



UNIVERSIDAD DE LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL (UCI)

**ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE IMPLEMENTACIÓN MEDIANTE UN
APLICATIVO DIGITAL PARA LA TRAZABILIDAD DE LA HARINA DE TRIGO
EN LA CORSUPERIOR S.A. DE ECUADOR**

DANIEL ANTONIO SALINAS BALCAZAR

**PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MÁSTER EN GERENCIA DE
PROGRAMAS SANITARIOS EN INOCUIDAD DE ALIMENTOS**

SAN JOSE, COSTA RICA

Marzo, 2023

**UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)**

Este Proyecto Final de Graduación fue Aprobado por la Universidad como
Requisito
parcial para optar al grado de Máster en Gerencia de Programas Sanitarios en
Inocuidad de Alimentos.

Ing. Patricia Vega MSc.

TUTOR

Dr. Félix M. Cañet PhD

LECTOR



Ing. Daniel Antonio Salinas Balcázar

SUSTENTANTE

DEDICATORIA

Este proyecto se lo dedico primero a Dios quien me ha permitido estar vivo y con salud después de pasar una dura etapa como fue la pandemia y poder culminar su propósito en mí vida.

A mi esposa que con su apoyo y su motivación me acompañó en todo este proceso.

A mis padres por apoyarme en este camino de la educación que sin ellos no podría culminar esta meta.

A mis compañeros que en cada tutoría y clases me demostraron que la ética y el compromiso de hacer un buen trabajo es lo primordial en esta etapa de nuestras carreras profesionales.

Finalmente, a mis amigos de la maestría Giovanni, Diego y Lina por mostrarme un compañerismo ideal y un apoyo en cada duda o consulta que tenía; me llevo una amistad incondicional y profesionalismo verdadero.

RECONOCIMIENTOS

A mi tutora Ing. Patricia Vega que con su guía y seguimiento hicieron que este proyecto tenga resultados muy interesantes.

Al Dr. Félix Cañet por confiar en mi para este proyecto y su tutoría durante toda la Maestría.

Al staff de la Universidad Cooperación Internacional, en especial a la Srta. Meizell Madriz, a la Sra. Vanessa Romero, y a todos los profesores de la MIA 26 que con su profesionalismo y enseñanza nos sentimos muy comprendidos ya que a pesar de que fue en modalidad virtual nos brindaron su ayuda cercana como si fuera en modalidad presencial.

Al colega Byron Ávalos que me ayudo en toda la etapa técnica del proyecto.

A todos quienes fueron parte este proyecto, colegas de Superior que confiaron en este proyecto.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	12
Antecedentes.....	12
Problemática u oportunidad que da origen al PFG:	16
Justificación del proyecto:.....	17
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:	17
Objetivo General:.....	17
Objetivos Específicos:.....	17
MARCO TEORICO	18
Humedad y grumos en la harina.....	19
Sistema de trazabilidad.....	19
Estado actual de la cadena de suministros de harina de trigo en Ecuador...	20
Marco legal de la trazabilidad en Ecuador.	20
Definición e importancia de la trazabilidad en la gestión y seguridad alimentaria	21
Tipos de trazabilidad.....	23
Intereses de la trazabilidad	23
Las soluciones de trazabilidad	26
Tecnologías de la información y la comunicación TIC.	26
Código QR	27
Microsoft Power Apps.....	33
Power Apps y Dynamics 365	34
Legislación de los Planes de Power Apps para la Administración Pública de Estados Unidos.....	34
METODOLOGIA	34
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
Resultados	36
Procedimiento de trazabilidad digital.	47
Discusión:	59
CONCLUSIONES:	62
RECOMENDACIONES:	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	65

ÌNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Estadístico de reclamos de harinas de trigo en CORSUPERIOR S. A	16
Cuadro 2. Dimensiones de la trazabilidad.....	24
Cuadro 3. Comparativo entre trazabilidad QR palma africana versus trazabilidad QR trazabilidad en Harina de trigo.....	60

ÌNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema de trazabilidad del producto y su información continua	21
Figura 2. Sticker Código QR para identificación de producto.....	28
Figura 3. Escaneo Código QR. Uso de celular en aplicación para el escaneo del código QR.	29
Figura 4. Código QR. Código escáner de imágenes.....	32
Figura 5. Pregunta 1 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos	37
Figura 6. Pregunta 2 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos	37
Figura 7. Pregunta 3 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos	38
Figura 8. Pregunta 4 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos	38
Figura 9. Pregunta 5 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos	39
Figura 10. Pregunta 6 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos	39
Figura 11. Pregunta 7 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos	40
Figura 12. Pregunta 8 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos	40
Figura 13. Pregunta 9 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos	41
Figura 14. Pregunta 10 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos ...	41
Figura 15. Mapeo Proceso de trazabilidad digital en Corporación Superior Manta.....	45
Figura 16. Flujograma de despacho de harina de trigo	46
Figura 17. Logo de Trazabilidad digital.	47
Figura 18. Rol de Bodeguero Matriz en aplicativo Power Apps.....	48
Figura 19. Rol de Conductor en aplicativo Power Apps	49
Figura 20. Rol de Bodeguero Regional en aplicativo Power Apps.	49
Figura 21. Rol de Repartidor en aplicativo Power Apps	50
Figura 24. Harina Repostera en camión del repartidor aplicativo Power Apps.	52
Figura 25. Harina Repostera en el cliente aplicativo Power Apps	53

Figura 26. Firma del recibido cliente aplicativo Power Apps.	53
Figura 27. Datos del administrador aplicativo Power Apps.	53
Figura 28. Pregunta 1. Encuesta de trazabilidad digital.	54
Figura 29. Pregunta 2. Encuesta de trazabilidad digital.	55
Figura 30. Pregunta 3. Encuesta de trazabilidad digital.	56
Figura 31. Pregunta 4. Encuesta de trazabilidad digital.	56
Figura 32. Pregunta 5. Encuesta de trazabilidad digital.	57
Figura 33. Pregunta 6. Encuesta de trazabilidad digital.	57
Figura 34. Pregunta 7. Encuesta de trazabilidad digital.	58

INDICE DE ABREVIACIONES

Abreviatura	Significado (por sus siglas en inglés)
RFDI	Identificación por radio frecuencia
QR	Código de Respuesta rápida
SQL	Sentence Query Language es el lenguaje para interactuar y ejecutar operaciones lógico matemáticas con la base de datos.
EID	Sistemas de identificación Electrónica
WSN	Redes de sensores inalámbricos
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
IoT	Internet de las cosas
ISO	Organización Internacional de Normalización ISO
FSC	Cadena de suministro de alimentos

RESUMEN EJECUTIVO

La harina de trigo es uno de los productos celiacos más consumidos en el planeta y el nivel de humedad es un factor preponderante en la inocuidad del producto. Uno de los mayores retos de la industria alimenticia es la trazabilidad en tiempo real para un retiro de mercado y para detectar anomalías, fraudes o reclamos en la cadena alimenticia. En Corsuperior S.A., una industria ecuatoriana que elabora harina de trigo ha tenido repercusiones de tipo económico y de calidad con el producto en el año 2022. La mayor incidencia de reclamos fue el de grumos por humedad y de mayor proporción por su costo y valor económico. Por tanto, el objetivo de este estudio fue desarrollar un sistema de monitoreo basado en la trazabilidad digital mediante la activación de un código QR donde se obtenga datos precisos del estado del producto en cada una de las etapas del despacho y entrega. Dicho mecanismo permitió la creación de un sistema digital mediante el aplicativo Power Apps de Microsoft que mediante un código QR se escanea con un celular y permite la implementación de un sistema automatizado pasando de una trazabilidad documental física a una trazabilidad digital. Para ello, se realizó una prueba piloto con una harina repostera lo que permitió almacenar los datos escaneados en una nube digital y con ello optimizar los tiempos de entrega, verificar el estado del producto con evidencias fotográficas insertadas en el aplicativo y la firma digital del cliente que recibió la harina repostera. Por consiguiente, mediante este método la trazabilidad se digitalizó los datos para permitir en varios minutos consolidar la información que con los medios físicos duraba horas en recolectarla. Como resultado del proyecto se mostró la eficiencia de este nuevo sistema digital en cada etapa de la cadena de suministro y así detectar la posible causa raíz de los reclamos vinculados a grumos en harina. Por tanto, con este método se mejoró la optimización de tiempos de entrega y facilitó la información de cada etapa del despacho de forma más rápida logrando muchos beneficios; entre ellos ahorrar costos de entregas, reducir costos de reclamos y sobre todo asegurar la inocuidad del estado del producto en tiempo real en toda la cadena de suministro del despacho hasta el cliente final.

EXECUTIVE SUMMARY

Wheat flour is one of the most consumed celiac products on the planet and the level of humidity is a preponderant factor in the safety of the product. One of the biggest challenges in the food industry is realtime traceability for a recall and to detect anomalies, fraud or claims in the food chain. In Corsuperior S.A., an Ecuadorian industry that produces wheat flour has had economic and quality repercussions with the product in the year 2022. The highest incidence of claims was lumps due to humidity and the highest proportion for its cost and economic value . Therefore, the objective of this study was to develop a monitoring system based on digital traceability through the activation of a QR code where it gets data of the conditions of the product in each of the stages of dispatch and delivery. This mechanism allowed the creation of a digital system through the Microsoft Power Apps application which a code QR is scanned with a cell phone allowing the implementation of an automated system that goes from physical documentary traceability to digital traceability. For this, a pilot test was carried out with a pastry flour, which allowed storing the scanned data in a digital cloud and there by optimizing delivery times, verifying the status of the product with photographic evidence inserted in the application and the client's digital signature who received the pastry flour. Therefore, using this traceability method, the data was digitized to allow consolidating the information in several minutes, which before with physical means took hours to collect. As a result of the project, the efficiency of this new digital system was shown at each stage of the supply chain and thus detect the possible root cause of the claims related to lumps in flour. Therefore, with this method the optimization of delivery times was improved and the information of each stage of the dispatch was provided more quickly, achieving many benefits; among them save delivery costs, reduce claim costs and above all ensure the safety of the product status in real time throughout the supply chain from the dispatch to the final customer.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes.

El trigo (*Triticum aestivum* L.) es el cereal de mayor demanda para la seguridad alimentaria a nivel mundial, debido a los productos finales obtenidos de este. Siendo el pan un producto de mayor consumo en todos los estratos sociales, con un promedio de 37.9 kg de consumo por persona al año (Faostat, 2012).

El plan nacional de reactivación de la producción de trigo señala que: El Ecuador tiene una demanda de consumo nacional de alrededor de 450000 tn/año, de lo cual, del 98,45% de los requerimientos internos es importado, casi todo para pan, y tan solo el 1,55 % es producido a nivel nacional (INIAP, 2009).

Para la producción de trigo es fundamental poner en marcha un sistema de trazabilidad que permita obtener información de distintos genotipos de trigo que responden al manejo nutricional y al ambiente para tener determinada calidad de grano. Hoy se puede identificar áreas que se cree que tengan buena o mala calidad luego de la cosecha en función de datos de proteína, pero no sabe con certeza qué material genético se utilizó, ni tampoco cuáles son los manejos que se les aplicaron. Con esta reducida información no es posible generar un sistema de trazabilidad. Sin embargo, a partir de ese dato el estado invierte dinero en determinaciones gratuitas de calidad (proteína) que generan información muy limitada, siendo clave con el mismo presupuesto podría implementarse un plan de trazabilidad a partir de muestras de grano de la producción inicial permitiendo contar con información de calidad industrial, crucial para la demanda de algunos países importadores de trigo del Mercosur y de otras regiones (INIAP, 2009).

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) del Ecuador, a través de las Subsecretarías de Producción Pecuaria y de Comercialización Agropecuaria, articula la implementación de la trazabilidad del ganado con la Empresa Pública Metropolitana de Rastro de Quito y Pro-Amazonía, como herramienta para garantizar la seguridad alimentaria (MAG, 2020).

El MAG trabaja en el diseño de un software, que sería implementado a partir de los próximos años, con el objetivo de gestionar adecuadamente enfermedades, robos y contrabando. De esta manera, se va a reforzar la trazabilidad en todo el país con lo cual se garantiza la seguridad de los alimentos que serán destinados a los consumidores; por ello para abril 2022 con la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario se socializó un software de identificación animal para evitar el contrabando y faenamiento ilegal de ganado. Es importante tener en cuenta que la trazabilidad también se la puede implementar a través de una buena educación hacia los consumidores para incentivar la reflexión para una alimentación de calidad (MAG, 2020).

Con la ayuda del MAG y Agro-calidad, se garantizará la calidad y seguridad alimentaria, de tal manera que se llegará a dar un valor agregado en la cadena alimenticia y a mejorar la comercialización de productos, para llegar a un nivel internacional (MAG, 2022).

De hecho, la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT), del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), y Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario (Agro-calidad) analizan la implementación de sistemas tecnológicos que ayuden a evitar el robo de ganado en el campo (MAG, 2020).

Además, abordaron la producción de alimentos y la inocuidad de estos, son establecidos por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Estas acciones forman parte de la política pública pecuaria, y la de comercialización a fin de establecer un esquema de trazabilidad del ganado, que mejore la producción, la venta y el consumo en todo el territorio nacional (MAG, 2022).

Esta problemática de verificar los orígenes de un alimento nace cuando se identifica un riesgo alimentario. Es importante que las autoridades y las empresas puedan rastrear el riesgo desde su origen para que puedan evitar que los productos afectados se vendan a los consumidores. La trazabilidad de los alimentos contribuye a minimizar la interrupción del comercio al facilitar el retiro de productos específicos y permitir que las marcas proporcionen a los consumidores información precisa. Durante el retiro de un producto, los productos contaminados se localizan rápidamente según un número de serie o número de lote. Con un sistema de trazabilidad eficaz, también se pueden rastrear a lo largo de la cadena de suministro de alimentos para averiguar dónde se originó el problema (Anónimo, 2022).

Sin embargo, hay temas como el fraude alimentario que es un aspecto mundial que afecta a todos los consumidores. De hecho, al incluir este tema podría poner en peligro la salud al contaminar los productos alimenticios y eludir las normas de calidad e inocuidad. A medida que las cadenas de suministro de alimentos se vuelven más complejas, por ejemplo, al utilizar más ingredientes y cruzar las cadenas de suministro de varios países, aumenta el potencial de fraude alimentario. (Anónimo, 2022).

La Organización Mundial de la Salud estima que 600 millones de personas en todo el mundo padecen una enfermedad transmitida por los alimentos como resultado del consumo de un producto contaminado por fraude alimentario. Además de ser un problema de seguridad, se estima que el fraude alimentario le cuesta a la industria alimentaria mundial más de 50.000 millones de dólares cada año.

Con el fraude alimentario aumentando a una velocidad alarmante, tanto los gobiernos como los productores y fabricantes de alimentos comienzan a reconocer los beneficios de la trazabilidad y a desarrollar sus propios sistemas de seguimiento y localización. La industria pesquera mundial, por ejemplo, ahora busca crear un esquema de trazabilidad adecuado para evitar que el pescado de origen ilegal ingrese a los mercados de productos del mar. Para lograr esto, un sistema electrónico interoperable rastreará el movimiento del pescado a través de todos los puntos de contacto de la cadena de suministro, desde el desembarque hasta la venta minorista (Anónimo, 2022).

En resumen, se puede decir que la trazabilidad es una herramienta útil y necesaria en la cadena agroalimentaria, dado que permite garantizar la protección de los consumidores cuando se detectan fallas en la seguridad alimentaria. Además, facilita a los operadores el control de procesos y gestión interna, contribuye a la certificación o acreditación de productos, a la localización rápida de partidas con problemas y a la toma de decisiones a tiempo y certeras. (Anónimo, 2022).

