

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APLICATIVO WEB PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA PRODUCCIÓN DE LA MANTECA DE CACAO FINO DE AROMA EXAMEN COMPLEXIVO

Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención del título de INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

AUTOR CABRERA ORTEGA MARCOS JOEL

TUTOR
ING. VÁSQUEZ BERMÚDEZ MITCHELL JOHN, M.SC.

GUAYAQUIL - ECUADOR

2022



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, VÁSQUEZ BERMÚDEZ MITCHELL JOHN, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: APLICATIVO WEB PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA PRODUCCIÓN DE LA MANTECA DE CACAO FINO DE AROMA, realizado por el estudiante CABRERA ORTEGA MARCOS JOEL; con cédula de identidad N° 095002776-3 de la carrera INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,		
Ing Vásguez I	Bermúdez Mitchell John, M.Sc.	



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: "APLICATIVO WEB PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE LA PRODUCCIÓN DE LA MANTECA DE CACAO FINO DE AROMA", realizado por el estudiante CABRERA ORTEGA MARCOS JOEL, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,	
	Ing. Real Avilés Karina, M.Sc. PRESIDENTE
Ing. Grijalva Arriaga Paola EXAMINADOR PRINCIPAL	Ing. Vásquez Bermúdez Mitchell EXAMINADOR PRINCIPAL

Guayaquil, 29 de marzo del 2022

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a Dios por todo lo que ha puesto en mi vida y también a mis padres, Marcos Cabrera y Flor Ortega por su apoyo incondicional tanto económico como moral, en todo el tiempo.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por ayudarme a mentalizarme siempre en ser un profesional, y Él me ha abierto las puertas para poder llegar hasta donde estoy.

A mi padre, Marcos Washington Cabrera Abad por su apoyo y constante motivación desde el inicio de mis estudios hasta el final.

A mi madre, Flor María Ortega Coronel por sus oraciones y su amor incondicional, por sus palabras de aliento y su fuerte determinación que me inculcó desde pequeño para aprender los principios morales y éticos.

A mis hermanos Víctor, Alex, Anthony, Samuel y mi hermana Estefanía, por apoyarme en todo momento.

6

Autorización de Autoría Intelectual

Yo CABRERA ORTEGA MARCOS JOEL, en calidad de autor(a) del proyecto

realizado, sobre "APLICATIVO WEB PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE LOS

PROCESOS DE LA PRODUCCIÓN DE LA MANTECA DE CACAO FINO DE

AROMA" para optar el título de INGENIERO EN COMPUTACIÓN E

INFORMÁTICA, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL

ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los

que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente

autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los

artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su

Reglamento.

Guayaquil, marzo 29 del 2022

CABRERA ORTEGA MARCOS JOEL

C.I.: 095002776-3

Índice general

PORTADA	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general	7
Índice de tablas	11
Índice de figuras	13
Resumen	14
Abstract	15
1. Introducción	16
1.1 Antecedentes del problema	17
1.2 Planteamiento y formulación del problema	18
1.2.1 Planteamiento del problema	18
1.2.2 Formulación del problema	19
1.3 Justificación de la investigación	19
1.4 Delimitación de la investigación	21
1.5 Objetivo general	22
1.6 Objetivos específicos	22
2. Marco teórico	23
2. Marco teórico 2.1 Estado del arte	
	23

2.2.2 Trazabilidad	26
2.2.3 Manteca de cacao fino de aroma	27
2.2.4 Cacao	28
2.2.5 Exportaciones del cacao en las últimas cinco campañas	30
2.2.6 Normativa Alimentaria CODEX Alimentarius	31
2.2.7 Sistemas automatizados	32
2.2.8 Ingeniería de software	32
2.2.9 Lenguaje de programación PHP	33
2.2.10 Gestor de base de datos MySQL	34
2.2.11 Aplicativo web	35
2.2.12 Laravel	36
2.2.13 Tailwind CSS	36
2.2.14 Dominio	37
2.2.15 Hosting	37
2.2.16 Servidor web	38
2.3 Marco legal	38
2.3.1 Código orgánico de la economía social de los con	ocimientos,
creatividad e innovación	39
2.3.2 Protección del software	39
2.3.3 Norma de calidad para la manteca de cacao (CODEX ST	AN 86-1981
MOD)	40
2.3.3.1. Higiene	40
2.3.3.2. Etiquetado	40
3. Materiales y métodos	42
3.1 Enfoque de la investigación	42

3.1.1 Tipo de investigación4	3
3.1.1.1. Investigación aplicada4	13
3.1.1.2. Investigación documental 4	13
3.2 Metodología para el desarrollo del software4	3
3.3 Recolección de datos4	6
3.3.1 Recursos 4	.6
3.3.2 Métodos y técnicas 4	.7
4. Resultados4	.9
4.1 Identificación de los procesos que se realizan para la elaboración de la	
manteca de cacao fino de aroma4	9
4.2 Diseño de la estructura de los módulos para establecer una	
funcionalidad optima al aplicativo web5	0
4.3 Codificación del aplicativo web junto al gestor de base de datos MySQL,	,
para controlar los datos que requerimos en las funcionalidades establecidas	S
para la producción de manteca de cacao fino de aroma5	0
5. Discusión 5	2
6. Conclusiones5	3
7. Recomendaciones5	.4
8. Bibliografía 5	5
9. Anexos 6	,4
9.1 Anexo 1. Historias de usuarios6	4
9.2 Anexo 2. Recursos de Hardware para el desarrollo del aplicativo web 6	8
9.3 Anexo 3. Recursos de Software para el desarrollo del aplicativo web 6	8
9.4 Anexo 4. Recursos humanos para el desarrollo del aplicativo web 6	9
9.5 Anexo 5. Resumen de los recursos y costos6	9

9.6 Anexo 6. Tabla de recursos para la manteca de cacao	70
9.7 Anexo 7. Entrevista	71
9.8 Anexo 8. Caso de uso	72
9.9 Anexo 9. Diagrama entidad-relación	73
9.10 Anexo 10. Diccionario de datos	74
9.11 Anexo 11. Diagrama de flujo de datos	78
9.12 Anexo 12. Pruebas al sistema	80
9.13 Anexo 13. Manual de usuario	83
9.13 Anexo 13. Manual técnico	91

Índice de tablas

Tabla 1. Administrar usuarios	. 64
Tabla 2. Asignar roles	. 64
Tabla 3. Generar recetario para producción	. 65
Tabla 4. Abastecer el inventario	. 65
Tabla 5. Agregar lista de materia prima para la producción	. 66
Tabla 6. Crear órdenes de producción	. 66
Tabla 7. Visualizar estados de producción	. 67
Tabla 8. Generar reportes	. 67
Tabla 9. Recursos de Hardware	. 68
Tabla 10. Recursos de Software	. 68
Tabla 11. Recursos Humanos	. 69
Tabla 12. Recursos utilizados para el desarrollo del aplicativo web	. 69
Tabla 13. Tabla de recursos para la elaboración de la manteca de cacao	. 70
Tabla 14. Diccionario de datos: personas	. 74
Tabla 15. Diccionario de datos: proveedores	. 74
Tabla 16. Diccionario de datos: cliente	. 74
Tabla 17. Diccionario de datos: pedir_inventario	. 75
Tabla 18. Diccionario de datos: estado_producción	. 75
Tabla 19. Diccionario de datos: fase_produccion	. 75
Tabla 20. Diccionario de datos: roles	. 75
Tabla 21. Diccionario de datos: bodega_mermas	. 76
Tabla 22. Diccionario de datos: inventario_fisico	. 76
Tabla 23. Diccionario de datos: bodega	. 76
Tabla 24. Diccionario de datos: orden_produccion	. 77

Tabla 25. Diccionario de datos: receta	77
Tabla 26. Diccionario de datos: recetario	77
Tabla 27. Diccionario de datos: users	77
Tabla 28. Prueba de inicio de sesión	80
Tabla 29. Prueba de registro de usuarios	80
Tabla 30. Prueba de creación de recetas	81
Tabla 31. Prueba de registro de inventario	81
Tabla 32. Prueba de orden de producción	82

Índice de figuras

Figura 1. Caso de uso de inicio de sesión	72
Figura 2. Caso de uso de la producción	72
Figura 3. Caso de uso del inventario	73
Figura 4. Diagrama entidad-relación	73
Figura 5. DFD. Diagrama de contexto: Nivel 0	78
Figura 6. DFD: Nivel 1	78
Figura 7. DFD: Nivel 2	78
Figura 8. Diagrama de flujo del aplicativo web	79

Resumen

El presente proyecto de titulación busca automatizar la trazabilidad del proceso de la producción de la manteca de cacao fino de aroma o también conocido como aceite de teobroma mediante un aplicativo web, marcando un indicio a futuras investigaciones de desarrollo tecnológicos que se encuentren interesadas en la automatización de la fabricación de uno de los principales derivados del cacao. Este proyecto permitió que los recursos de materia prima e insumos puedan ser aprovechados al máximo evitando futuros desperdicios y ahorrando así muchos recursos a largo plazo. Para la creación del aplicativo web se ha utilizado la plataforma Laravel permitiendo así llevar un orden en la programación cuando se trabaja con el lenguaje de programación de PHP, por otro lado, para almacenar los datos se optó por el gestor de base de datos MySQL. Para la recolección de información se utilizó un análisis investigativo, donde se confirmó los conflictos principales que actualmente sufre una fábrica para poder elaborar la manteca de cacao. Como principal esquema del desarrollo del proyecto se utilizó la metodología de desarrollo ágil denominada como metodología XP, el cual permite dividir el proyecto para que sea flexible a los cambios. El modelado del aplicativo web se desarrolló con la herramienta de diagramas UML, el cual mostró un panorama más amplio de cada proceso. Al final, con las pruebas respectivas, se permitió observar el correcto funcionamiento del aplicativo y sus múltiples ventajas y aportaciones al sector agrícola en el Ecuador.

Palabras clave: Automatización, Aplicativo web, PHP, MySQL, Manteca de cacao, Trazabilidad

Abstract

This titling project seeks to automate the traceability of the production process of fine aroma cocoa butter or also known as theobroma oil through a web application, marking an indication to future technological development research that is interested in the automation of the manufacture of one of the main cocoa derivatives. This project allowed the resources of raw materials and inputs to be used to the maximum avoiding future waste and thus saving many resources in the long term. For the creation of the web application, the Laravel platform has been used, thus allowing to carry an order in the programming when working with the PHP programming language, on the other hand, to store the data was chosen by the MySQL database manager. For the collection of information, an investigative analysis was used, which confirmed the main conflicts that a factory is currently suffering in order to make cocoa butter. As the main scheme of the development of the project, the agile development methodology called XP methodology was used, which allows the project to be divided so that it is flexible to changes. The modeling of the web application was developed with the UML diagram tool, which showed a broader picture of each process. In the end, with the respective tests, it was possible to observe the correct functioning of the application and its multiple advantages and contributions to the agricultural sector in Ecuador.

Keywords: Automation, Web application, PHP, MySQL, Cocoa butter, Traceability

1. Introducción

El Ecuador se encuentra en un proceso de crecimiento en el desarrollo de nuevas tecnologías, la cual abarca muchos sectores de principales producciones como la agricultura, floricultura y ganadería. Con respecto a la agricultura, se sabe que el cacao es uno de los principales productos que maneja el Ecuador, según Alcívar, Quezada, y otros (2021) en su investigación afirman lo siguiente:

Ecuador es líder en la producción de cacao fino de aroma, con una participación del 62% del mercado mundial, en el año 2019 existían 490 mil Hectáreas (ha) sembradas y se cosecharon 315 mil toneladas métricas TM, dando sustento alrededor de cien mil familias que practican este cultivo pero que mantienen niveles de productividad muy bajos (pág. 2434).

En base a esta afirmación, se confirmó que el cacao es un tema que puede llegar a dar inicio a muchos proyectos de innovaciones tecnológicas, es por esto que las carreras informáticas han tenido que ir creciendo de la mano junto a este sector, por lo cual, este proyecto pretende incentivar a tener un enfoque hacia la automatización tecnológica de los procesos de producción de cualquier producto agrícola, llevando así un control más profesional y ordenado de toda la producción diaria.

En el presente trabajo el tema principal se basa en automatización de la producción de la manteca de cacao fino de aroma, la cual es una de las materias primas que se extrae del cacao, y sirve principalmente para la creación del chocolate, algunas medicinas y también ciertos cosméticos, en la investigación de Arroyo Morales (2021) describe lo siguiente:

El beneficio principal que presentará al cliente es darle una alternativa de adquirir una crema natural y amigable con el medio ambiente ya que es una crema producida a base de ingredientes naturales que le ayudará a mantener hidratada la piel debido a 4 los múltiples beneficios que brinda la manteca de cacao y los productos naturales con los cuales se fabricaran las cremas (pág. 18).

En el proceso de fabricación de la manteca de cacao, los controles que se requieren llevar para una correcta producción no cumplen con las exigencias de los usuarios encargados de esta función, provocando un mal seguimiento en la trazabilidad de los procesos de la elaboración o transformación de la manteca de cacao fino de aroma, además de otros errores como los controles de lotes, las mermas y desperdicio de materia prima.

Por estas razones, estamos frente a una situación que requiere dar un paso hacia adelante, aplicando nuevas tecnologías informáticas que ayuden ventajosamente a cumplir los requerimientos de las fábricas que producen la manteca de cacao en el Ecuador.

1.1 Antecedentes del problema

El cacao es uno de los productos que más aportaciones hace a la economía del país, pero las propuestas tecnológicas para ayudar a este sector han sido muy pocas, actualmente no existe un software o sistema web que permita llevar un control en el proceso de los derivados del cacao fino de aroma como la manteca, polvo y licor de cacao, por ende, no hay una ayuda tecnológica a la mano del usuario encargado de la producción para poder llevar un cálculo óptimo por cada lote que se obtenga de la materia prima recibida en bodega.

Al no poder contar con una automatización en los procesos de producción de la manteca de cacao, es fácil poder ignorar ciertos datos como el control de la materia prima que se utilizó para producir cierta cantidad de manteca, o saber cuánto tiempo puede tardar el personal en cumplir el peso estimado para cubrir las exigencias de los abastecimientos de lotes, por último, conocer la trazabilidad que lleva la manteca de cacao desde el inicio hasta el fin de su producción por lotes.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

El problema que amenaza la producción de la manteca de cacao en cualquier fábrica, es que la mayoría de ellas no cuentan con un sistema o aplicativo para controlar los procesos fabricación de la manteca de cacao, ya que todos los datos que se obtienen en la fase de producción se llevan de una forma manual, guardados en archivadores dentro de una bodega, en otros casos (muy pocos), usan Excel o Access la cual ayuda en cierta manera a llevar un orden y contar con información digitalizada, más no cubre las necesidades del usuario en su totalidad para llevar un correcto control en cada una de las fases de la fabricación del producto.

En cuanto a la fase de producción de la manteca de cacao fino de aroma, los inconvenientes más comunes es la carencia de materia prima o insumos para continuar la producción, provocando así paros obligatorios en los cuales deben esperar hasta que se vuelva a abastecer el inventario para continuar con la fase de producción, lo que en términos de negocios significaría pérdida de tiempo y dinero para la fábrica.

Otro factor importante a considerar son las mermas (faltantes), provocando que exista un déficit en el stock, haciendo que este no cumpla con las cantidades requeridas, desembocando en un desbalance en la producción; o en otros casos se produce demasiada manteca de cacao y no existe un espacio en la bodega para guardar dicho exceso producido.

