



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD PARA
ASEGURAR LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS DE LA
PARROQUIA SANTA ROSA, SANTA ELENA – ECUADOR”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

AUTOR:

GARCÍA GONZÁLEZ AXEL FABIÁN

TUTOR:

ING. LUCIN BORBOR JORGE MANUEL, MSc.

LA LIBERTAD - ECUADOR

2023

UNIVERSIDAD ESTADAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

TEMA:

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD PARA
ASEGURAR LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS DE LA
PARROQUIA SANTA ROSA, SANTA ELENA – ECUADOR”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

AUTOR:

GARCÍA GONZÁLEZ AXEL FABIÁN

TUTOR:

ING. LUCIN BORBOR JORGE MANUEL, MSc.

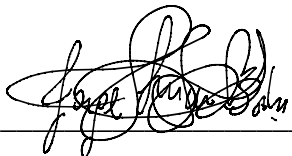
LA LIBERTAD - ECUADOR

2023

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **García González Axel Fabián**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Industrial**.

TUTOR

f.  _____

Ing. Lucin Borbor Jorge Manuel, MSc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f.  _____

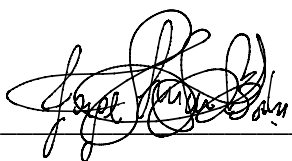
Ing. Franklin Enrique Reyes Soriano, MSc.

La Libertad, a los 8 días del mes de agosto del año 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “DESARROLLO DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD PARA ASEGURAR LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS DE LA PARROQUIA SANTA ROSA, SANTA ELENA – ECUADOR”, elaborado por el Sr. **GARCÍA GONZÁLEZ AXEL FABIÁN** estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, me permito declarar que luego de haberla dirigido, estudiado y revisado, la apruebo en su totalidad.

TUTOR (A)

f. 

Ing. Lucin Borbor Jorge Manuel, MSc.

La Libertad, a los 8 días del mes de agosto del año 2023

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, García González Axel Fabián

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, “**Desarrollo de un sistema de trazabilidad para asegurar la calidad de los productos pesqueros de la parroquia Santa Rosa, Santa Elena – Ecuador**” previo a la obtención del título de **Ingeniero Industrial**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 8 días del mes de agosto del año 2023

AUTOR

f. 

García González Axel Fabián


AUTORIZACIÓN

Yo, **García González Axel Fabián**

Autorizo a la Universidad Península de Santa Elena la **publicación** en la biblioteca de la Institución del Trabajo de Titulación, “**Desarrollo de un sistema de trazabilidad para asegurar la calidad de los productos pesqueros de la parroquia Santa Rosa, Santa Elena – Ecuador**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

La Libertad, a los 8 días del mes de agosto del año 2023

AUTOR

f. 

García González Axel Fabián

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

En calidad de tutor del trabajo de investigación para titulación del tema “**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD PARA ASEGURAR LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS DE LA PARROQUIA SANTA ROSA, SANTA ELENA-ECUADOR**” elaborado por el Sr.: **GARCÍA GONZÁLEZ AXEL FABIÁN**, egresado de la carrera de Ingeniería de Industrial, de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial, me permito declarar que una vez analizado en el sistema antiplagio COMPILATIO, luego de haber cumplido con los requerimientos exigidos de valoración, la presente tesis, se encuentra con un **6%** de la valoración permitida por consiguiente se procede a emitir el presente informe.

Adjunto reporte de similitud.

Atentamente,



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR GARCIA GONZALEZ AXEL

6%



< 1% Texto entre comillas
< 1% similitudes entre comillas
< 1% Idioma no reconocido

Nombre del documento: TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR GARCIA GONZALEZ AXEL.docx
ID del documento:
cd28011ab8ec3c11760f51ee06d2aca2bdc99947
Tamaño del documento original: 3,42 MB

Depositante: JORGE MANUEL LUCIN BORBOR
Fecha de depósito: 5/8/2023
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 5/8/2023

Número de palabras: 19.726
Número de caracteres: 128.365

FIRMA DEL TUTOR

f. _____

Ing. Lucin Borbor Jorge Manuel, Mgtr.

C.I. 0907211585

CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA

Salinas, 3 de agosto del 2023

CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA

Yo, NANCY TERESA MUÑOZ VERA, MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN, con registro de la SENESCYT No. 6043147062, por medio del presente certifico que:

He leído, revisado y corregido la redacción en la concordancia, sintaxis y la ortografía del contenido del trabajo de titulación **“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD PARA ASEGURAR LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS DE LA PARROQUIA SANTA ROSA, SANTA ELENA – ECUADOR”**. Elaborado por **AXEL FABIÁN GARCÍA GONZÁLEZ** previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Debo indicar, además, que es de exclusiva responsabilidad que el autor cumpla con las sugerencias y recomendaciones dadas en la corrección del trabajo de titulación impreso.

Sin otro particular, es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los interesados, hacer uso del presente como estimen conveniente.

Atentamente,



NANCY TERESA MUÑOZ VERA, MSc.

C.I. 0907260897

SENESCYT REGISTRO No. 6043147062

CORREO: teremunoz_123@hotmail.com

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a todas las personas que fueron parte de mi formación académica universitaria, a los docentes que me supieron guiar de la forma correcta para alcanzar el objetivo, a mi pareja que estuvo conmigo brindándome su ayuda, a los amigos que conocí en el transcurso de la carrera y especialmente a mis padres por su esfuerzo y confianza puesta en mí.

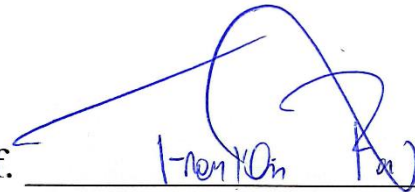
Axel García González

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a mis padres, por darme el apoyo incondicional, la fuerza moral y el sustento económico para la culminación de mi formación universitaria, por inculcarme valores que me hicieron una persona responsable, luchadora y con ganas de salir adelante, el gran esfuerzo de mis padres queda plasmado profundamente en mi corazón.

Axel García González

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. 

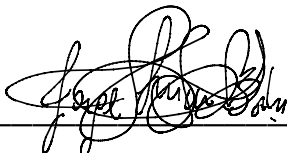
Ing. Franklin Enrique Reyes Soriano, MSc.

DIRECTOR DE CARRERA

f. 


Ing. Isabel del Rocío Ramos, MSc.

DOCENTE ESPECIALISTA

f. 

Ing. Lucin Borbor Jorge Manuel, MSc.

DOCENTE TUTOR

f. 

Ing. Juan Carlos Muyulema Allaica, MEng.

DOCENTE GUÍA UIC

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
CERTIFICACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iv
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	v
AUTORIZACIÓN	vi
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO	vii
CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA	viii
AGRADECIMIENTOS	ix
DEDICATORIA	x
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	xi
ÍNDICE GENERAL	xii
RESUMEN	xxi
ABSTRACT	xxii
INTRODUCCIÓN	1
Planteamiento del problema.....	2
Formulación del problema de investigación	6
Flujograma de problema de investigación	7
Objetivos	8
CAPÍTULO I	9
MARCO TEÓRICO	9
1.1 Antecedentes investigativos.....	9
1.2 Estado del arte.....	11
1.2.1 Criterios de elegibilidad para la selección de artículos.....	11
1.2.2 Fuentes de información y estrategia de búsqueda.....	12
1.2.3 Selección de fuentes de evidencia.....	12
1.2.4 Proceso de extracción de datos	12
1.2.5 Flujograma de selección de estudios.....	13
1.2.6 Características de la selección de estudios.....	14
1.2.7 Características de artículos incluidos.....	21
1.2.8 Evaluación de la extracción de datos	22
	xii

1.2.9	Resultados de artículos incluidos.....	23
1.3	Fundamentos teóricos	23
1.3.1	Variable independiente: Desarrollo de un sistema de trazabilidad.....	23
1.3.2	Variable dependiente: calidad de los productos pesqueros.....	26
1.4	Recapitulación del capítulo I	29
	CAPÍTULO II	30
	MARCO METODOLÓGICO	30
2.1	Enfoque de investigación.....	30
2.2	Diseño de investigación	32
2.3	Procedimiento metodológico	32
2.4	Población y muestra para la selección de empresa caso de estudio.....	34
2.4.1	Población.....	34
2.4.2	Muestra	34
2.5.1	Métodos de recolección de datos	35
2.5.2	Técnica de recolección de datos	35
2.5.3	Instrumento para la recolección de datos.....	36
2.6	Variables del estudio.....	37
2.8	Procedimiento para la recolección de datos.....	38
2.10	Recapitulación del capítulo II	41
	CAPÍTULO III.....	42
	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
3.1	Marco de resultados	42
3.1.1	Fase preparatoria para la elaboración de la entrevista y encuesta	42
3.1.2	Ejecución de validación por expertos mediante el método Delphi.....	42
3.1.3	Selección de la empresa caso de estudio para el desarrollo del sistema de trazabilidad.....	51
3.1.4	Resultados de la entrevista de la empresa Frioyugcha Fish S.A.....	52
3.1.5	Resultado de encuestas	54
3.1.6	Análisis de fiabilidad por Kuder Richardson kr-20	55
3.1.7	Comprobación de hipótesis.....	56
3.1.7.1	Prueba de normalidad para identificar el método de comprobación de hipótesis....	56
3.1.7.2	Comprobación de hipótesis mediante el método de correlación de Spearman.....	57

3.2	PROPUESTA.....	59
3.2.1	Tema de la propuesta	59
3.2.2	Desarrollo de la propuesta	59
3.2.3	Situación actual de la empresa.....	59
3.2.4	Cadena de suministro de la empresa seleccionada para el desarrollo del sistema de trazabilidad.....	60
3.2.5	Descripción del proceso de producción	61
3.2.6	Diagrama de flujo línea de producción filetes de pescado	61
3.2.7	Enfoque de un sistema de trazabilidad para la identificación de puntos críticos de la empresa.	62
3.3	Desarrollo del sistema de trazabilidad	63
3.3.1	Registro y documentación de información	63
3.3.2	Trazabilidad hacia atrás	63
3.3.2.1	Ficha para el registro de proveedores	63
3.3.2.2	Ficha para el registro de materia prima que ingresa a la empresa	64
3.3.3	Trazabilidad en proceso	65
3.3.3.1	Ficha de registro para el control de producción.....	65
3.3.3.2	Ficha de registro para el control de congelación del producto	66
3.3.3.3	Ficha de registro para el control de almacenamiento del producto en frío.....	67
3.3.4	Trazabilidad hacia adelante.....	68
3.3.4.1	Ficha de registro para la identificación y distribución del producto.....	68
3.4	Base de datos para el ingreso de información.....	69
3.4.1	Microsoft Excel y Visual Basic con formulario	69
3.4.2	Creación del menú del sistema de trazabilidad.....	70
3.4.2.1	Resultados y visualización del menú	71
3.4.3	Elaboración de formularios para el registro y búsqueda de información	71
3.4.4	Resultados de formularios elaborados para el seguimiento del producto.....	73
3.4.4.1	Ingreso de datos en opción proveedores	73
3.4.4.2	Ingreso de datos en opción materia prima	75
3.4.4.3	Ingreso de datos en opción producción.....	76
3.4.4.4	Ingreso de datos en opción congelación	77
3.4.4.5	Ingreso de datos en opción almacenamiento	78

