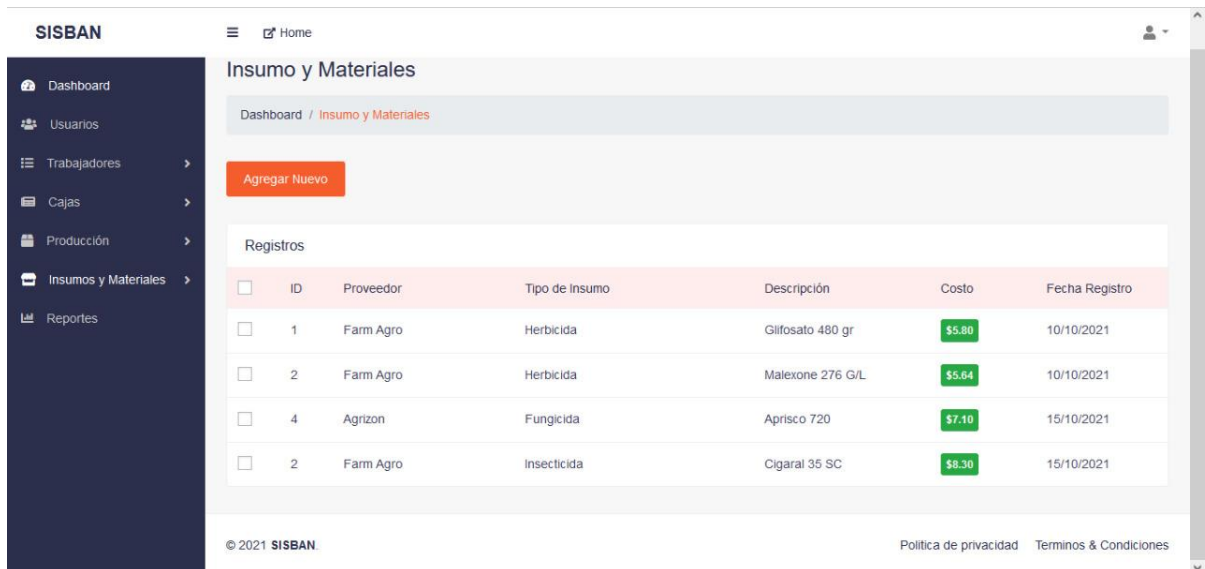


Nota. Este formulario permite agregar nueva producción (Nombre del tipo de banano, Peso en libras, Precio por libra) además se puede agregar un comentario e imagen, elaboración propia.