En Corsuperior S.A, los últimos años se evidencia una falencia en la detección de reclamos por parte de clientes y bodegas regionales. De hecho, en el último año la problemática ha tenido como la principal causa de reclamos a los grumos en la harina que han sido provocados por la humedad o que se mojan a través de la cadena logística a partir de sus despachos. En el cuadro 1 se muestran las principales causas de estos reclamos y su importancia en la industria de la harina en Corsuperior. S.A en el año 2022:

Cuadro 1. Estadístico de reclamos de harinas de trigo en CORSUPERIOR S. A

Etiquetas de fila	NroReclamo	\$ Monto Reclamo	Suma de Kilos
Logística	157	\$ 43.965,19	57.066
Grumos por saco mojado	58	\$ 30.023,36	47.189
Empaque en mal estado	43	\$ 5.540,79	4.332
Pérdida de vacío	26	\$ 408,70	670
Producto con corta vida útil	21	\$ 5.192,26	2.703
Envío producto en mal estado	3	\$ 22,96	57
Envío producto caducado	2	\$ 27,92	8
Pedido incompleto	2	\$ 32,85	55
Entrega tarde	1	\$ 2.707,64	2.050
Error despacho	1	\$ 8,71	2
Comercial	128	\$ 72.151,32	90.841
Calidad	82	\$ 103.943,54	119.735
Inocuidad	9	\$ 36.429,15	29.207
Total general	376	\$ 256.489,20	296.849

Nota: Valores y datos del año 2022 en CORSUPERIOR S.A.Manta

La observación del estadístico nos muestra la incidencia del costo en Kg y dólares que representan los reclamos. De hecho, el índice grumos por saco mojado está en primer lugar de los reclamos en el año 2022 como se muestra en el cuadro 1. Esto equivale a un monto de más de 30 mil dólares el costo por dicho reclamo, siendo un monto alto para la empresa que repercute en las finanzas. Por tanto, con este análisis se propone con la implementación de un aplicativo digital que pueda detectar la causa raíz en las distintas fases de la cadena logística una vez haya salido el producto desde planta a las diferentes regionales para corregir y mejorar el manejo del producto.

Problemática u oportunidad que da origen al PFG:

En los últimos años, debido a las necesidades de detectar la causa raíz de los reclamos en las industrias se está utilizando el mecanismo de trazabilidad física desde la siembra hasta el consumidor final. Sin embargo, los reclamos de calidad e inocuidad cada día son más difíciles de detectar ya que la industria tiene complejos procesos y de cierta manera muchos actores forman parte de toda la cadena alimenticia y esto dificulta mucho el proceso de intercambio de información de forma rápida y eficaz. Para fortalecer, autenticar y sobre todo automatizar la trazabilidad se establece mediante este estudio, un plan de implementación de trazabilidad digital a desarrollarse para detectar los reclamos

en la industria y saber cuál es su causa raíz real. Con ello evitar posibles fraudes alimentarios, pérdidas de tiempo en entregas y asegurar la inocuidad del producto al consumidor.

Justificación del proyecto:

La evidencia de reclamos en Industria es realmente notable y es una problemática diaria de las empresas. Para darle una respuesta eficaz a los reclamos y devoluciones en la industria CORSUPERIOR S.A Manta se requiere de un plan de implementación de trazabilidad de las harinas que permitirá mejorar las respuestas a devoluciones y reclamos que se desconoce su origen y su causa raíz verdadera. Con la finalidad de evitar pérdidas de tiempo en entregas y devoluciones, se proyecta conseguir un ahorro de dinero y asegurar la inocuidad del producto incluyendo la necesidad de establecer este plan de implementación para identificar la causa raíz de los reclamos en industria. Con ello, se logrará optimizar el efecto del rastreo y seguimiento de la harina de trigo y detectar dónde estaría el problema de reclamos tales como grumos o producto húmedo en CORSUPERIOR S.A.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:

Objetivo General:

- Establecer un plan de implementación mediante un aplicativo digital para la trazabilidad de la harina de trigo de CORSUPERIOR S.A.

Objetivos Específicos:

- Desarrollar un sistema de monitoreo digital de la harina de trigo para darle seguimiento durante su entrega a bodegas regionales.
- Analizar la trazabilidad de la harina de trigo, para interpretar los índices de reclamos por humedad y grumos en Corsuperior S.A
- Evaluar la efectividad de la inclusión de la trazabilidad digital como prueba desde el producto terminado hasta el despacho a bodegas regionales.

MARCO TEORICO

El presente capítulo se muestra un compendio de la literatura referente a la trazabilidad y sus componentes desde el origen hasta el destino final. Además, se analizará el marco legal vinculado al problema de estudio definido en el capítulo introductorio de este proyecto final de graduación. En base a fuentes de información primarias y secundarias que describen el estado actual de las variables de investigación: Desarrollo de un aplicativo, sistema de monitoreo y efectividad de la trazabilidad digital. De esta manera se documentó el conocimiento y la normativa vigente, a fin de generar un marco de referencia sólido para interpretar los resultados de la investigación y finalmente, orientar sobre el desarrollo de un sistema de trazabilidad para la harina de trigo.

Corsuperior S.A es una empresa ecuatoriana que elabora harinas, galletas, pastas, bases para panificación y gelatinas. Es un conglomerado empresarial con más de 50 años en el mercado, especializado en la producción y comercialización de productos derivados del Trigo.

- a) El Molino y Pastificios del Ecuador S.A., Fundada en Cuenca (1977)
- b) Pastificio trasladado a Guayllabamba en 2000; y
- c) el Molino trasladado a Manta en 2009.

Corporación Superior mantiene oficinas comerciales en varias ciudades del país entre las que se destacan: Guayaquil, Manta, Cuenca, entre otras. Corporación Superior tiene dos Molinos estratégicamente localizados en el País. La almacenera de granos está ubicada en el puerto marítimo de la ciudad de Manta. Corporación Superior tiene la ventaja competitiva de manejar todos los procesos de la cadena de valor, los cuales empiezan con la importación de trigo en las calidades seleccionadas, su posterior molienda y transformación en harina de panadería, galletera y de pastificio. En la actualidad la cadena de valor se completa con la elaboración de pastas alimenticias, galletas y mezclas secas premezclas para panadería, coladas con harinas precocidas, gelatinas, premezclas para preparar tortas, maicena. (Superior S.A, 2023)

Humedad y grumos en la harina.

La harina de trigo es un producto con mucha susceptibilidad a la humedad del ambiente y que depende de las condiciones de almacenamiento del producto. En si la humedad depende mucho del grano y esta condición hace que absorba la humedad del ambiente. De hecho, la harina de trigo puede contener en el proceso grumos debido a los cambios de temperatura que experimenta la molienda y la absorción de aire, pero los grumos de humedad si son propios debida a la humedad relativa del proceso. No obstante, el empaque de polipropileno con nano perforaciones utilizada en la industria molinera protege como capa impermeable la entrada de humedad. Como factor clave, los grumos de la harina en forma de costra aparece en los sacos debido a que se han mojado, esta particularidad se conoce como cristalización de la harina. La cristalización se genera a partir de las moléculas de almidón alcanzan su mayor absorción y se produce este fenómeno de placas de humedad debido al fenómeno conocido como porcentaje de almidón dañado (Hidalgo, 2018).

Durante el proceso de molienda una parte de los granos sufren daños, estas lesiones dan paso a la entrada del agua y desencadena un ataque enzimático(Kohli & Ackermann, 2003), además de la absorción de agua, el almidón dañado produce gasificantes químicos aumentando el color en la corteza (Bernabé, 2009), según Chaisawang (2006), la adición de gomas tiene un efecto sobre el almidón, provocando un desplazamiento de las temperaturas de gelatinización del almidón lo que se puede atribuir a una reducción del agua disponible por la cristalización de los gránulos de almidón.

Sistema de trazabilidad.

El sistema de trazabilidad va ser importante para la detección de los cuellos de botella del proceso y va a permitir continuar con el proceso de detección de causa raíz. De acuerdo con lo descrito, se implementará un aplicativo de trazabilidad digital que permitirá verificar los problemas de grumos y entregas erróneas en el despacho del producto terminado.

Estado actual de la cadena de suministros de harina de trigo en Ecuador.

Según cifras del INEC el consumo de trigo en el Ecuador tiene una demanda de consumo nacional de trigo de alrededor de 450000 tn/año, de lo cual, del 98,45% de los requerimientos internos es importado, casi todo para pan, y tan solo el 1,55 % es producido a nivel nacional. Estas cifras nos dan una ventaja en la demanda del trigo y hacen que se pueda tener un esquema de este consumo para definir otro tipo de variable que es el monitoreo de este. (INIAP, 2009).

Marco legal de la trazabilidad en Ecuador.

De acuerdo con la Resolución 0257 ejecutivo de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro-calidad se establece lo siguiente:

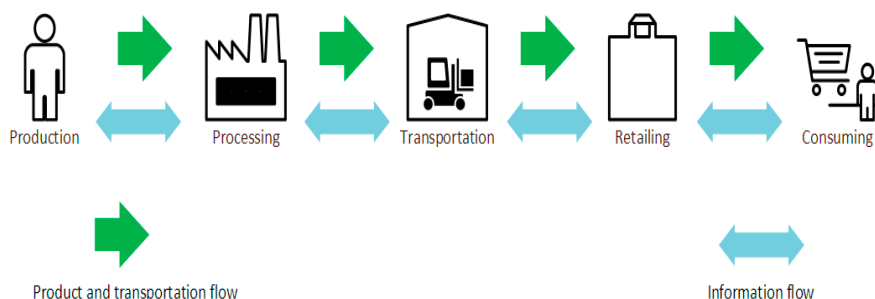
Para efectos del texto de la presente Resolución se publicará en el registro oficial, sin embargo del anexo en el artículo 2 de la presente resolución “Manual de procedimientos para la trazabilidad de productos orgánicos” se publicará en la página web oficial de Agro-calidad, para el efecto encárguense de la coordinación general de Inocuidad de los alimentos de Agro-calidad, estipula en el apartado 2 que el sistema de trazabilidad compone la totalidad de datos que tienen la capacidad de mantener la información deseada sobre un producto y sus componentes a lo largo de toda o parte de la cadena de producción y utilización (MAG 2016).

La trazabilidad de los alimentos se refiere a los sistemas que rastrean el flujo de alimentos a través de la cadena de suministro, incluso a través de la producción, el procesamiento, la distribución y permiten ubicar un producto en cualquier etapa de sus etapas (Trazabilidad de Alimentos, 2022).

Definición e importancia de la trazabilidad en la gestión y seguridad alimentaria.

La trazabilidad, también conocida como el principio de “un paso atrás, un paso adelante”, es la capacidad de recordar toda la información sobre el origen de un producto alimenticio (Lin, Y.-P et al., 2017). Otra definición de trazabilidad, dada por la Organización Internacional de Normalización (ISO) en ISO 22005:2007, es la "capacidad de seguir el movimiento de un pienso o alimento a través de etapas específicas de producción, procesamiento y distribución" (Traceability in Food and Agricultural Products, 2019). La Ley General de Alimentos de la Unión Europea EC 178/2002 define la trazabilidad como la capacidad, en todas las etapas de producción, procesamiento y venta, de rastrear y rastrear el alimento. (ISO Technical Committee, 2016). En la Figura 1, se muestra una descripción general del producto y los flujos de información en un sistema de trazabilidad típico.

Figura 1. Sistema de trazabilidad del producto y su información continua



Nota: Adaptado de Demestichas et al., 2020

En estos primeros acercamientos digitales, los sistemas de trazabilidad incluían diferentes estándares. De hecho, las bases de datos SQL (Tripicchio, et al., 2015), una; por agente que gestiona los productos bajo control, corresponden a la información que se almacena de acuerdo con las leyes locales y la tecnología disponible.

En concreto, la trazabilidad a nivel interno la realiza un único actor empresa, organización, etc., a través de procedimientos internos (European

Parliament and of the Council, 2002). Además, la trazabilidad en empresa trata de identificar el origen de los ingredientes, empaques, etc, del producto, en caso de que se le solicite a este actor de la cadena de suministro. Por otro lado, la trazabilidad externa es una combinación de procesos operativos y un procedimiento de reconstrucción de toda la historia del producto específico (Jian Ping Qian, 2012). Posteriormente, todas las partes interesadas en una cadena de suministro deben involucrarse y coordinarse entre sí para producir un resultado confiable en términos de trazabilidad.

Para la FAO (Food Agricultural Organization) la trazabilidad se define como la capacidad de discernir, identificar y seguir el movimiento de un alimento o sustancia que se pretende o se espera que se incorpore a un alimento, a través de todas las etapas de producción, procesamiento y distribución (FAO, 2017)

La trazabilidad aplicada a los procesos de la harina de trigo y su cadena logística hacia adelante son una constante en los molinos de trigo, para esta implementación se realizaron las etiquetas con un código QR (Quick Response Code) que se utilizaron para identificar la harina de trigo de empaques pequeños y etiquetas RFID para identificar los contenedores de harina de trigo de esta forma de registrar la información de la logística automáticamente (Medina, 2016).

Este proceso aplicado en la industria de la harina de trigo en China proyectó resultados muy importantes en cuanto a la fiabilidad de los seguimientos y de la aceleración de la productividad en las fábricas. Estos y otros casos que denotan el crecimiento de la aplicabilidad de los sistemas de identificación estándar de unidades a través de códigos de lectura automática no solo refleja su importancia en la trazabilidad, además representa avances en los procesos industriales de registro de inventarios, identificación de proceso, eliminación de errores en los procesos industriales de registro, control de mercancía en proceso y muchas aplicaciones más que talvez se irán implementando en la medida que las empresas se van adecuando en sus procesos a este tipo de tecnologías como una herramienta adicional y estándar

de sus unidades de producción. (Demestichas et al., 2020). Sin embargo, en Ecuador la industria del procesamiento del trigo no es tan sofisticada en temas de trazabilidad ya que los procesos siguen siendo físicos y no digitales acreciendo más la distancia tecnológica de China versus Ecuador.

Tipos de trazabilidad.

La categorización en cuanto al nivel de trazabilidad ha sido realizada por el mercado comunitario europeo, que distingue la trazabilidad obligatoria y la trazabilidad voluntaria (European Parliament and of the Council, 2002; Aung & Chang 2014).

La trazabilidad obligatoria que tiene principalmente que ver con fines financieros y carece de información detallada sobre los productos en cuanto a aspectos de calidad. Complementaria a la trazabilidad obligatoria, la trazabilidad voluntaria se refiere a la capacidad de cada actor en la cadena de suministro para seleccionar libremente qué datos recopilar (Aung & Chang 2014).

La trazabilidad voluntaria no es obligatoria para que las partes interesadas la implementen. La trazabilidad es confiable y completa solo cuando existen procesos de trazabilidad tanto obligatorios como voluntarios. Los actores involucrados en la cadena de suministro habilitan un sistema de trazabilidad más detallado y cualitativo cuando agregan información voluntariamente. Un desafío principal para los sistemas voluntarios radica en su complejidad, ya que cada actor puede tener sus propios estándares y métodos para rastrear un producto, lo que lleva a una amplia variedad de datos adquiridos (Verziji et al., 2015).

Intereses de la trazabilidad.

En esta situación confluyen dos intereses muy relevantes:

Por un lado, las administraciones públicas deben prevenir las emergencias sanitarias públicas y, en caso de que se produzcan, deben poder

localizar el origen de la forma más rápida posible; y, por otro lado, las empresas relacionadas con alimentos desean garantizar la reputación y calidad de sus productos, para asegurar el aumento de sus mercados y su economía. (Demestichas et al.,2020).

De esa manera, se han reportado muchas iniciativas diferentes para encontrar soluciones de trazabilidad para resolver problemas de tecnologías tradicionales (Kouma, J.P, & Lui, 2011), etc. Sin embargo, así los sistemas requieren de los siguientes aspectos para que la trazabilidad funcione:

- El sistema debe ser único y distribuido. Varios agentes diferentes deben ser capaces para insertar información, pero solo se deben aceptar datos confiables.
- El sistema debe ser flexible para adaptarse a las diferentes normativas locales y tipos de información que pueden formar parte de los registros de trazabilidad.
- La información almacenada en el sistema no puede ser modificada en ninguna circunstancia. Por tanto, se prefieren los sistemas automáticos de generación de información para evitar errores humanos (Borja et al., 2011).

Para efectos de comprensión definimos los roles de la trazabilidad mediante el Cuadro 2 donde se explica las dimensiones que tiene la trazabilidad digital:

Cuadro 2. Dimensiones de la trazabilidad.