Por último, los controles de los lotes no están optimizados, por ende, al encontrar algún desperfecto en un lote, la fábrica se tarda mucho tiempo para hallar la trazabilidad del producto, al igual que en la identificación de los usuarios que

intervienen y las máquinas que se necesitaron para la fabricación de ese lote en específico.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cuáles son los beneficios que tendrá el control del proceso de fabricación de la manteca de cacao fino de aroma al ser automatizado por un aplicativo web?

1.3 Justificación de la investigación

El proyecto se centró en crear un aplicativo web, el cual buscó mejorar y controlar la producción de la manteca de cacao fino de aroma, aportando así al desarrollo tecnológico aplicado al sector agrícola del Ecuador, el aplicativo web se desarrolló con la herramienta de software libre PHP y una base de datos realizada en MySQL, en el cual se pudo visualizar la trazabilidad que se estaba llevando a cabo en cada fase de la producción en tiempo real.

Otro punto a tomar en cuenta, es que se optimizaron los datos del análisis de producción de los lotes de producto terminado mediante reportes continuos, para de esta forma poder obtener cifras más detalladas del tiempo que tarda la fabricación la manteca de cacao, es decir, desde que ingresa la materia prima hasta convertirse en lotes de producto terminado y su posterior envasado, etiquetado y almacenado. Conjunto a este proceso también se agregó un módulo de reportes para tener datos sólidos los cuales sirvieron para determinar si en alguna fase de la producción existieron posibles inconvenientes y desperfectos durante la fase de producción. Los módulos que se desarrollaron en el aplicativo web fueron los siguientes:

Módulo de administración o usuarios

En este módulo se encuentra la información básica de los usuarios que intervienen directamente con el aplicativo web, en este módulo se realiza el ingreso

de nuevos usuarios, la asignación roles o funciones para limitar el acceso a cualquier personal que no tenga que ver con el proceso que se esté llevando a cabo. En este módulo podemos crear:

- Roles.
- Usuarios.

• Módulo de gestión

En este módulo se crean los proveedores, clientes, productos y los recetarios que sirven para crear las ordenes de producción para poder dar inicio a la fabricación de la manteca de cacao fino de aroma. En este módulo se encuentran los datos correspondientes a:

- Proveedores.
- Clientes.
- Productos.
- Recetas.

Módulo de producción

En este módulo se observa la trazabilidad de la producción tomando como datos principales los tiempos que dura el proceso de la producción de la manteca de cacao fino de aroma, además de poder realizar observaciones con la ayuda de reportes, para mantener un correcto orden de calidad en cada proceso de producción. En este módulo se encuentra las siguientes secciones:

- Ordenes de producción.
- Producción.

21

Módulo de inventario

En este módulo se observa detalladamente el control del inventario con el que

se cuenta para la producción. Aquí se encuentran los siguientes datos:

Materia prima.

• Insumos.

Bodega de merma.

• Módulo de reportes

Aquí se muestran los reportes que sirven de información vital para futuros

análisis de la producción, teniendo en cuenta esta meta, se ha tomado en

consideración la creación de los siguientes reportes:

• Reporte de inventario.

Reporte de producción.

Reporte de ordenes de producción (pedidos).

Estos reportes claramente son una ventaja para el jefe de producción, quien

pudo ir definiendo nuevas planificaciones a fin de cubrir con la producción para la

cual se planeó llegar a cumplir ya sea esta diaria o semanal.

1.4 Delimitación de la investigación

El presente trabajo tomó lugar en la fábrica Ecuador COLAC.

• Espacio: Ecuador COLAC.

• Tiempo: 4 meses.

• Población: Se consideró tomar en cuenta al Ing. Wilson Leonardo Montoya

Navarro, M.Sc. quien es el jefe de producción como parte de la población.

1.5 Objetivo general

Desarrollar un aplicativo web, mediante la utilización de herramientas de software libre PHP y MySQL, para la automatización de los procesos de producción de la manteca del cacao fino de aroma.

1.6 Objetivos específicos

- Identificar los procesos que se realizan para la elaboración de la manteca de cacao fino de aroma.
- Diseñar la estructura de los módulos para establecer una funcionalidad óptima al aplicativo web.
- Codificar el aplicativo web junto al gestor de base de datos MySQL, para el control de los datos que se requiere dentro de las funcionalidades establecidas para la producción de manteca de cacao fino de aroma.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

A continuación, se muestran diferentes propuestas tecnológicas que se han implementado en los últimos años en el sector agrícola, tanto nacional como internacionalmente. Estos proyectos cumplen la función de dar seguimiento a la trazabilidad de un producto, el proyecto de Sosa (2017) afirma que:

La trazabilidad es una herramienta de identificación y registro de datos que posibilita la mejora de los procesos de control de un producto para las empresas que persiguen resultados fiables con el menor fallo posible en sus procesos productivos, es decir, aplicada por motivos relacionadas con mejorar los procesos de negocios de una empresa, la cual representa: mayor eficiencia en procesos productivos, menores costes ante fallos posibles, etc. (pág. 6).

Esta definición muestra lo ventajoso que es tener un sistema de trazabilidad que ayude a controlar los procesos manuales en la producción de un producto evitando la menor cantidad de errores posibles. Este proyecto está relacionado directamente con la presente propuesta tecnológica ya que se busca la obtener la información de cada uno de los procesos que conlleva la producción de un producto en específico, para luego poder controlarlo mediante una herramienta tecnológica y a su vez, poder almacenar todo en una base de datos. El sistema de trazabilidad propuesto por Sosa ayuda a llevar el control de la producción de productos alimenticios agrícolas obteniendo el historial de cada uno de los productos en tiempo real, permitiendo así a la fábrica conocer quiénes fueron los usuarios de la planta que intervinieron en la producción del producto de inicio a fin.

Otra investigación en la que se muestra la importancia de un software de trazabilidad en la producción de productos agrícolas, es en el trabajo realizado por Castillo, Caicedo, y Sánchez (2019), en el cual se detalla que:

Llevar el registro de trazabilidad en el proceso de transformación del café genera una ventaja en la competencia que hay entre a las empresas cafeteras, que se

suma a las exigencias del consumidor final, quien demanda productos de calidad. Estos argumentos muestran la necesidad de construir dispositivos que apoyen el seguimiento del proceso de transformación y distribución de productos, especialmente agrícolas (pág. 534).

En el presente proyecto al igual que en el proyecto de Castillo, Caicedo y Sánchez los objetivos cumplidos son los mismos, pues el centro de todo, es poder crear aplicaciones que ayuden a dar un seguimiento óptimo al proceso de transformación de un producto especialmente en el sector agrícola. Cabe recalcar que ambos proyectos se utilizó la metodología ágil de desarrollo de software eXtreme Programming (XP).

Por último, en el proyecto realizado por Menéndez (2019) en Quito, sostiene que "desarrollar una aplicación WEB permite el registro, control y brinda datos estadísticos sobre las actividades realizadas en el campo cultivado, brindando además datos precisos de las cosechas anteriormente entregadas por el agricultor" (pág. 6), de esta forma comprendemos que la automatización de los procesos de control y reportes estadisticos se deben dar de forma rápida, teniendo como resultados la mejora la produccion y el control de las diferentes actividades que se realicen mientras el producto se encuentra en cada fase de transformación.

2.2 Bases teóricas

Las bases teóricas nos ayudan a poder tener en claro cuáles son las definiciones relacionadas con la investigación, para esto se ha tomado citas de varios autores cuyos trabajos están enfocados en el área agrícola, el cacao, la producción manteca de cacao fino de aroma a nivel nacional e internacional y a la automatización de la producción mediante sistemas o aplicativo web.

2.2.1 Producción agrícola

En el ámbito económico este concepto de producción puede describirse como el proceso de convertir la materia prima en productos, aprovechando los recursos con los que se cuentan para poder elaborar bienes o servicios las cuales tiene como objetivo único satisfacer una necesidad. En el ámbito agrícola este concepto cambia un poco porque depende no solo del talento humano sino de otros factores, Caicedo, Puyol, y otros (2020), afirman que:

El sistema de producción agrícola por sus diversas transformaciones culturales, sociales y ambientales, demanda procesos de adaptabilidad de cultivos determinada por la zona agrícola, específicamente se reorganizan los productos, procesos, mercado y la tecnología del proceso de producción (pág. 311).

En este concepto, se explica que la producción agrícola necesita adaptarse a los y estar preparado para cualquier catástrofe que se pueda suscitar, por esta razón es que la producción debe ajustarse siempre entorno al sistema en donde se halle, es decir, debe estar preparado para cualquier cambio climático, desastres naturales, la contaminación ambiental, incendios forestales, etc. En la investigación de Viteri y Tapia (2018) argumenta que:

Las actividades agrícolas en Ecuador contribuyen a los ingresos económicos que permite movilizar a la industria secundaria, sin embargo, las estructuras agrarias ecuatorianas aún no alcanzan niveles que les consientan transformar sistemas agroindustriales que generen sinergia financiera y comercial (pág. 30).

Para alcanzar los niveles que los investigadores sugieren en esta cita es necesario aportar también con las herramientas tecnológicas las cuales también han venido creciendo año a año.

Todo sistema que disponga de un inventario, debe de tomar en cuenta una técnica de gestión de orden con el que se maneja la producción, en el presente proyecto se utilizó el método FIFO (first int, first out), "está basado en el esquema

que consiste en que el primer producto en ingresar es el primer producto en salir" (Alcántara, 2020, pág. 12), de esta manera se buscó reducir las pérdidas de materia prima almacenadas en la bodega.

2.2.2 Trazabilidad

La trazabilidad es la comparación de resultados en la medida de tiempo y lugar identificando los equipos, materiales y personal que influye en la transformación desde la materia prima hasta llegar a ser un producto listo para comercializar, y a su vez nos permite visualizar la raíz de los problemas que obstaculizaron la producción. Para los autores De La Re, León, y Romero (2020) "La trazabilidad se considera una herramienta para la identificación y registro de información que facilita la mejora de procesos de control, sobre todo para aquellas empresas que buscan resultados confiables con errores mínimos dentro de sus procesos productivos" (pág. 238). La utilización de un sistema de trazabilidad representa una seguridad de poder llevar un correcto historial de un producto, según Maya, Orjuela, y Herrera (2021) argumentan que:

Para la trazabilidad es esencial para las compañías, por diferentes razones, entre las que se encuentran el cumplimiento de la normatividad vigente, los estándares internacionales, los requisitos de certificación, la certificación de origen del producto, la identidad, la calidad, la implementación de estrategias y programas de marketing y garantizar la seguridad alimentaria con métodos eficaces para responder a los problemas de identificación y seguridad sanitaria de los alimentos (pág. 144).

Con tantos beneficios que brindan los sistemas de trazabilidades, hallar la información que deja un producto al pasar por sus respectivas fases se vuelve un trabajo mucho más simple para los usuarios y para los jefes de producciones y administradores, ya que pueden disponer de esta información en cualquier momento.

2.2.3 Manteca de cacao fino de aroma

La manteca de cacao es uno de los 3 derivados que se obtienen del cacao, el cual es sometido a varias fases de producción para poder pasar de un estado líquido a uno sólido, la empresa Confina (2021) nos indica que:

Es un producto proveniente del prensado del licor de Cacao, de color amarillo pálido, en estado fundido, es un líquido oleoso, absolutamente limpio. El producto es elaborado a partir de semillas de cacao y la manteca al salir del prensado se encuentra líquida, luego es cristalizada y solidificada (pág. 1).

Los procesos que aquí se mencionan son las fases intermedias y finales para la obtención de la manteca de cacao fino de aroma, pero en una vista hacia atrás, en el proceso inicial, este comienza con el tostado y molido del cacao, luego se limpia para luego poder de esta manera ser ingresado al proceso del prensado mostrándose de color amarillo pálido, esto lo explica Fonseca y Torres (2020) en su investigación, afirmando que "la manteca de cacao es la grasa que se extrae de los granos de cacao fermentados, secos limpios, tostados y descascarillados. A temperatura ambiente es sólida y su temperatura de fundición está entre 26 a 36 grados centígrados" (pág. 16). Teniendo en cuenta el punto de temperatura de la fundición mencionados en esta cita, la manteca de cacao debe ser almacenada en bodegas donde la luz no le directamente para conservar su composición espesa y cristalizada, debido a que se compone de ácidos grasos saturados se puede conservar muy bien en lugares fríos con un tiempo de caducidad de 2 años aproximadamente.

La manteca de cacao fino de aroma está compuesta fundamentalmente de triglicéridos, que sometidos a un punto de fusión junto con el licor de cacao se obtiene la manteca de cacao, la cual está lista para su comercialización, según la investigación de Gaviria y Salamanca (2021) indican lo siguiente:

"El contenido de grasa del chocolate se deriva principalmente de la manteca de cacao la cual consiste principalmente de ácido esteárico en un 34 %, ácido oleico en un 34% y ácido palmítico en un 27%. La estructura de los triacilglicéridos que componen la manteca de cacao se caracteriza por tener un punto de fusión en el rango 27-32°C" (pág. 2).

La manteca de cacao es usada como materia prima para varios productos, el más importante de todos es el chocolate y para esto, la manteca de cacao es llevada a empresas especializadas en la producción del chocolate en donde es sometida a otras fases y combinadas con nuevos ingredientes para dar textura, color y sabor al chocolate. Los datos de exportaciones reflejados en la investigación de Fonseca y Torres (2020) mencionan que "la demanda de los productos se distribuye en el siguiente porcentaje: 47% de licor de cacao, 26% del polvo de cacao y 22% de la manteca del cacao" (pág. 15). Esto nos indica que la manteca de cacao, pese a estar por debajo de los 2 del licor y polvo de cacao, sigue siendo un producto muy solicitado por esta razón es que la comercialización del cacao y sus derivados siempre son temas de investigaciones muy extensas que forman debates a futuro sobre como poder automatizar sus procesos tanto comerciales como de producción.

2.2.4 Cacao

Como ya se había comentado antes, el cacao es uno de los pilares fundamentales en la economía del Ecuador, y al año se encarga de exportar miles de toneladas a varias partes del mundo, estando en una competencia de exportaciones con varios países de Latinoamérica, por lo que es necesario conocer un poco del descubrimiento del cacao, según la investigación de Abad, Acuña y Naranjo (2020) llegaron a la siguiente conclusión sobre el origen del cacao:

Tradicionalmente, se cree que el cacao se domesticó por primera vez en Mesoamérica. Sin embargo, la investigación genómica muestra que la mayor diversidad del cacao se encuentra en la región superior del Amazonas en el

noroeste de Sudamérica, apuntando a esta región como su centro de origen. A nuestro entender, estos hallazgos constituyen la evidencia más temprana del uso del cacao en las Américas y el primer ejemplo arqueológico inequívoco de su uso precolombino en América del Sur (pág. 63).

El cacao es uno de los pilares fundamentales en la economía del Ecuador, y al año se encarga de exportar miles de toneladas a varias partes del mundo, principalmente Estados Unidos, mientras tanto Antolinez, Almanza, y otros (2020) en su trabajo investigativo nos indican que:

Las exportaciones de los derivados del cacao incluyen el cacao en grano, que representa un 27 %, la manteca, el 8 %, la pasta fluida o el licor, el 7 %, el polvo, el 9 % y el chocolate, el 49 %. Para el año 2014 el mayor exportador de chocolate procesado fue el continente europeo representando el 69 % (pág. 2).