Interfaz Insumo y Materiales

Figura 15

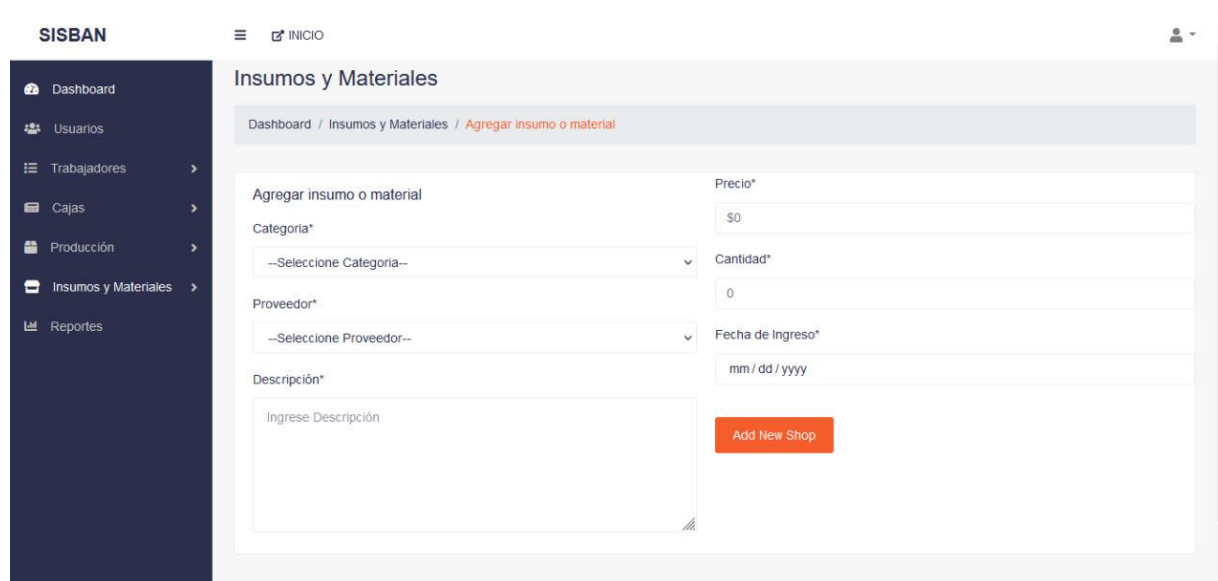
Insumos y Materiales



Nota: Se visualizan los registros de los proveedores, tipo de insumo con su respectiva descripción, costo y fecha de registro, elaboración propia

Figura 16

Formulario de Insumos y Materiales



Nota: Este formulario permite llenar los campos (agregar nuevo insumo o material, seleccionar la categoría, seleccionar proveedor, registrar fecha, cantidad, precio y una descripción), elaboración propia

3.4. Validación de la propuesta

Tabla 30 *Matriz de pruebas*

| Factor de Calidad | Cumplimiento |
|---------------------------------------|--------------|
| Portabilidad | ✓ |
| Accesibilidad | ✓ |
| Eficiencia | ✓ |
| Seguridad | ✓ |
| Usabilidad | |
| • Responsivo | ✓ |
| • Contenido claro y bien estructurado | ✓ |
| • Navegabilidad | ✓ |

Nota. Pruebas de rendimiento del diseño web. Elaboración propia.

CONCLUSIONES

En conclusión, la propuesta de un sistema web para el control y gestión de producción se ha desarrollado con el propósito de mejorar la administración de producción, automatizar y optimizar los procesos actuales, a través del análisis de las herramientas existentes en la producción de banano, se ha conseguido identificar a Excel como uno de los más utilizados en la bananera “Felicita” y en otros estudios se evidenció sistemas básicos para el registro de los procesos que realizan otras organizaciones.

Así también, se determinó los requerimientos, tomando los datos expuestos en la entrevista ejecutada al administrativo de la hacienda para hacer posible la propuesta del Sistema de Control y Gestión de la producción bananera siendo fundamental al inicio de este estudio hasta su finalización.

Además, se diseñó la base de datos que sirve como referencia de lo que guardará el sistema propuesto, de esta manera, la interfaz se adaptó a las necesidades de los usuarios en cuestión de usabilidad e interactividad.

RECOMENDACIONES

En base a la propuesta presentada se recomienda tomar como referencia a este estudio para futuras investigaciones, además, del desarrollo del Sistema Web para la Gestión y Control de la producción bananera ya que beneficia a los campos de la agricultura, siendo de interés implementar e innovar tecnologías que mejoren estos procesos y dar continuidad al crecimiento y desarrollo sostenible en este campo.

Se recomienda previo a la implementación de la propuesta, se realicen capacitaciones del uso del sistema web a las personas encargadas de la manipulación del software, debido a que es un área agrónoma y poseen escasos conocimientos en tecnologías, por lo tanto, requiere de una base para empezar su utilización sin inconvenientes.