<p><i>¿Quién?:</i></p>	<p><i>¿Quién es el dueño de la información en cada etapa de la cadena de suministro?</i></p> <p><i>Los responsables de la bodega BPT Manta (bodeguero) y bodegas regionales (bodegueros, repartidor, cliente) de CORSUPERIOR. S.A</i></p>
------------------------	---

<i>¿Qué?:</i>	<i>¿Qué datos son importantes y deben recopilarse? Los datos de tiempo y estado de la inocuidad del producto</i>
<i>¿Dónde?</i>	<i>Qué herramientas se deben utilizar para la recopilación de datos (sensores, red, etc.) Etiquetas identificadas en el producto terminado harina de trigo.</i>
<i>¿Cómo?:</i>	<i>¿Cómo deben gestionarse los datos para que estén disponibles y sean comprensibles tanto para las partes interesadas como para los consumidores? Por medio de un almacenamiento de datos en la nube.</i>
<i>¿Donde?</i>	<i>¿Dónde ocurre la trazabilidad digital? La fecha y hora de despacho o recepción del producto terminado en cada bodega regional y cada punto de distribución al consumidor.</i>
<i>¿Por qué?</i>	<i>Para conocer el contexto logístico en torno a los eventos que se han producido. Por ejemplo, existe el reclamo de varias harinas de trigo con el motivo de grumos en los sacos. Por tanto, se busca detectar la causa raíz del problema y su acción inmediata para solucionar estos reclamos.</i>

Estas dimensiones nos permiten ver la relación entre el flujo del proceso, y quién estará asociado en cada etapa. Los datos del proceso se definen como la información correcta del producto. En este caso la información contenida en el proceso se valida en cada despacho de la cadena de logística, mediante el escaneo del producto en cada fase de la trazabilidad. La recopilación de datos se la hacen por medio del aplicativo digital. La gestión de los datos se almacena en una nube con permisos para el acceso de datos y su valoración para la trazabilidad. La emisión de datos la hacen los colaboradores de Superior que se le asignaron roles.

Sin embargo, en el contexto global se evalúan el que, como, cuando y donde ocurre la trazabilidad y la detección de los reclamos. Con el fin de detectar la causa raíz de los reclamos y su origen.

Las soluciones de trazabilidad.

Las soluciones de trazabilidad digital han sido objeto de estudio desde los primeros años del siglo XXI, cuando se aplicaron técnicas de identificación por radiofrecuencia, para proporcionar con identificadores únicos a todo tipo de objetos, dispositivos, servicios y productos cotidianos (Finkenzeller, 2010).

Durante los últimos años diferentes propuestas para digitalizar los sistemas de trazabilidad en particular aquellos para productos alimenticios han sido reportados. Estas soluciones se enfocan en determinar la ubicación física de cualquier producto en cualquier estado de la cadena de suministro (Borresen, 2003) y las aplicaciones comerciales existentes pertinentes (Borja et al., 2011).

Tecnologías de la información y la comunicación TIC.

Las TIC, pueden ser definidas de dos maneras: las tecnologías tradicionales de la comunicación, constituidas principalmente por la radio, la televisión y la telefonía convencional, y por las tecnologías modernas de la información caracterizadas por la digitalización de las tecnologías de registros de contenidos como la informática, de las comunicaciones, telemática y de las interfaces. Y [la segunda] como aquellas tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, administrar, proteger y recuperar esa información (Anónimo, 2011).

En este caso la investigación se guiará por el segundo término que corresponde a la gestión y transformación de la información ya que el código QR almacena la información en un código de barras (Vargas & Gonzales, 2016).

Es tan importante en la actualidad el hecho de conectar a los agricultores con las TIC que el Banco Mundial en colaboración con la comunidad e-Agricultura 1 y con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), lleva a cabo una serie de foros en línea, con el fin de instruir sobre cómo utilizar las TIC para mejorar productividad agrícola y aumentar el ingreso de los pequeños productores, “buscan aumentar productividad sustentable, fortalecer la resiliencia de los productores, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar el secuestro del carbono, al mismo tiempo que se fortalece la seguridad alimentaria y se aseguran beneficios para el medio ambiente” (Banco Mundial, 2011) tomado de (FAO, 2012).

En estos foros se hace énfasis en herramientas que ayudan a aumentar la productividad y para la gestión de riesgos mediante la planificación y el manejo correcto de la tierra, ofreciendo la oportunidad de reunir información “lo cual puede ser particularmente útil para alcanzar un consenso en referencia al planeamiento del uso de la tierra, especialmente cuando los usuarios presentan diferentes perspectivas y preferencias sobre un territorio en específico.” (FAO, 2012). Ante la situación planteada, surgen herramientas como los Códigos QR.

Código QR.

Un código QR (código de barras de respuesta rápida) es un sistema para almacenar información en una matriz de puntos o un código de barras bidimensional. Esta manera de codificar la información fue creada por la compañía japonesa Denso Wave en 1994, con la intención de facilitar el acceso a la información de manera rápida. A diferencia de los códigos de barras convencionales (por ejemplo, el código EAN-13 del ISBN, Código 3 de 9, UPC), la información está codificada dentro de un cuadrado, y permite almacenar gran cantidad de información alfanumérica tanto en código ASCII como binaria (Gómez, Cordon & Arévalo, 2012).

Los códigos QR (códigos de barras de respuesta rápida) en la actualidad son una forma de compartir información de manera visual accediendo a ella por medio de dispositivos y tabletas móviles tan solo con apuntar la cámara hacia el código; muy utilizado por empresas, agencias de publicidad, supermercados etc. (Estrada & Cantero, 2013). En la figura 2 a continuación, se muestran las pegatinas ya impresas para ser adheridos a cada ejemplar:

Figura 2. Sticker Código QR para identificación de producto.



Nota: Fuente: <http://www.mozn.ws/7594>

Una etiqueta móvil es una imagen bidimensional codificada con información. Se decodifica usando una aplicación de teléfono con cámara. Estas aplicaciones de lectura de etiquetas son capaces de escanear las etiquetas y reaccionar en consecuencia se basa en los patrones dentro de la imagen. Sobre la base de la información contenida dentro de la etiqueta, el software de lectura de etiqueta puede realizar una variedad de funciones, incluyendo la visualización de texto o imágenes, hiperenlaces a URLs específicos, ligarse a contenido de video y proporcionar información de contacto.

Funcionamiento de los QR: Cualquier dispositivo con acceso a internet y que tenga una cámara de fotos puede leer un código QR. Cuando un comprador escanea una etiqueta móvil, (como se ilustra en la figura No 3), también puede reunir a un nivel más profundo de la información que le ayudará a decidir sobre la compra de un producto. Los vendedores están utilizando la

tecnología para ofrecer una visión desde dentro de una marca y que también están usando la etiqueta móvil para proporcionar actualizaciones de estado inmediatos enviados directamente al teléfono de un cliente. Anónimo (2011)

En la figura 3 se destaca la importancia de escanear el código QR con la herramienta tecnológica más accesible y destacada que es el celular.

Figura 3. Escaneo Código QR. Uso de celular en aplicación para el escaneo del código QR.



Nota: Fuente: Clipart (2010). <http://es.clipart.me/premium-technology/manual-or-concept-mobile-phone-in-the-malehand-scanning-qr-code-92788>

Ventajas de los QR: Dadas las condiciones que anteceden, el Código QR brinda diversas ventajas dependiendo del uso que se le dé, por ejemplo, en el programa Master Fisherman, que es financiado con la Corporación para el Desarrollo y la Investigación Pesquera (FRDC), este código ofrece toda la información al cliente mayorista de dónde, cómo y por quién fue realizada la captura mediante el escaneo del código con un teléfono inteligente. Para este caso el código QR ofrece verdadera transparencia en torno a la procedencia de los productos pesqueros (Agro-Meat, 2016). La mayor ventaja es que ofrece información inmediata con el solo hecho de escanear el código, en la actualidad se usa especialmente como herramienta de inventario y de marketing en la mayoría de los sectores, a los que suman:

- a) Amplia extensión y cobertura se trata de un sistema que puede aplicarse a distintos medios y canales, logrando así gran visibilidad y cobertura. Son ejemplos de su aplicación las revistas, periódicos, vallas publicitarias entre otros. Base de datos: se trata de una herramienta que ayuda a

generar bases de datos útiles para las estrategias de comunicación y marketing de la empresa, pues les proporciona información y datos de usuarios interesados en su marca a los que enviar promociones y novedades.

- b) Modernidad: la utilización de esta herramienta aporta a la empresa una imagen de modernidad y adaptación a las nuevas tecnologías y hacen que su oferta sea más atractiva para los usuarios.
- c) Bajo coste: los códigos QR son una herramienta muy económica, de hecho, pueden encontrarse múltiples ideas a través de Internet como el crowdsourcing, mediante el que es posible obtener una gran variedad y cantidad de diseños de códigos QR a precios económicos. (Marketing Directo, 2013) Precizando el tema en cuestión, ofrece un mejor acceso (respuesta rápida y certeza), para el caso de los eslabones de la palma africana.
- d) Además, tienen la capacidad de corregir errores, puesto que los datos pueden ser recuperados, incluso si está sucio o dañado.
- e) Brindan la posibilidad de hacer un seguimiento estadístico de las entradas o lecturas de cada código, de forma que se puede saber rápidamente qué producto requiere atención.

Aplicaciones del código QR.

La industria 4.0. supone un cambio de gran importancia en el modelo de la industria alimentaria, afectando a todos los eslabones de la cadena, de inicio a fin. Estos cambios se verán reflejados en una creciente digitalización que, a través del análisis sistemático de grandes cantidades de datos, impulsará la toma de decisiones de una manera más ágil, inteligente y competitiva. (Martínez-Simarro, D. 2016).

Las principales aplicaciones de los códigos QR dada la capacidad que los códigos QR tienen para almacenar información, su uso se ha extendido más allá de la industria y es utilizado ampliamente a nivel mundial para diferentes tipos

de aplicaciones. Todo es cuestión de la función que se le asigne y hay ciertos estándares que los teléfonos ya reconocen que se enumeran a continuación:

a) Mostrar texto plano: se puede imprimir en la pantalla un pequeño texto, como una dirección, ofertas, etc.

b) Iniciar una sesión de navegación: apuntar a una URL específica. Este es quizás uno de los usos más extendidos para los códigos QR.

c) Enviar un SMS: Con un código QR se puede dar la información de contacto para iniciar la aplicación en el teléfono para enviar un mensaje de texto a un destinatario pautado.

d) Información de contacto o v Card: Compatible con software de agendas, se puede generar un código QR para compartir información de contacto como nombre, dirección, email, teléfonos, etc. Muy útil en tarjetas personales para que quien escanee el código pueda agendar el contacto en un solo paso.

e) Iniciar un video o audio: permite enlazar a un video o audio para reproducir en el teléfono. Útil en audioguías para museos, turismo, etc.

f) Conectar a una red inalámbrica: permite generar un código con la información de red, nombre de usuario y contraseña para que quien lo escanee, acceda directamente a la red en una ubicación específica <https://www.qrcode.com/en/about/>

Ahora bien, con respecto a los usos reales, existen cientos de ideas creativas para el uso de estos códigos QR, como billeteras electrónicas, identificación de productos, intercambio de contactos, audio guías, validación de tickets, auto corrección a exámenes, etc.

Las aplicaciones prácticas de esta tecnología (dadas las condiciones necesarias) son amplias y permiten ser aplicadas en una gran variedad de campos. Esto gracias a que los códigos QR son fáciles de usar, fáciles de crear y fáciles de divulgar; y en el tiempo actual suscitan intriga e interés, por lo que

las aplicaciones en la publicidad y marketing sobre todo en comunidades jóvenes es un nicho con futuro a desarrollar.

En la figura 4 se presenta el Código QR que interpreta las imágenes donde contiene datos precisos e información completa de un proceso.

Figura 4. Código QR. Código escáner de imágenes.



Nota: Clipart (2010). Tomado de: <http://es.clipart.me/premium-technology/manual-or-concept-mobile-phone-in-the-malehand-scanning-qr-code-92788>

Etiquetas de productos.

Las etiquetas de productos son elementos que identifican físicamente elementos rastreables, como una etiqueta, una pegatina o impresión en el empaque del producto proporciona información sobre el producto que contiene. Por lo general, se adjuntan al embalaje de cada producto empaquetado, pero también se pueden imprimir o pegar.

Normalmente, las etiquetas de los productos incluyen la siguiente información:

- Número de identificación comercial BID
- Identificación o descripción del producto
- Número de lote
- Número de lote

- Información adicional (fecha de consumo preferente, fecha de cosecha, peso, cantidad, precio)
- Código de barras (si lo requiere el cliente)

FAO. (2017) Food Traceability guidance.

Microsoft Power Apps.

En el presente estudio se utilizó la herramienta aplicativa de Microsoft Power Apps es un conjunto de aplicaciones, servicios y conectores, así como una plataforma de datos que proporciona un entorno de desarrollo de aplicaciones ágil para crear aplicaciones personalizadas para las necesidades de su empresa. Al usar Power Apps, puede crear aplicaciones empresariales de forma rápida que se conectan a los datos de su negocio almacenados en la plataforma de datos subyacentes (Microsoft Dataverse) o en varios orígenes de datos locales y en línea (como SharePoint, Microsoft 365, Dynamics 365, SQL Server, etc.) (Microsoft Learn Power Platform 2021).

Las aplicaciones creadas usando Power Apps ofrecen una completa lógica de negocios y capacidades de flujo de trabajo con el fin de transformar las operaciones empresariales manuales para procesos digitales y automatizados. Además, las aplicaciones creadas con Power Apps presentan un diseño dinámico y pueden ejecutarse sin problemas en un explorador y en dispositivos móviles (teléfono o tableta).

Power Apps "democratiza" la experiencia de creación de aplicaciones empresariales personalizadas ya que permite a los usuarios crear aplicaciones empresariales personalizadas con múltiples características sin escribir código.

Power Apps también proporciona una plataforma extensible que permite a los desarrolladores profesionales interactuar mediante programación con datos y metadatos, aplicar lógica empresarial, crear conectores personalizados e integrarse con datos externo (Microsoft Learn Power Platform. 2021).

Power Apps y Dynamics 365.

En las aplicaciones de Dynamics 365 (como Dynamics 365 Sales, Dynamics 365 Customer Service y Dynamics 365 Marketing) también se usa la plataforma de datos subyacente de Dataverse que utiliza Power Apps para almacenar y proteger los datos. Esto le permite crear aplicaciones mediante Power Apps y Dataverse directamente con sus datos de negocio clave ya usados en Dynamics 365 sin necesidad de integrarlos. El licenciamiento fue por parte autoría propia para poder desarrollarlo y se utilizó datos de CORSUPERIOR S.A para correr el programa. (Microsoft Learn Power Plataform. 2021).

Legislación de los Planes de Power Apps para la Administración Pública de Estados Unidos.

Power Apps para la Administración Pública de Estados Unidos consta de varios planes para que las organizaciones gubernamentales de EE. UU. aborden los requisitos únicos y en constante evolución del sector público de Estados Unidos. El entorno Power Apps GCC proporciona cumplimiento de los requisitos federales para servicios en la nube, incluidos FedRAMP High, DoD DISA IL2, y los requisitos para sistemas de justicia penal (tipos de datos CJI) (Microsoft Learn Power Plataform. 2021).

METODOLOGIA.

Para el presente trabajo se utilizó como método cuantitativo para medir la necesidad del estudio aplicando la técnica de recolección de datos mediante encuestas.

Para la encuesta 1 el objetivo fue conocer sobre la necesidad de un aplicativo de trazabilidad digital para recolectar los datos de forma más automatizada y se elimine la utilización de documentos físicos para recolección de datos en cualquier industria y mostrar la necesidad de la digitalización de información.

Se desarrolla una prueba piloto del sistema de monitoreo digital de la harina de trigo para darle seguimiento a una entrega de una harina repostera. Con esta prueba piloto se verificó la inocuidad y el estado del producto en cada fase de la cadena de suministro. Se observó que el control es sustentado con fotografías que permiten ver si están húmedos por condensación o mojados por lluvias y se garantizó que la harina Repostera se traslade y llegue a su destino final en condiciones óptimas al cliente.