En los datos tomados de esta investigación, se puede apreciar de una forma más desglosada un porcentaje de los derivados del cacao a nivel internacional, donde la manteca toma el 8% entre las exportaciones, más no por esto deje de ser una cifra significativa que aporta positivamente para las estadísticas del Ecuador.

El cacao como fuente de exportación es un tema ha ganado importancia desde hace varios años atrás, y pese a que la pandemia afectó a muchos sectores económicos del Ecuador, la producción del cacao nunca se detuvo y en cuatro del primer semestre del año 2020 se superó el tonelaje total de los mismos meses del año 2019 con una cifra de 18.974 TM por lo cual se nota una fluidez de la comercialización del cacao y que no se ha detenido pese a la pandemia y diversos controles que se implementaron. (Anecacao, 2020).

Por otro lado, los datos recopilados por Arévalo, González, Delgado, y Maroto (2017) acerca de las exportaciones de cacao por regiones del Ecuador demuestran que:

La región que concentra la mayor superficie cosechada de cacao es la región Costa, con las provincias de Manabí, Los Ríos y Guayas como principales

productoras de cacao. Otras provincias de la costa como lo son Esmeraldas y El Oro están incrementando su área cacaotera como, también, las Provincias de región amazónica, en la región Sierra, se cultiva cacao en Cotopaxi, Bolívar, Cañar, pero con menor participación" (pág. 25).

En esta cita, los autores hacen hincapié en que la región costera es la que mayor producción de cacao logra introducir al mercado destacando a Los Ríos y Guayas como principales productoras de cacao en el Ecuador, mientras tanto, si nos enfocamos a nivel internacional como por ejemplo en Perú, según la investigación de Portilla (2020) afirma que "en el año 2018, las exportaciones totales de agregados de cacao y derivados aumentaron en 9% respecto al año 2017, principalmente impulsado por los envíos de manteca y chocolate de cacao (28% y 20% respectivamente)" (pág. 7), Brasil y Colombia se unen a estos países en las exportaciones a nivel internacional, esto muestra claramente que en Latinoamérica la producción de manteca de cacao está siendo muy demandada en varias partes del mundo en los últimos años.

2.2.5 Exportaciones del cacao en las últimas cinco campañas

Para el Ecuador, el tema de la pandemia en el sector de exportaciones de cacao no ha sido un impedimento para que sus números sigan creciendo, ya que según los informes que arroja la revista Anecacao (2021) afirma que:

Las últimas 5 campañas cacaoteras son la evidencia del crecimiento en nuestro sector, de forma bastante notable tanto para granos como para semielaborados. Si hablamos de los productos semielaborados, se ha crecido consistentemente, superando en la última campaña, las 34 mil toneladas de semielaborados exportados, un récord histórico para nuestro país. En el caso de las exportaciones de granos de cacao, también hemos superado el último récord registrado, siendo un crecimiento bastante notorio, superior al 20% en comparación al mismo periodo 5 años atrás (pág. 15).

Es una buena noticia para el Ecuador el saber que ni la pandemia pudo detener la continuidad de la producción del cacao y sus derivados, haciendo notar el gran

crecimiento de las exportaciones a nivel mundial y la aceptación que tiene el cacao del Ecuador en otros países y continentes.

2.2.6 Normativa Alimentaria CODEX Alimentarius

El CODEX Alimentarius fue establecido en 1963 por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), y es el órgano de las Naciones Unidas encargado de proteger la salud de los consumidores y asegurar prácticas leales en el comercio internacional de alimentos por medio de normas alimentarias.

La finalidad del CODEX ALIMENTARIUS es garantizar alimentos inocuos y de calidad a todas las personas y en cualquier lugar. El comercio internacional de alimentos existe desde mucho tiempo atrás, pero hasta no hace mucho los alimentos se producían, vendían y consumían principalmente en el ámbito local. Durante el último siglo, el volumen de alimentos comercializados a escala internacional ha crecido exponencialmente y, hoy en día, una cantidad y variedad de alimentos nunca antes imaginada recorre todo el planeta (FAO y OMS, 2021, pág. 1).

Mediante estas normativas se logra establecer una igualdad en el mercado internacional, dando a los consumidores una seguridad acerca del producto que esta adquiriendo brindando productos saludables y de calidad y confiables. Mercado (2007) sostiene que:

La armonización de las normas nacionales junto a las normativas internacionales, en especial las normativas del Codex Alimentarius, debe involucrar a todos los agentes de las cadenas productivas. No obstante se trata de un proceso que debe ser coordinado y ser guiado por el Estado (pág. 124).

Estas normativas velan por la inocuidad de los alimentos desde su producción, elaboracion, comercializacion y consumos por eso es necesario que tanto agentes externos como el estado y consumidores, y agentes internos como productores y agricultores hagan cumplir las normas CODEX Alimentarius.

2.2.7 Sistemas automatizados

Para que los sistemas automatizados sean implementados se necesita conocer el proceder de las tareas de producción en las que participa la mano de obra junto constantemente, según Gutiérrez y Iturralde (2017) exponen que "la instrumentación y control de procesos es la especialidad de la ingeniería que combina distintas ramas, entre las que destacan: Sistemas de control, automatización, informática entre otros" (pág. 2). Los sistemas automatizados tienen la responsabilidad de poder incrementar la producción y optimizar los tiempos de fabricación de productos en las industrias. Por otro lado, Ortiz y Verastegui (2019) definen que:

Los sistemas automatizados son sistemas donde se transfieren las tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos y consta de dos partes principales: Parte Operativa, es la que actúa directamente sobre la máquina. Son elementos que hacen que la máquina se mueva y realice las operaciones deseadas. Parte de Mando, suele ser un autómata programable (tecnología programable) (pág. 9).

Dichas tareas de producción descritas en esta cita, puede ser la manufactura por lotes, la automatización junto a la programación va de la mano, ya que dentro del contexto de la producción por lotes siempre va a ver cambios los cuales solo los sistemas automatizados son capaces de adaptarse a dichos cambios.

2.2.8 Ingeniería de software

La ingeniería en software nos permite establecer un conjunto de diversas prácticas, métodos y un conjunto de herramientas para construir software con un punto de calidad muy alto y profesional. Muchas empresas están siendo automatizadas de manera exponencial, extendiendo así el uso de nuevos métodos de enfoque a la programación logrando así resaltar la tecnología como ayuda a

todos estos sectores los cuales desean mejorar sus operaciones en las diferentes áreas en que se desenvuelvan.

En la Ingeniería de Software se trabaja mayoritariamente con la construcción de aplicaciones software multi-versión. Por lo tanto, muchas de las actividades asociadas con una aplicación software provocan revisiones para mejorar la funcionalidad o para corregir errores, especialmente en las metodologías ágiles (Carruthers, Irrazabal, & Pinto Oppido, 2021, pág. 515).

Las actividades asociadas que mencionan los autores en esta cita, hacen referencia a las diferentes etapas que debe realizar un ingeniero, estas etapas varían de acuerdo a la metodología que se utilice en el proyecto, tales como la redacción del proyecto, la creación del software y las pruebas que se requieran para poder garantizar el correcto funcionamiento del software antes de que se lo entreguen al usuario que opera el sistema.

2.2.9 Lenguaje de programación PHP

PHP o procesador de hipertexto, (denominado así por sus siglas en inglés Hipertext Pre-procesor), "nació como un lenguaje para hacer seguimiento de visitas a páginas personales, pero actualmente es uno de los lenguajes de scripts más populares" (Sierra & Espinoza, 2018, pág. 27). Es un lenguaje de código abierto, creado por el programador danés Rasmus Lerdorf y se especializa en el desarrollo de ambientes web, Según Pereyra y Rosario (2021) definen PHP como:

El acrónimo de Hipertext Pre-procesor. Es un lenguaje interpretado para programar scripts del lado del servidor. PHP permite la creación de páginas web dinámicas que se incrustan dentro del código HTML, así mismo permite trabajar con bases de datos (pág. 86).

Gracias a esta herramienta, el usuario puede contar con un entorno web controlado y dinámico que le permite llevar las mismas funciones de su software de pc, pero en un entorno web, teniendo como principal ventaja el poder conectarse desde cualquier parte por medio del host.

2.2.10 Gestor de base de datos MySQL

Es un gestor de base de datos que se ha ganado la confianza en muchos usuarios de codificación libre, ya que su rapidez y facilidad de consultas permiten que sea una de las primeras opciones a elegir en cuanto a motores de bases de datos gratuitas se refiere.

MySQL es la base de datos de código abierto más confiable y ampliamente utilizada en la actualidad. Ya sea que se trate de una propiedad web de rápido crecimiento, un ISV de tecnología o una gran empresa, MySQL puede ayudarlo de manera rentable a brindar aplicaciones de bases de datos escalables y de alto rendimiento. (MySQL, 2021, pág. 1)

Este gestor de base de datos se encuentra completamente administrado, desarrollado y respaldado por un servicio de Oracle Cloud Infrastructure, el cual se encarga de ir actualizando el servicio de base de datos para que el usuario pueda manipular de forma adecuada MySQL. Según Flores Ramírez (2021) en su investigación define que:

MySQL es un sistema de administración de bases de datos relacional (RDBMS). Se trata de un programa capaz de almacenar una enorme cantidad de datos de gran variedad y de distribuirlos para cubrir las necesidades de cualquier tipo de organización, desde pequeños establecimientos comerciales a grandes empresas y organismos administrativos (pág. 31).

En este concepto podemos concluir con que las bases de datos son una parte importante dentro de un sistema, y es por esto que las bases de datos como MySQL han ido mejorando en sus funciones para poder ser utilizadas a lo largo de los años, Montaño (2018) también nos indica que:

Una de las ventajas que considero que tiene MySQL es que al ser tan liviano permite subir la base de datos en cualquier servidor con mucha más facilidad y sin complicaciones, además de que es fácil de manejar y manipular, existe mucha documentación la cual ayuda y facilita el desarrollo de las sentencias (pág. 6).

tanto como con pequeñas cantidades de datos, como también, en ambientes que requieran grandes cantidades de información y manipulación de datos brindando respuestas instantáneas a las consultas que requiera el usuario por medio de un sistema.

2.2.11 Aplicativo web

Es aquella herramienta aplicada a la tecnología, la cual se aloja en un servidor web y se puede acceder a través del internet o una red intranet por medio de un navegador. Valarezo, Honores, y Vinces (2018) argumentan que:

Una aplicación Web es un programa informático o sitio Web que ejecuta en el Internet sin necesidad de una instalación en el ordenador, tan solo con el uso de un navegador, ya que se programa en lenguaje HTML (pág. 33).

Por esta razón es que una de la principal ventaja de un aplicativo web es que no se necesita instalar en un pc, simplemente basta con conectarse a un navegador web como Chrome, Mozilla, Microsoft Edge, Opera, etc. Galindo y Parrado (2019) definen las aplicaciones web como:

Herramientas que los usuarios utilizan accediendo a un servidor web a través de internet mediante un navegador web en una red, por este motivo, los datos o los archivos en los que se están procesando y almacenando dentro de la una red, omiten la necesidad de ser instaladas en el dispositivo (pág. 9).

Pero no todo es bueno cuando se trata de aplicaciones web, puesto que al utilizar navegadores, hay que tener en cuenta siempre las seguridades que puede brindar un aplicativo informático, ya que al estar colgado en un servidor web, estaría en peligro la información, Pailiacho y Gómez (2021) afirman que "las aplicaciones web requieren aplicar medidas de seguridad cada vez más exigentes para evitar accesos no autorizados, lo que ha incrementado el grado de dificultad en el manejo de credenciales para los usuarios" (pág. 467). La idea principal de los autores en esta cita es advertir y tomar en cuenta que, pese a los posibles ataques de hackers

o virus, muchas veces son los mismos usuarios que se infiltran dentro de las aplicaciones web para robar información o sabotearlo, por eso se debe tomar todas las precauciones posibles para poder defender el aplicativo web de estos ataques y a su vez poder guardar la información que es de vitalidad para el usuario.

2.2.12 Laravel

Es una plataforma que se encuentra basada en framework PHP la cual ofrece a todos los desarrolladores poder agilizar todo el desarrollo de aplicaciones web mediante herramientas muy útiles basada en conceptos de programación orientada a objeto (POO), Chiriboga, Méndez, y Bodero (2017) afirman que "Laravel es un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP 5, el mismo está diseñado para arquitectura MVC-Modelo, Vista Controlador" (pág. 315). Laravel trabaja en conjunto con Laragon la cual es un entorno de desarrollo ideal para crear y gestionar nuevos proyectos con alto rendimiento, simplicidad y flexibilidad. Laragon es similar a otras herramientas como XAMPP o XAMPP, pero con la diferencia de que se puede utilizar lenguajes del lado del servidor, como Node.js, Ruby, Python, Java, Go y obviamente PHP (Laragon, 2019).

2.2.13 Tailwind CSS

Es una herramienta pensada para el desarrollo fronted, considerado como un framework CSS o mejor conocido como frameworks de diseño. Uno de los puntos a favor de Tailwind se muestra cuando el programador o desarrollador desea aplicar estilos de una forma ágil y óptima, permitiendo que toda la codificación de un proyecto web se lleve de una forma profesional, ordenada y limpia. Tailwind (2022) conceptualiza que:

Tailwind elimina automáticamente todo el CSS no utilizado cuando se crea para la producción, lo que significa que su paquete de CSS final es el más pequeño posible. De hecho, la mayoría de los proyectos de Tailwind envían menos de 10 kB de CSS al cliente (pág. 1).

En este concepto, se da a notar la forma tan simple en que Tailwind trabaja, en donde permite tener una ventaja en la cantidad de espacio que logra reducir cada proyecto a fin de crear un paquete CSS totalmente optimizado sin códigos innecesarios para el proyecto que se encuentre realizando el programador.

2.2.14 Dominio

Es una dirección web que esta principalmente compuesta por el nombre del sitio web y una extensión del dominio, cuya finalidad es guiar a los usuarios a encontrar un sitio web, de no existir un dominio, habría que buscar el sitio web por medio de la dirección IP las cuales no son fácil de recordar, y es por esto, que el dominio facilita la búsqueda.

Según Bertoni y Grimani (2012), indican en su investigación que:

Los nombres de dominio no específicamente se refieren a las páginas web; el dominio identifica los recursos en Internet para todos los protocolos, incluyendo entre los más conocidos el correo electrónico, FTP para copiar archivos hacia o desde servidores, acceso remoto a computadoras y voz sobre IP (pág. 3).

Por lo cual sabemos que los dominios solo funcionan como una guía rápida para poder hallar un sitio web específico, evitando el uso de métodos más largos para poder direccionar al usuario a una página web.

2.2.15 Hosting

Es el espacio que se encuentra en un servidor en el cual se alojan todos aquellos archivos que la página web necesite para su correcto funcionamiento, este concepto lo reafirma Corrales (2012) puntualizando que "El hospedaje web (hosting) es esencial para subir a Internet todos los archivos que se ha creado para la página, junto con imágenes y carpetas" (pág. 2). Hay que tomar en cuenta que existen hostings totalmente gratuitos, sin embargo, el almacenamiento es poco y

usualmente son utilizado para realizar proyectos de pruebas ya que no se van a almacenar muchos datos.

2.2.16 Servidor web

Es un software que forma parte del servidor físico, el cual cumple la función de devolver información cual el usuario realice peticiones. Según Vilajosana y Navarro (2019) "Un servidor web que se ejecuta en un ordenador se mantiene a la espera de peticiones por parte de un cliente (un navegador web o un programa que hace una llamada a un servicio web)" (pág. 17). Estas peticiones que los que los autores mencionan en la cita, llegan al servidor web en donde se atiende la solicitud y el servidor envía los datos solicitados.