3.4.4.6	Ingreso de datos en opción distribución.....	79
3.5	Resultados del sistema de trazabilidad desarrollado.....	80
3.5.1	Aseguramiento de la calidad de la línea de producción filetes de pescado	80
3.5.1.1	Cálculo del pasaje de materia prima recibida por proveedores.	80
3.5.1.2	Cálculo del rendimiento de materia prima procesada.....	81
3.5.1.3	Calidad e inocuidad de la materia prima procesada.....	82
3.6	Representación del sistema actual con el propuesto	84
3.7	Resumen del sistema de trazabilidad desarrollado	85
3.8	Presupuesto de la propuesta	86
3.9	Retorno de inversión	87
3.10	Marco de discusión	89
	CONCLUSIONES.....	91
	RECOMENDACIONES	92
	REFERENCIAS.....	93
	ANEXOS.....	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Artículos incluidos en la revisión de la literatura	14
Tabla 2. Características de artículos incluidos.....	21
Tabla 3. Evaluación de la extracción datos	22
Tabla 4. Documentación en los tipos de trazabilidad	24
Tabla 5. Muestra de empresas de la parroquia Santa Rosa.....	34
Tabla 6. Operacionalización de variables	37
Tabla 7. Plan de procedimientos para la recolección de datos.....	39
Tabla 8. Plan de análisis e interpretación de datos	40
Tabla 9. Valoración de conocimientos de los expertos con el tema de estudio.....	42
Tabla 10. Coeficiente de conocimiento.....	43
Tabla 11. Fuentes de argumentación de los expertos.....	44
Tabla 12. Valores para el cálculo del coeficiente de argumentación.....	45
Tabla 13. Coeficiente de argumentación.....	46
Tabla 14. Coeficiente de competencia	46
Tabla 15. Cálculo de valoración de expertos	47
Tabla 16. Matriz de validación para expertos	48
Tabla 17. Reporte de resultados de primera ronda de validación	49
Tabla 18. Reporte de resultados de segunda ronda de validación	49
Tabla 19. Preguntas de la guía de entrevista.....	50
Tabla 20. Preguntas de cuestionario de encuesta.....	51
Tabla 21. Análisis de confiabilidad.....	55
Tabla 22. Cálculo de confiabilidad	55
Tabla 23. Prueba de normalidad	57
Tabla 24. Criterio de correlación de variables	58
Tabla 25. Criterio de decisión de correlación de variables	58
Tabla 26. Ficha de registro para proveedores de la empresa	63
Tabla 27. Ficha de registro para recepción de materia prima	64
Tabla 28. Ficha de registro para el control de producto procesado	65
Tabla 29. Ficha de registro para controlar la congelación del producto	66
Tabla 30. Ficha de registro para el control de almacenamiento en frío	67

Tabla 31. Ficha de registro para identificar la distribución del producto	68
Tabla 32. Representación del sistema actual con el propuesto	84
Tabla 33. Presupuesto del sistema de trazabilidad desarrollado	86
Tabla 34. Cálculo de VAN, TIR Y PR.	87
Tabla 35. Tabulación de pregunta n°1	108
Tabla 36. Tabulación de pregunta n°2	109
Tabla 37. Tabulación de pregunta n°3	110
Tabla 38. Tabulación de pregunta n°4	111
Tabla 39. Tabulación de pregunta n°5	112
Tabla 40. Tabulación de pregunta n°6	113
Tabla 41. Tabulación de pregunta n°7	114
Tabla 42. Tabulación de pregunta n°8	115
Tabla 43. Tabulación de pregunta n°9	116
Tabla 44. Tabulación de pregunta n°10	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Ishikawa	4
Figura 2. Flujograma de problema de investigación.....	7
Figura 3. Flujograma de la selección de estudios	13
Figura 4. Descripción grafica de los tipos de trazabilidad.....	24
Figura 5. Herramientas de trazabilidad.....	26
Figura 6. Etapas para el control de calidad	26
Figura 7. Procesos para el aseguramiento de la calidad	28
Figura 8. Enfoque cuantitativo.....	31
Figura 9. Procedimiento para desarrollar un sistema de trazabilidad	32
Figura 10. Estructura del plan para la recolección de datos	35
Figura 11. Etapas del método Delphi.....	36
Figura 12. Resultado de encuesta	54
Figura 13. Cadena de suministro de la empresa Frioyugcha Fish S.A	60
Figura 14. Diagrama de flujo del filete de pescado	61
Figura 15. Identificación de puntos críticos de la empresa.....	62
Figura 16. Ingreso de comandos para la creación del menú del sistema	70
Figura 17. Segundo ingreso de comandos para la creación del menú del sistema	70
Figura 18. Resultados del Menú	71
Figura 19. Ingreso de comandos para elaborar el formulario	71
Figura 20. Segundo ingreso de comandos para elaborar el formulario	72
Figura 21. Ingreso de datos en formulario registro de proveedores	73
Figura 22. Ingreso de información en la base de datos opción proveedores	74
Figura 23. Búsqueda de datos existentes en el registro de proveedores	74
Figura 24. Ingreso de datos en formulario registro de materia prima.....	75
Figura 25. Búsqueda de datos existentes en el registro de materia prima	75
Figura 26. Ingreso de datos en formulario registro de producción.....	76
Figura 27. Búsqueda de datos existentes en el registro de producción.....	76
Figura 28. Ingreso de datos en formulario registro de congelación.....	77
Figura 29. Búsqueda de datos existentes en el registro de congelación	77
Figura 30. Ingreso de datos en formulario registro de almacenamiento.....	78

Figura 31. Búsqueda de datos existentes en el registro de almacenamiento	78
Figura 32. Ingreso de datos en formulario registro de distribución.....	79
Figura 33. Búsqueda de datos existentes en el registro de distribución	79
Figura 34. Información existente para calcular el pasaje de materia prima	80
Figura 35. Información existente para calcular el rendimiento de materia prima	81
Figura 36. Información existente para llevar un control del tiempo y temperatura de congelación	82
Figura 37. Información existente para llevar un control del tiempo y temperatura de almacenamiento	83
Figura 38. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°1	108
Figura 39. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°2.....	109
Figura 40. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°3.....	110
Figura 41. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°4.....	111
Figura 42. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°5.....	112
Figura 43. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°6.....	113
Figura 44. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°7.....	114
Figura 45. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°8.....	115
Figura 46. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°9.....	116
Figura 47. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°10.....	117

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Presentación de guía de entrevista y cuestionario a experto.....	101
Anexo B: Presentación de criterios de evaluación	102
Anexo C: Aceptación de la empresa para la recolección de datos.....	103
Anexo D: Entrevista dirigida al jefe encargado de la empresa	104
Anexo E: Encuesta dirigida a los trabajadores de la empresa.....	105
Anexo F: Visita a la empresa	106
Anexo G: Tabulación de datos en software SPSS-25	107
Anexo H: Resultados y análisis de encuesta	108
Anexo I: Cálculo de confiabilidad de datos	118
Anexo J: Prueba de normalidad en Software SPSS-25.....	118
Anexo K: Comprobación de hipótesis en software SPSS-25.....	119
Anexo L: Visual Basic para el desarrollo del sistema de trazabilidad	119
Anexo M: Sistema de trazabilidad en base de datos de Excel	120
Anexo N: Cálculo de retorno de inversión	120

“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD PARA ASEGURAR LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS DE LA PARROQUIA SANTA ROSA, SANTA ELENA – ECUADOR”

Autor: García González Axel Fabian

Tutor: Ing. Lucin Borbor Jorge Manuel

RESUMEN

El desarrollo de un sistema de trazabilidad permite registrar la información del producto elaborado para luego examinar los datos existentes y así verificar el seguimiento a lo largo de su cadena productiva. El objetivo de este trabajo de integración curricular es desarrollar un sistema de trazabilidad para asegurar la calidad de los productos pesqueros de la parroquia Santa Rosa, Santa Elena – Ecuador. La metodología del estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con un alcance de investigación descriptiva, correlacional y explicativa. La aplicación de la metodología para el desarrollo del sistema de trazabilidad se determinó mediante un estado del arte, el cual permitió la identificación de estudios previos realizado por autores que indicaron las etapas y el procedimiento que se debe realizar para desarrollar el sistema de trazabilidad. Como resultado se obtuvo la selección de una empresa caso de estudio donde se realizó el levantamiento de datos y se identificaron los puntos críticos de acuerdo con un enfoque establecido de trazabilidad. Esto permitió elaborar un sistema de trazabilidad con datos estimados proporcionados por la empresa, lo cual dio como resultado un registro de información y seguimiento de la línea de producción de filetes de pescado para asegurar su calidad en cada eslabón de su cadena de suministro.

Palabras claves: (Trazabilidad, calidad, productos pesqueros, cadena de suministro, registro de información, seguimiento).

“DEVELOPMENT OF A TRACEABILITY SYSTEM TO ENSURE THE QUALITY OF FISHERY PRODUCTS FROM SANTA ROSA PARISH, SANTA ELENA - ECUADOR”

Author: García González Axel Fabian

Tutor: Ing. Lucin Borbor Jorge Manuel

ABSTRACT

The development of a traceability system makes it possible to record the information of the processed product and then examine the existing data to verify the traceability throughout the production chain. The objective of this curricular integration work is to develop a traceability system to ensure the quality of fishery products from the Santa Rosa parish, Santa Elena - Ecuador. The methodology of the study was developed under a quantitative approach with a descriptive, correlational and explanatory research scope. The application of the methodology for the development of the traceability system was determined through a state of the art study, which allowed the identification of previous studies carried out by authors that indicated the stages and the procedure that should be carried out to develop the traceability system. As a result, a case study company was selected where data was collected and critical points were identified according to an established traceability approach. This made it possible to develop a traceability system with estimated data provided by the company, which resulted in a record of information and follow-up of the fish fillet production line to ensure its quality in each link of its supply chain.

Key words: (Traceability, quality, fishery products, supply chain, information recording, traceability).