Para el objeto de estudio se implementó la técnica de encuestas sobre el desempeño del aplicativo en la empresa CORSUPERIOR S.A. y como este aplicativo ayuda a monitorear la entrega de los productos considerando la efectividad que proporcione esta herramienta tecnológica en el estudio. Se evaluó como impacta en la efectividad de detectar los reclamos de grumos y humedad.

Para la encuesta 2 el objetivo fue evaluar la efectividad de la trazabilidad de la prueba piloto de trazabilidad digital en Corsuperior.

Para la tabulación de datos y la consecución de los resultados, se monitoreó el esquema estableciendo los criterios de acción para establecer una investigación cuantitativa que permita conocer las experiencias de la recolección de los datos y verificar la efectividad del aplicativo.

La tabulación de datos se consolidó por medio del aplicativo digital el cual nos proporcionó datos precisos incluyendo el tiempo de demora en las entregas y en las recepciones lo que permitió conocer todo el proceso de trazabilidad digital. Se complementó con la toma de fotografías que ayudaron a validar la información recolectada, insertando los códigos QR que contienen la información de la harina, verificando si hay demoras en el proceso, asegurando de forma inocua las harinas en la cadena de despacho desde planta al cliente.

De hecho, las variables a tomar en cuenta son de tipo deductivo que llevan de lo general a lo particular para pasar de datos logísticos a planes de acción que permitieron detectar la fase donde ocurre el problema para solucionarlo desde el despacho hasta el cliente final.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Resultados.

Este aplicativo se ejecutó como prueba lo que permitió obtener datos relevantes para detectar en que etapa de la logística se genera los grumos en la harina y con ello determinar el plan de implementación de la trazabilidad digital. La primera encuesta se diseñó para conocer sobre la necesidad real de la trazabilidad en la industria.

Para la implementación de la primera encuesta se definió la población en base a las jefaturas, coordinación, supervisión, analistas del área de Calidad y logística del Ecuador por medio de la red social LinkedIn donde participaron 89 personas que definieron sus perspectivas sobre la trazabilidad y su necesidad de implementarla en sus procesos como base para la digitalización de la trazabilidad en la industria CORSUPERIOR S.A.

La siguiente información se mostró a los participantes para identificar el título y el objetivo mismo de la encuesta con el fin de obtener sus respuestas, para ellos se implementó la Encuesta 1 donde se inserta el título y el objetivo de la necesidad de la trazabilidad digital como se menciona a continuación:

Encuesta No. 1

Título: Trazabilidad y reclamos en la Industria

Objetivo: Conocer sobre la necesidad real de la trazabilidad y su digitalización

Las preguntas de la encuesta 1 se conformaron por 9 de preguntas que nos permite conocer la población, su lugar de trabajo, área, etc., haciendo énfasis en la recolección de datos de los encuestados y como se visualiza la gestión de reclamos de sus procesos y la trazabilidad digital.

En el análisis de resultados de las diferentes preguntas se obtuvo que:

Figura 5. Pregunta 1 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos

1. Escriba su nombre y en que ciudad labora actualmente?

[Más detalles](#)

Información

89

Respuestas

Respuestas más recientes

"Edgar Brito, Guayaquil"

"Marilyn Fernández, Manta"

"Mauricio Cueva "

En la figura 5 se mostró la pregunta 1, de la población meta encuestada se obtuvieron 89 respuestas con el respectivo nombre y ciudad donde laboran. El 40% fueron de la ciudad de Quito, el 30% de Manta, el 20% de Guayaquil y el restante 10% suman las ciudades de Cayambe, Jaramijó, Latacunga, Cuenca, Duran, Posorja, Zamora y Santo Domingo, respectivamente del país Ecuador.

Figura 6. Pregunta 2 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos

2. En que tipo de empresa actualmente trabaja?

[Más detalles](#)

● Alimentos y Bebidas	51
● Industrial y Metalurgia	4
● Agrícola y Ganadero	2
● Pesquero y Acuicola	15
● Servicio y Comercial	17



Para la segunda pregunta se representa con las empresas donde laboran los encuestados. Observamos que el 57% pertenecen al área de Alimentos y Bebidas y el restante con el 19% pertenece al Servicio y Comercial, 17% Pesquero y Acuícola y el 6% las demás áreas Industrial/Metalurgia y Agrícola/Ganadero.

Figura 7. Pregunta 3 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos

3. Cuál es su cargo en la empresa que trabaja?

[Más detalles](#)

● Gerente	12
● Jefe	17
● Coordinador	16
● Supervisor	18
● Analista	27



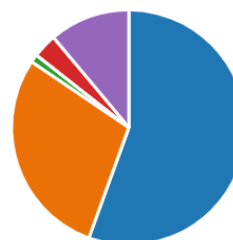
En la figura 7 se describe la tercera pregunta se enfoca en el cargo que desempeña el encuestado frente al proceso y en la empresa que trabajan. De hecho, el 30% fueron analistas, el 20% son supervisores, jefaturas el 19% y coordinadores con el 18% y gerentes 13%. Los resultados que nos muestran los analistas quienes estan en el proceso nos ayudaron mucho a determinar el proceso de trazabilidad ya que ellos son los que llevan los registros y documentos de trazabilidad.

Figura 8. Pregunta 4 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos

4. En que área trabaja?

[Más detalles](#)

● Calidad /I+D	50
● Producción	26
● Mantenimiento	1
● Seguridad	3
● Administración/Talento Humano	10



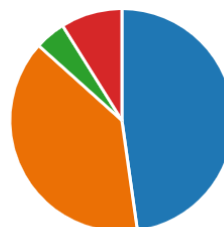
En la figura 8 se describe la pregunta 4, la mayoría de los encuestados son del área de calidad e I+D ya que conocen el tema de trazabilidad y nos brindaron mejor información del proceso. Sin embargo, los supervisores y los coordinadores quienes administran el proceso de trazabilidad son quienes aportaron con su experiencia a las respuestas posteriores.

Figura 9. Pregunta 5 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos

5. Que edad tiene el encuestado?

[Más detalles](#)

De 20 a 30 años	43
De 31 a 40 años	35
De 41 a 50 años	4
Mas de 50 años	8



La figura 9 está la pregunta 5, que se relaciona la experiencia en el proceso de gestión de reclamos y trazabilidad que son entre 20 a 30 años quienes representan el 48% que llevan la recolección de datos dentro del proceso de rastreo y son los que mayormente respondieron las preguntas. Con un 39% son de 31 a 40 años quienes administran la trazabilidad de los procesos y su experiencia valida la información que posteriormente se dan en las respuestas de la gestión de reclamos y trazabilidad.

Figura 10. Pregunta 6 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos

6. Que es lo más importante que usted considera en un reclamo?

[Más detalles](#)

De que cliente proviene el recla...	2
La severidad del reclamo	39
La fecha y el lote del reclamo	10
El tipo de reclamo	29
El producto del reclamo	10

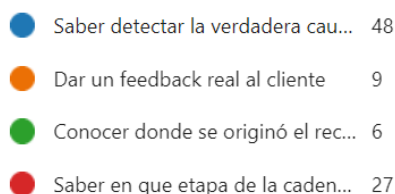


La figura 10 muestra la pregunta 6, donde el 43% de los encuestados responden que la severidad del reclamo es muy importante ya que con ese dato se puede analizar sobre la trazabilidad de los reclamos. Como segunda respuesta más votada y que representa el 32% fue saber el tipo de reclamo que ocurrió para de allí empezar el proceso de trazabilidad.

Figura 11. Pregunta 7 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos

7. Cuál es el principal problema de la gestión de reclamos en la Industria?

[Más detalles](#)

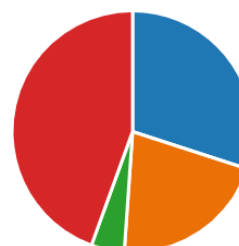
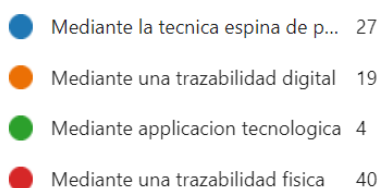


La figura 11 muestra la pregunta 7, el 53% derivó que saber detectar la causa raíz de un reclamo es clave para determinar la solución del problema de gestión de reclamos en la industria. Como segunda respuesta esta con 30% saber en qué etapa de la cadena Logística se dio el reclamo y actuar sobre ella. Esto considerando que con estas dos respuestas son muy importantes para establecer la necesidad de poder conocer de fondo donde ocurre el problema de grupos y en que etapa se da.

Figura 12. Pregunta 8 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos

8. Como resuelven actualmente un reclamo en la Industria que labora actualmente?

[Más detalles](#)



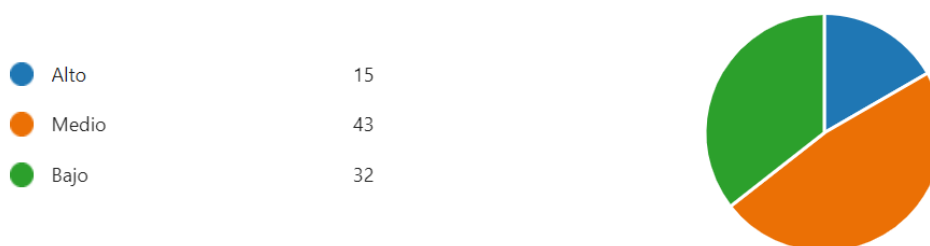
La figura 12 muestra la pregunta 8 que se detalla cómo se resuelven los reclamos en la Industria, lo cual los resultados de las respuestas pertenecen a un 44% que se siguen resolviendo con una trazabilidad física, donde se recopilan documentos físicos de los registros para el rastreo juntando toda la documentación por diferentes áreas. Como segunda respuesta se describe un 30% mediante la técnica de la espina de pescado. Esta herramienta es muy

adecuada detectando la causa raíz del problema siendo base fundamental para empezar la trazabilidad. Y como tercera respuesta el 21 % responde que sus procesos se resolverían con la trazabilidad digital enfocándose en documentos digitales mas no en un software y un programa que abarque todo el proceso de trazabilidad.

Figura 13. Pregunta 9 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos

9. Cual es el nivel de automatización de la gestión de sus reclamos?

[Más detalles](#)



La figura 13 muestra la pregunta 9, la automatización de datos en la gestión de reclamos da una respuesta del 48% que se va por media automatización. Sin embargo, un 36% lo define como bajo ya que en esta respuesta los encuestados hacen un mejor análisis que la automatización de reclamos se define mediante un software, app o diseño de un programa que abarque todo el proceso de gestión de reclamos. Sin embargo, solo el 17% responden que es alto el nivel de automatización definiendo que automatizar todo el proceso es más complicado implementar porque lleva más tiempo y recursos. Esto nos muestra que hay una necesidad latente de implementar este sistema de trazabilidad digital como una opción real y verdadera que abarque todo el proceso.

Figura 14. Pregunta 10 de Encuesta de trazabilidad y gestión de reclamos

10. Cual es el principal problema en la gestión de sus reclamos?

[Más detalles](#)

[Información](#)

73
Respuestas

Respuestas más recientes
"Tiempo de respuesta"
"Dar con una solución a las causas raíces "

La figura 14 muestra la pregunta 10, se considera un compendio de todo lo encuestado y definido como el verdadero problema de la gestión de reclamos teniendo varias respuestas como:

- Un informe que no contenga datos fotos y descripción del problema
- En algunas empresas he notado que el principal problema es que no se realiza correctamente el análisis de causa raíz. Entonces los reclamos similares se repiten y se repiten por años.
- La verificación del reclamo que ayude a concluir en el resultado que arroje para toma de decisiones
- La demora en la respuesta.
- Personal no suele tener buena trazabilidad al momento de solucionar un reclamo, se resuelven a medias los acontecimientos y este reclamo se vuelve recurrente
- Entender que necesita el usuario
- Diferencias de opiniones
- Tiempo en dar respuesta al reclamo
- Que respondan eficientemente a la hora de hacer el reclamo.
- Coordinar la solución del problema con el proveedor
- Tiempo entrega
- Que no vuelvan a pasar
- Falta de flujo comunicacional entre Direcciones Técnicas
- Que los clientes no les gusta utilizar la plataforma de incidentes (tickets). Les gusta llamar y que se les atienda en el momento.
- Tener información a tiempo
- Injustificados.

- Seguimiento hasta cerrar el reclamo por el área encargada.
- La falta de automatización
- No existe una persona que esté encargada de resolverlos
- Enlazar el reclamo con el proceso
- Información no se obtiene a tiempo
- Algunos reclamos no vienen con los datos básicos para poder realizar la trazabilidad.
- La falta de evidencias por parte del Consumidor. Algunos no entregan las evidencias. Las evidencias físicas es clave para encontrar la causa raíz de origen del problema.
- Mucha documentación en papel
- La variedad con respecto al tipo de sku
- El tiempo de respuesta y la información del producto con la no conformidad
- El tiempo que demora la trazabilidad física en responder, que se necesita de espacio para almacenar contramuestras
- Dar seguimiento al feedback generado posterior a la identificación del origen del reclamo.
- El apoyo de las diferentes áreas al momento de solicitar documentación necesaria para poder gestionar correctamente el reclamo.
- Al no contar con un buen sistema documental es complicado recopilar información para trazabilidad

Todas las respuestas de la última pregunta son importantes porque definen una solicitud de trazabilidad e identificación de reclamos. Además, vemos que hay muchas dificultades hoy en día en el Ecuador de tener la documentación en tiempo real de la trazabilidad y dar una respuesta rápida y confiable a los

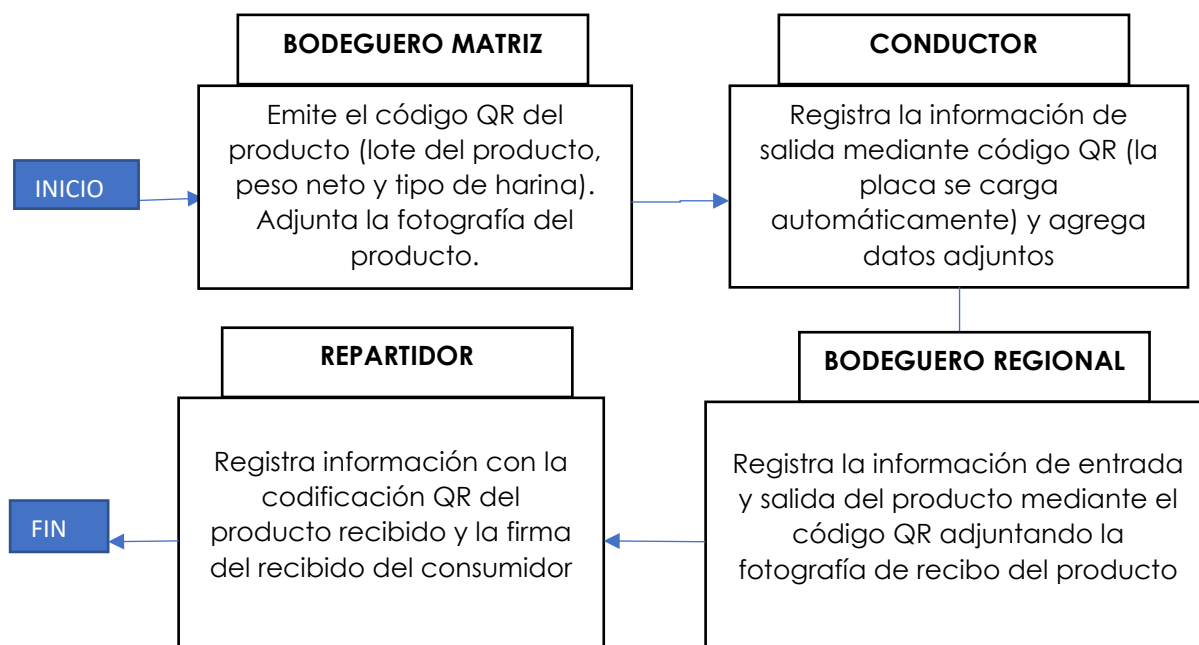
reclamos suscitados en cada proceso. Por tanto, la trazabilidad digital es una necesidad inherente para la actualidad en el ámbito ecuatoriano ya que se resolvería gran parte o casi todos los requerimientos y observaciones de la pregunta 10.