Las peticiones que se realicen en el sitio web "son proporcionados por medio de protocolos ya sea HTTP (del inglés Hypertext Transfer Protocol) o de manera segura a través del protocolo HTTPS (del inglés Hypertext Transfer Protocol Secure)" (Palma, 2020, pág. 51). Estos protocolos de transferencias son los que protegen la confidencialidad de todos los datos entre el sitio web y los usuarios finales.

2.3 Marco legal

El marco legal es la base que protege los intereses legales y normativas que determinan la competencia y aplicabilidad de todas las actividades del proyecto, también se muestran las políticas, manuales o alineamientos en la parte legal de una empresa y las diferentes normas que rigen dentro del país donde se aplica el proyecto.

2.3.1 Código orgánico de la economía social de los conocimientos, creatividad e innovación

El código orgánico de la economía social de los conocimientos, creatividad e innovación es el cuerpo legal que conforma el sistema nacional tanto en ciencia, tecnología innovación y saberes ancestrales, por lo cual, nos amparamos en los artículos 1 y 3 de este código que dice:

Art. 1: Establecer como política pública para las Entidades de la Administración Pública Central la utilización del Software Libre en sus sistemas y equipamientos informáticos.

Art. 3: Las entidades de la Administración Pública Central previa a la instalación del software libre en sus equipos, deberán verificar la existencia de capacidad técnica que brinde el soporte necesario para este tipo de software (Subsecretaría del gobierno electrónico, 2008, pág. 1).

El Ecuador mantiene el decreto 1014 de uso del software libre para inculcar la buena práctica a profesionales e investigadores a la idea de crear nuevos softwares mediante estas herramientas de uso libre. En este proyecto se utilizó las herramientas de código libre como PHP teniendo como plataforma la herramienta Laravel y como gestor de datos se utilizó MySQL.

2.3.2 Protección del software

En el art. 131 del Código orgánico de la economía social de los conocimientos, creatividad e innovación (2016) nos indica que:

El software se protege como obra literaria. Dicha protección se otorga independientemente de que hayan sido incorporados en un ordenador y cualquiera sea la forma en que estén expresados, ya sea como código fuente; es decir, en forma legible por el ser humano; o como código objeto; es decir, en forma legible por máquina, ya sea sistemas operativos o sistemas aplicativos, incluyendo diagramas de flujo, planos, manuales de uso, y en general, aquellos elementos que conformen la estructura, secuencias y organización del programa. Se excluye de esta protección las formas estándar de desarrollo de software (pág. 29).

Este código protege el software como obra literaria permitiendo al propietario realizar cualquier cambio que considere de acuerdo a las necesidades del proyecto el cual es un derecho que ampara este artículo de la Constitución de la Republica del Ecuador.

2.3.3 Norma de calidad para la manteca de cacao (CODEX STAN 86-1981 MOD)

Esta norma es exclusivamente para la manteca de cacao, las cuales detalla las normas de calidad para la higiene y etiquetado que se deben efectuar para poder ser considerado un producto de exportación a nivel nacional e internacional.

2.3.3.1. Higiene

Según la norma para la manteca de cacao (CODEX STAN 86-1981, MOD) (2013) en la sección de higiene nos indica que:

- 1. Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presenta Norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones apropiadas del Código Internacional Recomendado de Prácticas Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev.3-1997), y ostros textos pertinentes del Codex, tales como códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.
- 2. Los productos deberán ajustarse a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos para los alimentos (CAC/GL 21-1997) (pág. 3).

2.3.3.2. Etiquetado

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (2013) en la sección de etiquetado sostiene que:

Además de las disposiciones de la Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985, Rev.1-1991), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas: • Nombre del producto: El producto será "Manteca de cacao", salvo que podrá emplearse el nombre de "Manteca de cacao prensado" de conformidad con la descripción de este producto que aparece en la sección 2.1. • Etiquetado de los envases no destinados a la venta al por menor: La información exigida en la sección 5.1 de esta Norma y en la sección 4 de la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados figurará en los envases o en los documentos que lo acompañan, salvo que el nombre del alimento, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante, del envasador, del distribuidor y/o del importador

deberán aparecer en el envase. No obstante, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante, del envasador, del distribuidor y/o del importador podrán ser sustituidos por una señal de identificación, siempre que tal señal sea claramente identificable por los documentos que lo acompañan (pág. 4).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

Para el presente proyecto se realizó una investigación cualitativa, considerada una de las metodologías que demanda del reconocimiento de diferentes contextos para obtener la mayor información posible, de esta manera se puede tener una comprensión más profunda con criterios, análisis y motivaciones que forman parte de la base fundamental de lo que se encuentra siendo uso de objeto de investigación.

Dentro de la investigación cualitativa, existen varias aproximaciones para el desarrollo de la sustentación de la información, Blancas y Gonzáles (2018) clasifican estas aproximaciones en cinco: "Desde la perspectiva interpretativa: la etnometodología, la hermenéutica y la etnografía, y desde la perspectiva explicativa: la teoría fundada y la investigación acción" (pág. 4). Utilizando estas dos perspectivas, podremos llegar a un análisis más directo de lo que se busca resolver en un proyecto.

Cabe recalcar que las metodologías investigativas nos ayudan a poder resolver el problema de una investigación recopilando datos y obteniendo conclusiones, por lo cual "no basta con la utilización de un único método, sino con emplear varios métodos con sus correspondientes herramientas o instrumentos, sus ventajas y limitaciones" (Piza, Amaiquema, & Beltrán, 2019, pág. 456). Por ende, siempre se debe tener la idea clara de que mientras más metodologías de investigación podemos usar, más información se logra adquirir para la construcción de un proyecto.

3.1.1 Tipo de investigación

En la investigación se busca descubrir nuevos conceptos o conclusiones donde se aplica diferentes métodos para poder hallar el asunto o problema a profundidad para de esta manera poder desarrollar un conocimiento mucho más amplio en cualquier estudio que se realice.

3.1.1.1. Investigación aplicada

Esta investigación permite crear una pronta solución al problema planteado creando nuevos conocimientos basados en hallazgos tecnológicos de la investigación básica, los cuales tienen un impacto directo a corto y mediano plazo en sectores productivos o de la sociedad.

3.1.1.2. Investigación documental

Mediante este tipo de investigación se obtuvo los datos necesarios para el análisis e interpretación de posibles soluciones la trazabilidad de la producción de la manteca de cacao, con la finalidad de realizar una comparación de diferentes fallos que existen en las fases de producción de un producto, estos datos se obtuvieron por medio de fuentes primarias y secundarias de artículos científicos, informes o libros.

3.2 Metodología para el desarrollo del software

La metodología que se empleó para el desarrollo del aplicativo web, es la metodología XP o programación extrema la cual es una metodología ágil para el desarrollo del software. Se caracteriza para trabajos con grupos pequeños, permitiendo que, en caso de cambios, el programador esté listo para ejecutarlos y cumplir con los requerimientos del cliente en el menor tiempo posible sin afectar otros campos. Tiene como variables el costo, tiempo, calidad y alcance.

Esta metodología de desarrollo ágil sirvió para controlar las fases del proyecto en un corto periodo de tiempo, según Sánchez, Lizano, y Sandoval (2020) argumentan que:

XP tiene un enfoque basado en reuniones donde se elabora una lista de tareas que van a ser terminadas en la próxima iteración la cual, por lo general no dura más de 4 semanas e involucra a un propietario de producto y equipo de desarrolladores, conjuntamente se fomenta la comunicación (pág. 22).

En este concepto muestra como principal idea, el ahorro de tiempo y esfuerzos, es por esto, que la metodología XP es una opción viable para el tipo de proyecto que se está planteando ya que se requiere agilidad y flexibilidad a cambios posibles por parte del usuario. La investigación de Velásquez, Vahos, y otros (2019) sostiene que "esta metodología se basa en cinco valores: simplicidad, comunicación, respeto y coraje para alcanzar retroalimentación rápida, simplicidad, cambio" (pág. 18). Dentro de esta metodología se implementó las siguientes etapas para el desarrollo del aplicativo web:

Planificación

En la fase de planeación dentro de la metodología XP es el punto de inicio del proyecto y es donde se analiza el rumbo que tendrá el proyecto en cuestión, "la iniciación define y autoriza la gestación del proyecto; la fase de planeación define los objetivos del proyecto, planifica el curso a seguir para el logro de los objetivos y el alcance" (Parra, 2018, pág. 110). En la planificación es donde interactúan el cliente y el grupo de desarrollo para poder conocer cuáles serán los requisitos que se buscan a futuro.

En esta fase se definió las fechas de reuniones para las tutorías, de esta forma se dio seguimiento al proyecto presentando avances en cada tutoría, mostrando todo lo que se ha investigado acerca de la producción de la manteca de cacao, esta fase terminó en la entrega del proyecto, además de definir el alcance que tuvo el

proyecto, el tiempo que se tomó y el historial de usuarios. Dentro de la fase de planeación se encuentran las historias de usuarios y el cronograma de actividades.

- **Historias de usuario:** Dentro de las metodologías agiles las historias de usuarios son las que se empiezan a construir según sea las especificaciones por el usuario, en las cuales se obtienen una información corta pero precisa de la funcionalidad de un sistema. (Anexo 1).
- Cronograma de actividades: En él se establece las fechas desde el inicio del proyecto hasta su conclusión, brindando una organización en los tiempos del proyecto y demostrando cada entrega de la documentación, correcciones y observaciones del tutor.

Diseño

En esta segunda fase, se simplificó todo el proceso de producción de la manteca de cacao fino de aroma mediante los diagramas UML (Lenguaje Unificado Modelado), según Hernández, Verona, y Pérez (2015), "es un lenguaje para la especificación, visualización, construcción y documentación de sistemas, no solo de software" (pág. 76). Bajo este concepto, se trabajó con los diagramas de UML y se permitió ver el flujo correcto que se debe realizar para poder obtener una manteca de cacao de calidad, y también en esta fase se creó las tablas necesarias para armar la base de datos que utilizó el aplicativo web mediante el diagrama entidad-relación.

Codificación

En esta fase empezó la programación del aplicativo web, creando las interfaces mediante la programación orientada a objeto (POO), esta ayudó a estructurar el aplicativo web en piezas reutilizables de codificación, buscando de esta manera que el código sea entendible y este organizado, la programación tuvo como base

la herramienta Laragon, la cual ayudó a mantener todo bajo un entorno basado en framework de PHP, en conjunto con el gestor base de datos MySQL que nos permitió poder almacenar los datos necesarios para que las operaciones cumplan a cabalidad con los objetivos establecidos.

Pruebas

En esta última fase se realizaron las pruebas respectivas al aplicativo web en donde se verificó a cabalidad con cada uno de los requerimientos que se establecieron al iniciar el proyecto. "El objetivo de las pruebas del software es descubrir errores. Para software convencional, este objetivo se logra mediante una serie de pasos de prueba" (Pressman, 2010, pág. 370). Es necesario aclarar que las pruebas se realizaron también al presentar cada avance de la tutoría ya que la metodología XP nos permite poder realizar estas pruebas al terminar cada avance. Se realizó pruebas de caja negra en el aplicativo web para verificar el correcto funcionamiento de cada módulo.

3.3 Recolección de datos

Para poder obtener una basé sólida en conceptos sobre este tema de la producción de manteca de cacao, fue necesario aplicar la recolección de datos mediante artículos e informes oficiales.

3.3.1 Recursos

Para la realización del proyecto se utilizó los recursos bibliográficos obtenidos de diversas librerías web como Google Académico, Dialnet, Scielo, etc. De ellos se obtuvo fuentes de información útiles, tales como los artículos científicos, libros, informes de titulación, entre otros, permitiendo familiarizar los conceptos sobre la manteca del cacao fino de aroma y sus debidos procesos de producción. También se tomó en cuenta los recursos materiales como materiales de oficina, hojas de

impresión y carpetas. Los recursos que se tomaron en cuenta para el presente proyecto son:

- Recursos de hardware: Para la realización del proyecto se utilizó recursos de hardware, en ellos se describió las herramientas tecnológicas de hardware con los que contó el presente proyecto (Anexo 2).
- Recursos de software: Para los recursos de software se utilizó la herramienta de PHP para realizar la codificación del aplicativo web, usando MySQL como gestor base de datos, y por último un dominio gratis para realizar las pruebas correspondientes y poder mostrar las diversas funciones del aplicativo web en cada avance de las fases de desarrollo (Anexo 3).
- Recursos humanos: Los recursos humanos que participaron en el proyecto fueron el docente tutor y el autor del proyecto, en los cuales se establecieron fechas de tutorías para presentar avances del proyecto (Anexo 4).

Por último, se muestra una tabla (Anexo 5) en el que se detalla los recursos generales que se empleó para el desarrollo del aplicativo web y el valor total del costo que se invirtió en el proyecto.

3.3.2 Métodos y técnicas

La técnica de investigación que se utilizó en el presento proyecto es la entrevista, dirigido hacia un profesional en el campo de las producciones del cacao y con conocimientos en sus derivados como lo es la manteca de cacao fino de aroma.

Según Feria, Matilla, y Mantecón (2020) definen la entrevista "como el método empírico, basado en la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto o los sujetos de estudio, para obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema" (pág. 68).

Del cual se pudo obtener información importante sobre la trazabilidad que se le debe dar a la fase de producción y ciertos consejos que pueden hacer que el aplicativo web cumpla con su funcionalidad y propósito por el cual se lo crea.

4. Resultados

4.1 Identificación de los procesos que se realizan para la elaboración de la manteca de cacao fino de aroma

La entrevista se la realizó al Ing. Wilson Leonardo Montoya Navarro, M.Sc. experto en producción de cacao y jefe de producción de varios proyectos en el ecuador, la entrevista estuvo centrada en conocer sobre el proceso de producción de la manteca de cacao fino de aroma y como se realiza manualmente cada una de las fases. Para cumplir este primer objetivo se recurrió a elaborar una entrevista virtual mediante la aplicación zoom en donde los resultados fueron datos significativos y necesarios para conocer cuáles son los usuarios que participan en el proceso de producción, así mismo conocer los roles que cada uno desempeña.

También se pudo aclarar con más precisión el cómo se llevan a cabo cada fase de la producción de la manteca de cacao, donde se pudo dar a conocer, la materia prima que se emplea, el tiempo que tarda cada fase y los resultados que se obtienen cuando el producto está terminado, por ejemplo, el color, aroma, composición química, etc.

Uno de los puntos clave que se tomó en consideración, fue la creación de una tabla de valores para crear una receta, siguiendo unas cifras estándares las cuales consta de ácidos grasos monoinsaturados, saturados y poliinsaturados (Anexo 6).

La entrevista está conformada por ocho preguntas abiertas en las cuales se cumplió con el objetivo por el cual fue empleada el cual fue obtener la información necesaria que el aplicativo web necesita (Anexo 7).

4.2 Diseño de la estructura de los módulos para establecer una funcionalidad optima al aplicativo web

Los diagramas UML empleados en el presente proyecto permitieron tener una visión clara y estructurado del aplicativo web, detallando así el flujo que se debe seguir para el proceso de la fabricación de la manteca de cacao.

Para los diagramas de caso de uso solo se ha tomado en consideración los escenarios que influyen directamente en la funcionalidad de la trazabilidad de la producción de la manteca de cacao fino de aroma los cuales el ingreso al sistema, la fase de producción y el proceso de toma de inventario y pedidos, así mismo, solo se tomó en cuenta los usuarios que intervienen (Anexo 8).