INTRODUCCIÓN

Un sistema de trazabilidad se define como la capacidad de seguir el recorrido de un producto a través de las etapas especificadas en la cadena de suministro, es considerada como una herramienta para identificar y llevar un registro de información en cada fase de transformación del producto, es decir, rastrea la materia prima, fases de producción y distribución, con la finalidad de brindar una excelente garantía de calidad. Los sistemas de trazabilidad se han estado estableciendo en diversas empresas manufactureras, especialmente para aquellas que buscan adquirir resultados confiables con un margen mínimo de error dentro de sus procesos productivos (León-Duarte et al., 2020).

El capítulo I del trabajo de integración curricular se encuentra direccionado en recopilar toda la información necesaria de artículos científicos en diferentes bases de datos, con la elaboración de un estado del arte mediante una revisión panorámica con adaptación prisma se buscó una correcta comprensión de conceptos teóricos aplicados en el desarrollo de un sistema de trazabilidad. Por otra parte, el capítulo II contiene el marco metodológico, en el cual se estableció un enfoque de investigación cuantitativa con alcance descriptivo, correlacional y explicativo, además se determinó la muestra de estudio para la identificación de empresas dedicadas al procesamiento de productos del mar ubicadas en la parroquia Santa Rosa, también se describió el procedimiento metodológico para el desarrollo del sistema de trazabilidad, por último, se indicaron los métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos que permitieron el levantamiento de información. Finalmente, el capítulo III muestra los resultados demostrando la validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos, lo cual permitió elaborar una propuesta desarrollando un sistema de trazabilidad mediante fichas de registro que permitieron realizar una simulación para la identificación del producto, ingreso y búsqueda de información, obteniendo así, el histórico y la trayectoria del producto en cada etapa de su cadena de suministro.

Planteamiento del problema

En el ámbito global han surgido problemáticas con la seguridad, inocuidad y calidad en los productos alimenticios en lo que respecta a la cadena de suministro. Debido a que los requisitos para documentar los productos alimenticios son cada vez mayores, la falta de información y los altos costos que puede implicar establecer un sistema óptimo que garantice la correcta manipulación de los productos, conlleva a que medianas y pequeñas empresas no generen alternativas de mejora en la trazabilidad de sus productos. (Maya et al., 2021).

En el caso de los productos del mar elaborados para el consumo humano, aplicar una trazabilidad resulta de gran importancia, puesto que la complejidad que existe en la cadena de suministros y los posibles riesgos que pueden abordar al consumir un alimento que se procesó durante una mala gestión de producción, puede significar un alto costo en pérdida económica y sanciones de incumplimiento de leyes y normativas vigentes, por ello, empresas de todo el mundo, están buscando la necesidad de implementar un sistema de trazabilidad que permitan conocer todas las etapas que se llevan a cabo, antes, durante y después del proceso de producción (Castillo Ramos et al., 2020).

A nivel Latinoamericano el seguimiento de los productos alimenticios se ha ido fortificando. Debido a los problemas de comercialización y exportación de productos por la carencia de herramientas que generan confiabilidad en la garantía de calidad. Por ello, grandes empresas y Pymes han optado por aplicar sistemas y métodos de seguimiento para generar una excelente relación entre el producto y el consumidor. La cadena de suministros se encuentra cada vez más avanzada, en donde la trazabilidad se ha convertido en una herramienta que logra optimizar las actividades operacionales y logísticas de los procesos de producción (Cañar Serna et al., 2022).

En el Ecuador, las actividades relacionadas con la trazabilidad de alimentos se destacan en las empresas dedicadas a la comercialización y exportación de productos del mar, camarón, banano y cacao. La actividad pesquera se divide en dos ejes, artesanal e industrial. En la actualidad es considerado como uno de los mayores países exportadores de este producto a nivel mundial, la cámara nacional de pesquería informa que en el año 2015 se llegó a cubrir el 11.6% de las exportaciones globales con relación a las conservas de atún y otras preparaciones, proporcionando a la Unión Europea y parte de Latinoamérica (Chancay et al., 2022).

Corporación Financiera Nacional, (2021) indica que en el año 2019 existieron 407 empresas que se dedicaron a las actividades relacionadas a la captura, mientras que para las actividades relacionadas con la manufactura existieron 99 empresas, por último, las actividades dedicadas a la venta al por mayor de pescado fue realizada por 130 empresas. El sector pesquero a nivel nacional, lo lidera la provincia del Guayas y Manabí, en el año 2020 se registró \$471.23 MM (miles de millones) de valor Agregado Bruto, lo cual significó una participación del 0.72% sobre el PIB (Producto interno bruto) total, al punto que el procesamiento y conservación del pescado y otros productos del mar sumó alrededor de \$634.50 MM de valor Agregado Bruto, con una intervención de 0.97% sobre el PIB total.

En lo que respecta a la Provincia de Santa Elena, el sector pesquero establece un motor clave en la actividad productiva, lo cual ha llegado a ocupar un rubro importante de la economía local, sin embargo, sus métodos de captura, procesamiento y comercialización siguen basándose en mecanismo tradicionales y poco sostenibles en la economía. La creación de los puertos pesqueros en el cantón Salinas ha conseguido generar ingresos y obtener un mejor crecimiento de sus actividades comerciales, Santa Rosa es una de las parroquias ubicada en el Cantón Salinas, siendo uno de los principales puertos pesqueros de la Provincia, sus habitantes se caracterizan por la actividad pesquera-comercial, la cual se distingue por su emprendimiento y dinamismo en la captura de las diferentes especies de pescado. Las medianas y pequeñas empresas que se dedican al procesamiento de productos del mar ubicadas en la parroquia Santa Rosa tienden a procesar productos de forma poco automatizada, realizando procesos de forma artesanal por la ausencia de equipos y maquinarias, lo cual genera una deficiencia en la recolección de información para el seguimiento de sus productos. Se caracterizan por general un alto grado de actividad y economía, sin embargo, también se pudo constatar que en la base de datos no existen estudios de trazabilidad aplicados en la parroquia Santa Rosa, por esta razón, la calidad de los productos se puede ver afectada por la ausencia de aplicación de metodologías y herramientas que puedan generar un aseguramiento de calidad. Por lo cual, la evaluación y seguimiento de sus productos a través de la cadena de suministros es indispensable para la aplicación de un sistema de trazabilidad (Benavides et al., 2019).

El problema

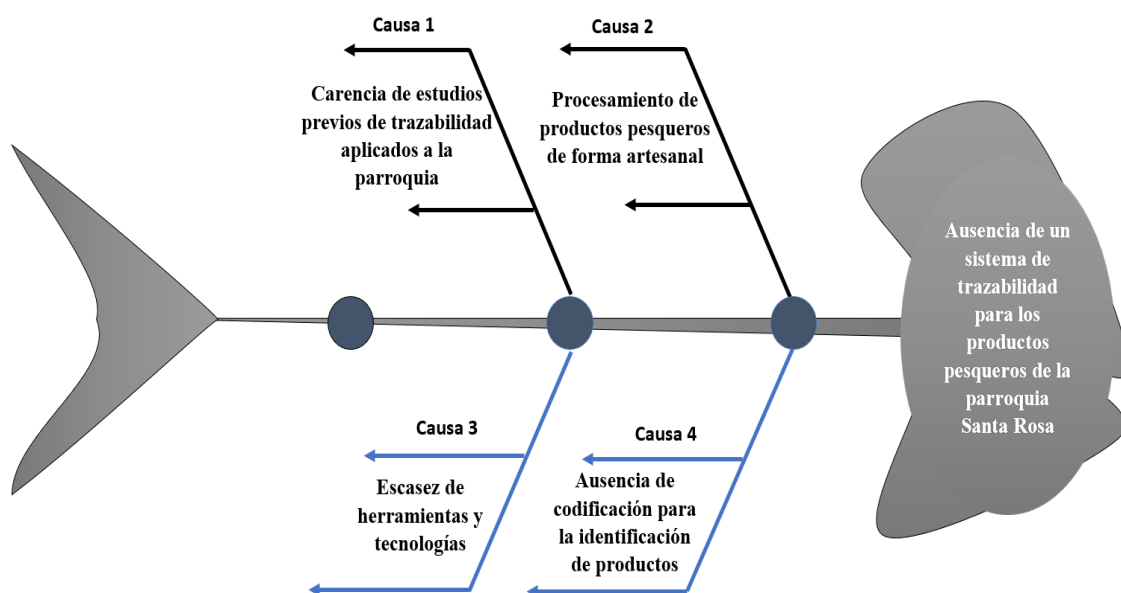
La investigación maso, meso y micro permitió analizar y describir las causas del problema de la trazabilidad, en relación con esto, se utilizó el esquema Ishikawa para describir el problema respecto a la parroquia Santa Rosa.

PROBLEMA: “Ausencia de un sistema de trazabilidad para asegurar la calidad de los productos pesqueros de la parroquia Santa Rosa”.

Diagrama de Ishikawa causa-efecto del problema

El esquema de Ishikawa está direccionado con relación al planteamiento del problema en aspecto micro respecto a la parroquia Santa Rosa.

Figura 1. Diagrama de Ishikawa



Nota: elaborado por autor

Causa 1: Carencia de estudios previos de trazabilidad aplicados a la parroquia.

Se realizó una investigación bibliográfica en el repositorio universitario de la Universidad Estatal península de Santa Elena y en base de datos de artículos científicos con el tema de estudio, en la cual se determinó por medio de un análisis, que existe una insuficiencia de estudios previos de trazabilidad en los productos pesqueros de la parroquia Santa Rosa, por tal motivo esto provoca la falta de información y limita el desarrollo de un sistema de trazabilidad.

Causa 2: Procesamiento de productos pesqueros de forma artesanal

Mediante una exploración en el puerto pesquero de la parroquia Santa Rosa se pudo identificar medianas y pequeñas empresas dedicadas al procesamiento de productos del mar, se obtuvo el acceso a dos pequeñas empresas que permitieron realizar una exploración interna del procesamiento de sus productos, en relación con esto, se observó que las actividades para la transformación de sus productos son realizadas artesanalmente y no se realiza un control documental de las etapas de su procesamiento. Por tal razón, la ausencia de un sistema de trazabilidad existe a causa de que las pymes mantienen un procesamiento artesanal de productos pesqueros.

Causa 3: Escasez de herramientas y tecnologías

Las pymes examinadas permitieron reconocer e identificar la ausencia de herramientas, por ejemplo, las fichas de control para registrar el recorrido del producto, también se verificó la ausencia de tecnologías como el uso de herramientas informáticas que permitan conocer el histórico de sus productos. Bajo este contexto, la escasez de herramientas y tecnologías limitan implantar un sistema de trazabilidad.