Considerar la emisión de informes en formato Excel de las áreas estimadas para el desarrollo de este proyecto, con la finalidad de evaluar el cumplimiento y funcionamiento de las actividades de la Bananera “Felicita” para la toma de decisiones adecuadas y oportunas, con información de calidad y así atender las necesidades del sector bananero.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Quimi, M. D., Cujilan Arias, R. B., & Real Avilés, K. P. (2021). *Implementación de un sistema web de trazabilidad en la cadena de cosecha del banano en la Bananera el Portón* (Universidad Agraria del Ecuador). Retrieved from <http://www.uagraria.edu.ec/organigrama.html>
- Barrios Alvarado, D. A., & Carreño Díaz, C. H. (2019). Desarrollo y ensamble de scripts en el lenguaje C# para videojuegos de plataformas independientes con enfoques sociales mediante el motor UNITY3D. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*.
- Betancourt, M., Dita, M., Saini, E., Salazar, L., & Perez, D. (2021). Agenda para la prevención y el manejo de brotes de la raza 4 tropical de Fusarium (R4T) en el cultivo de musáceas en America Latina y el Caribe (ALC). *Banco Interamericano de Desarrollo*. Retrieved from <https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/document/Agenda-para-la-prevencion-y-el-manejo-de-brotes-de-la-raza-4-tropical-de-Fusarium-R4T-en-el-cultivo-de-musáceas-en-America-Latina-y-el-Caribe-ALC.pdf>
- Capuñay Uceda, O. E., & Antón Perez, J. M. (2021). Influencia de SCRUM en los plazos de entrega y rendimiento en los proyectos de las asignaturas de Desarrollo de Software. *Revista Iberoamericana de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*, (29), e4. <https://doi.org/10.24215/18509959.29.e4>
- Carchi Arias, K. L., Juca Maldonado, F., Delgado Olaya, R. M., & García Saltos, M. B. (2021). Modelo estratégico de costo una ventaja competitiva de sostenibilidad para la producción de banano. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(3), 156–166. Retrieved from <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/452/470>
- Cruz Alvarado, A. S., Pillco Pérez, J. E., & Bermeo Almeida, O. X. (2020). *Optimización de producción en la Hacienda Bananera “San Jacinto”* (Universidad Agraria del Ecuador). Retrieved from <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CRUZ ALVARIO ALEJANDRA STEFFANIE.pdf>
- Demska, A. (2019). *Determining the productivity of UI web systems in the context of use*. 24–25. Retrieved from

https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/10042/3/mms2019_101-105.pdf

Esic. (2018). Modelo Entidad Relación: descripción y aplicaciones. *Tecnología*. Retrieved from <https://www.esic.edu/rethink/tecnologia/modelo-entidad-relacion-descripcion-aplicaciones>

Espinoza Mina, M. A., & Sierra Cedeño, A. Y. (2018). Análisis comparativo entre ASP.NETy PHP. *INNOVA Research Journal*, 3(4), 25–43.
<https://doi.org/10.33890/innova.v3.n4.2018.474>

Gonzales Atoche, K. D. P. (2018). *El control de calidad y rentabilidad en la asociación de bananeros orgánicos solidarios (B.O.S) Salitral- Sullana , 2017* (Universidad Nacional De Piura). Retrieved from <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1235/CON-GON-ATO-17.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Google trends. (2021). *Comparación entre lenguajes de programación*. Retrieved from https://trends.google.es/trends/explore?geo=EC&q=lenguajes de programación,%2Fm%2F05z1_,%2Fm%2F01t6b,%2Fm%2F060kv

Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación acción). *Recimundo*, 4(3), 163–173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)

Guzmán Hernández, A. N. (2020). *Desarrollo de un sistema de imágenes, archivos y comunicaciones radiológicas (PACS) mediante el protocolo DICOM e implementado con python*. (Universidad Antonio Nariño). Retrieved from <http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/3075/2/2020AdrianNicolasGuzmanHernandez.pdf>

Ismail, N. ni N. N., & Mohd Lokman, A. (2020). Kansei Engineering Implementation in Web-Based Systems: A Review Study. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, (1256).

Jayaram, P. (2019). Replicación de SQL Server: descripción general de componentes y topografía. *ApexSQL by Quest*. Retrieved from <https://www.sqlshack.com/es/replicacion-de-sql-server-descripcion-general-de->