Se considera que las personas encuestadas responden a que trabajan en la Industria de Alimentos y Bebidas. Los encuestados trabajan en el área de calidad y su edad son de 20 a 30 años. Las respuestas sobre el principal problema se centran en un reclamo de conocer la severidad y la causa raíz de este. Sin embargo, en la actualidad aún se sigue usando la trazabilidad física documental que no optimiza tiempos y existe un papeleo de documentos que se deben recolectar. Finalmente, las industrias necesitan un nivel de automatización de gestión de reclamos rápido que eviten demoras en su trazabilidad y lo consideren como una necesidad de crear una aplicación tecnológica para mejores resultados.

Dentro de la trazabilidad recorrida se obtuvieron datos como el tiempo de despacho y el estado del producto durante las etapas de la cadena logística, tal como se evidencia en el siguiente mapeo.

En la figura 15 se describe el siguiente mapeo que identifica los roles de cada personal que interviene en el proceso logístico de escaneo del código; esto permite la consecución de la trazabilidad digital en Corporación Superior Manta.

Figura 15. Mapeo Proceso de trazabilidad digital en Corporación Superior Manta.



Nota: Aplicación del Código QR en el mapeo del proceso de trazabilidad digital. Autor propio, 2023

Cuando se desarrolló el mapeo trazabilidad digital, se requirió de datos informativos del producto a rastrear. De hecho, estos datos son la información del producto (lote del producto, peso neto, y tipo de harina) los cuales fueron importantes ya que con eso se pudo rastrear el producto en sus distintas etapas. El bodeguero matriz es crucial para empezar la trazabilidad adjuntando todos los datos del producto y con ello insertando en la app junto con las fotografías para que evidenciar que el proceso es en tiempo real.

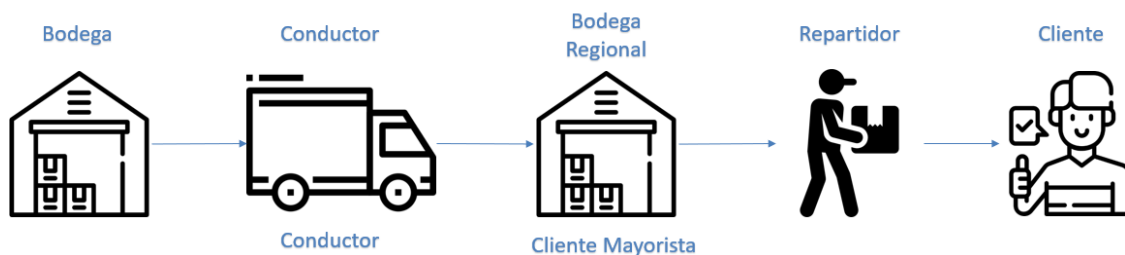
Para el segundo rol de la trazabilidad digital, está el conductor que registra la información de salida mediante código QR; es importante mencionar que en este código se insertó la información de placa del camión que va a llevar la información del producto a que se cargue automáticamente con los datos adjuntos. El Bodeguero regional realizó una labor importante ya que los datos registrados mediante QR son relevantes y allí se puede generar alguna desviación inocua al momento del trayecto de la carga desde Manta al cantón de Guayllabamba. Estos datos que recibió el bodeguero son los primeros datos que el escaneo almacenó como datos de recibimiento del producto al primer

destino (Bodega regional). Luego, una vez llegado el producto a la bodega de Guayllabamba, el producto se lo envió directamente al repartidor quien es el que escaneó el código QR y registró los datos de salida del almacén al cliente final recibiendo el producto escaneado y firmando su conformidad del recibido. Adicional cada descarga y carga es evidenciado con las fotos y almacenado en el programa así se pudo visualizar cualquier eventualidad en la cadena Logística.

Una vez desarrollado el mapeo se elabora el flujograma de trazabilidad para determinar las fases de la cadena logística:

En la figura 16 se describe el flujograma de trazabilidad desde la matriz a las bodegas regionales, lo que nos indica el inicio del registro hasta el cliente final donde termina el mismo.

Figura 16. Flujograma de despacho de harina de trigo

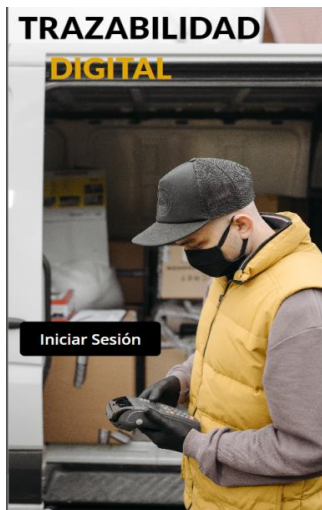


En esta investigación se involucró varios roles tales como: el bodeguero matriz, bodeguero regional, conductor y repartidor de la harina de trigo. De hecho, se emplearon datos adjuntos dentro del aplicativo para reportar los resultados, tales como: fotografías, comentarios, lotes y tipo del producto. Se utilizaron códigos QR para dichos elementos y luego de aquello se monitorearon los datos desde el despacho hasta el consumidor final. Para lo cual se estableció un procedimiento de trazabilidad digital donde se explica el flujo de cada etapa en el proceso.

En la figura 17 se describe el inicio de sesión en el sistema de la trazabilidad digital. Se identifica con el logo e iniciar sesión. Se utiliza con la

imagen de un bodeguero que escanea los datos de cada código QR para representar la trazabilidad.

Figura 17. Logo de Trazabilidad digital.



Procedimiento de trazabilidad digital.

En nuestra investigación se registran los siguientes datos:

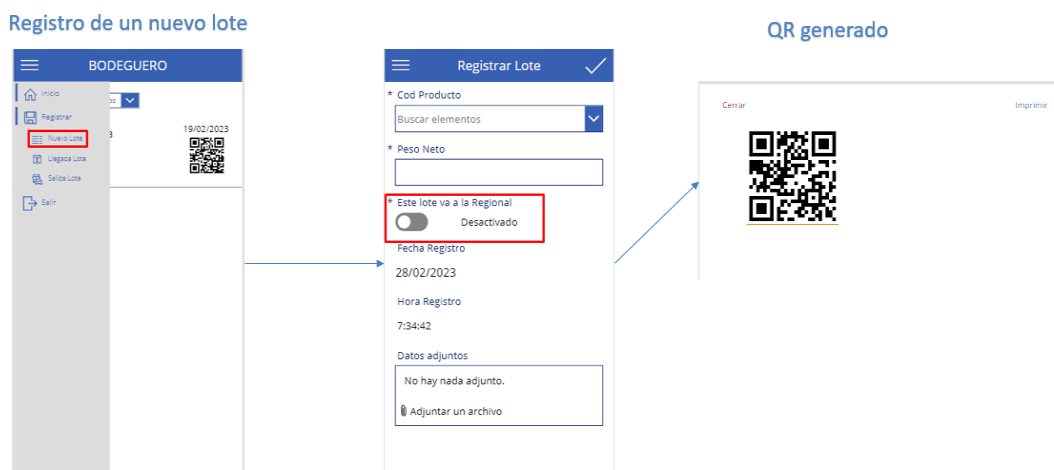
- Número de identificación comercial se refiere al tipo de producto, ya sea el tipo de harina
- Identificación o descripción del producto es un campo que contiene los caracteres sean numéricos o alfabéticos que describen al producto.
- Número de lote Información adicional hace referencia a la fecha juliana que se basa en el turno, la línea, el silo de harina y la fecha de elaboración.
- Peso neto de la harina, hora de registro hora de salida del despacho
- Código QR, código que permite la trazabilidad digital

Una vez conocida la información, se empleó el ingreso de los datos por medio del bodeguero Matriz. Los datos fueron del producto: placa del camión, peso neto del producto, y fotografías del estado del producto. Luego se activó la pestaña para bodega regional y por consiguiente se generó un código QR

del producto con ello se registró el código QR con todos los datos mencionados.

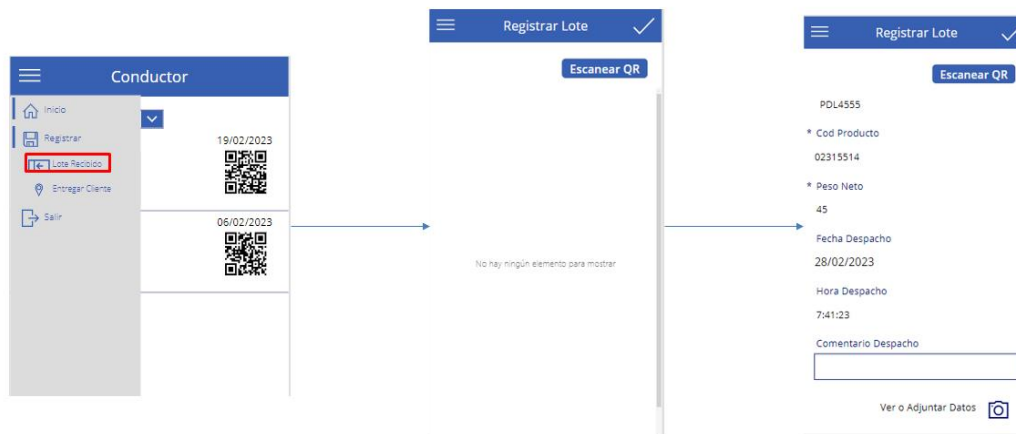
En la figura 18, se describe el rol del bodeguero matriz quien es el que inicia todo el proceso de trazabilidad digital. Los datos (nuevo lote) son introducidos de forma manual en el aplicativo. Luego se registra el lote, junto con el código del producto, peso neto y si se activa como envío para bodega regional o para el cliente. Se colocan los datos adjuntos junto con la fecha y la hora que van por default y se escanea el código QR del producto.

Figura 18. Rol de Bodeguero Matriz en aplicativo Power Apps.



En la figura 19, se mostró que el conductor recibió la carga e hizo un escaneo con su celular del código QR ya impreso en el producto con lo cual registró el comentario del despacho.

Figura 19. Rol de Conductor en aplicativo Power Apps.



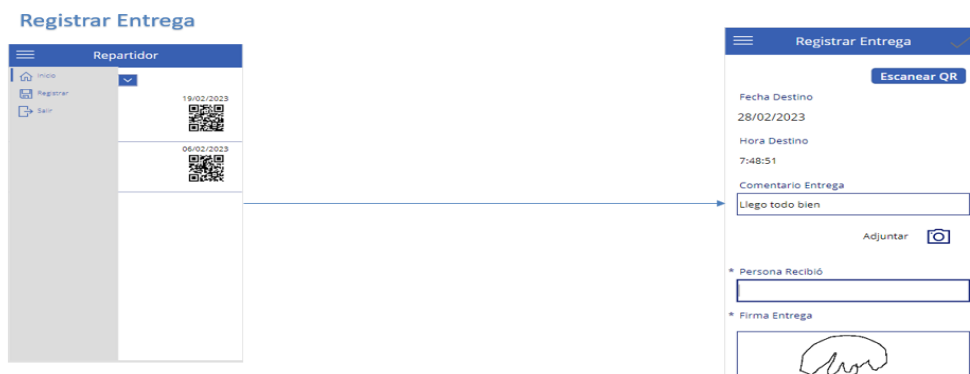
En la figura 20, una vez llegado el producto a la bodega regional, el bodeguero regional escanea el código QR y lo receipta en su bodega para ser almacenado. Ahí el bodeguero con el código QR automáticamente registra la entrada del lote y coloca el comentario del registro de la llegada del lote y se adjunta la foto de la evidencia del estado del producto. Luego se registra la salida del producto a su destino y se escanea el código QR para entregar al repartidor.

Figura 20. Rol de Bodeguero Regional en aplicativo Power Apps.



En la figura 21 el repartidor escaneó el código QR para llenar los datos de estado del producto, persona quien recibió, su firma y la fotografía de cómo llegó el producto al cliente. Aquí se marca un registro de recepción que permite saber si el cliente recibió el producto, de qué forma recibió y las condiciones de recibido por medio del cliente.

Figura 21. Rol de Repartidor en aplicativo Power Apps.



Cabe resaltar que todos los roles debieron descargar la aplicación Power apps para poder escanear y llenar la documentación digital para ser subida inmediatamente al almacenamiento del aplicativo donde se archivan los datos.

Estos datos nos permitieron tener una idea clara de los tiempos de entrega y del estado del producto.

En resumen, la aplicación funcionó ya que cada rol cumplió con el escaneo de datos al momento de la entrega y la recepción del producto. Sin embargo, la efectividad del aplicativo depende de cada uno de los responsables en la cadena de entrega que escaneo de los datos a tiempo y envíen la información para medir la efectividad del aplicativo.

Prueba piloto.

Para analizar la trazabilidad de la harina de trigo se realizó una prueba piloto con el fin de interpretar los resultados obtenidos y así medir que tan efectivo es implementar esta aplicativo en la industria.

Se estableció como primer paso la creación del código QR con los siguientes datos:

Lote del producto: Harimax Repostera

Peso neto: 50 kg (200 unidades)

Placa del camión: XAA1517

Bodeguero matriz.

En la figura 22 se describe las fotografías de la Harimax Repostera en el momento que se envían junto con el código QR para empezar la trazabilidad.

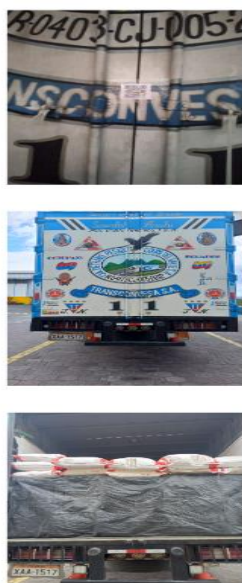
Figura 22. Harina Repostera en bodega matriz aplicativo Power Apps.



Conductor

En la figura 23, el conductor recibió el producto (1 saco de harina de 50 kg) escaneó el código QR y procedió a colocar los adjuntos tales como la fotografía y comentario del estado del producto.

Figura 23. Harina Repostera en conductor aplicativo Power Apps.



Bodeguero regional.

El bodeguero regional recibió el producto en su bodega regional y escaneó el código QR. Luego dejó su comentario del estado del producto y su fotografía. Luego del almacenamiento el bodeguero regional registró la salida del producto escaneando el código QR y adjuntando los comentarios y la fotografía del producto.

Repartidor.

En la figura 24, el repartidor escaneó la entrega del saco de harina Repostera al cliente previo al escaneo del código QR registrando los datos del estado del producto, persona quien recibió y la firma de la persona (cliente).

Figura 24. Harina Repostera en camión del repartidor aplicativo Power Apps.



Cliente.

En la figura 25, el cliente firmó digitalmente y recibió el producto (harina Repostera) para concluir la trazabilidad digital.

Figura 25. Harina Repostera en el cliente aplicativo Power Apps.



En la figura 26 se describe la firma del cliente que recibió la harina Repostera.

Figura 26. Firma del recibido cliente aplicativo Power Apps.



RECIBIDO POR:

FIRMA

Maria Quishpe

En la figura 27, el administrador revisó los resultados en tiempo de despachos de toda la trazabilidad de la harina de trigo y con ello se determinó la efectividad del proceso. Adicional se evidenció que la Harina Repostera en este caso no registró índices de humedad ni grumos con lo cual se asegura que podamos detectar en cualquier fase esta problemática.

Figura 27. Datos del administrador aplicativo Power Apps.

	Peso:	Producto:		Placa:	Enviado a Regional:	Archivos Adjuntos
	200	06212223	Harimax Repostera	XAA1517 TDY1909	SI	
		Fecha	Hora	Responsable	Comentario	
		Despacho:	03/03/2023	18:59:20	Conductor	Sin novedad la repostera sin novedad el camion
		Llegada:	04/03/2023	13:05:53	Bodeguero	
		Descarga:	06/03/2023	10:26:27	Bodeguero	Se despacha 1 saco de repostera 50 kg en buen estado
		Destino:	06/03/2023	12:14:18	Repartidor	Entrega corectamente
		Total Días:	3	Total Horas:	66	

Una vez, establecida la necesidad de la creación de este aplicativo tecnológico, establecimos la ejecución de una prueba piloto, y con ello evaluar la

eficacia de este sistema y su opinión mediante la aplicación de la segunda encuesta.