Causa 4: Ausencia de codificación para la identificación de productos

La observación interna realizada en las dos pymes procesadoras de productos del mar ayudo a identificar las diferentes líneas de producción, es decir, la variedad de especies de pescado procesado y otras especies marinas, sin embargo, se observó que las empresas no presentan un sistema de codificación para cada producto elaborado, lo cual reduce obtener la identificación e información rápida y precisa del producto. Por esta razón, la ausencia de codificación para la identificación de productos limita la ejecución de un sistema de trazabilidad.

Formulación del problema de investigación

Hipótesis

El desarrollo de un sistema de trazabilidad asegurará la calidad de los productos pesqueros de la parroquia Santa Rosa, Santa Elena, Ecuador.

Alcance de la investigación

El área designada para la ejecución del trabajo de integración curricular se encuentra ubicada en la parroquia Santa Rosa, Cantón Salinas, Provincia de Santa Elena. Las limitaciones para realizar la investigación estuvieron direccionadas en identificar a medianas y pequeñas empresas dedicadas al procesamiento y comercialización de productos del mar.

La parroquia Santa Rosa cuenta con amplio puerto pesquero, donde están incluidos, pescadores artesanales, industriales y barcos de captura. Las faenas de pesca para la captura de los diferentes recursos se realizan en diversas épocas del año, dependiendo del cambio climático, abundancia y disponibilidad de los recursos pesqueros. Las embarcaciones llegan a los principales puertos de pesca, en donde se realiza su descarga, transporte e ingreso hacia las medianas y pequeñas empresas que se dedican al procesamiento de productos del mar.

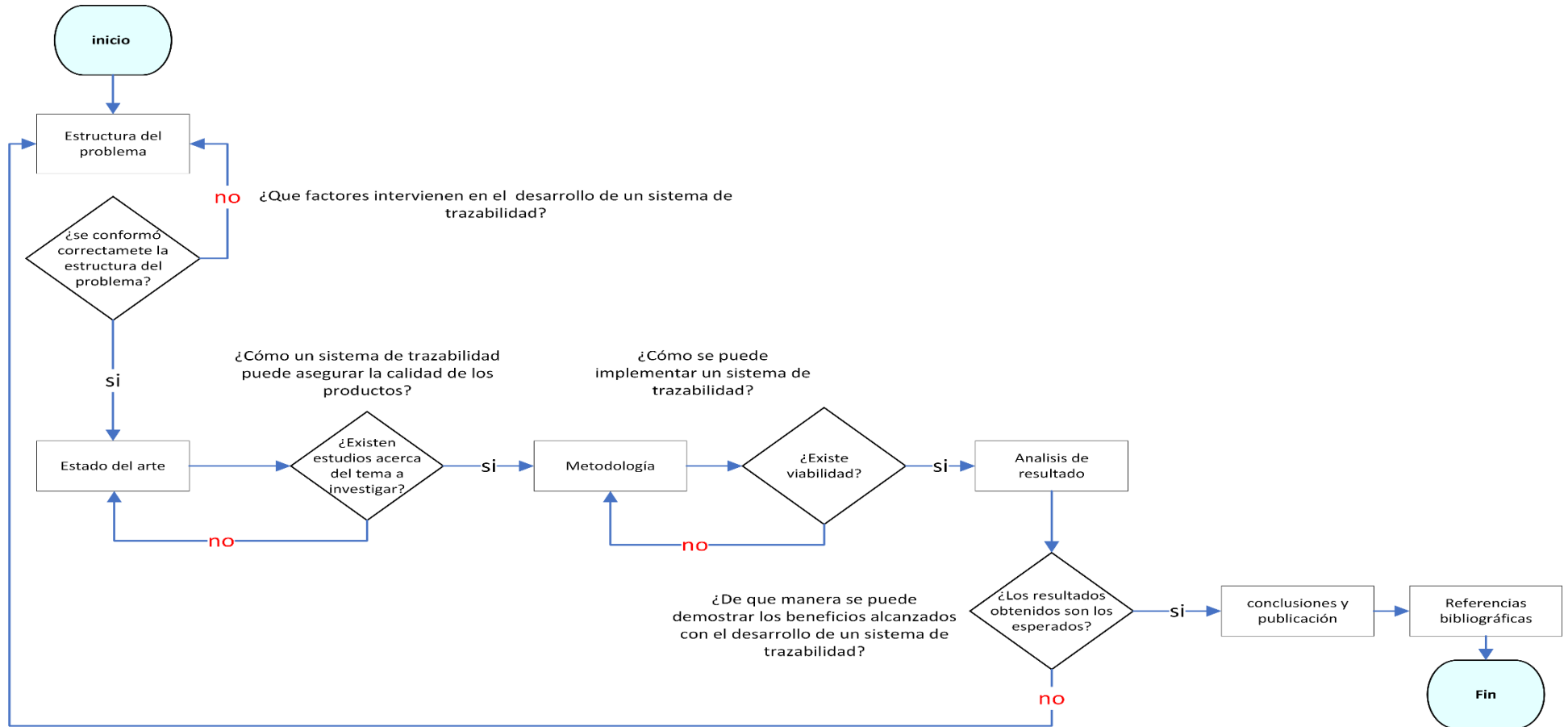
Justificación

El contenido de este trabajo de integración curricular propuso la aplicación de un sistema de trazabilidad que implique el aseguramiento de la calidad de los productos pesqueros, lo cual posibilitó un seguimiento para describir la trayectoria de un producto a través de todas sus etapas de transformación, teniendo como finalidad generar una mayor confianza en sus clientes, ofreciendo un producto de calidad.

El presente trabajo se realizó para generar un seguimiento, control, registro y búsqueda de información de la línea de producción de los filetes de pescado de la empresa Frioyugcha Fish S.A, lo cual permitió identificar y asegurar la calidad del producto dentro de su cadena de suministro.

Flujograma de problema de investigación

Figura 2. Flujograma de problema de investigación



Nota: Elaborado por autor

Objetivos

Con este contexto, el objetivo del trabajo de integración curricular se centra en; Desarrollar un sistema de trazabilidad para asegurar la calidad de los productos pesqueros de la parroquia Santa Rosa, Salinas Santa Elena-Ecuador.

Objetivos específicos

- Elaborar un estado del arte que permita identificar y recopilar información acerca del sistema de trazabilidad.
- Desarrollar un marco metodológico, mediante el uso de un sistema de trazabilidad que posibilite el aseguramiento de la calidad de los productos pesqueros.
- Exponer los resultados que permitan demostrar el desarrollo del sistema de trazabilidad para asegurar la calidad de los productos pesqueros.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes investigativos

Hoque et al., (2022) debido a la importación de alimentos, los consumidores tienen la oportunidad de basar sus decisiones de compra en sistemas de trazabilidad. Los sistemas de trazabilidad de productos del mar incluyen información acerca del proceso de producción, notas de inspección, fuentes sostenibles y fuentes de origen para ofrecer protección y garantizar que los productos del mar sean seguros para el consumidor. El estudio planteo como objetivo, explorar los mercados de productos del mar evaluando la demanda de atributos de información de trazabilidad utilizando datos de una encuesta experimental, estos datos se analizaron mediante estadística descriptiva y análisis factorial exploratorio. Los resultados demostraron que los consumidores se preocupan por las vitaminas, colesterol y conservantes dejando un grado mínimo de importancia en cuanto a la contaminación microbiana, residuos plaguicidas, modificación genética y aditivos o colorantes artificiales, por lo cual, este estudio espera que los efectos de dicha información de trazabilidad optimicen el proceso de producción y la cadena de suministro para que el retiro de productos del mar sea más eficaz.

Zamfrillo, (2021) en su investigación, tuvo como objetivo comprender el aporte de la trazabilidad al valor agregado del producto pesquero. El autor indicó que se utilizó una metodología desde el paradigma interpretativo, de tipo exploratoria descriptiva, con triangulación de métodos, la cual se llevó a cabo a través de entrevistas y una observación participante. Se aplicó un acercamiento metodológico transeccional, no experimental, con fuentes primarias de información que proporcionaron el análisis del objeto de estudio. La metodología propuesta permitió entender las interacciones e interfaces mediadas por diferentes tecnologías entre los actores involucrados en la cadena de suministro, con el fin de establecer la construcción de las capas informativas que componen el sistema de trazabilidad. Se evaluaron las interacciones entre la captura y la elaboración del producto que se desarrollaron a través del uso de documentos para la recepción de la materia prima y la distribución de la captura. Como resultado se determinan las problemáticas existentes, como la falta de interacción y registros de información en toda la cadena de suministro de los

productos y la ausencia de tecnologías que impiden un óptimo sistema de trazabilidad, el cual pueda generar una mayor calidad y seguridad a los productos elaborados.

Flores et al., (2021) en su estudio, planteó como objetivo desarrollar un modelo de gestión de procedencia y trazabilidad de productos orgánicos de exportación en el Perú, con la finalidad de poder generar seguridad y confianza en la selección de alimentos orgánicos. En la investigación aplicó la metodología descriptiva, correlacional y explicativa. Como resultado se comprobó la influencia del origen y trazabilidad en la selección de alimentos, además, se generó un modelo de seguimiento que permitió identificar los factores que influyen en cada proceso para generar la seguridad del producto en su exportación.

Alfian et al., (2020) mencionó la implementación de un sistema de trazabilidad mediante el uso de tecnologías. La investigación tiene como objetivo determinar los beneficios que implicaría aplicar un sistema de trazabilidad con tecnología RFID (tecnología de identificación por radio frecuencia), la investigación realizada indica que la tecnología RFID ha mejorado considerablemente en los últimos años y en la actualidad se busca su implementación en la identificación y trazabilidad de los alimentos, puesto que, se puede usar para rastrear, medir la temperatura y la humedad del producto durante su transporte y almacenamiento. Los resultados obtenidos en este artículo revelan los importantes beneficios para los gerentes y clientes al proveer información del producto en tiempo real, facilitando un historial completo de la temperatura y humedad del producto, de manera que mejora la eficiencia del sistema de trazabilidad.

Cruz Introini et al., (2018) indicó que la industria alimentaria está cada vez más enfocada al cliente, por ello necesita tiempos de respuesta mucho más cortos para abordar cadenas de suministro dinámicas y colaborativas. Expresó, que los sistemas de trazabilidad contribuyen a minimizar la producción y distribución de productos de mala calidad, por lo tanto, la trazabilidad se aplica como una herramienta para garantizar la inocuidad y calidad. La investigación expresó como objetivo realizar una revisión bibliográfica acerca de la implementación de la industria 4.0 y nuevas tecnologías relacionadas en la trazabilidad de la cadena de abastecimiento alimenticia. Se presentó como resultado un análisis de las tecnologías aplicadas a diferentes áreas del sector alimentario, revelando aquellos sectores que aún no han sido abordados por estas nuevas propuestas, así como nuevas tecnologías que se están aplicando en la industria 4.0 pero que no se han sido utilizadas para la trazabilidad.