componentes-y-topografia/

- Kummita, S., Piskachev, G., Spath, J., & Bodden, E. (2021). Qualitative and Quantitative Analysis of Callgraph Algorithms for Python. *International Conference on Code Quality (ICCCQ)*, 1–15. <https://doi.org/doi: 10.1109/ICCCQ51190.2021.9392986>.
- León Soberón, J. J., & Tuesta Monteza, V. A. (2020). Análisis comparativo de sistemas gestores de bases de datos postgresql y mysql en procesos crud. *Repositorio Institucional - USS*, 128. Retrieved from <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7012>
- Lozano Banqueri, J. M. (2018). *Creación y gestión de una base de datos con Mysql y Phpmyadmin*. 1–38. Retrieved from <http://tauja.ujaen.es/jspui/bitstream/10953.1/9445/1/TFG %285%29.pdf>
- Pineda Ramon, J. S. (2021). Evaluación de diferentes métodos de aplicación de fungicidas y extractos botánicos para el control de pudrición de corona de banano. Retrieved from <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15166>
- Quiñonez Palma, M. R., & Vega Villacís, G. E. (2019). *Sistema automatizado para la administración y control de producción de las cajas de banano de la Hacienda Clementina "COOPROCLEM."* Retrieved from <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5720/-PT-UTB-FAFI-SIST-00035.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez Lainez, J. C., & Villao Santos, F. (2016). *Implementación de un Sistema de Administración Web para la Indexación de la Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación de la UPSE*. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Rosero Loor, S. A., & Maldonado Cervantes, J. A. (2019). *Influencia de la tecnología en la productividad del sector bananero en la provincia de Los Ríos, periodo 2012-2017* (Universidad Católica de Santiago de Guayaquil). Retrieved from <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12871/1/T-UCSG-PRE-ECO-CECO-268.pdf>
- Sánchez, M., Barrera, M., Bustos, P., Campillo, C., & García, P. (2020). *Arquitectura software basada en tecnologías smart para agricultura de precisión*. Retrieved from

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=MAv0DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA349&dq=tecnologia+en+la+agricultura&ots=lm0rk3_mDR&sig=w7BJ4b6h3M4rzv9urKK1Lxeiva0#v=onepage&q&f=false

Shiya V, B. G. (2021). *Language Processing and Python*. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7728-8.ch006>

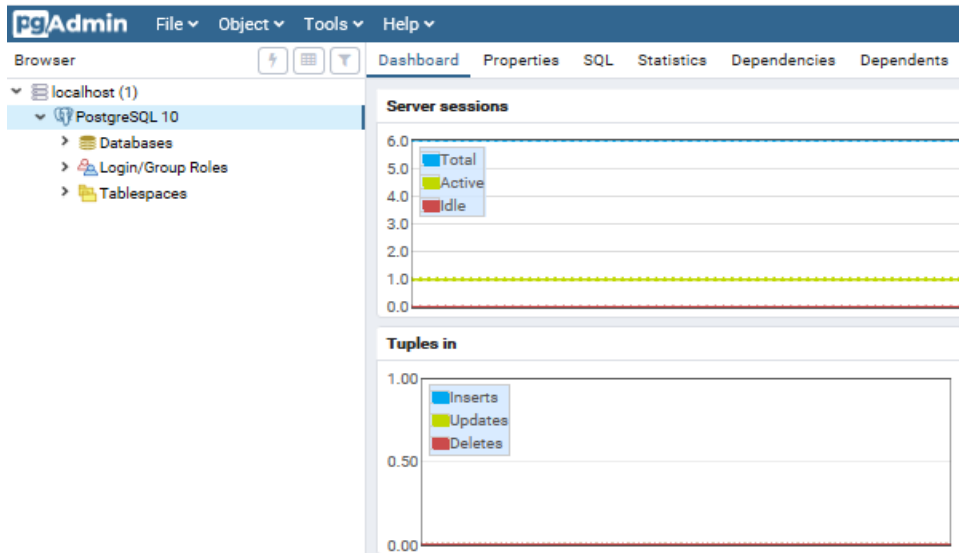
Significados.com. (2020). Script. *Tecnología e Innovación*. Retrieved from <https://www.significados.com/script/>

Welling, L., & Thomson, L. (2018). *Desarrollo Web con PHP y Mysql*.