En lo que respecta al sistema de monitoreo se pudo verificar los datos como el lote, placa, peso neto y hora de despacho. Evidentemente con estos resultados adjuntando las fotografías se determinó un buen soporte para darle seguimiento a la entrega en bodega regional Guayllabamba. En la cadena de logística de despacho se verificó mediante el escaneo de los códigos QR y así se determinó que la eficiencia fue excelente siendo la primera prueba piloto donde se pudo identificar las demoras en descarga, los tiempos de entrega y sobre todo el estado del producto.

Para el logro del objetivo específico tres, se diseñó la encuesta 2, con el fin de evaluar la efectividad de la inclusión de la trazabilidad digital como prueba piloto desde el producto terminado hasta el despacho a bodegas regionales. La población encuestada correspondió a la que desempeñó un rol directa o indirectamente y se definió como los que usaron la app y llevaron el proceso de trazabilidad digital. En total fueron 10 personas que trabajan en CORSUPERIOR S.A de las áreas de logística y Calidad. De hecho, se encuestaron para lograr verificar en cada fase la inocuidad y trazabilidad del producto.

Encuesta No. 2

Título: Trazabilidad digital

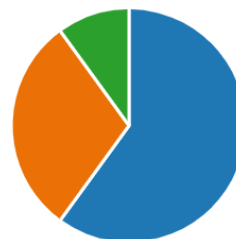
Objetivo: Evaluar la efectividad de la prueba piloto de trazabilidad digital en Corsuperior.

Figura 28. Pregunta 1. Encuesta de trazabilidad digital.

1. Que tal le pareció el manejo del aplicativo trazabilidad digital?

[Más detalles](#)

● Facil manejable	6
● Moderadamente manejable	3
● Difícil manejable	1
● No manejable	0



La pregunta 1 de la figura 28, los encuestados definen con un 60% que fue fácil y manejable el aplicativo y un 30% moderadamente manejable. Las personas que respondieron dentro del 60%, fueron el repartidor, el bodeguero regional y el bodeguero matriz quienes realizaron directamente el trabajo. Mientras que el coordinador de flota y el jefe de almacenamiento de Manta también lo vieron fácil de manejar y de forma indirecta participaron. Las personas que respondieron con un 30% moderadamente fueron las que indirectamente estaban en el proceso y no participaron como roles a excepción del conductor que por su nivel de conocimiento en tecnología se le hizo un poco más difícil que los demás.

Figura 29. Pregunta 2. Encuesta de trazabilidad digital.

2. Como evalúa el uso del aplicativo en la industria Logistica?

[Más detalles](#)

● Excelente	2
● Muy bueno	4
● Bueno	3
● Moderadamente bueno	1
● No muy bueno	0



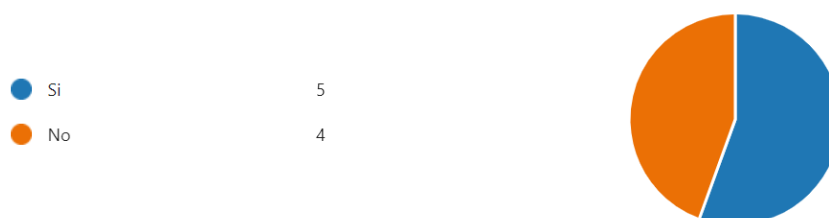
La figura 29 describe la pregunta 2 para evaluar el uso del aplicativo a dos personas les pareció excelente las cuales fueron el repartidor y el conductor del producto en el ejercicio de la prueba piloto, quienes participaron directamente y les ayudó mucho al seguimiento del producto. De hecho, a 4 personas que son los jefes de Logistica Manta y Guayaquil junto con el coordinador de flota de

camiones y el jefe de calidad les pareció muy buena la aplicación. Para tres personas les pareció bueno quienes fueron el bodeguero regional y el bodeguero matriz quienes empezaron el escaneo del QR, y cuya respuesta al comienzo en la instalación del aplicativo demoró un tiempo por tanto dieron esta calificación.

Figura 30. Pregunta 3. Encuesta de trazabilidad digital.

3. Cree usted que el manejo de este aplicativo facilita la detección de grumos en las harinas en la cadena logística?

[Más detalles](#)

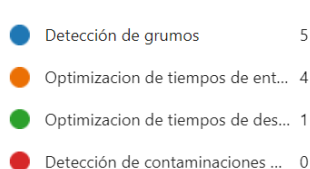


En la figura 30 está la pregunta 3, que está dividida en las respuestas con un 60% de la población respondió que si son efectivos y el otro 40 % respondieron que no los son mucho diferenciando la idea que era más logístico el aplicativo que un enfoque inocuo. En conclusión, el aplicativo actúa para los dos beneficios verificar el estado del producto en cada fase de la cadena de Logística.

Figura 31. Pregunta 4. Encuesta de trazabilidad digital.

4. Cual de estas ventajas cree usted que aporta mayormente el aplicativo trazabilidad digital en Corsuperior S.A?

[Más detalles](#)



En la figura 31 se describe la pregunta 4, donde los encuestados responden con un 50% la detección de grumos quienes son parte de Logística Guayllabamba y Logística Manta y solo el jefe calidad de Manta refiere que es eficaz el aplicativo para la detección de los grumos. Para la optimización de

tiempos de entrega los encuestados respondieron a un 40% quienes fueron los que directamente participaron como fue el conductor, el repartidor, el bodeguero matriz y el jefe de almacenes y Logistica Manta. Y para la optimización de los despachos solo un encuestado quien fue el cliente que respondió que en la entrega se demoraron mucho menos que antes.

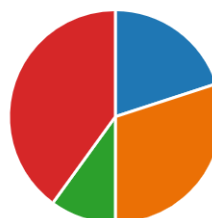
Figura 32. Pregunta 5. Encuesta de trazabilidad digital.

5. Cual cree que seria el mayor logro de la trazabilidad digital?

[Más detalles](#)

[Información](#)

- Reducir los grumos en la harina 2
- Optimizar los tiempos de entrega 3
- Desarrollar un sistema de monit... 1
- Mejorar la trazabilidad de las ha... 4



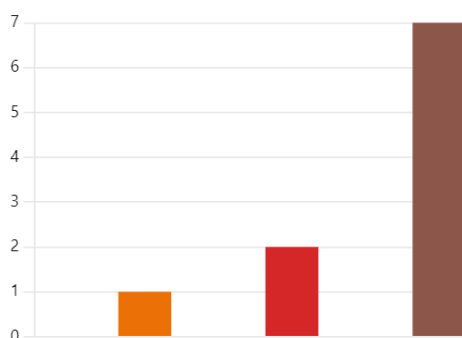
En la figura 32 se describe la pregunta 5, los encuestados respondieron un 40% que el mayor logro de este proyecto fue mejorar la trazabilidad de las harinas cuyas respuestas provienen de la parte de calidad de los encuestados ya que son los que percibieron que la digitalización es el camino a la automatización de este proceso. Para el 30% de los encuestados respondieron que se optimizó los tiempos de entrega y quienes dieron la respuesta fueron los logísticos que vieron el enfoque de optimizar tiempo de entregas por reducción de costos y recursos. Para el 20% reducir los grumos fue el mayor logro ya que se evidenció por medio de las fotografías en cada fase de la cadena Logistica el estado del producto y ellos fueron el jefe de calidad y el conductor que si se enfocaron en verificar la inocuidad del producto.

Figura 33. Pregunta 6. Encuesta de trazabilidad digital.

6. Que cargo desempeña en Corsuperior S.A

[Más detalles](#)

● Bodeguero matriz	0
● Bodeguero regional	1
● Repartidor	0
● Conductor	2
● Cliente	0
● Otro	7



En la figura 33 se describe la pregunta 6, los resultados se dieron en barras para evidenciar que los encuestados fueron quienes indirectamente respondieron con las áreas de Logística y Calidad, pero para la validación del aplicativo fueron los veedores que se cumpla lo establecido en la trazabilidad digital. Las demás barras nos muestran que las personas que utilizaron la aplicación directamente en los roles fueron el bodeguero regional, el conductor y el repartidor.

Figura 34. Pregunta 7. Encuesta de trazabilidad digital.

7. Que observaciones aportaría usted para la mejora de este aplicativo?

[Más detalles](#)[Información](#)

7
Respuestas

Respuestas más recientes

*"PRIMERO REALIZAR LA PRUEBA, REVISAR Y MEJORAR PARA EL OBJETIVO ...**"Debería ser un aplicativo que mejore los tiempos de entrega"**"Que sea una aplicacion para que aya pruuridad de entrega en las bodegas ...*

En la figura 34 está la última pregunta 7, los encuestados respondieron lo siguiente:

- Realizar más pruebas antes de su ejecución final.
- Demora en el tiempo de salida de los camiones, ya que tarda un poco en el escaneo del código QR por parte de los transportistas.
- Se deberá verificar que los involucrados sepan del uso de la aplicación y su fin.

- Debería ser un aplicativo que mejore los tiempos de entrega
- Primero realizar la prueba, revisar y mejorar para el objetivo que se quiere llegar.

Estas observaciones nos ayudaron a tomar como recomendaciones para la consecución de la mejora de este proyecto y que sirva este estudio para los estudios posteriores de trazabilidad e inocuidad alimentaria.

En resumen, los resultados de las encuestas nos muestran que la calificación del aplicativo trazabilidad digital es muy bueno y es fácil manejable. Adicional, los encuestados respondieron que para la detección de grumos es de mucha ayuda esta herramienta tecnológica ya que se cuenta con más información como evidencia para la trazabilidad de las harinas. Con este aplicativo se permitió una trazabilidad documental con evidencia gráfica y de tiempo que permitan una mayor recolección de datos que sirva para detección de reclamos, la optimización de tiempos y la reducción de costos lo que representa más beneficios para la empresa y para el proceso como tal.

Discusión.

En esta investigación se logró la implementación del sistema de monitoreo que cumplió con darle seguimiento durante su entrega a la bodega regional Guayllabamba de CORSUPERIOR S.A. En este estudio se analizó la trazabilidad de la harina de trigo, para interpretar los índices de reclamos por humedad y grumos en Corsuperior S.A. y con ello evaluar la efectividad de la inclusión de la trazabilidad digital como prueba desde el producto terminado hasta el despacho a bodegas regionales. Los resultados nos muestran que hubo un efectivo seguimiento de la cadena logística en la harina repostera con una respuesta rápida. Con el fin de verificar los índices de grumos comparados con otros estudios, el objetivo de este proyecto se cumplió en las distintas fases de la cadena Logística ya que cada evidencia fotográfica, tiempos y documentos

digitales corroboran la utilidad de este aplicativo haciendo que la trazabilidad sea válida y coherente con los objetivos del proyecto.

En base al estudio realizado y comparado con el de la palma africana se encuentra con grandes ventajas compartidas que permitieron una respuesta rápida y tener acceso a la información con solo el escaneo del código QR desde un celular. (Vargas J & Gonzales J. 2016)

Los resultados muestran que después de poner en marcha el aplicativo se evidenció que la evaluación de la efectividad en esta prueba fue muy buena ya que se cumplió con el objetivo que el producto llegue en condiciones óptimas. Dentro de las ventajas compartidas con el estudio de la palma africana se puede explicar la siguiente comparación:

Cuadro 3. Comparativo entre trazabilidad QR palma africana versus trazabilidad QR trazabilidad en Harina de trigo.

<i>Trazabilidad QR en Palma africana</i>	<i>Trazabilidad QR en Harina de trigo</i>
Control masivo en cada uno de los procesos	Control de los procesos y el estado del producto en cada fase Logística
Reconocimiento de mal desarrollo en algunos procesos	Verificación de los cuellos de botella y de los grumos en la cadena Logística
Optimización del tiempo.	Optimización de tiempos de entrega y despacho
Reestructuración de métodos en diferentes tareas.	Mejora continua en los detalles del proceso
Análisis de la producción con una inclinación al aumento	Reducción de costos de envío y de reclamos por inocuidad

Autor: Propio

Sin embargo, se necesita repetir más pruebas piloto con mayor cantidad de lotes y a mayor escala para evidenciar la detección de grumos y tener una muestra mayor representativa.

Los resultados obtenidos evidencian que es posible la factibilidad de la implementación de la trazabilidad digital a gran escala; el seguimiento se realizó con la evidencia del estado producto en cada entrega.

La trazabilidad aplicada a los procesos de la harina de trigo y su cadena logística hacia adelante son una constante en los molinos de trigo, para esta implementación se realizaron las etiquetas con un código QR (Quick Response Code) que se utilizaron para identificar la harina de trigo de empaques pequeños y etiquetas RFIO para identificar los contenedores de harina de trigo de esta forma registrar la información de Logística automáticamente (Jian Ping Qian, 2012). De esta forma comparada con nuestra investigación, el código QR son de gran utilidad para las etiquetas que llevan la información de producto y su proceso en tiempo real.

Los logros principales fueron que en cada fase de la trazabilidad digital se recolectaron datos para determinar la información real del traslado y el estado del producto. Estos datos permitieron conocer la realidad y las condiciones del despacho y asegurar que en cada fase no haya inconvenientes de condensado ni de humedad en la harina que se han notado en los últimos meses.

No obstante, la prueba debe ser prolongada a varios lotes y a otras bodegas regionales para controlar en todos sus despachos la evidencia de los reclamos por grumos.

Los resultados permitieron conocer la realidad de los tiempos de entrega como herramienta clave para la logística del producto ya que se obtienen los datos reales de cada viaje y el tiempo de almacenamiento en las bodegas regionales.

Por consiguiente, esto admitió conocer mayormente las razones de la falta de rotación del producto, los tiempos de espera en bodegas regionales y

mayormente las condiciones como llega el producto; evitando reclamos tardíos por parte de los clientes ya que al reportar lo hacían después de una mes o semanas tarde y eso no representaban un valor real en la detección de grumos o humedades de la harina. Por tanto, con este aplicativo el cliente confirmó mediante una firma la recepción inocua del producto asegurando que la cadena logística es eficiente en tiempos y en calidad del producto.

Atendiendo a los resultados de la nuestra investigación, los códigos “QR” podrían ser utilizados por los usuarios al ser un código con el que muchos usuarios están familiarizados. Por tanto, la promoción del uso de estos códigos ayudaría al consumidor a saber la información del itinerario que ha seguido el producto, a qué puerto llegó, visualizar determinadas características o propiedades intrínsecas: ej.: especie, localización del área donde fue capturado o criado, apariencia física, etc., o del entorno medio ambiental ej.; arte de pesca o alguna otra característica relevante como el método de producción o elaboración. (Calvo D. 2015). Lo que para nuestro proyecto si se cumplió porque se obtuvo información verídica que, como fotografías, documentos, lotes, placas de camión, nombres de los conductores y responsables y más que todo el tiempo real de cada escaneó que eso ayuda a un control de tiempos para preservar el buen almacenamiento del producto y evitando así los grumos no deseados.

CONCLUSIONES.

- En el presente estudio se estableció un plan de implementación de trazabilidad mediante un aplicativo digital llamado trazabilidad digital para la harina de trigo de CORSUPERIOR S.A. Por medio de este estudio se evaluó la factibilidad y el desarrollo de esta herramienta digital mediante una prueba realizada desde el despacho de bodega matriz Manta hacia el cliente. La determinación de los parámetros para realizar este estudio derivó de una encuesta que nos permitió direccionar una necesidad latente de varias industrias que era la de aplicar un modelo de trazabilidad digital automatizada con la obtención de datos, fotografías y tiempos precisos al inicio, durante y la llegada del producto. Una vez determinada

la necesidad se diseñó mediante la aplicación Power Apps el mecanismo de guía que fue el código QR mediante el escaneo de un celular registrar la codificación y su entrega en varios puntos.