1.2 Estado del arte

George Reyes, (2019) menciona que, el estado del arte se considera como el proceso de investigación documental a través de la base de datos, el cual consiste en identificar, analizar y clasificar los antecedentes teóricos y metodológicos que sustenten el desarrollo de un estudio científico. Considera que existen cinco momentos para su elaboración:

- Proponer una toma de postura epistemológica.
- Aproximación al objeto de estudio.
- Catalogar las fuentes bibliográficas.
- Establecer el vínculo entre ejes de análisis y tipos de investigación para delimitar las características metodológicas e interpretativas de los estudios realizados por otros autores.
- Sintetizar las coherencias teóricas que sustenten el estado actual de un problema científico.

Dicho este contexto, se planteó una revisión de la literatura a través del método panorámico. Lopez-Cortes et al., (2022) detalla que este tipo de revisión de literatura surgen de la necesidad de sintetizar evidencia a partir de un objetivo de revisión más amplio sin perder su rigor metodológico, parten de un protocolo previamente establecido en el que incluyen criterios de búsqueda, inclusión y exclusión. Se llevó a cabo la metodología propuesta por Arkey y O´Malley, con las siguientes fases: 1) identificación de la pregunta de investigación, 2) identificación de estudios relevantes, 3) selección de estudios, 4) graficar los datos, 5) reportar resultados. También se aplicó el uso de la guía propuesta por Peters et al., (2022) "orientaciones de mejores prácticas y artículos de informes para el desarrollo de protocolos de revisión de alcance".

1.2.1 Criterios de elegibilidad para la selección de artículos

Participantes

- Esta revisión consideró aquellos artículos que hayan investigado acerca de la trazabilidad, su relación con la seguridad y calidad de los productos alimenticios y productos del mar.
- Análisis de riesgos y puntos críticos de control en la industria alimentaria.

Concepto

- Sistemas de trazabilidad
- Calidad e inocuidad alimentaria

Contexto:

- Industria pesquera
- Industria alimenticia
- Empresas dedicadas a la producción de productos del mar
- Empresas dedicadas a la producción de alimentos

1.2.2 Fuentes de información y estrategia de búsqueda

Se efectuó una búsqueda actualizada del tema de estudio en bases de datos, como: Dimensions, Dialnet, Redalyc, ScienceDirect, Doaj y Pubmed, se limitó el proceso de búsqueda con las siguientes palabras claves: Trazabilidad, calidad, inocuidad, análisis de riesgo y puntos críticos de control y productos del mar. Con las bases de datos identificadas se llevó a cabo una estructura de investigación en artículos con los siguientes filtros de búsqueda: rango de años (2016-2023), con títulos: "Sistema de trazabilidad", "Trazabilidad de productos", "Trazabilidad en productos del mar", "calidad e inocuidad alimentaria". También se realizó la búsqueda con los mismos títulos en idioma inglés con el propósito de obtener resultados un poco más precisos "Traceability system", "Product traceability", "Traceability in seafood".

1.2.3 Selección de fuentes de evidencia

Luego de realizar la búsqueda en cada una de las bases de datos, se llevó a cabo la eliminación de los artículos duplicados, se revisaron los títulos y resúmenes evaluando los criterios de elegibilidad. Para determinar los criterios de exclusión e inclusión, se realizó una lectura completa de los artículos seleccionados.

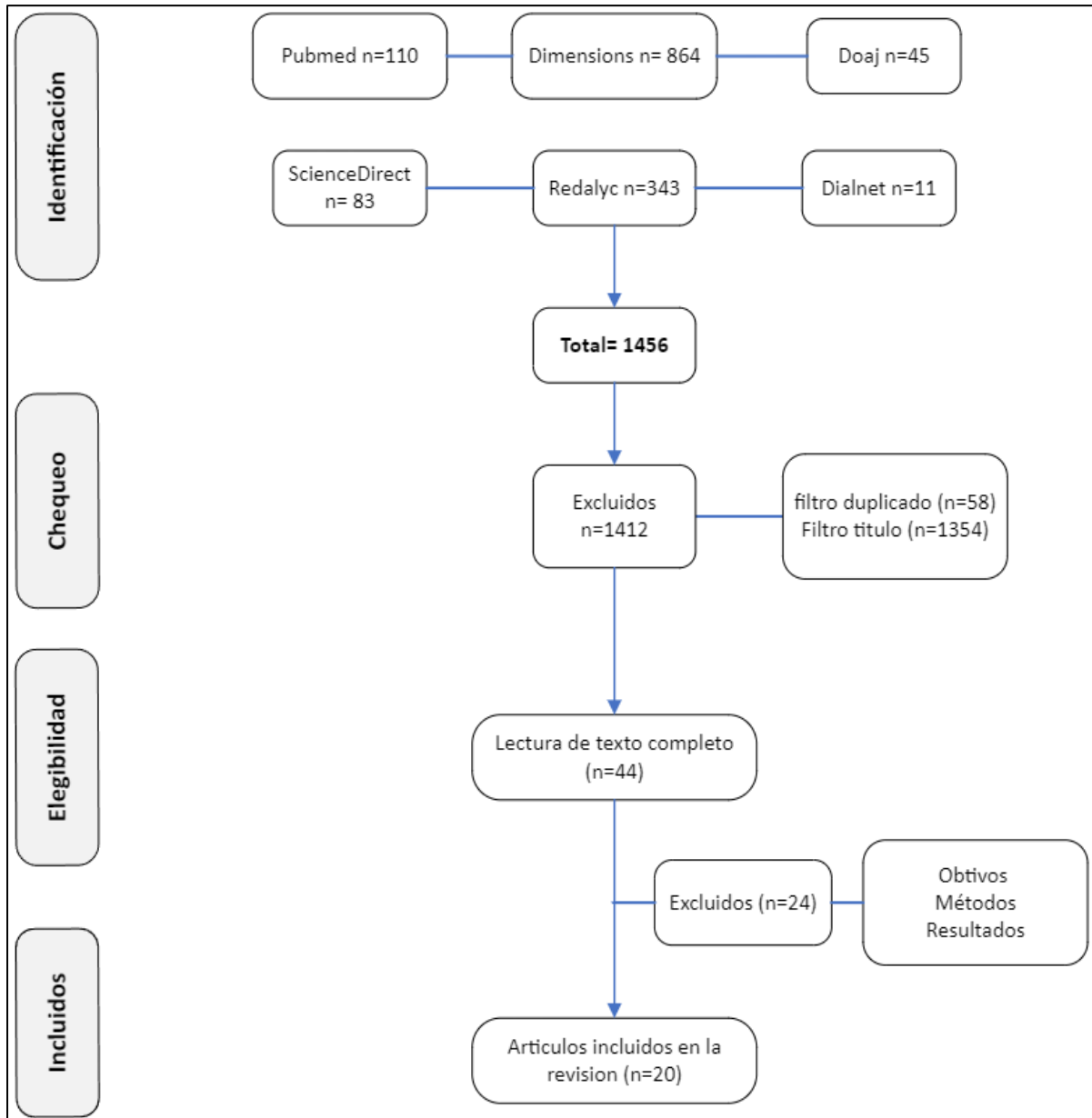
1.2.4 Proceso de extracción de datos

Los datos de los artículos seleccionados se registraron de forma independiente, Se analizaron los objetivos, métodos, herramientas y resultados con la finalidad de obtener datos significativos en la inclusión. Con los resultados obtenidos se efectuó un diagrama de flujo de PRISMA 2020 utilizando la herramienta Microsoft Visio.

En la figura 3, se observa un total de 1456 artículos recolectados a través de las bases de datos seleccionadas. En la primera fase, se excluyeron 1412 artículos aplicando filtro duplicado y filtro por título, dando así un total de 44 artículos que pasaron a la fase de lectura de texto completo, finalizando se obtuvo un total de 20 artículos incluidos en la revisión.

1.2.5 Flujograma de selección de estudios

Figura 3. Flujograma de la selección de estudios



Nota: elaborado por autor

1.2.6 Características de la selección de estudios

Tabla 1. Artículos incluidos en la revisión de la literatura

N°	Descripción	Objetivo	Técnicas/instrumentos	Resultados	Autor/Año
1	Retos en el modelado de la trazabilidad en las cadenas de suministro de alimentos	Identificar cuáles son los principales retos por enfrentar en los sistemas de trazabilidad.	Revisión sistemática de la literatura en donde se presentaron taxonomías de modelo gestión, modelo de optimización y simulación.	Sistemas de trazabilidad que permitan el acceso eficiente a la información y que analicen las asimetrías en los eslabones que componen la cadena de suministro.	(Maya et al., 2021)
2	Trazabilidad de la sostenibilidad y seguridad en los sistemas de gestión de cadena de suministro de la pesca mediante tecnología.	Proporcionar pautas y soluciones para mejorar la confiabilidad de la trazabilidad y transparencia de información del producto	Sistemas de trazabilidad basados en tecnología de identificación por radio frecuencia	Mejorar la confianza y operatividad en el sistema de gestión de cadena de suministro de la pesca	(Rahman et al., 2021)

A continuación de la tabla 1

3	Preferencias de los consumidores por la información de trazabilidad y la seguridad de los productos del mar	Explorar los mercados de productos del mar evaluando la demanda de atributos de información de trazabilidad utilizando datos de una encuesta experimental	Estadística descriptiva, análisis factorial exploratorio y un modelo logit condicional.	Optimizar el proceso de producción y cadena de suministro	(Hoque et al., 2022)
4	transferencia de información en la implantación de la trazabilidad de productos pesqueros	Investigar las principales oportunidades que se presentan en el sector pesquero a la hora de implantar la trazabilidad	Revisión de la literatura para obtener la transferencia de información a lo largo de la cadena de valor de productos pesqueros, elaboración de cuestionarios para entrevistas.	Mejora en la gestión de la cadena de valor y de la competitividad de la empresa, productos con mayores garantías de calidad y seguridad alimentaria	(Metref, Calvo Dopico, et al., 2016)
5	Trazabilidad hacia atrás en los insumos de productos.	Establecer características de la relación entre cliente y proveedor	Investigación descriptiva tipo encuesta, con cuestionario integrado por preguntas hacia la cadena de suministro (proveeduría, logística interna, clientes)	Fortalecer la trazabilidad como una estrategia para dar seguimiento a los productos, consolidando la calidad para contribuir en la competitividad de las empresas en su respectivo mercado.	(Felipe de Jesús Gandara González, 2021)