En los diagramas entidad-relación se logró estructurar cada uno de los campos que se necesitó para construir las tablas y definir la base de datos (Anexo 9Anexo 9), al igual que sus respectivos campos primarios y secundarios los cuales se visualizan con mayor claridad en el diccionario de datos (Anexo 10).

Por último, en el diagrama de flujo de datos se especificó el flujo correcto que conlleva el proceso de producción de la manteca de cacao desde el ingreso de la materia prima que es el cacao y los triglicéridos, hasta su posterior almacenado en el cual obtendremos el número de lotes producido y sabremos cual ha sido la línea de producción que este ha venido siguiendo y que usuarios han intervenido (Anexo 11).

4.3 Codificación del aplicativo web junto al gestor de base de datos MySQL, para controlar los datos que requerimos en las funcionalidades establecidas para la producción de manteca de cacao fino de aroma

Para culminar el desarrollo del proyecto, el aplicativo web se desarrolló con el lenguaje de programación PHP, que permite trabajar del lado del servidor cuya

función principal está en la contribución del desarrollo web, la base de datos que alimenta al aplicativo web esta creada en el gestor de base de datos MySQL.

Todo este desarrollo está cimentado bajo la plataforma de Laravel la cual trabajaba bajo el framework PHP, conjunto a esta plataforma se utilizó la herramienta Laragon la cual es una herramienta para equipos técnicos y diseñado para trabajar de la mano con Laravel y permite también trabajar con otras herramientas como Tailwind CSS para poder crear un entorno más profesional, dinámico, rápido y agradable para el usuario. Para generar los reportes se optó por la librería "wkhtmltox" la cual es una librería gratuita y se puede usar para cualquier propósito y modificar a cualquier función que le desee dar el programador.

Por último, se realizó pruebas de caja negra al aplicativo web, escogiendo los módulos principales como lo es el de usuario, de gestión y el de producción, para realizar todas las pruebas posibles, donde se encontraron fallos mínimos los cuales se corrigieron a tiempo para poder dar por finalizado el proyecto (Anexo 12).

5. Discusión

La tecnología ha dado avances importantes a nivel de software, en cuanto a los sistemas de trazabilidad se refiere, han sido uno de los objetivos a automatizar por parte de las empresas, ya que controlar la producción y la trayectoria que ha tenido un producto en cada fase de producción representa un verdadero reto.

Según Sosa (2017) sostiene que, "La finalidad es diseñar una aplicación web destinada a ofrecer información/datos correspondientes a la trazabilidad, de productos agrícolas" (pág. 61).

Por otro lado, Menéndez (2019) luego de implementar su proyecto afirmó que "El aplicativo web mejoró notablemente el desempeño y el control de las actividades agrícolas en el campo, mismas que llevadas de una manera correcta son de gran utilidad para mejorar la calidad del producto y una mejor atención al cliente" (pág. 66).

El aplicativo web propuesto por Sosa cumple con dar a conocer toda la información posible que se da en el proceso de producción, mientras que, en el aplicativo web creado por Menéndez se centró en ayudar al administrador a capturar la información de vital importancia, como fechas de los procesos, personal encargado y los lotes que se lograron extraer, logrando de esta manera una mejor organización en el control de las actividades laborables.

De tal forma, en el aplicativo propuesto en el presente trabajo se buscó optimizar la funcionalidad del control de producción brindando al administrador una herramienta que muestre en tiempo real el cómo se está llevando cada proceso, las anomalías que pueden llegar a suceder, los usuarios que intervienen y el número de lotes que se obtuvo.

6. Conclusiones

El poder contar con un aplicativo web cuya finalidad está enfocada a controlar la producción de manteca de cacao fino de aroma, es una ventaja para aquellos productores quienes buscan una forma de llevar sus producciones de forma ordenada y detallada. Por lo cual, obtener toda esta información y planificarla no fue tarea fácil, sin embargo, se obtuvieron datos importantes mediante la entrevista logrando identificar y entender mejor el proceso de producción de la manteca de cacao fase por fase.

Por otra parte, crear varios diagramas de diseño UML en relación a los diversos procesos de la producción de la manteca de cacao fue una tarea muy sencilla gracias al levantamiento previo de información. Se realizó un diagrama de flujo donde se pudo detallar de una forma global, la transformación que tiene el cacao y las fases al que este es sometido para llegar a crear la manteca de cacao y donde se determinó los posibles errores que pueden suceder en el flujo de la producción.

La metodología XP, sirvió para poder trabajar de una forma más sistemática y ordenada, permitiendo que el aplicativo web pueda ser mantenerse flexible al realizarse cualquier cambio que se creyó necesario para el correcto funcionamiento del aplicativo web.

Por último, el aplicativo web se pensó en obtener reportes de importancias, los cuales están al alcance de la mano del administrador cada vez que lo considere necesario, con una respuesta inmediata, con datos seguros y confiables.

7. Recomendaciones

En primer lugar, se recomienda verificar que el navegador que se utilizará debe estar actualizado en su última versión para evitar conflictos con el framework y se pueda sacar el máximo provecho a las funciones que se encuentran dentro del aplicativo web. Además, es necesario recalcar que los navegadores actuales tienen la opción de "autocompletar", así que, se recomienda a los usuarios, en especial al administrador a no hacer uso de esta opción, ya que esto abriría una brecha a que personal no autorizado participe dentro del sistema o en el peor de los casos, robe información.

Se recomienda a futuros trabajos que requieran el uso de este aplicativo web, crear un módulo de seguimiento al usuario, para conocer el número de ingresos al aplicativo web con su respectiva fecha y hora, procesos que realizó dentro del aplicativo como cambios en alguna fase de producción u otras observaciones.

Ya que las nuevas tendencias apuntan a aplicativos móviles, se recomienda tener en cuenta a futuro un proyecto que vaya ligado a este trabajo, con el respaldo de un aplicativo móvil que trabaje junto a la base de datos del aplicativo web.

Si se llega a crear nuevos módulos o agregar nuevas funcionalidades al aplicativo web, es necesario brindar capacitaciones sobre dichos cambios y actualizar el manual de usuario, a fin de garantizar que correcto uso del aplicativo web y sus respectivas funcionalidades.

Como ultima recomendación, se propone hacer un backup de todos los datos almacenados, este respaldo debería ser diario, a fin de evitar cualquier perdida de la información, ya sea por descuido del administrador o por algún usuario que se haya infiltrado de forma ilegal al aplicativo web.

8. Bibliografía

- Abad, A., Acuña, C., & Naranjo, E. (2020). El cacao en la Costa ecuatoriana: estudio de su dimensión cultural y económica. *Estudios de la gestión Revista internacional de administración*, 59-83. Obtenido de http://167.172.193.213/index.php/eg/article/view/1442/1270
- Alcántara, L. D. (2020). Modelos de programación lineal y teoría de inventario para la gestión de quiebre de stock: Una revisión sistemática de la literatura. Lima.

 Obtenido de https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/3691/Luis_T rabajo_Bachiller_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Alcívar, K. S., Quezada, J. M., Barrezueta, S., Garzón, V. J., & Carvaja, H. (2021).
 Análisis económico de la exportación del cacao en el Ecuador durante el periodo 2014 2019. Polo del Conocimiento: Revista científico profesional,
 2430-2444. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7926903
- Anecacao. (2020). Cifras del cacao en el primer semestre del 2020. Anecacao tradición e innovación, 1-31. Obtenido de http://www.anecacao.com/uploads/magazine/revista-septiembre-2020-1.pdf
- Anecacao. (2021). Año cacaotero 2019/2020. Anecacao tradición e inovación, 1-32. Obtenido de http://www.anecacao.com/uploads/magazine/revistaanecacao-0321_compressed.pdf
- Antolinez, E., Almanza, P., Barona, A., Polanco, E., & Serrano, P. (2020). Estado

 Actual de la Cacaocultura: Una Revisión de sus Principales Limitantes.

 Revista Ciencia y Agricultura, 1-11. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7449578

- Arevalo, M. A., Gonzalez, D., Delgado, T., & Maroto, S. (2017). *Manual técnico del cultivo de cacao prácticas Latinoamericanas*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Obtenido de https://www.agropprod.com/wp-content/uploads/2021/01/Manual-tecnico-del-cultivo-de-cacao-practicas-latinoamericanas-por-IICA.pdf
- Arroyo Morales, M. A. (2021). Plan de negocios de una empresa dedicada a la elaboración y comercialización de cremas corporales con base en manteca de cacao, en la Ciudad de Quito. Quito: Universidad Tecnológica Indoamérica. Obtenido de DSpace Universidad Indoamerica: http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1763/1/ARROYO%20MO RALES%20MAYURI%20ALEXANDRA.pdf
- Bertoni, E., & Grimani, A. (2012). *Nombres de dominio: una expresión que merece ser protegida*. México: Centro de Estudios en Libertad de Expresión y Acceso a la Información. Obtenido de https://www.palermo.edu/cele/pdf/PaperdominiosCELEFINAL-1.pdf
- Blancas, S., & Gonzáles, R. (2018). Metodología para la obtención de modelos de datos a partir de variables cognitivas. *Revista Internacional de Investigación* e *Innovación Tecnológica*, 1-24. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/pdf/riiit/v6n35/2007-9753-riiit-6-35-00003.pdf
- Caicedo, J. C., Puyol, J. L., López, M. C., & Ibáñez, S. S. (2020). Adaptabilidad en el sistema de producción agrícola: Una mirada desde los productos alternativos sostenibles. *Revista de Ciencias Sociales*, 307-325. Obtenido de https://www.redalyc.org/jatsRepo/280/28065077024/28065077024.pdf
- Carruthers, J. A., Irrazabal, E., & Pinto Oppido, J. A. (2021). Modelo para curaduría de proyectos de software de fuente abierta para estudios empíricos de

- ingeniería de software. Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computaci´on, 515-519. Obtenido de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/120365/Ponencia.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castillo, S. P., Caicedo, P. E., & Sánchez, D. F. (2019). Diseño e implementación de un software para la trazabilidad del proceso de beneficio del café. *Cienc Tecnol Agropecuaria*, 523-536. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7125418
- Chiriboga, P. A., Méndez, P. M., & Bodero, E. M. (2017). Aplicación de la inteligencia artificial en la inversión de campañas publicitarias. UNIANDES EPISTEME, 312-322. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6756269
- Código orgánico de la economía social de los conocimientos, creatividad e innovación. (2016). LOTAIP Universidad Regional Amazónica Ikiam.

 Obtenido de https://lotaip.ikiam.edu.ec/: https://lotaip.ikiam.edu.ec/ikiam2019/abril/anexos/Mat%20A2-Base_Legal/codigo_organico_de_la_economia%20social_de_los_conocimientos_creatividad_e_innovacion.pdf
- Cofina. (2021). Fundación de chocolates finos nacionales COFINA S. A. en Guayaquil. Obtenido de Cofina: https://cofinacocoa.com/manteca-de-cacao/
- Corrales, P. E. (2012). Proyecto de factibilidad para la creación de una Empresa que ofrece el servicio de alojamiento web-hosting en la ciudad de Quito.

 Quito: Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana.

 Obtenido de https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3969/1/UPS-QT02926.pdf

- De La Re, B., León, J., & Romero, L. (2020). Ventajas del uso de sistemas de trazabilidad electrónica en procesos de manufactura. *Información tecnológica*, 237-244. Obtenido de https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v31n1/0718-0764-infotec-31-01-237.pdf
- FAO y OMS. (2021). *FAO*. Obtenido de https://www.fao.org/: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/es/
- Feria, H., Matilla, M., & Mantecón, S. (2020). La entrevista y la encuesta: ¿Métodos o ténicas de indagación empírica? *Didasc*, 62-79. Obtenido de http://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/992/997
- Flores Ramírez, G. (2021). *Universidad Autónoma del Estado de Mexico (UAEM),*repositorio institucional. Obtenido de

 http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/104396/Gilberto%20Flo

 res%20Ramirez.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Fonseca, J. D., & Torres, D. N. (2020). Estudio de prefactibilidad de planta de procesamiento de cacao. Quito: Universidad San Francisco de Quito.

 Obtenido de repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/9855/1/130798.pdf
- Galindo, D., & Parrado, O. (2019). Desarrollo de un aplicativo web multimedia para actividades del proyecto "Clínica de juguetes". Bogotá. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17129/4/2020_Aplicac ion_web_multimedia.pdf
- Gaviria, L. J., & Salamanca, M. (2021). Desarrollo de un chocolate a base de una emulsión de agua en manteca de cacao orientado a la producción de un producto bajo en calorías con las mismas características organolépticas de un chocolate tradicional. Obtenido de Universidad de los Andes de Colombia

- Repositorio institucional:
 https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/53002/25260.pdf
 ?sequence=1&isAllowed=y
- Gutiérrez, M., & Iturralde, S. (2017). Fundamentos Básicos de Instrumentación y Control (Primera ed.). Santa Elena: UPSE. Obtenido de https://www.fnmt.es/documents/10179/10666378/Fundamentos+b%C3%A1 sico+de+instrumentaci%C3%B3n+y+control.pdf/df746edc-8bd8-2191-2218-4acf36957671
- Hernández, J., Verona, S., & Pérez, S. (2015). Modelando con UML el proceso de evaluación de productos de software utilizando el enfoque GQM. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 76-84. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v9s1/rcci05515.pdf
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2758.pdf
- Laragon. (2019). Obtenido de Laragon: https://laragon.org/docs/index.html
- Maya, T., Orjuela, J., & Herrera, M. (2021). Retos en el modelado de la trazabilidad en las cadenas de suministro de alimentos. *Revista Ingeniería*, 143 172.

 Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/inge/v26n2/0121-750X-inge-26-02-143.pdf
- Menéndez, J. X. (2019). Automatización del proceso de control y reportes estadísticos de actividades agrícolas para la producción de cacao mediante una aplicación web para la finca Zambrano & Renjifo ubicada en la provincia de Manabí. Quita: Tecnológico Superior Cordillera. Obtenido de

- http://www.dspace.cordillera.edu.ec:8080/xmlui/bitstream/handle/12345678 9/4063/9-SIS-17-18-1727139030.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mercado, C. (2007). Los ámbitos normativos, la gestión de la calidad y la inocuidad alimentaria: una visión integral. *Agroalimentaria*, 119-131. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542007000100009&lang=pt
- Montaño, G. (2018). Desarrollo de una aplicación web para la gestión de publicaciones de eventos científicos en la ESPOCH. Riobamba. Obtenido de http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/9125/5/18T00749.pdf#p age=22&zoom=100,129,434
- MySQL. (2021). *Oracle Corporation y / o sus afiliadas*. Obtenido de MySQL: https://www.mysql.com/products/
- Ortiz, M., & Verastegui, J. (2019). Implementación de un sistema automatizado para máquinas industriales: Una revisión sistemática. Obtenido de Repositorio institucional UPN: https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27273/Ortiz%20V%c 3%a1squez%2c%20Manuel-Verastegui%20Alegr%c3%ada%2c%20Josu%c3%a9%20Roque.pdf?seque nce=1&isAllowed=y
- Pailiacho, V., & Gómez, O. S. (2021). Métodos de autenticación en aplicaciones web bajo un enfoque de usabilidad: Una revisión sistemática de literatura.
 Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Información, 467-483.
 Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Omar-S-Gomez/publication/353541241_Metodos_de_Autenticacion_en_Aplicacione
 s Web bajo un Enfoque de Usabilidad Una Revision Sistematica de

- Literatura/links/610211331ca20f6f86e6088c/Metodos-de-Autenticacion-en-Aplicacion
- Palma, N. (2020). Solución informática para la selección del servidor web durante la migración a código abierto. Revista Cubana de Ciencias Informáticas, 49-69. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v14n2/2227-1899-rcci-14-02-49.pdf
- Parra, J. (2018). La gestión del conocimiento en la planificación y desarrollo de proyectos informáticos. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 105-118.

 Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v12s1/rcci08518.pdf
- Pereyra, P., & Rosario, R. (2021). Desarrollo e implementación de un analizador sintáctico utilizando el compilador Javacc para el reconocimiento de errores sintácticos en el lenguaje PHP. *Ciencia y tecnología*, 85-96. Obtenido de https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/3412
- Piza, N. D., Amaiquema, F. A., & Beltrán, G. E. (2019). Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias. *Conrado*, 455-459.
 Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-455.pdf
- Portilla, A. (2020). *Gestión participativa de Perú*. Obtenido de Análisis causa-raíz de los problemas que afectan a la cadena productiva de Cacao-Chocolate: https://gestionparticipativa.pe.iica.int/getattachment/e727a6a4-f9d1-4de0-99f2-d0d968cacc9d/Analisis-Causa-Raiz-de-la-Cadena-Productiva-de-Cac.aspx
- Pressman, R. (2010). Ingeniería del software. Un Enfoque práctico (séptima edición). México D.F. Obtenido de http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF

- Sánchez, D., Lizano, F., & Sandoval, M. (2020). Integración de pruebas remotas de usabilidad en Programación Extrema: revisión de literatura. *UNICIENCIA*, 34(1), 20-30. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/pdf/uniciencia/v34n1/2215-3470-uniciencia-34-01-20.pdf
- Sierra, A., & Espinoza, M. (2018). Análisis comparativo entre ASP.NETy PHP.

 INNOVA Research Journal, 25-43. Obtenido de https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/474/616
- Sosa, C. (2017). Propuesta de un sistema de trazabilidad de productos para la cadena de suministro agroalimentaria. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/91067/TFM%20Cesar%20Sos a_15061120189977037895954151712872.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Subsecretaría del gobierno electrónico. (2008). *Wordpress.* Obtenido de Decreto

 1014 Software Libre en Ecuador:

 https://www.estebanmendieta.com/blog/wp
 content/uploads/Decreto 1014 software libre Ecuador.pdf
- Tailwind. (2022). Obtenido de Tailwind Labs Inc: https://tailwindcss.com/
- Valarezo, M., Honores, J. G., & Vinces, L. (2018). Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web. *3C Tecnología*, 28-49. Obtenido de https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/09/Art_2.pdf
- Velásquez, S., Vahos, J., Gómez, M., Pino, A., Restrepo, E., & Londoño, S. (2019).

 Una revisión comparativa de la literatura acerca de metodologías tradicionales y modernas de desarrollo de software. *Cintex*, 13-23. Obtenido

de

https://revistas.pascualbravo.edu.co/index.php/cintex/article/view/334/312

- Vilajosana, X., & Navarro, L. (2019). *Arquitectura de aplicaciones web.* Barcelona:

 Universidad Abierta de Cataluña. Obtenido de http://190.57.147.202:90/jspui/bitstream/123456789/465/1/Arquitectura-de-aplicaciones-web-M2.pdf#page=17&zoom=100,76,316
- Viteri, M. d., & Tapia, M. (2018). Economía ecuatoriana: de la producción agrícola al servicio. *ESPACIOS*, 30-36. Obtenido de http://www.revistaespacios.com/a18v39n32/a18v39n32p30.pdf

9. Anexos

9.1 Anexo 1. Historias de usuarios

Tabla 1. Administrar usuarios

Historia de usuarios		
Número de historia Nombre de historia Usuario	1 Administrar usuarios Administrador	
Modificación de historia Prioridad en negocio	11/02/2022 Alta	
Desarrollo en negocio	Alta	
Descripción de historia	En la administración del aplicativo web se muestra la opción de usuarios donde se despliega la lista de usuarios que se encuentran ingresado en el sistema, en esta página se puede crear, modificar y eliminar los usuarios, así como también poder asignarlos los roles adecuados para cada usuario, para finalizar el aplicativo le pide al usuario administrador guardar los cambios y luego procede a almacenar dichos cambios.	
Observaciones	Todos los cambios deben ser validados y confirmados.	

Historia de usuario, administrar usuarios Cabrera, 2022

Tabla 2. Asignar roles

Historia de usuarios		
Número de historia	2	
Nombre de historia	Asignar roles	
Usuario	Administrador	
Modificación de historia	11/02/2022	
Prioridad en negocio	Alta	
Desarrollo en negocio	Alta	
Descripción de historia	En la administración del aplicativo web se encuentra los roles, donde se despliega una ventana en la cuales se pueden crear los roles de los usuarios que intervienen en el proceso de producción, las opciones en esta sección permiten crear, modificar y eliminar roles. Los cambios solo pueden ser realizados por el administrador del aplicativo web.	
Observaciones	Cada rol permite ver solo al usuario ver los módulos que le corresponde en el aplicativo web.	

Historia de usuario, asignar roles Cabrera, 2022

Tabla 3. Generar recetario para producción

Historia de usuarios		
Número de historia	3	
Nombre de historia	Generar recetario para producción	
Usuario	Jefe de producción	
Modificación de historia	12/02/2022	
Prioridad en negocio	Alta	
Desarrollo en negocio	Baja	
Descripción de historia	En el módulo de gestión se encuentra la sección de recetas, en donde se puede crear las recetas que sean necesarias para poder iniciar la orden de producción, dando clic en "crear receta", se podrá añadir los productos necesarios y a su vez se puede saber si contamos con el stock suficiente para iniciar la producción.	
Observaciones	En esta sección no puede ir ningún campo vacío.	

Historia de usuario, generar recetario para producción Cabrera, 2022

Tabla 4. Abastecer el inventario

Historia de usuarios		
Número de historia	4	
Nombre de historia	Abastecer el inventario	
Usuario	Jefe de producción y jefe de bodega	
Modificación de historia	13/02/2022	
Prioridad en negocio	Alta	
Desarrollo en negocio	Media	
Descripción de historia	En el módulo de inventario, se direcciona hacia la lista de inventarios con la que se cuentan, en ellas se puede permitir el ingreso de nueva materia prima e insumos, en esta sección se encuentra los datos del proveedor, el jefe de producción y el jefe de bodega quienes son los que intervienen en este proceso.	
Observaciones	Los reportes en este módulo son esenciales ya que en ellos se evidencia cuantas veces se ha abastecido la bodega y cuanta materia prima ha sido utilizada.	

Historia de usuario, abastecer el inventario Cabrera, 2022

Tabla 5. Agregar lista de materia prima para la producción

Historia de usuarios		
Número de historia	5	
Nombre de historia	Agregar materia prima para producción	
Usuario	Jefe de producción	
Modificación de historia	12/02/2022	
Prioridad en negocio	Alta	
Desarrollo en negocio	Media	
Descripción de historia	En el módulo de gestión se encuentra la sección de productos, se debe agregar los productos o materia prima que se requieren para posteriormente ser ingresados a la receta. En esta sección se debe seleccionar el proveedor de la materia prima y agregar una descripción, así mismo se puede eliminar o editar los productos.	
Observaciones	Se debe haber ingresado los proveedores antes de ingresar a esta opción, caso contrario no se guardará el producto por falta de datos.	

Historia de usuario, agregar producto para la gestión de producción Cabrera, 2022

Tabla 6. Crear órdenes de producción

Historia de usuarios		
Número de historia	6	
Nombre de historia	Crear órdenes de producción	
Usuario	Jefe de producción	
Modificación de historia	13/02/2022	
Prioridad en negocio	Alta	
Desarrollo en negocio	Alta	
Descripción de historia	En el módulo de producción, se visualizará todas las órdenes de producción que se encuentran siendo procesadas, al dar clic en "crear nueva orden" el jefe de producción podrá ingresar nuevas órdenes las cuales se irán visualizando en el panel principal del módulo, adicional, se podrá agregar nuevas observaciones de lo que ocurra en cada fase, así mismo, la opción de cancelar la orden.	
Observaciones	Solo el jefe de producción puede agregar nuevas órdenes o cancelarlas.	

Historia de usuario, agregar órdenes de producción Cabrera, 2022

Tabla 7. Visualizar estados de producción

Historia de usuarios		
Número de historia	7	
Nombre de historia	Visualizar estados de producción	
Usuario	Jefe de producción y productor	
Modificación de historia	12/02/2022	
Prioridad en negocio	Alta	
Desarrollo en negocio	Baja	
Descripción de historia	En el módulo de producción, en la sección de "estados de producción" podremos visualizar en qué fase de la producción se encuentra la materia prima. El usuario podrá ir agregando observaciones según corresponda a fin de poder llevar un control más óptimo.	
Observaciones	Al agregar nuevas observaciones debe dar clic en "guardar" para que se grabe toda la información.	

Historia de usuario, visualizar estados de producción Cabrera, 2022

Tabla 8. Generar reportes

•	Historia de usuarios	
Número de historia	8	
Nombre de historia	Generar reportes	
Usuario	Jefe de producción, jefe de bodega, productores	
Modificación de historia	13/02/2022	
Prioridad en negocio	Alta	
Desarrollo en negocio	Alta	
Descripción de historia	En el módulo de reportes, al dar clic sobre cualquiera de los tres reportes, se generará un pdf con toda la información correspondiente a la trazabilidad, inventario de la producción y las recetas que han sido creadas en el aplicativo.	
Observaciones	Los reportes de trazabilidad servirán de respaldo para visualizar en qué fase se encuentra actualmente la materia prima y qué fases le faltan por concluir.	

Historia de usuario, generación de reportes Cabrera, 2022

9.2 Anexo 2. Recursos de Hardware para el desarrollo del aplicativo web

Tabla 9. Recursos de Hardware

Descripción	Cantidad	Especificaciones	Costo (\$)
		Windows 10 pro.	
Laptop Lenovo	1	525 GB de memoria interna.	550.00
		6 Gb de RAM.	
Total			550.00

Recursos de hardware que se requieren para el desarrollo del aplicativo web. Cabrera, 2022

9.3 Anexo 3. Recursos de Software para el desarrollo del aplicativo web

Tabla 10. Recursos de Software

Descripción	Cantidad	Costo (\$)
PHP	1	0.00
MySQL	1	0.00
Web Host	1	0.00
Total		0.00

Recursos de software que se requieren para el desarrollo del aplicativo web. Cabrera, 2022

9.4 Anexo 4. Recursos humanos para el desarrollo del aplicativo web

Tabla 11. Recursos Humanos

Descripción	Cantidad de meses	Costo (\$)
Cabrera Marcos	4	\$1000.00
Ing. Mitchell Vásquez	4	\$0.00
Total		\$1000.00

Recursos humanos que se requieren para el desarrollo del aplicativo web. Cabrera, 2022

9.5 Anexo 5. Resumen de los recursos y costos

Tabla 12. Recursos utilizados para el desarrollo del aplicativo web

Descripción	Cantidad	Costo (\$)
Recursos de hardware	1	\$550.00
Recursos de software	1	\$0.00
Recursos humanos	1	\$1000.00
Total		\$1550.00

Recursos de software que se requieren para el desarrollo del aplicativo web. Cabrera, 2022

9.6 Anexo 6. Tabla de recursos para la manteca de cacao

Tabla 13. Tabla de recursos para la elaboración de la manteca de cacao

Descripción	Cantidad en
	proporción al cacao
Cacao	
Ácido Oleico (C18:1)	34.5%
Ácido Palmitoleico (C16:1)	0.3%
Ácido Linoleico (C18:2)	3.2%
Ácido Araquidónico (C20:0)	1.0%
Ácido Esteárico (C18:0)	34.5%
Ácido Palmítico (C16:0)	26.0%
Otros ácidos (Glicolípidos, Fosfolípidos, Fitoesteroles)	0.5%

Recursos de materia prima que se necesitan para la elaboración de la manteca de cacao. Cabrera, 2022

9.7 Anexo 7. Entrevista



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA DE COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

Entrevistado: Ing. Wilson Leonardo Montoya Navarro, M.Sc.

Entrevistador: Cabrera Ortega Marcos Joel

Objetivo de la entrevista: Conocer los procesos detallados de la producción de la manteca de cacao fino de aroma en el Ecuador.

- ¿Cómo se controlan los procesos de producción de la manteca de cacao fino de aroma en la actualidad?
- ¿Cómo se elabora la manteca de cacao fino de aroma y que ingredientes se usan para darle la composición y el sabor?
- 3. ¿Si existe algún error durante el proceso de producción, esos registros se realizan manualmente o con la ayuda de algún software?
- 4. ¿Quiénes intervienen en el proceso de producción de la manteca de cacao fino de aroma?
- 5. ¿Existe algún aplicativo web que cree recetarios para poder elaborar la manteca de cacao fino de aroma?
- 6. ¿Cuáles son los reportes más importantes para poder obtener un análisis a futuro de la producción?
- 7. ¿Cómo se puede conservar la manteca de cacao y cuál es el tiempo de caducidad?
- 8. ¿Cómo se controla el registro de lotes y la trazabilidad del producto?

Técnica entrevista con el Ing. Wilson Montoya Cabrera, 2022

9.8 Anexo 8. Caso de uso

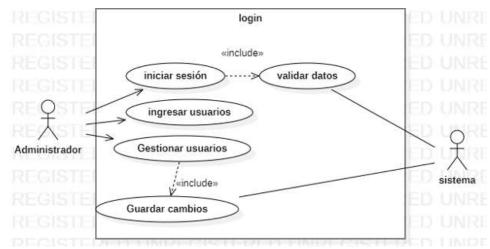


Figura 1. Caso de uso de inicio de sesión Cabrera, 2022

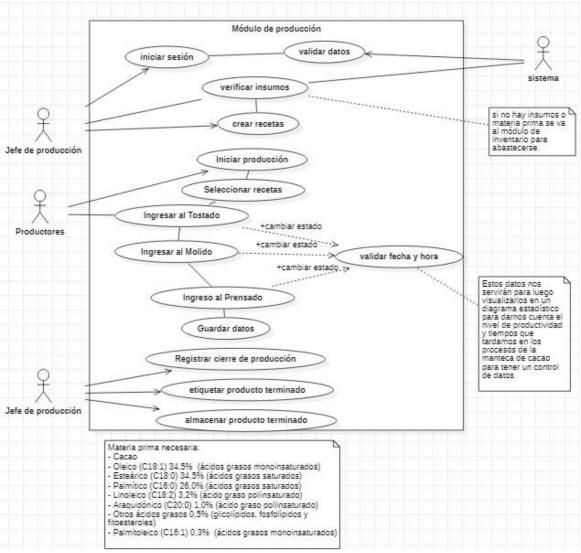


Figura 2. Caso de uso de la producción Cabrera, 2022

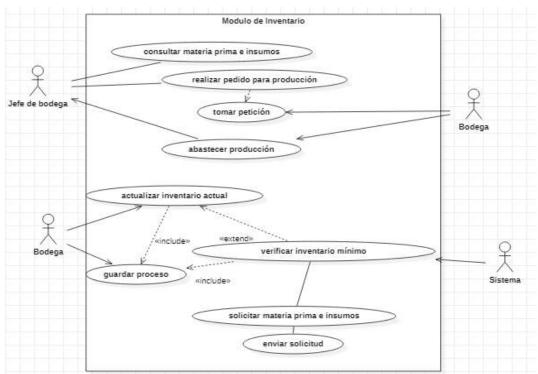


Figura 3. Caso de uso del inventario Cabrera, 2022

9.9 Anexo 9. Diagrama entidad-relación

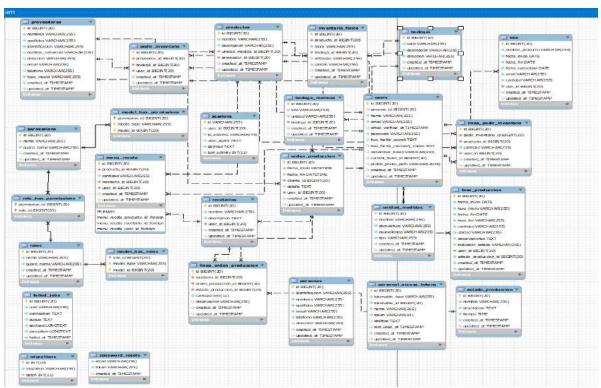


Figura 4. Diagrama entidad-relación Cabrera, 2022

9.10 Anexo 10. Diccionario de datos

Tabla 14. Diccionario de datos: personas

Campo	Tipo	Valor	Descripción
usuarios_id	Bigint	20	Clave primaria
nombre	Varchar	255	Nombres completos de la persona
apellidos	Varchar	255	Apellidos de la persona
telefono	Varchar	255	Teléfono de la persona
identificación	Varchar	255	Cédula de la persona
email_usu	Varchar	255	Email de la persona