- En esta investigación se desarrolló un sistema de monitoreo como prueba desde el producto terminado hasta el despacho a bodegas regionales mediante un aplicativo digital. Esto permitió hacer un seguimiento del producto mediante el código QR desde el despacho del producto terminado hacia el cliente final. Durante el trayecto de este despacho se determinó que el sistema de trazabilidad es factible como prueba y que los tiempos de entrega fueron acordes a los estipulados desde el inicio. Una vez ejecutada la prueba nos mostró datos relevantes como los tiempos de descarga, el estado del producto durante la cadena logística, el compromiso de la gente que se involucró y lo principal conocer que el cliente recibió el producto en buenas condiciones sin grumos y de forma inocua al destino.
- En el presente proyecto de fin de grado se analizó la trazabilidad de la harina de trigo, para interpretar los índices de reclamos por humedad y grumos en Corsuperior S.A. En este estudio se verificó las posibles causas que tiene el desarrollo de la trazabilidad digital en la cadena logística. Los índices de humedad y reclamos por grumos en el 2022 tuvieron el primer lugar en la estadística de Corsuperior S.A. Sin, embargo con este método digital de trazabilidad se pudo verificar con precisión el estado en que llega el producto, sin grumos y en óptimas condiciones. La prueba que se realizó nos permite estimar una proyección de reducción de reclamos por grumos en un 90% y se evidenció con fotografías el estado del producto en tiempo real cumpliendo así con una entrega más eficiente al cliente final.
- En conclusión, se evaluó la efectividad de la inclusión de la trazabilidad digital como prueba desde el producto terminado hasta el despacho a

bodegas regionales. Esta evaluación consistió en realizar una encuesta a los colaboradores que estuvieron involucrados para este fin. Esta encuesta, nos permitió evaluar las oportunidades de mejora que en cada fase de la cadena logística se realizó dando como resultado una aceptación muy buena de la prueba de trazabilidad digital. Siendo objetivos, la prueba que se realizó fue el paso preliminar para la obtención de datos del proceso de entrega de producto. Los resultados de la encuesta estimaron que un 90% de los encuestados coincide que, el aplicativo funcionó incluso para optimizar los tiempos de entrega, así como la validación de la evidencia del estado del producto. Adicional los encuestados manifestaron que fue fácil y manejable el aplicativo ya que sirvió para la detección de grumos incluyendo en el programa un adjunto fotografía de la harina en cada entrega para permitir que la detección tenga su efectividad a un 95%. El restante 5% se limitó a que no se masificó la realización de pruebas a mayor escala y con mayor repetitividad.

RECOMENDACIONES.

- Establecer una capacitación más amplia a todos los conductores, bodegueros y repartidores involucrados en el proceso para mejorar el funcionamiento del aplicativo y que abastezca a todo la CORSUPERIOR S.A
- Realizar más pruebas de escalabilidad con mayor cantidad de productos para evaluar a largo plazo su efectividad en la totalidad del proyecto.
- Presupuestar como proyecto de ejecución una base económica sustentable para que funcione a mayor escala involucrando clientes industriales y consumidores.
- Ampliar el sistema trazabilidad para los demás productos de consumo masivo tales como: fideos, galletas, gelatinas, etc.; que son parte de CORSUPERIOR S.A dese su despacho hasta el consumidor final.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Alcarria, R., Bordel, B., Manso, M.Á., Iturrioz, T., Pérez, M.: (2018). Analyzing UAV-based remote sensing and WSN support for data fusion. In: International Conference on Information Theoretic Security, pp 756–766. https://www.researchgate.net/publication/322249970_Analyzing_UAVBased_Remote_Sensing_and_WSN_Support_for_Data_Fusion
- Anónimo (2022) Trazabilidad de Alimentos: Prevención del fraude alimentario y del retiro ineficaz de productos (2022 Julio, 22) <https://www.elevenrivers.org/espanol/trazabilidad-de-alimentos-prevencion-del-fraude-alimentario-y-del-retiro-ineficaz-de-productos>
- Anónimo (2022).Traceability in Food and Agricultural Products. (2015). Disponible online [Trazabilidad en Alimentos y Productos Agrícolas. <https://intracen.org/media/file/12127>
- Anónimo (2011, Mayo, 3). P2PU. *Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Obtenido de <https://courses.p2pu.org/es/courses/353/content/722>)
- Anónimo (2011, Enero, 13). PSFK. Transform Your Business with the PSFK iQ Platform and Consulting Services. Obtenido de www.psfk.com
- AgroMeat. (2016). Códigos QR ayudan a mejorar trazabilidad de productos pesqueros. Goulding, I.C, (2016), Manual de sistemas de trazabilidad del Pescado y Productos Pesqueros, *CRFM*. 13(1), 18. <http://www.agromeat.com/158464/codigos-qr-ayudan-amejorar-trazabilidad-de-productos-pesquero>
- Ateniese, G., Goodrich, M.T., Lekakis, V., Papamantou, C., Paraskevas, E & Tamassia, R. (2014). Accountable Storage. In: IACR Cryptology E Print Archive, 1(1), 886. Disponible en: <https://eprint.iacr.org/2014/886.pdf>

- Aung, M. M., & Chang, Y. S. (2014). Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives. *Food Control*, 39, 172–184. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2013.11.007>
- Bernabé, C. J. (2009). Influencia de los componentes de la harina en la panificación. 2. Disponible en: <https://docplayer.es/14988868-Influencia-de-los-componentes-de-la-harina-en-la-panificacion.html>
- Bordel, B., Lebigot, P., Alcarria, R., Robles, T. (2019). Digital Food Product Traceability: Using Blockchain in the International Commerce. In: Antipova, T., Rocha, A. (eds) *Digital Science*. 850., 459-590. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-02351>
- Borresen, T. (2003). Traceability in the fishery chain to increase consumer confidence in fish products—application of molecular biology techniques. *In: Proceedings of Trans-Atlantic Fisheries Technology Conference*. 11(14), 180-184. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/281620468_Traceability_in_the_fishery_chato_increase_consumer_confidence_in_fish_products_application_of_molecular_biology_techniques.
- Bordel, B., Alcarria, R., Manso-Callejo, M., Jara, A. (2017). Building enhanced environmental traceability solutions: from thing-to-thing communications to generalized cyber-physical systems *Journal of Internet Services and Information Security*. 7(3), 17–33. Disponible en: <https://isyu.info/jisis/vol7/no3/jisis-2017-vol7-no3-02.pdf>
- Buchmann, R & Karagiannis, D. (2017). Modelling mobile app requirements for semantic traceability. [Modelado de requisitos de aplicaciones móviles para la trazabilidad semántica]. *Requirements Engineering*. 22(1), 41–75 Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00766-015-0235-1>
- Calvo D, (2015). Implantación de la trazabilidad y su relación con la calidad: marco conceptual y retos estratégicos. Aplicación al sector pesquero.

Economía Agraria y Recursos Naturales. ISSN: 1578-0732. e-ISSN: 2174-7350. Vol. 15,1. (2015). pp. 79-98)

Cai, Y., Li, X., Wang, R., Yang, Q., Li, P., Hu, H. (2016). Sistema de trazabilidad de calidad de la medicina tradicional china basado en códigos de barras bidimensionales mediante tecnología móvil inteligente. *PLoS ONE*. 11(10). 6-22. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165263>

Chaisawang, M., & Suphanthrika, M. (2006). Pasting and rheological properties of native and anionic tapioca starches as modified by guar gum and xanthan gum. *Food Hydrocolloids*, 20(5), 641-649. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/248425165_Pasting_and_rheological_properties_of_native_and_anionic_tapioca_starches_as_modified_by_GG_and_xanthan_gum

Demestichas, K., Peppes, N., Alexakis, T, Adamopoulou, E., (2020). Blockchain in Agriculture Traceability Systems. Institute of Communication and Computer Systems. *Applied Science Review*. 1(1),1-22. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/12/4113>

European Parliament and of the Council. (2002, January 28). Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32002R0178>

Estrada, A., & Cantero, C. (2013). Decodificando mi flora - Uso de dispositivos móviles y tablets en educación. *Revistas pedagógicas*. 1, 515-525. Disponible en: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/2452>

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - (2012, Marzo, 11). Las TIC y la agricultura en el contexto del 'crecimiento verde'. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-aq000s.pdf>

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - (2017) Food Traceability guidance. Disponible en: <https://www.fao.org/3/I7665EN/i7665en.pdf>

- Lin, Y., et. (2017). Blockchain: the evolutionary next step for ICT E-agriculture. *Environments*. 4(3), 50-67. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3298/4/3/50>
- Finkenzeller, k.& Dorte, M. (2010). Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and Near-Field Communication. *Wiley*, 3(1),1-480. Disponible en: <https://www.wiley.com/enus/RFID+Handbook:+Fundamentals+and+Applications+in+Contactless+Smart+Cards,+Radio+Frequency+Identification+and+Near+Field+Communication,+3rd+Edition-p-9780470695067>
- Gómez, R., Cordón, J., & Arévalo, J. (2012). Códigos QR. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1814/181428544008.pdf>
- Hidalgo T. 2018, Desarrollo de pre-mezclas pasteleras mediante la creación de recetas maestras y optimización del proceso de molienda de Molinos e Industrias Quito Cía. Ltda. [Tesis de Pre-Grado]. Universidad Técnica de Ambato. *Facultad e Ciencia e Ingeniería en Alimentos*. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28454/1/AL%20689.pdf>
- ISO Technical Committee, (2016). Traceability in the Feed and Food Chain— General Principles and Basic Requirements for System Design and Implementation. Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:22005:ed-1:v1:en>
- Jansen, M.H., Wortmann, J.C., Beulens, A.M. (2004): Application of labels to trace material flows in multi-echelon supply chains. *Product. Plan. Control*. 15(3), 303–312. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09537280410001697738>
- Jian-Ping, Q., et. (2012). A traceability system incorporating 2D barcode and RFID technology. *Computers an Electronics in Agriculture*. 89(1), 76-85. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168169912002050?via%3Dhub>

Kohli, M. M., & Ackermann M.D. (2003). Estrategias y metodologías utilizadas en el mejoramiento de trigo: un enfoque multidisciplinario. Uruguay: Cimmyt
 Disponible en: <https://repository.cimmyt.org/handle/10883/1255?show=full>

Kouma. J., & Liu, I. (2011). Internet of Food. *International Conference on Internet of Things and 4th International Conference on Cyber, Physical and Social Computing*. 4(1) 713-716. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6142168>

Kumperscak, S., Medved, M., Terglav, M., Wrzalik, A., Obrecht, M. (2019). Traceability systems and technologies for better food supply chain management. *Conference Quality Production Improvement*. 1(1), 567–574. Disponible en: <https://doi.org/10.2478/cqpi-2019-0076>

Medina, R. (2016). Diseño de un sistema de trazabilidad en el proceso de Almacenamiento de la planta de producción Chia de Parmalat Colombia LTDA. [Tesis de Pre-Grado]. Universidad Cooperativa de Colombia. *Facultad de Ingeniería Industrial*. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/49160741-c7a3-4cce-ae8b-9b341ab6d855/content>

MAG. (2016, Agosto, 09). *Control de mercado. Trazabilidad*. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2021/08/DAJ-20164B2-0201.0275-Control-Mercado-Exportacio%CC%81n-e-Importacio%CC%81n-Trazabilidad.pdf>

Martínez-Simarro, D. (2016). Food Industry 4.0. Qué supone la digitalización de la industria alimentaria. Disponible en: <https://www.riico.net/index.php/riico/article/view/1830/1589>

MAG, (2022, Mayo, 05). Prevención fraude alimentario en trazabilidad. Disponible en: <https://www.elevenrivers.org/espanol/trazabilidad-de->

[alimentos-prevencion-del-fraude-alimentario-y-del-retiro-ineficaz-de-productos/](#)

MAG, (2020, Agosto, 30). Promueve la trazabilidad para garantizar la seguridad alimentaria Ecuador. Disponible en: <https://www.agricultura.gob.ec/mag-promueve-la-trazabilidad-para-garantizar-la-seguridad-alimentaria/>

Marketing Directo. (2013, Diciembre, 16). ¿Qué ventajas tiene un código QR para mi empresa?. Disponible en: <https://www.marketingdirecto.com/punto-de-vista/la-columna/que-ventajas-tiene-un-codigo-qr-para-mi-empresa>

Microsoft Learn Power Plataform. (2023, marzo, 15). Documentación de Microsoft Power Apps. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/power-apps/powerapps-overview>

Pappa, I., Iliopoulos, C., & Massouras, T. (2018). What determines the acceptance and use of electronic traceability systems in agri-food supply chains? *J. Rural Stud.* 58, 123–135. Disponible en: <https://daneshyari.com/article/preview/6545340.pdf>

Pilataxi A. (2012, Diciembre, 02). Evaluación de siete variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.) con tres tipos de manejo nutricional, a 3220 mts Olmedo Cayambe. [Tesis de pregrado]. Universidad Salesiana. Sede Quito. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6052/1/UPS-YT00265.pdf>

Sahin, E., Dallery, Y., Gershwin, S. (2002): Performance evaluation of a traceability system. In: Proceedings of IEEE International Conference on Systems, Man and 3, 210–218. Disponible en: https://www.academia.edu/25409201/Performance_evaluation_of_a_traceability_system_An_application_to_the_radio_frequency_identification_technology

- Shi, X.; An, X., Zhao, Q., Liu, H., Xia, L., Sun, X., Guo, Y. (2019). State-of-the-art internet of things in protected agriculture. *Sensors*, 19, 1833. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30999637/>
- Superior S.A (2023, Abril, 03). Sobre nosotros empresa Superior S.A Disponible en: <https://www.gruposuperior.com/sobre-nosotros/>
- Tripicchio, P., Satler, M., Dabisias, G., Ruffaldi, E., Avizzano, C.A. (2015). Towards smart farming and sustainable agriculture with drones. In: International Conference on Intelligent Environments (IE), 1, 140–143. Disponible en: https://www.eruffaldi.com/papers/2015_C_Campi.pdf
- Vandervort, D. (2014). Challenges and opportunities associated with a bitcoin-based transaction rating system. In: Financial Cryptography Workshops, Ser. Lecture Notes in Computer Science, pp 8438, 33–42. Disponible en: https://www.ifca.ai/fc14/bitcoin/papers/bitcoin14_submission_5.pdf
- Vargas J & Gonzales J. (2016, Enero, 1). Uso del código QR para el seguimiento de la información del eslabón de producción de palma africana en el departamento del Casanare municipio de Villanueva mediante una prueba piloto en la finca Malybu. [Tesis de pregrado]. Universidad de La Salle. Bogotá. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1152&context=administracion_agronegocios
- Verzija, D., Rouwmaat, E., Derojeda, K., PwC, N., Probst, L., Frideres, L., PwC, L. (2015). Traceability across the value chain-standards, processes and traceability. In *Business Innovation Observatory*. 2-13. Disponible en: https://single-market_economy.ec.europa.eu/system/files/2017-07/42-tvc-standards-processes-and_traceability_en_0.pdf
- Wong, L., Leong, L., Hew, J., Tan, G & Ooi, K. (2020). Time to seize the digital evolution: Adoption of blockchain in operations and supply chain management among Malaysian SMEs. *Int. J. Inf. Manag.*, 52, 3-19. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/343508779.pdf>

- Worner, D., von Bomhard, T. (2014). When your sensor earns money: exchanging data for cash with Bitcoin. In: UbiComp Adjunct 295–298. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/283321124_When_Your_Sensor_Earns_Money_Exchanging_Data_for_Cash_with_Bitcoin
- Yu, Z., Jung, D., Park, S., Hu, Y., Huang, K., Rasco, B., Wang, S., Ronholm, J., Lu, X., Chen, J. (2020). Smart traceability for food safety. *Crit. Rev. Food Sci.* 64(2), 905–916. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33030032/>
- Zhang, J and Tejas Bhatt T (2014). Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. Vol. 13, 2014 2014 Institute of Food Technologists® Disponible en: 10.1111/1541-4337.12103
- Zhang, Y & Wen, J. (2015). An IoT electric business model based on the protocol of bitcoin. *IEEE.* 1, 184–191. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/282375914_An_IoT_electric_business_model_based_on_the_protocol_of_bitcoin
- Zyskind, G., Nathan, O., Pentland, A.: (2015). Decentralizing privacy: using blockchain to protect personal data. In: IEEE Symposium on Security and Privacy Workshops, *IEEE.* 1, 180–184. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7163223>

ANEXOS.