A continuación de la tabla 1

6	la trazabilidad en los productos del mar: herramientas e iniciativas claves	Analizar como la trazabilidad se conecta con los requisitos clave de la sostenibilidad ambiental y responsabilidad social	Revisión de la literatura en la trazabilidad de productos de mar	Herramientas, soluciones de software y las medidas de diligencia debida que se están aprovechando actualmente en el sector de productos del mar.	(Lewis & Boyle, 2017)
7	Sostenibilidad de la gestión de la cadena de suministro de la pesca a través de blockchain	Discutir como la tecnología blockchain incorporaría varios cambios en las cadenas de producción pesquera.	Estudio cualitativo, con método exploratorio y enfoque descriptivo, elaboración de un diagrama blockchain que permita la recopilación de datos en cada etapa para proporcionar una óptima trazabilidad.	Incorporar características de blockchain en las cadenas de suministro de productos del mar para mejorar las operaciones y resultados, ya que actualmente carecen de información en tiempo real.	(M et al., 2022)
8	Aporte de la trazabilidad al agregado de valor en el sector pesquero	Comprender el aporte de la trazabilidad al valor agregado del producto pesquero	Investigación de tipo exploratoria descriptiva, entrevistas, observación participante, documentos para la recolección de datos.	Conocer las interacciones existentes entre los actores de la cadena de suministro y el interior de la planta para la construcción de las etapas que componen el sistema de trazabilidad.	(Zamfrillo, 2021)

A continuación de la tabla 1

9	Análisis de riesgos y puntos críticos de control en la industria alimentaria	Determinar como el HACCP puede garantizar la seguridad y calidad de los productos alimenticios	Recopilación de datos de la industria alimentaria para determinar las diferencias en el desempeño de las empresas que adoptan HACPP	La certificación HACCP tiene impactos tanto a corto como a largo plazo en la rentabilidad, productividad de fabricación y rotación de activos, conduciendo a un crecimiento del mercado.	(F. Liu et al., 2021)
10	Sistema de gestión de inocuidad y calidad alimentaria	Presentar un modelo de gestión de calidad e inocuidad.	Sistema de seguridad alimentaria bajo la norma ISO 22000.	Mejora en las prácticas de manufactura, indicadores de satisfacción del cliente y procesos de calidad e inocuidad en la empresa.	(Luis Roberto González Enríquez, 2022)
11	Buenas prácticas de manejo y aseguramiento de la calidad de los productos pesqueros	Facilitar un manual el aseguramiento de la calidad de los productos pesqueros.	Métodos y técnicas de preservación de los alimentos pesqueros.	Mantener la calidad y seguridad de los productos pesqueros.	(Consejo de gobierno del régimen especial de Galápagos, 2017)

A continuación de la tabla 1

12	Gestión de seguridad alimentaria con aplicación de ciclo PHVA y evaluación de riesgo.	Presentar un modelo de gestión de la inocuidad de los alimentos utilizando un enfoque de procesos basado en el ciclo PHVA	Método FMEA para la evaluación de riesgos del almacenamiento de alimentos, evaluación de riesgos a nivel operativo y organizacional	Secuencia de actividades, acciones organizativas y tecnológicas bien aplicadas dirigidas a los parámetros del producto y los procesos identificados.	(Stoyanova et al., 2022)
13	Inocuidad alimentaria y calidad en empresas pesqueras.	Medir la calidad y su impacto en el sector industrial de las empresas pesqueras.	Enfoque cuantitativo para la medición de variables y levantamiento de información.	Garantizar el cumplimiento de estándares de calidad en los procesos productivos.	(Soledispa-Lucas, 2020)
14	Análisis de peligros y puntos críticos de control en el procesamiento de productos del mar	Evaluar los beneficios asociados con la implementación del sistema de gestión HACCP	Encuestas cualitativas y entrevistas para verificar el nivel de implementación de los requisitos de seguridad y calidad de los productos del mar	Empresas que incorporan HACCP están más diversificadas en sus mercados de exportación y podrían apuntar a mercados más lucrativos	(Al-Busaidi et al., 2017)

A continuación de la tabla 1

15	Trazabilidad inteligente para la seguridad alimentaria	Centrarse en la trazabilidad inteligente que tiene el potencial de mejorar la seguridad alimentaria en las cadenas de suministro	Conceptos básicos acerca de los dispositivos de detección, indicadores y sensores inteligentes integrados en los paquetes de los alimentos como estrategia para su inocuidad.	Reducir incidentes de inocuidad alimentaria y retiros de alimentos que han dañado la confianza del consumidor	(Yu et al., 2022)
16	Estudio de caso para la trazabilidad de productos	Control de calidad en los productos a través de un sistema de trazabilidad basado en cadenas de bloques	Sistemas adaptables basados en cadenas de bloques con tecnología OriginChain	La arquitectura OriginChain proporciona información de trazabilidad transparente, automatiza la verificación del cumplimiento normativo y permite la adaptabilidad del sistema	(Lu & Xu, 2017)
17	Conservación de productos pesqueros.	Presentar una guía de practica para la conservación de pescados y mariscos.	Métodos de conservación para el congelamiento de pescado.	Control y calidad en la congelación de productos pesqueros.	(Eroski, 2018)

A continuación de la tabla 1

18	Trazabilidad para el control de indicadores de seguridad y sostenibilidad en la distribución de alimentos	Implementar un sistema de apoyo a la trazabilidad para el control de indicadores de seguridad en la distribución de alimentos	Herramienta de soporte de trazabilidad que integra y alinea datos de fuentes heterogéneas y cuantifica el impacto de las operaciones en productos alimenticios	Seguridad, control de costo y sostenibilidad ambiental en la distribución del producto	(Gallo et al., 2021)
19	Autenticidad y trazabilidad de los productos	Confirmar la validez de la información a través de la etiqueta del producto	Pruebas de autenticación de alimentos con respeto al origen, métodos de producción y tecnologías de procesamiento	Protege a los consumidores al garantizar la seguridad y calidad de los alimentos, beneficia a las industrias interesadas en proteger sus marcas	(Perez et al., 2020)
20	Integración de tecnologías para mejorar la calidad y la seguridad de los productos del mar	Describir como las tecnologías ómicas pueden generar herramientas novedosas para la integración en el procesamiento y control de calidad de los productos del mar	Tecnologías ómicas para la evaluación de la calidad y seguridad de los productos del mar	Identificación de niveles bajos de contaminación por bacterias, lo cual se puede usar para estudiar los efectos causados por el mal procesamiento y almacenamiento de productos del mar	(Power et al., 2022)

1.2.7 Características de artículos incluidos

Tabla 2. Características de artículos incluidos

Artículo	Revista	Nº de veces citadas	Nº de publicaciones (2016-2023)
1	Ingeniería special issue	6	201
2	Foods	19	1350
3	Foods	3	1350
4	Harvard Deusto Business Research	5	114
5	Conciencia tecnológica	8	853
6	Journal of Food Science	40	3130
7	Journal of Industrial Ecology	9	364
8	Aquaculture Annual review of fish diseases	14	5502
9	International journal of production economics	22	2241
10	Conciencia tecnológica	12	853
11	Scientia Et Technica	43	1137
12	Standards	84	2436
13	Journal of industrial engineering	11	849
14	Food control	18	3273
15	Crit Rev Food Sci Nutr	129	4229
16	Software IEEE	315	847
17	Journal of Food Science	7	3130
18	Food Control	28	3273
19	Food science and nutrition	49	2970
20	Aquaculture and Fisheries	146	2538

Nota: elaborado por autor

1.2.8 Evaluación de la extracción de datos

Con las características de cada uno de los artículos incluidos se evaluó la calidad con el criterio de que cada uno de los artículos incluyan las variables y metodologías propuestas para la elaboración del trabajo de integración curricular.

Tabla 3. Evaluación de la extracción datos

N° Artículo	¿Cumple con las variables de estudio?		¿Cumple con los objetivos propuestas en el estudio?	
	Si	No	Si	No
1	✓		✓	
2	✓		✓	
3	✓		✓	
4	✓		✓	
5	✓		✓	
6	✓		✓	
7	✓		✓	
8	✓		✓	
10	✓		✓	
11	✓		✓	
12	✓		✓	
13	✓		✓	
14	✓		✓	
15	✓		✓	
16	✓		✓	
17	✓		✓	
18	✓		✓	
19	✓		✓	
20	✓		✓	

Nota: elaborado por autor

1.2.9 Resultados de artículos incluidos

Los artículos incluidos en la revisión de la literatura presentaron el cumplimiento de los criterios de elegibilidad, variables de estudio y relación con los objetivos propuestos. Los autores expresan la tecnología como herramienta fundamental para desarrollar un sistema de trazabilidad con mayor eficacia, sin embargo, la mayoría de los autores también mencionan la metodología y la información necesaria a registrar en cada fase del sistema, obteniendo resultados de una mayor garantía de calidad y mejoras en sus procesos productivos en la cadena de suministro. Debido a esto, se identificó la metodología para luego ser estructurada en el capítulo dos.

1.3 Fundamentos teóricos

1.3.1 Variable independiente: Desarrollo de un sistema de trazabilidad

Trazabilidad

El comité de seguridad alimentaria de la asociación de fabricantes y distribuidores (AECOC) define el sistema de trazabilidad como "el conjunto de procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permitan conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de herramientas determinadas" (Callejas-Jaramillo et al., 2020).

Sistemas de trazabilidad en productos alimenticios

Los sistemas de trazabilidad enfocados a los productos alimenticios representan un medio efectivo para proporcionar información que pueda garantizar su calidad. Durante los últimos años se viene indicando que los sistemas de trazabilidad conllevan un papel fundamental dentro de las organizaciones, puesto que permite llevar a cabo un control de calidad de sus alimentos, además, permite facilitar la gestión de las cadenas de suministro y sus procesos productivos, por lo tanto, por medio de estos sistemas existe la posibilidad de dar a conocer lo que ocurre durante todas las etapas de la cadena, transformándose en una parte esencial de la seguridad alimentaria, al disminuir los riesgos presentes en cada etapa de dicha cadena (G. Liu, 2019).

Tipos de trazabilidad

Trazabilidad hacia atrás: Se refiere al rastreo de materias primas e insumos que entran a la empresa.

Trazabilidad en el proceso: Se trata de llevar un seguimiento interno, es decir, dentro de la empresa. Relaciona las materias primas y materiales con cada etapa del proceso de producción para conocer el producto final.

Trazabilidad hacia adelante: Permite saber cuáles son los productos expedidos por la empresa.