ANEXOS

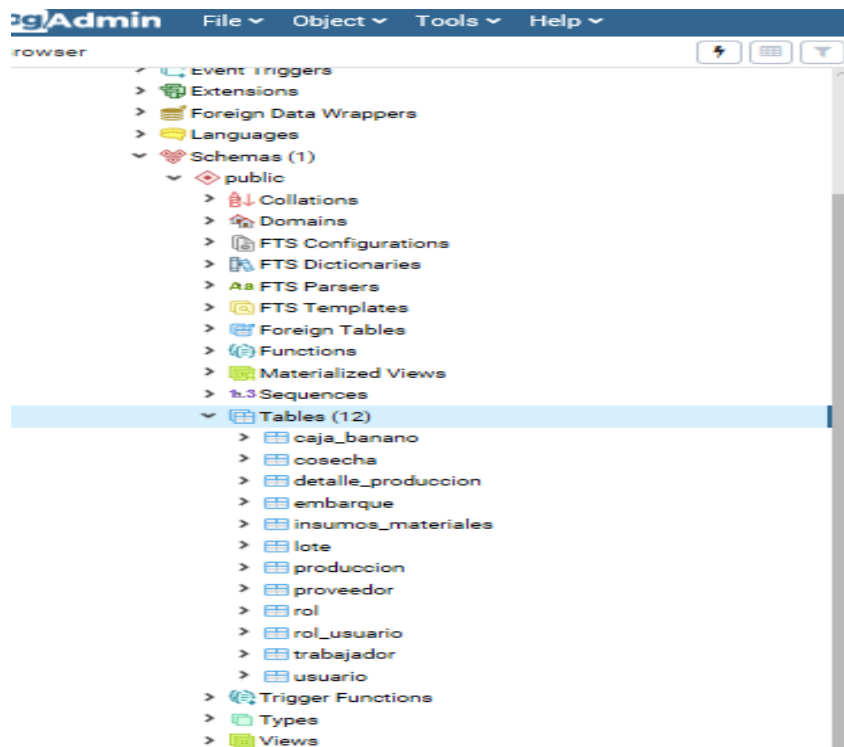
Anexo 1

Conexión de PostgreSQL 10



Nota: Se realiza la conexión a PostgreSQL y se procede a crear la base de datos, elaboración propia.

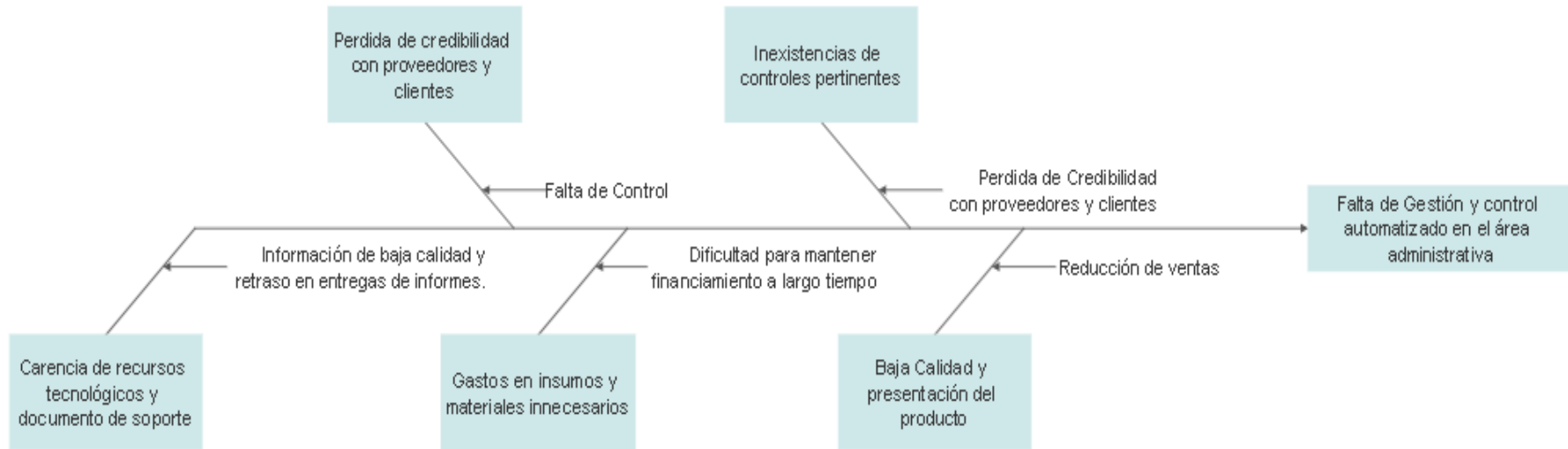
Creación de tablas



Nota: creación de las 12 tablas que permitió generar el diseño lógico de la Base de Datos, elaboración propia.

Anexo 2

Diagrama de Ishikawa



Anexo 2

Entrevista al administrador de la Hacienda "Felicita"



Nota: Se realizó la entrevista al administrador de la Hacienda “Felicita” en la cual se obtuvo información relevante para dar continuidad a esta tesis.