ANEXO 1

Encuesta No. 1

Título: Trazabilidad y reclamos en la Industria

Objetivo: Conocer sobre la necesidad real de la trazabilidad y su digitalización

1. Escriba su nombre y en que ciudad labora actualmente?

2. En que tipo de empresa actualmente trabaja?

- Alimentos y Bebidas
- Industrial y Metalurgia
- Agrícola y Ganadero
- Pesquero y Acuicola
- Servicio y Comercial

3. Cuál es su cargo en la empresa que trabaja?

- Gerente
- Jefe
- Coordinador
- Supervisor
- Analista

4. En que área trabaja?

- Calidad /I+D
- Producción
- Mantenimiento
- Seguridad
- Administración/Talento Humano

5. Que edad tiene el encuestado?
- De 20 a 30 años
 - De 31 a 40 años
 - De 41 a 50 años
 - Mas de 50 años
6. Que es lo más importante que usted considera en un reclamo?
- De que cliente proviene el reclamo
 - La severidad del reclamo
 - La fecha y el lote del reclamo
 - El tipo de reclamo
 - El producto del reclamo
- 7.Cuál es el principal problema de la gestión de reclamos en la Industria?
- Saber detectar la verdadera causa raíz del reclamo
 - Dar un feedback real al cliente
 - Conocer donde se originó el reclamo
 - Saber en que etapa de la cadena de alimentos ocurrió el problema
8. Como resuelven actualmente un reclamo en la Industria que labora actualmente?
- Mediante la tecnica espina de pescado
 - Mediante una trazabilidad digital
 - Mediante aplicacion tecnologica
 - Mediante una trazabilidad fisica

9. Cual es el nivel de automatización de la gestión de sus reclamos?

- Alto
- Medio
- Bajo

10. Cual es el principal problema en la gestión de sus reclamos?

11. Si tuviera la oportunidad de implementar un mecanismo de trazabilidad en su área cual seria la mejor opción?

- Trazabilidad digital
- Trazabilidad automatica por internet
- Trazabilidad fisica
- Trazabilidad por nubes de almacenamiento

ANEXO 2

Encuesta No. 2

Título: Trazabilidad y reclamos en la Industria

Objetivo: Evaluar la efectividad de la prueba piloto de trazabilidad digital en Corsuperior.

1. Que tal le pareció el manejo del aplicativo trazabilidad digital?

- Facil manejable
- Moderadamente manejable
- Dificil manejable
- No manejable

2. Como evalúa el uso del aplicativo en la industria Logistica?

- Excelente
- Muy bueno
- Bueno
- Moderadamente bueno
- No muy bueno

3. Cree usted que el manejo de este aplicativo facilita la detección de grumos en las harinas en la cadena logistica?

- Si
- No

4. Cual de estas ventajas cree usted que aporta mayormente el aplicativo trazabilidad digital en Corsuperior S.A?

- Detección de grumos
- Optimizacion de tiempos de entregas
- Optimizacion de tiempos de despachos
- Detección de contaminaciones por plagas

5. Cual cree que sería el mayor logro de la trazabilidad digital?

- Reducir los grumos en la harina
- Optimizar los tiempos de entrega
- Desarrollar un sistema de monitoreo de la harina de trigo
- Mejorar la trazabilidad de las harinas de trigo

6. Que cargo desempeña en Corsuperior S.A

- Bodeguero matriz
- Bodeguero regional
- Repartidor
- Conductor
- Cliente
- Otro

7. Que observaciones aportaría usted para la mejora de este aplicativo?

8. Escriba sus nombres completos y el cargo que desempeña en la empresa

ANEXO 3

ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

Nombre y apellidos: Daniel Antonio Salinas Balcázar

Lugar de residencia: Manta - Ecuador

Institución: CORSUPERIOR S.A

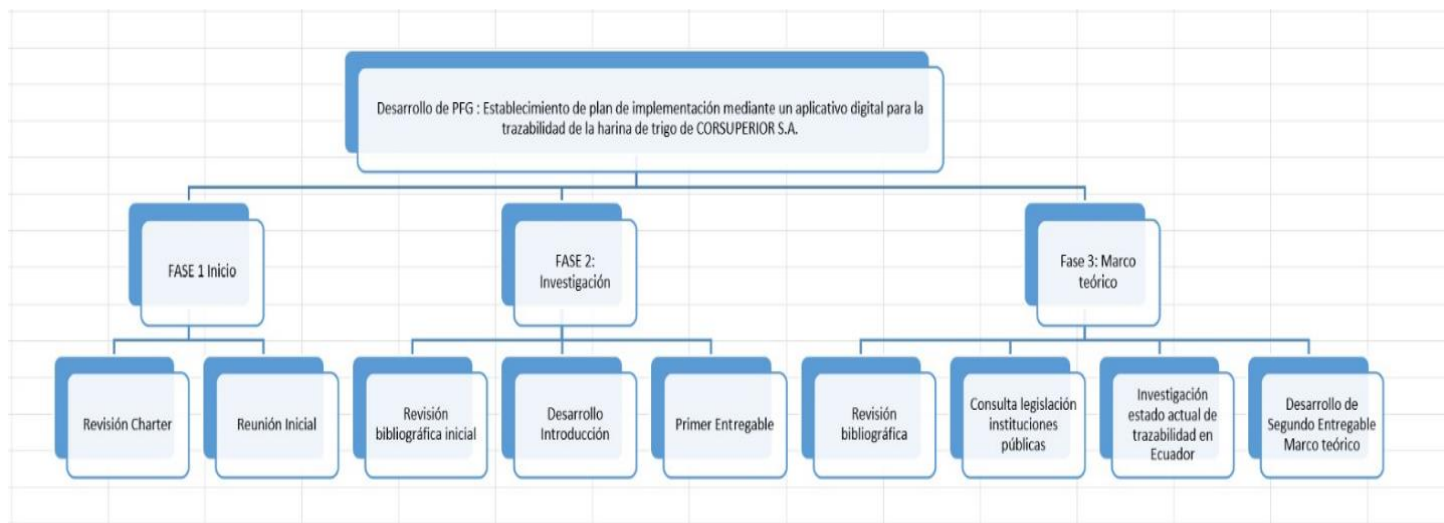
Cargo / puesto: Coordinador de Sistemas de Gestión

Información principal y autorización del PFG	
Fecha: 15/08/22	Nombre del proyecto: Establecimiento de plan de implementación mediante un aplicativo digital para la trazabilidad de la harina de trigo de CORSUPERIOR S.A.
Fecha de inicio del proyecto: 14/11/22	Fecha tentativa de finalización: 27/03/23
Tipo de PFG: (tesina)	
Objetivos del proyecto (general y específicos):	
<p>Objetivos General.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Establecer un plan de implementación mediante un aplicativo digital para la trazabilidad de la harina de trigo de CORSUPERIOR S.A. <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar un sistema de monitoreo de la harina de trigo para darle seguimiento durante su entrega a bodegas regionales. ● Analizar la trazabilidad de la harina de trigo, para interpretar los índices de reclamos por humedad y grumos en Corsuperior S.A ● Evaluar la efectividad de la inclusión de la trazabilidad digital como prueba desde el producto terminado hasta el despacho a bodegas regionales. 	
Descripción del producto: Plantear un mecanismo de trazabilidad digital en la industria de la harina de trigo fortalecerá el control de calidad del producto y el seguimiento de grumos en la harina. Por consiguiente, se obtendrá una mayor verificación y monitoreo de la harina de trigo hacia bodegas regionales de CORSUPERIOR S.A.,	
Necesidad del proyecto: Poder conocer la información de trazabilidad de las harinas para darle una respuesta eficaz a los reclamos y devoluciones en la industria. El plan de implementación de este proyecto permitirá mejorar las respuestas a devoluciones y reclamos que se desconoce su origen y su causa raíz verdadera.	

Justificación de impacto del proyecto: Ahorro de tiempo en la detección de la causa raíz de un reclamo. Optimizar el efecto del rastreo y seguimiento del sistema de trazabilidad digital en la harina de trigo.	
Restricciones: <ul style="list-style-type: none"> Falta de tiempo para llegar a una corrida total del aplicativo de trazabilidad digital con varios tipos de harinas a otras regionales. Solo sería factible el estudio en la Bodega Regional Guayllabamba de CORSUPERIOR S.A. 	
Entregables: <p>Avances periódicos del desarrollo del PFG al tutor (a).</p> <p>Primer entregable: 15 de noviembre al 06 de diciembre del 2022 Segundo entregable: 07 al 20 de Diciembre del 2022 Tercer entregable: 25 de diciembre del 2022 al 23 de Enero del 2023 Cuarto entregable: 24 de enero del 2023 al 22 de febrero del 2023 Quinto entregable: 23 de febrero del 2023 al 27 de Marzo del 2023</p> <p>Entrega del documento aprobado al lector (a) para su revisión y para su posterior aprobación y calificación.</p> <p>Ultimo entregable: 11 de Abril del 2023</p> <p>Tribunal evaluador (tutor (a) y lector(a), entregan calificación promediada:</p>	
Identificación de grupos de interés: <p>Cliente(s) directo(s): Bodega Regional Guayllabamba Corporación Superior</p> <p>Cliente(s) indirecto(s): Bodegas Regionales de Corporación Superior</p>	
Aprobado por Director MIA: Félix Modesto Cañet Prades	Firma:
Tutora del PFG MIA: Patricia Vega	Firma:
Estudiante: Daniel Antonio Salinas Balcázar	Firma

ANEXO 3

DESCRIPCIÓN DE PFG (EDT)



ANEXO 4

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Calendario de proyecto PlanillaExcel.com

Proyecto: Establecimiento de plan de implementación mediante un aplicativo digital para la trazabilidad de la harina de trigo de CORSUPERIOR S.A.

Fecha de inicio: 14/11/2022

Días planeados de trabajo: 148

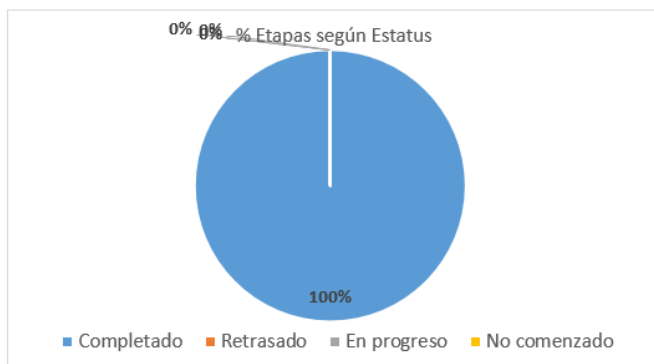
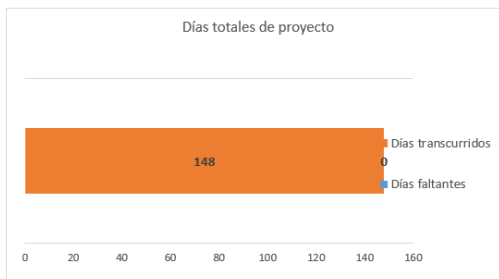
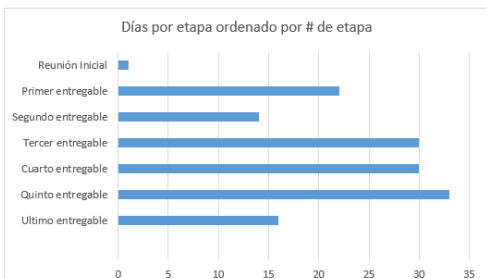
Fecha de fin: 11/04/2023

Si se completó

N°	Descripción de la etapa	Duración de la etapa (días)	Tarea dependiente	Tipo de Dependencia	Días de dependencia	Comienzo	Fin	Responsable	Estatus	Fecha de finalización	Días que efectivamente llevó la etapa
1	Reunión Inicial	1	No Aplica	No Aplica	+0	14/11/22	14/11/22	Daniel	Completado	14/11/22	1
2	Primer entregable	22	1	CC	+1	15/11/22	06/12/22	Daniel	Completado	06/12/22	22
3	Segundo entregable	14	2	FC	+1	07/12/22	20/12/22	Daniel	Completado	20/12/22	14
4	Tercer entregable	30	3	FC	+5	25/12/22	23/01/23	Daniel	Completado	23/01/23	30
5	Cuarto entregable	30	4	FC	+1	24/01/23	22/02/23	Daniel	Completado	22/02/23	30
6	Quinto entregable	33	5	FC	+1	23/02/23	27/03/23	Daniel	Completado	27/03/23	33
7	Ultimo entregable	16	5	FC	+1	27/03/23	11/04/23	Daniel	Completado	11/04/23	16

Calendario de proyecto PlanillaExcel.com

Fecha de reporte: 11/04/2023
 Días planeados: 148
 Días transcurridos: 148
 Días faltantes: 0



Total días de retraso	0
Total días ganados	0

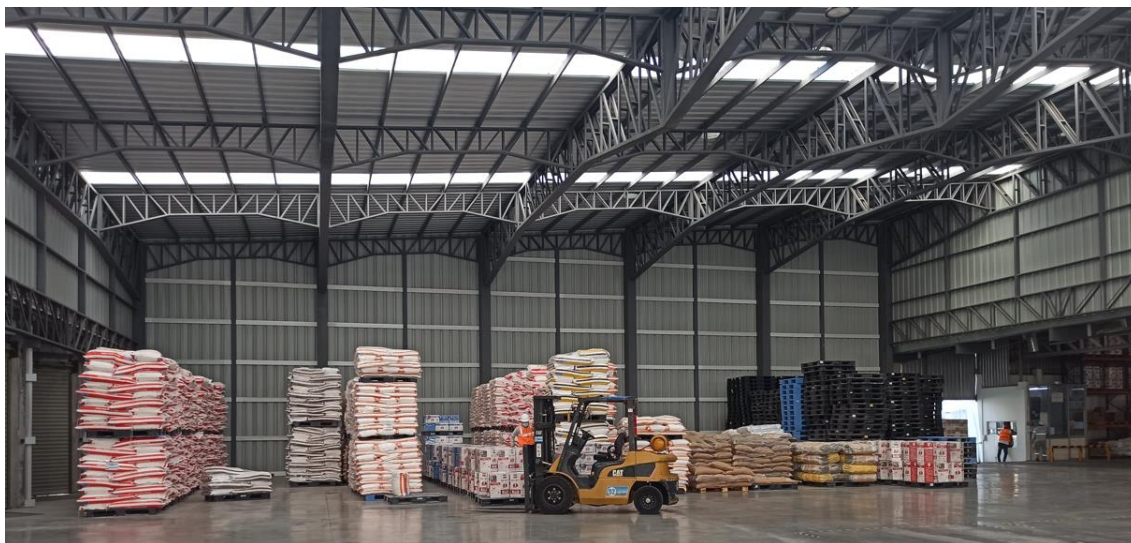
ANEXO 5
INFORMACION SECUNDARIA
FOTOGRAFIAS

Corsuperior S.A es una empresa Ecuatoriana que elabora harinas, galletas, pastas, bases para panificación y gelatinas. Es un conglomerado empresarial con más de 50 años en el mercado, especializado en la producción y comercialización de productos derivados del Trigo.

En la actualidad la cadena de valor se completa con la elaboración de pastas alimenticias, galletas y mezclas secas premezclas para panadería, coladas con harinas precocidas, gelatinas, premezclas para preparar tortas, maicena. (Superior S.A, 2023)



CORSUPERIOR S.A



BODEGAS DE CORSUPERIOR S.A



BAHIAS DE CORSUPERIOR S.A



MOLINO DE CORSUPERIOR S.A

Corporación Superior mantiene oficinas comerciales en varias ciudades del país entre las que se destacan: Guayaquil, Manta, Cuenca, entre otras. Corporación Superior tiene dos Molinos estratégicamente localizados en el País. La almacenadora de granos está ubicada en el puerto marítimo de la ciudad de Manta.



Corporación Superior tiene la ventaja competitiva de manejar todos los procesos de la cadena de valor, los cuales empiezan con la importación de trigo en las calidades seleccionadas, su posterior molienda y transformación en harina de panadería, galletera y de pastificio.

SILOS DE TRIGO CORSUPERIOR S.A



SILOS CÓNICOS CORSUPERIOR S.A



SASORES Y BANCOS DEL MOLINO