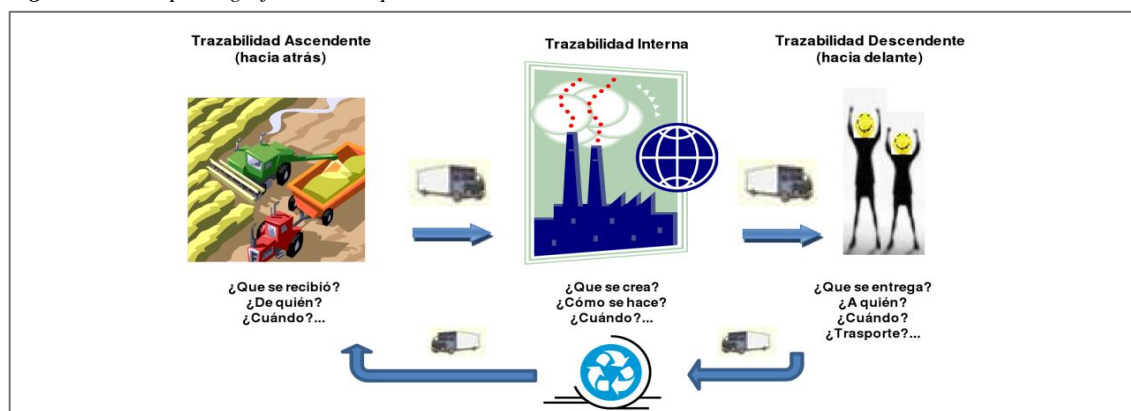
Documentación necesaria en los tipos de trazabilidad

Tabla 4. Documentación en los tipos de trazabilidad

Trazabilidad	Información por registrar
Hacia atrás	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proveedor ➤ Elemento recibido, cantidad, vencimiento y lote ➤ Fecha de vencimiento ➤ Lugar del almacenamiento
De proceso	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Operaciones de transformación de materia prima y parámetros de procesos ➤ Equipos utilizados ➤ Fecha y hora de operaciones ➤ Identificación de producto final
Hacia adelante	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cliente ➤ Pedido ➤ Lote entregado ➤ Información del destino

Nota: elaborado por autor

Figura 4. Descripción grafica de los tipos de trazabilidad



Nota: elaborado por autor basado en (Zinna G, 2017)

Etapas de la trazabilidad

Felipe de Jesús Gandara González, (2021) menciona las siguientes etapas de la trazabilidad:

1. Ingreso de materia prima y materiales a la empresa: Se debe efectuar una adecuada identificación de materia prima o material ingresado, esta actividad requiere de un personal altamente calificado, tomando en cuenta el tiempo y la cantidad de componentes que implica trabajar en el área de recepción de materia prima.
2. Proceso de fabricación: Debe constar de un sistema eficiente que pueda permitir un óptimo seguimiento de todos los elementos fabricados.
3. Consumo de materiales: se identifican toda la información de los productos fabricados y de cada uno de los materiales indirectos utilizados en el proceso de fabricación.
4. Producción en terceros: consiste en elaborar métodos más confiables para impedir la mezcla de los lotes.
5. Identificación del producto entregado: se encarga de rastrear el producto terminado dirigido a los clientes o centros de acopios.
6. Devoluciones de los clientes: se realiza un seguimiento de los productos devueltos por cuestión de calidad.

Beneficios al aplicar un sistema de trazabilidad

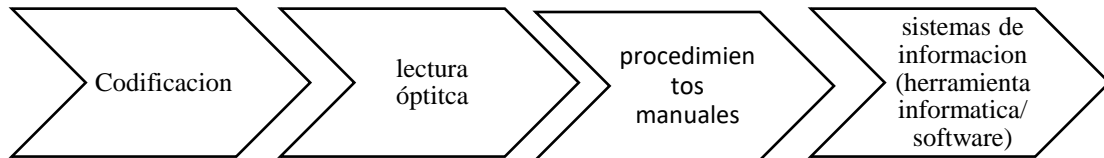
Olsen & Borit, (2018), mencionan algunos de los beneficios existentes en un sistema de trazabilidad.

- Disminución de costos ocasionados por pérdida del producto.
- Aumento de la confianza de los clientes y consumidores.
- Ofrece herramientas para el control de procesos.
- Agiliza la retirada de producto del mercado.
- Apertura de nuevos mercados.
- Optimización en la gestión de stocks
- Permite facilitar la localización, inmovilización y retirada de los productos.

Herramientas de la trazabilidad

García-Mejía et al., (2018), expresa, las herramientas más utilizadas para hacer el seguimiento de los productos a través de la cadena de suministro.

Figura 5. Herramientas de trazabilidad



Nota: elaborado por autor

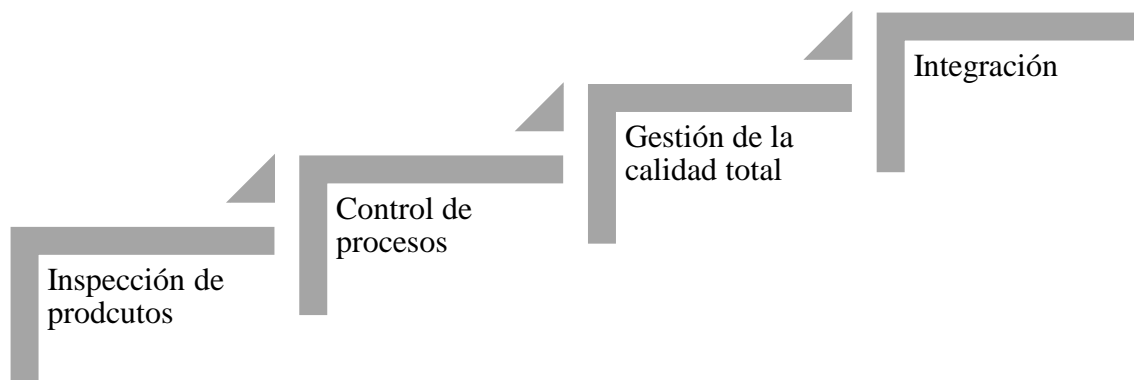
1.3.2 Variable dependiente: calidad de los productos pesqueros

Control de calidad

José Manuel Cortés Sánchez, (2017), La define como la utilización de técnicas y medios para alcanzar, mantener y mejorar la calidad de un producto o servicio con el fin de satisfacer las necesidades del cliente.

Etapas del control de calidad en las empresas:

Figura 6. Etapas para el control de calidad



Nota: elaborado por autor

Aseguramiento de la calidad

Consiste en implantar un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas, necesarias para otorgar la confianza adecuada de que un producto o servicio satisfaga los requisitos establecidos de calidad. El aseguramiento interno de calidad hace referencia a las exigencias de las características que deben cumplir los productos elaborados dentro de la empresa, mientras que el aseguramiento externo de calidad se refiere a las exigencias de los clientes (José Manuel Cortés Sánchez, 2017).

Calidad total

Se encuentra orientada a crear conciencia de calidad en todos los procesos de organización, se denomina total porque abarca a todas las actividades que se realizan en la empresa y las personas que trabajan en ella. La calidad total consiste en identificar, interiorizar, satisfacer y superar de manera continua las expectativas de los agentes relacionados con la empresa (Maldonado, 2018).

Herramientas del control de calidad

- Hoja de verificación o de chequeo
- Clico Deming (planificar, hacer, verificar y actuar)
- Diagrama de Pareto
- Diagrama causa y efecto

Calidad en los productos pesqueros

La necesidad de poder contar con un sistema eficaz de aseguramiento de calidad es por la creciente demanda global del pescado y de productos pesqueros, las empresas dedicadas a la producción de productos del mar buscan implementar sistemas de calidad que puedan garantizar la seguridad de sus productos. La calidad en los productos pesqueros evalúa las técnicas de pesca, transporte, temperatura de almacenamiento, proceso de producción y distribución (Hoque et al., 2022).

Beneficios de la gestión de calidad

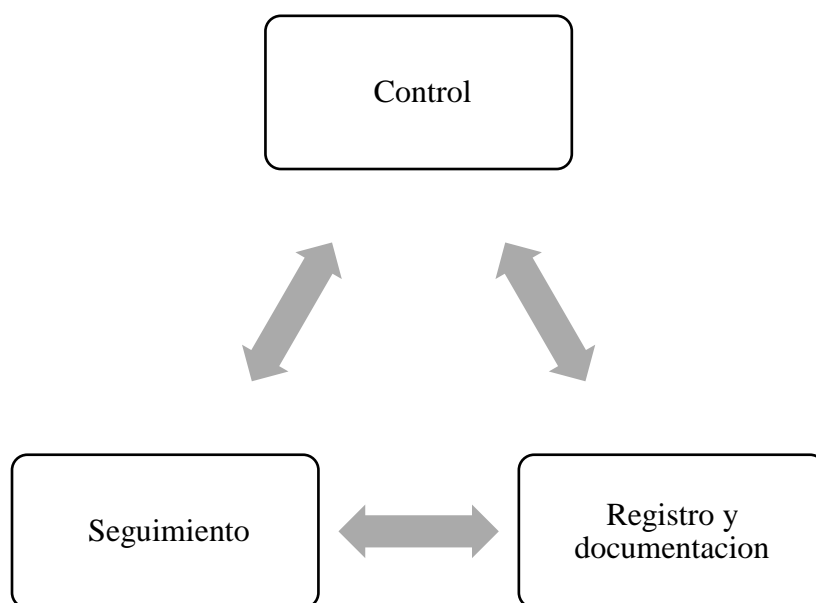
Cruz-Domínguez et al., (2021), detalla ciertas ventajas que se adquieren al llevar una correcta gestión de calidad.

- Optimiza la gestión de procesos.
- Brinda niveles superiores de satisfacción del cliente.
- Produce mayor eficiencia.
- Mejorar la posición competitiva en el mercado
- Simplifica la interacción entre las distintas áreas.

Procesos para el aseguramiento de la calidad en un sistema de trazabilidad

La calidad y seguridad de los productos pesqueros implica el uso de herramientas que puedan validar su ejecución y aplicación en toda la cadena de suministro (Al-Busaidi et al., 2017).

Figura 7. Procesos para el aseguramiento de la calidad



Nota: elaborado por autor

1.4 Recapitulación del capítulo I

El sistema de trazabilidad es la capacidad de seguir el recorrido de un producto a través de todas las etapas en su cadena de suministro, es considerada como una herramienta para identificar y llevar un registro de información en cada fase del proceso de transformación del producto para conocer su origen y brindar garantías de calidad.

Garantizar la trazabilidad de un producto incluye todos los agentes de la cadena de suministro, por lo tanto, es de suma importancia que exista un acuerdo en el intercambio de información. Si bien es cierto, existen 3 tipos de trazabilidad, hacia adelante, en proceso y hacia atrás, las cuales deben estar conectadas y relacionadas con la información a intercambiar. La gran demanda que existe en la actualidad de los productos pesqueros ha llevado a las empresas a implantar o actualizar su sistema de rastreo, el cual tiene la función seguir el recorrido de su producto mediante el uso de técnicas y herramientas para el registro de información.