Diccionario de datos de la tabla de usuario Cabrera, 2022

Tabla 15. Diccionario de datos: proveedores

Campo	Tipo	Valor	Descripción
proveedores_id	Bigint	20	Clave primaria
nombre_prov	Varchar	255	Nombres completos del proveedor
ruc_prov	Varchar	255	RUC o C.I. del proveedor
telefono_prov	Varchar	255	Teléfono del proveedor
direccion_prov	Varchar	255	Dirección del proveedor
email_prov	Varchar	255	Email del proveedor
nom_empresa_prov	Varchar	255	Nombre de la empresa del proveedor

Diccionario de datos de la tabla de proveedores Cabrera, 2022

Tabla 16. Diccionario de datos: cliente

Campo	Tipo	Valor	Descripción
id_cli	Bigint	20	Clave primaria
nombre_ cli	Varchar	255	Nombres completos del cliente
ruc_ cli	Integer	50	RUC o C.I. del cliente
telefono_ cli	Varchar	255	Teléfono del cliente
direccion_ cli	Varchar	255	Dirección del cliente
email_ cli	Varchar	255	Email del cliente
nom_empresa_cli	Varchar	255	Nombre de la empresa del cliente

Diccionario de datos de la tabla de cliente Cabrera, 2022 Tabla 17. Diccionario de datos: pedir_inventario

Campo	Tipo	Valor	Descripción
pedir_inventario_id	Bigint	20	Clave primaria
descripcion_ped_prov	Varchar	255	Descripción del pedido
cantidad_ped_prov	Varchar	255	Cantidad solicitada al proveedor
proveedor_id	Varchar	255	Unidad de medidas: Peso
bodega_id			
user_id			

Diccionario de datos de la tabla de pedidos a proveedores Cabrera, 2022

Tabla 18. Diccionario de datos: estado_producción

Campo	Tipo	Valor	Descripción
estado_produccion_id	Bigint	20	Clave primaria.
nombre	Varchar	255	Nombre de la fase
descripcion	Text		Descripción de la fase
tiempo	time		Tiempo que dura la fase

Diccionario de datos de la tabla del estado de cada fase Cabrera, 2022

Tabla 19. Diccionario de datos: fase_produccion

Campo	Tipo	Valor	Descripción
Id	Bigint	20	Clave primaria
fecha_inicio	Date		Fecha de inicio de cada fase
fecha_fin	Date		Fecha de finalización de cada fase
hora_inicio	Time		Hora de inicio de cada fase
hora_fin	Time		Hora de finalización de cada fase
cantidad	Varchar	255	Cantidad de producción
unidad	Varchar	255	Unidad de medida: Peso
indicador_estado	Varchar	255	Indicador si el estado está activo o inactivo
observaciones	Text		Descripción breve en la fase de producción

Diccionario de datos de la tabla de las fases de producciones Cabrera, 2022

Tabla 20. Diccionario de datos: roles

Campo	Tipo	Valor	Descripción
id_rol	Bigint	20	Clave primaria
nombre_rol	Varchar	255	Rol que se le asignará a cada usuario

Diccionario de datos de la tabla de roles. Cabrera, 2022 Tabla 21. Diccionario de datos: bodega_mermas

Campo	Tipo	Valor	Descripción
bodega_mermas_id	Bigint	20	Clave primaria
lote	Varchar	255	Lote de la merma
unidad	Varchar	255	Unidad de medida de la merma
bodega_id	Bigint	20	Clave foránea

Diccionario de datos de la tabla de las mermas almacenadas en bodega Cabrera, 2022

Tabla 22. Diccionario de datos: inventario fisico

Campo	Tipo	Valor	Descripción
id inv	Varchar	255	Clave primaria
nombre inv	Varchar	255 255	Nombre de la materia prima o insumos
detalle inv	Varchar	255	Pequeña descripción
unidad inv	Varchar	255	Unidad de medida
existencia_inicial_inv	Varchar	255	Valor inicial con el que arranca la semana
entradas_inv	Varchar	255	Entrada de materia prima e insumos
salidas_inv	Varchar	255	Salida de materia prima e insumos
stock_inv	Varchar	255	Cantidad para proveer a la producción
_fecha_caducidad_inv	Date	255	Fecha de caducidad de la materia prima

Diccionario de datos de la tabla del inventario físico. Cabrera, 2022

Tabla 23. Diccionario de datos: bodega

Tabla 25. Dice	Tabla 25. Diccionario de datos. Dodega					
Campo	Tipo	Valor	Descripción			
bodega_id	bigint	20	Clave primaria			
sede	Varchar	255	Sede de la bodega			
direccion	Varchar	255	Dirección de la bodega			
descripcion	Varchar	255	Descripción de la bodega			

Diccionario de datos de la tabla de la bodega. Cabrera, 2022 Tabla 24. Diccionario de datos: orden_produccion

Campo	Tipo	Valor	Descripción
id_op	Varchar	255	Clave primaria
fecha_inicio_op	Varchar	255	Fecha de inicio de la producción
fecha_entrega_op	Varchar	255	Fecha de entrega de la producción
hora_inicio_op	Varchar	255	Hora de inicio de la producción
hora_entrega_op	Varchar	255	Hora de entrega de la producción
detalle_op	Varchar	255	Detalle que se considere necesario
			agregar
nom_cli_op	Varchar	255	Nombre del cliente de la orden de
			producción
cantidad_op	Varchar	255	Cantidad solicitada por el cliente.
id_cli	Varchar	255	Clave foránea

Diccionario de datos de la tabla de la orden de producción. Cabrera, 2022

Tabla 25. Diccionario de datos: receta

Campo	Tipo	Valor	Descripción
id_receta	Varchar	255	Clave primaria
nombres_receta	Varchar	255	Nombre de la receta
cantidad_receta	Varchar	255	Cantidad de la receta
nom_prod_receta	Varchar	255	Nombre de los productos que tiene la receta
descripcion_receta	Varchar	255	Descripción de la receta

Diccionario de datos de la tabla de las recetas. Cabrera, 2022

Tabla 26. Diccionario de datos: recetario

Campo	Tipo	Valor	Descripción
id_recetario	Bigint	20	Clave primaria
nom_recetario	Varchar	255	Nombre del recetario
descripción_recetario	Varchar	255	Descripción de recetario
id_receta	Varchar	255	Clave foránea de la receta

Diccionario de datos de la tabla de usuario. Cabrera, 2022

Tabla 27. Diccionario de datos: users

Campo	Tipo	Valor	Descripción
users_id	Bigint	20	Clave primaria
persona_id	Bigint	20	Nombre del usuario
name	Varchar	255	Email del usuario
email	Varchar	255	Clave foránea de la receta
email_verified_at	Timestamp		Verificación del correo
password	Varchar	255	Contraseña

Diccionario de datos de la tabla de usuario.

Cabrera, 2022

9.11 Anexo 11. Diagrama de flujo de datos

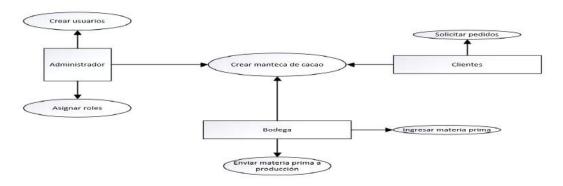


Figura 5. DFD. Diagrama de contexto: Nivel 0 Cabrera, 2022

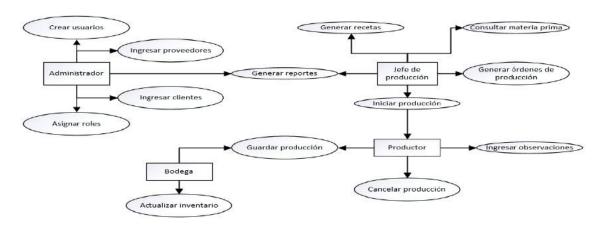


Figura 6. DFD: Nivel 1 Cabrera, 2022

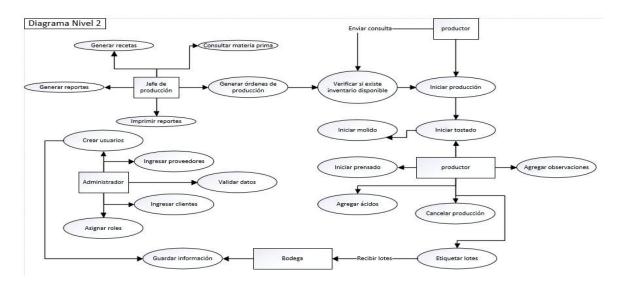


Figura 7. DFD: Nivel 2 Cabrera, 2022

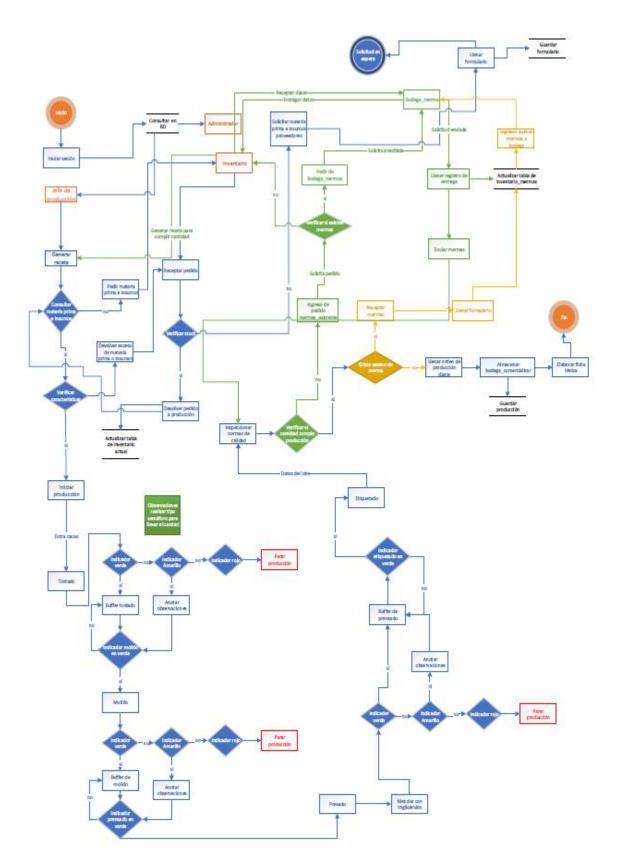


Figura 8. Diagrama de flujo del aplicativo web Cabrera, 2022

9.12 Anexo 12. Pruebas al sistema

Tabla 28. Prueba de inicio de sesión

Interacción
Ingresar al aplicativo web
Ingresar nombre de usuario y contraseña
Verificar que el usuario y contraseña sean correctos
Validar que el rol con el que el usuario ingrese
Comprobar que el aplicativo web solo le permita ver los módulos
que les corresponde iniciada ya la sesión
Funcionó correctamente las validaciones

Caso de prueba de caja negra para el inicio de sesión. Cabrera, 2022

Tabla 29. Prueba de registro de usuarios

Descripción	Interacción
Acción	Ingresar al módulo de usuarios
	Registrar nuevos usuarios
	Guardar datos
Validaciones	Verificar que todos los campos sean llenados
	Validar que la cédula y el correo sean correctos
	Validar que el usuario no sea duplicado
	Verificar que se haya designado un rol al nuevo usuario
Resultados	Las validaciones funcionan correctamente
	Si los campos obligatorios no están llenados, el aplicativo no
	guarda los datos.

Caso de prueba de caja negra para registro de nuevos usuarios. Cabrera, 2022

Tabla 30. Prueba de creación de recetas

Descripción	Interacción
Acción	Ingresar al módulo de recetario
	Ingresar una receta nueva al aplicativo
Validaciones	Ingresar productos que necesitará la receta creada
	Guardar nueva receta
	Verificar que los productos en la receta no se repitan
	Validar que las cantidades que se agreguen correctamente
	Comprobar que la tabla de valores aparezca cuando
Resultados	seleccionamos el cacao
	Funcionó correctamente la validación de no permitir ingresar 2
	veces el mismo material a una receta
	La tabla de valores muestra el valor exacto que requerimos para
	crear la manteca de cacao
	Los valores en las casillas se completan automáticamente por la
	fórmula

Caso de prueba de caja negra para la creación de recetas. Cabrera, 2022

Tabla 31. Prueba de registro de inventario

Descripción	Interacción
Acción	Ingresar al módulo de inventario
	Ingresar materia prima e insumos
	Guardar datos
Validaciones	Verificar que los ingresos se sumen con el stock actual
	Verificar que se guarden los datos con el proveedor
	correspondiente
Resultados	Funcionó correctamente las validaciones

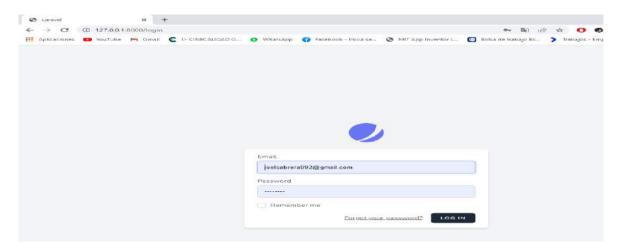
Caso de prueba de caja negra para el registro de inventario. Cabrera, 2022 Tabla 32. Prueba de orden de producción

Descripción	Interacción
Acción	Ingresar al módulo de orden de producción
	Ingresar nueva orden
	Ingresar las recetas para la orden
	Ingresar fecha de entrega de la orden
	Iniciar producción
	Guardar datos
Validaciones	Verificar que la materia prima que se requiere para la orden este
	dentro del stock de inventario
	Verificar los estados de las producciones cambien cada cierto
	tiempo asignado
Resultados	Funcionó correctamente las validaciones para los controles de
	inventarios
	Los tiempos cambiaron en sus horas respectivas automáticamente

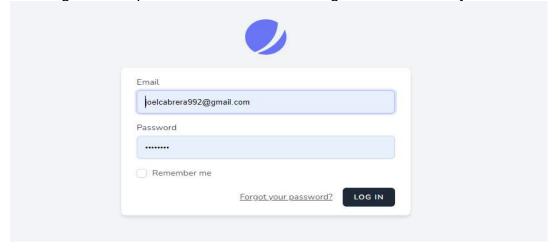
Caso de prueba de caja negra para la orden de producción. Cabrera, 2022

9.13 Anexo 13. Manual de usuario

1. Pantalla de inicio de sesión del aplicativo web.



2. Para ingresar al aplicativo web se necesita ingresar un usuario y la contraseña.



3. Una vez validado el usuario y la contraseña, se procede a visualizar la página de inicio.



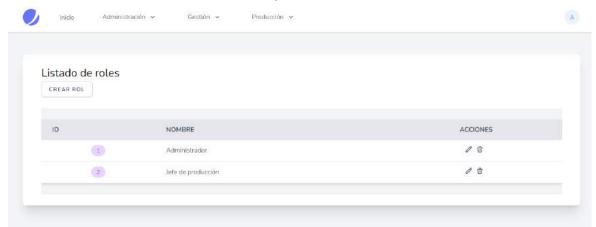
4. Aquí se observa el menú de navegación donde se aprecian los diferentes módulos.



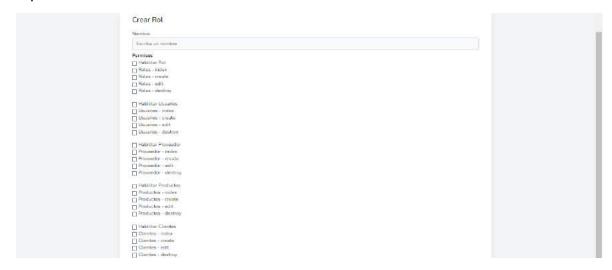
5. Dentro del módulo de administración se encuentran las secciones de roles y usuarios



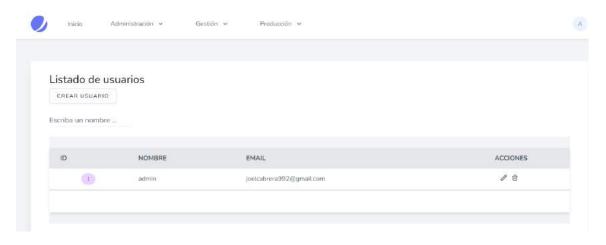
6. En la opción de "**Roles**" se puede visualizar todos los roles que existen dentro del sistema, sólo el administrador puede crear, editar o eliminar los roles.



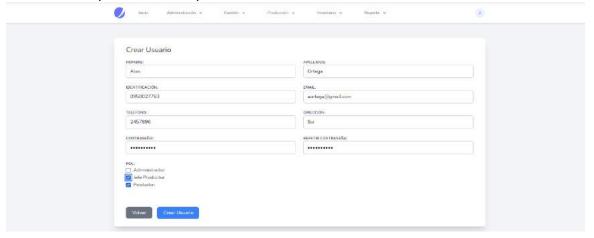
 Al dar clic en "crear roles", se direcciona a la ruta de creación de roles, en esta vista se agrega un nuevo rol y se designan los permisos que tienen en el aplicativo web.



8. En la sección de "**Usuarios**" se muestra una la lista detallada de cada usuario que ha ingresado al sistema por el administrador, aquí podremos crear, modificar o eliminar un usuario.



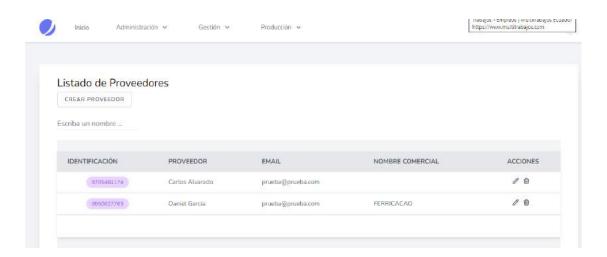
9. Para crear un usuario se debe ingresar a la opción "crear usuario" donde se agregan a los nuevos usuarios, cada campo esta validado al igual que las contraseñas para evitar duplicidad de información.



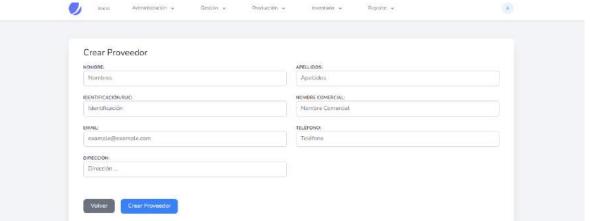
10. Dentro de "**Gestión**" se encuentran las opciones de proveedores, clientes, productos y recetas.



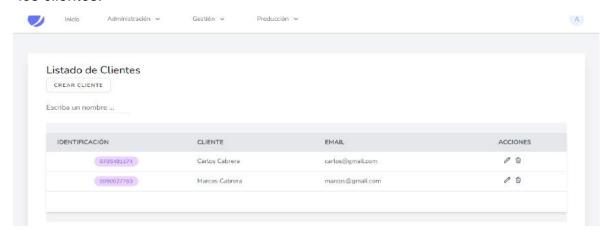
11. En el link de "**Proveedor**", se visualiza una lista de los proveedores con los que cuenta el aplicativo web. También se puede eliminar o editar los proveedores.



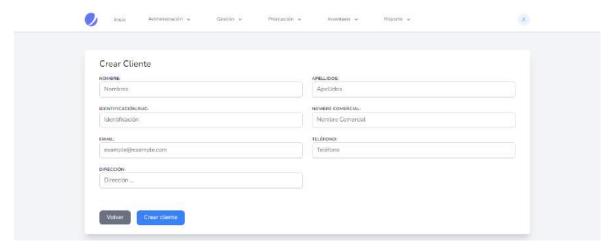
12. En la opción "crear proveedores", se muestra el cuadro de ingresos de proveedores, esta acción la puede realizar tanto el jefe de bodegas como el administrador.



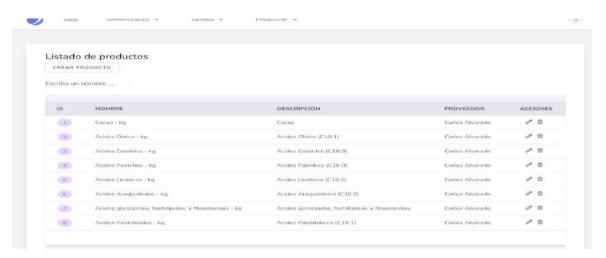
13. En el link de "Clientes", se visualiza una lista de los clientes los cuales son los quienes solicitan las ordenes de producción. También se puede eliminar o editar los clientes.



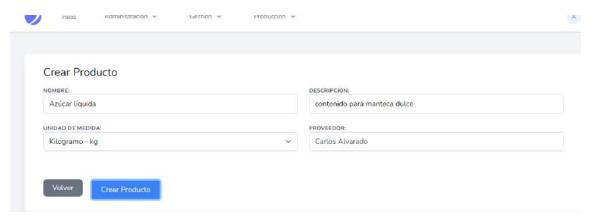
14. En la opción "crear clientes", se muestra el cuadro de ingresos de clientes, esta acción la puede realizar tanto el jefe de bodegas como el administrador.



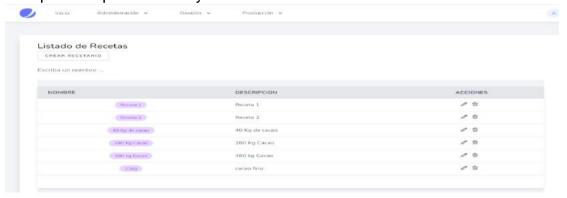
15. En el link de "**Productos**", se visualiza una lista detallada de la materia prima que necesitamos para posteriormente crear las recetas. Se cuenta además con las opciones de eliminar o editar los productos.



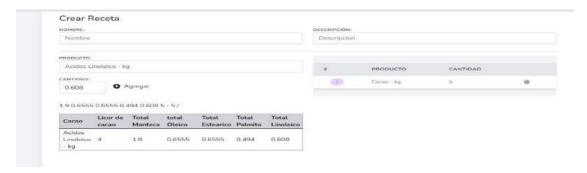
16. En la opción "crear productos", se muestra el cuadro de ingresos de productos, esta acción la puede realizar tanto el jefe de bodegas como el administrador.



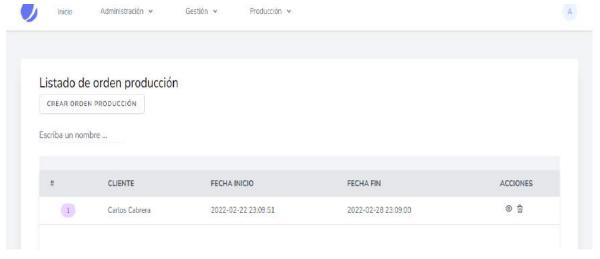
17. En el link de "Recetas", se visualiza una lista detallada de todas las recetas que se han creado, estas recetas se usan en las ordenes de producciones, en esta parte se puede editar y eliminar las recetas.



18. En la opción "crear recetas", nos direccionaremos a la creación de recetas, en esta sección también podremos visualizar una pequeña tabla la cual nos indicará el material aproximado de ácidos por cada peso de cacao utilizado, este cuadro solo se activará cuando este seleccionado el cacao y se haya ingresado la cantidad.



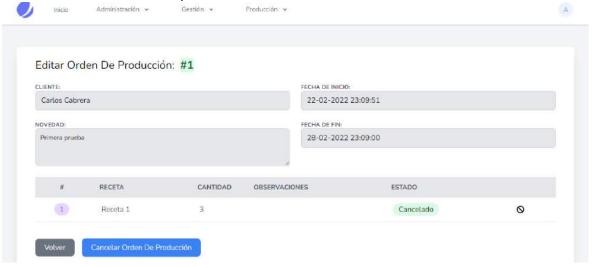
19. En el módulo de "Producción" tendremos todos los procesos ligados con esta funcionalidad, todos los procesos que se verán aquí ayudan a la visualización de la trazabilidad del producto, en esta vista, podemos liminar una orden de producción o visualizar en qué fase de la producción se encuentra junto con sus lotes.



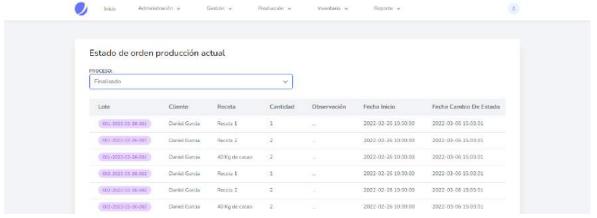
20. Se selecciona "Crear orden de producción" para dar inicio a la creación de una nueva orden, y se selecciona las recetas que se crearán para este nuevo pedido.



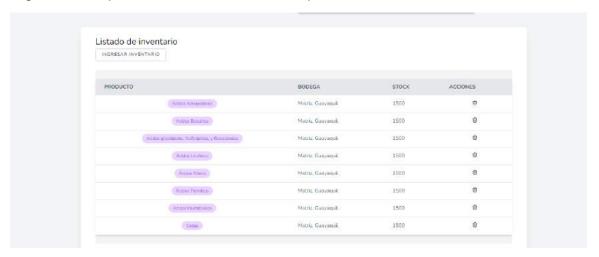
21. Podemos observar el seguimiento del producto y sus estados los cuales cambian cada cierto tiempo automáticamente.



22. En esta página se observar de forma más detallada las fases de cada etapa de producción, junto con las horas de inicio y fin de la producción.



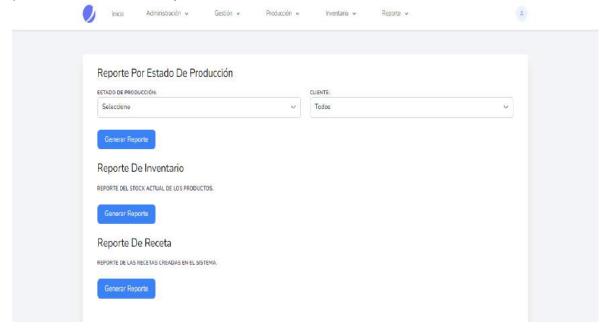
23. El siguiente módulo encontraremos el inventario donde podemos observar el stock con el contamos en nuestro inventario a tiempo, también podemos solicitar más productos para el inventario. Cabe recalcar que cuando este inventario se agota, no se podrá realizar el inicio de la producción.



24. En este apartado encontraremos también los datos de las bodegas, ya sea la matriz o bodegas secundarias.



25. Por último, se encuentra el módulo de reportes, en el podremos observar los 3 reportes considerados para el aplicativo web, los cuales son los reportes de producción, inventario y recetas.



9.13 Anexo 13. Manual técnico

1. Objetivo

Detallar minuciosamente el código fuente con el que se desarrolló el aplicativo web a fin de tener una guía de la codificación, librerías y frameworks utilizados en el proyecto.

2. Alcance

Este manual servirá de guía a los administradores y personal autorizado a manipular el código fuente para futuras actualizaciones, por lo cual se detalla la estructura y lógica de programación que se ha utilizado para el correcto funcionamiento del aplicativo web.

3. Tecnologías utilizadas

- Laravel
- PHP
- MySql
- Tailwind

4. Requisitos de Hardware utilizados

Descripción Especificaciones

Laptop Lenovo, Core i3, 5ta Generación

Sistema operativo Windows 10 Home

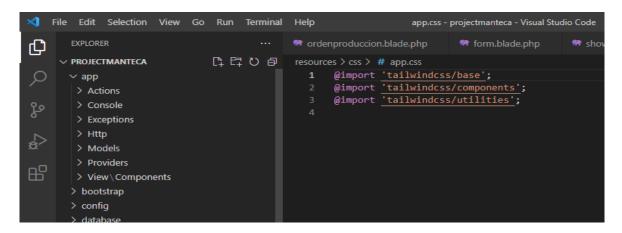
Disco Duro 520 Gb

RAM 6 Gb

5. Desarrollo

El manual técnico muestra el código que sirvió para poder construir el aplicativo web, gracias a la plataforma Laravel, la programación fue de forma estructurada y ordenada por lo cual se mostrará un orden entre cada sección programada. En este

manual se encontrarán las pautas que necesitará el programador, en el cual podrá utilizarlo para guiarse a lo largo del código y conocer en donde posesionarse para poder realizar cambios a futuro.



Llamado de las librerías para el estilo CSS, tomado desde el framework Tailwind Cabrera, 2022

Código de la página principal Cabrera, 2022

Codificación donde se agregan elementos al panel de navegación Cabrera, 2022

Código de inicio de sesión y validaciones Cabrera, 2022

Código para crear los roles Cabrera, 2022

```
| Second Content Conte
```

Código para editar y eliminar un rol Cabrera, 2022

Código para la validación de la cedula Cabrera, 2022

```
| Part |
```

Código para la creación de un usuario Cabrera, 2022

Código para la mostrar la lista de usuarios Cabrera, 2022

Código para mostrar los clientes Cabrera, 2022

Código para mostrar los proveedores Cabrera, 2022

Código para mostrar los productos Cabrera, 2022

Código para mostrar las recetas Cabrera, 2022

```
| The process and a process of the p
```

Código para crear las recetas Cabrera, 2022

```
### produces in the produces of a contemporal content of the content of
```

Código para mostrar el procedimiento de la orden de producción Cabrera, 2022

```
resources > views > produccion > ordenproduccion > partials > \mathbb{\text{wformation}} \ \text{ of v class="mit=4"} \ \text{ of v
```

Código para crear una orden de producción Cabrera, 2022

Código para cancelar una orden de producción y actualizar la tabla Cabrera, 2022

```
### Common & Common &
```

Código para la tabla de valores en el recetario Cabrera, 2022