La revisión de la literatura mediante el método panorámico ayudo a identificar investigaciones de artículos relacionados con el desarrollo de un sistema de trazabilidad, se pudo analizar las metodologías y resultados los cuales sirvieron de apoyo para responder las siguientes incógnitas: ¿Cómo se desarrolla un sistema de trazabilidad?, ¿Cuál es el beneficio al aplicar un sistema de trazabilidad?, ¿Cómo se asegura la calidad de los productos mediante la aplicación de un sistema de trazabilidad?, bajo este contexto se expuso la viabilidad del desarrollo de un sistema de trazabilidad para asegurar la calidad de los productos pesqueros de la parroquia Santa Rosa, cantón Salinas, Santa Elena-Ecuador.

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

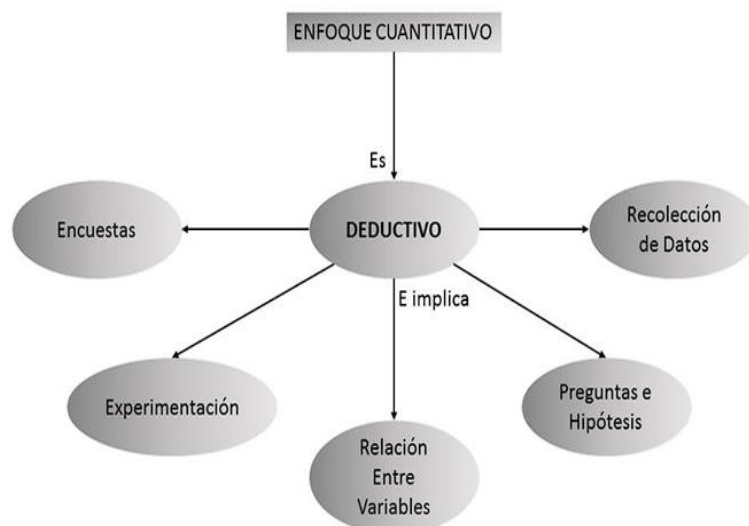
2.1 Enfoque de investigación

La formulación del marco metodológico consiste en develar los supuestos del estudio para reconstruir datos a partir de los conceptos teóricos operacionalizados, siendo el conjunto de acciones que describe y analiza el problema planteado mediante procedimientos específicos que incorporan las técnicas de observación y recolección de datos (Azüero, 2019).

En este aspecto, la metodología que se realizó para el trabajo de integración curricular se efectuó en relación con lo estudiado en el estado del arte (Capítulo 1), donde se constató la posibilidad de desarrollar un sistema de trazabilidad que pueda asegurar la calidad de los productos pesqueros en la parroquia Santa Rosa. Por lo tanto, los paradigmas, enfoques y estrategias metodológicas establecieron el desarrollo del estudio bajo un enfoque cuantitativo con un alcance de investigación descriptiva, correlacional y explicativa, también, se aplicó en base a mediciones numéricas que cuantificaron el reporte de estudio con el fin de aplicar una correcta interpretación de datos.

Torrez, (2018) indica que, "el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base a la medición numérica y al análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías", esto se da a partir de la recolección, medición de parámetros, obtención de frecuencias y estadígrafos de población. El presente trabajo presentó un estudio cuantitativo, en el cual se recopilaban datos directamente en el espacio real a través de encuestas realizadas en la empresa ubicada en la parroquia Santa Rosa.

Figura 8. Enfoque cuantitativo



Nota: figura obtenida de la investigación de (Torrez, 2018)

Posteriormente se presentó la hipótesis: con el desarrollo de un sistema de trazabilidad se asegurará la calidad de los productos pesqueros en la parroquia Santa Rosa, cantón Salinas, Ecuador. En relación con esto, se determinó la categorización por variables según el tipo de investigación:

Para las investigaciones de alcance establecidas, Hernández-Sampiere, (2017) indicó que la investigación descriptiva se encarga en describir situaciones, contextos y sucesos, es decir, busca especificar las características del evento de estudio, por ello se buscó medir y recoger información de forma independiente o conjunta sobre las variables establecidas (es decir, trazabilidad y calidad, explicados respectivamente), por otro lado, el estudio correlacional estuvo centrado en conocer el grado de asociación entre las dos variables, por último el alcance explicativo tuvo la función de responder el por qué y las causas del fenómeno estudiado, es decir presentar los resultados obtenidos en el desarrollo de un sistema de trazabilidad.

Se empleó la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia realizando una estratificación de la parroquia por sector, determinando la cantidad de empresas dedicadas al procesamiento de productos del mar, para definir la muestra con la que se desarrolló el proceso investigativo.

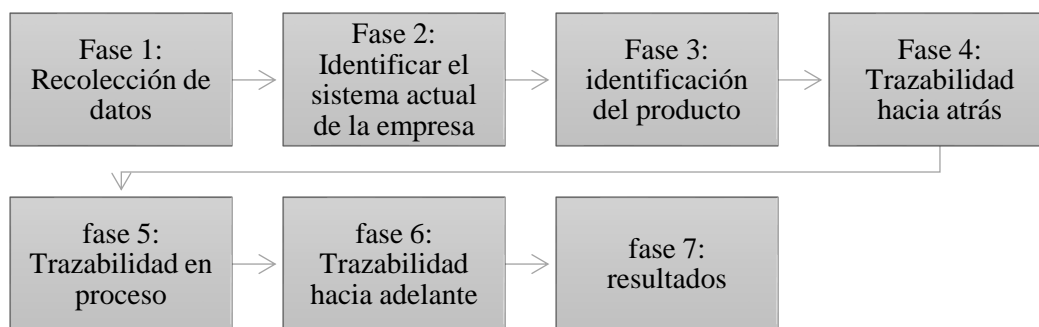
2.2 Diseño de investigación

La presente investigación abarcó un diseño no experimental transversal, debido a que se ejecutó sin manipular las variables de estudio, en otras palabras, se basó fundamentalmente en la observación en su contexto natural para después ser analizado, es transversal porque se han recolectado datos en un tiempo único cuyo objetivo fue detallar las variables y estudiar su incidencia e interrelación en un momento determinado como lo señala Álvarez-Risco, (2020), en relación a esto, para el trabajo de integración curricular se recolectó y analizó datos cuantitativos obtenidos de la empresa caso de estudio en un tiempo específico, por este motivo es de tipo no experimental y transversal. En este sentido, el estudio recayó en un diseño retrospectivo mediante la indagación de sucesos ocurridos en el pasado para obtener el desarrollo del proceso de la investigación.

2.3 Procedimiento metodológico

Para el desarrollo del sistema de trazabilidad se llevó a cabo la metodología propuesta por Metref, Calvo Dopico, et al., (2016) en donde se describen las fases que se deben seguir para desarrollar un sistema de trazabilidad que cumpla con el aseguramiento de la calidad de los productos.

Figura 9. Procedimiento para desarrollar un sistema de trazabilidad



Nota: elaborado por autor basado en (Metref, Calvo Dopico, et al.,2016)

Cada fase planteada consta de actividades internas que deben ser analizadas y ejecutadas, para el diseño del sistema de trazabilidad se establece la información que se debe conseguir en cada una de las etapas del proceso.

Fase 1: Recolección de datos

Para la recolección de información externa, se deben aplicar técnicas de inclusión y elegibilidad que permitan identificar la empresa caso de estudio, mientras que para la

recolección interna se utilizan entrevistas o encuestas dirigidas a funcionarios de la empresa, lo cual servirá para el levantamiento de información que se utilizará para la elaboración del sistema.

Fase 2: Identificar el sistema actual de la empresa

Una vez determinada la empresa como caso de estudio, se realiza una verificación por medio de una entrevista o encuesta para determinar si la empresa dispone de un sistema de trazabilidad en su actualidad. Esto también permite identificar los puntos críticos de la empresa y el conocimiento que tiene el personal de trabajo relacionado con el tema de estudio.

Fase 3: identificación del producto

Ciertas empresas elaboran una determinada cantidad de productos, por ello se debe especificar el producto que formará parte para el desarrollo del sistema de trazabilidad.

Fase 4: Trazabilidad hacia atrás

En esta etapa se verifica y se lleva un registro de información de proveedores, materia prima y materiales que entran a la empresa mediante la verificación de parámetros e inspección de calidad.

Fase 5: Trazabilidad en proceso

Luego de realizar el pasaje de materias primas, la siguiente fase se encarga de llevar un seguimiento y registro del proceso de transformación del producto a través de cada etapa de producción.

Fase 6: trazabilidad hacia adelante

En esta etapa se debe realizar un registro que permita conocer el cliente y destino del producto procesado.

Fase 7: resultados

Se debe establecer un registro que permita conocer el seguimiento del producto estableciendo un intercambio de información a través de los tres tipos de trazabilidad (hacia atrás, en proceso y adelante).

2.4 Población y muestra para la selección de empresa caso de estudio

2.4.1 Población

Hernández-Sampieri & Fernández-Collado, (2017) expresaron que la población es el conjunto de casos que coinciden con una serie de especificaciones determinadas, menciona que se debe delimitar o especificar la población que va a hacer estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados. Con relación a esto, se especificó como población la parroquia de Santa Rosa del cantón Salinas.

2.4.2 Muestra

Hernández-Sampieri & Fernández-Collado, (2017) indican que es el subgrupo de una población de interés en la cual se recogen los datos convenientes por el investigador, donde la selección de elementos no depende de la probabilidad, sino de las características que contiene la investigación. La muestra está direccionada a un muestreo no probabilístico, puesto que se tomó como criterio de inclusión medianas y pequeñas empresas que se dediquen al procesamiento de productos del mar. Mediante la visita y exploración en la parroquia Santa Rosa se buscó determinar la empresa que permita accesibilidad a la investigación.

En la tabla 5, se evidencia un método de muestro no probabilístico por conveniencia, por tal motivo de que no se puede realizar un estudio para todas las empresas ubicadas en la parroquia, se expresó la selección disponible que permitió el acceso a una empresa caso de estudio para la ejecución de levantamiento de información o recolección de datos.

Tabla 5. Muestra de empresas de la parroquia Santa Rosa

Barrios / Parroquia santa rosa	N°	Pymes	porcentaje
Barrio primero de enero	1	PROMAROSA CIA LTDA	25%
Barrio unión y progreso	1	FRIOYUGCHA FISH S. A	25%
Barrio la concepción	1	PESKOREA S. A	25%
Barrio las conchas	1	PESQUERIA MORAN S.A. MORANPEZ	25%
Total	4		100%

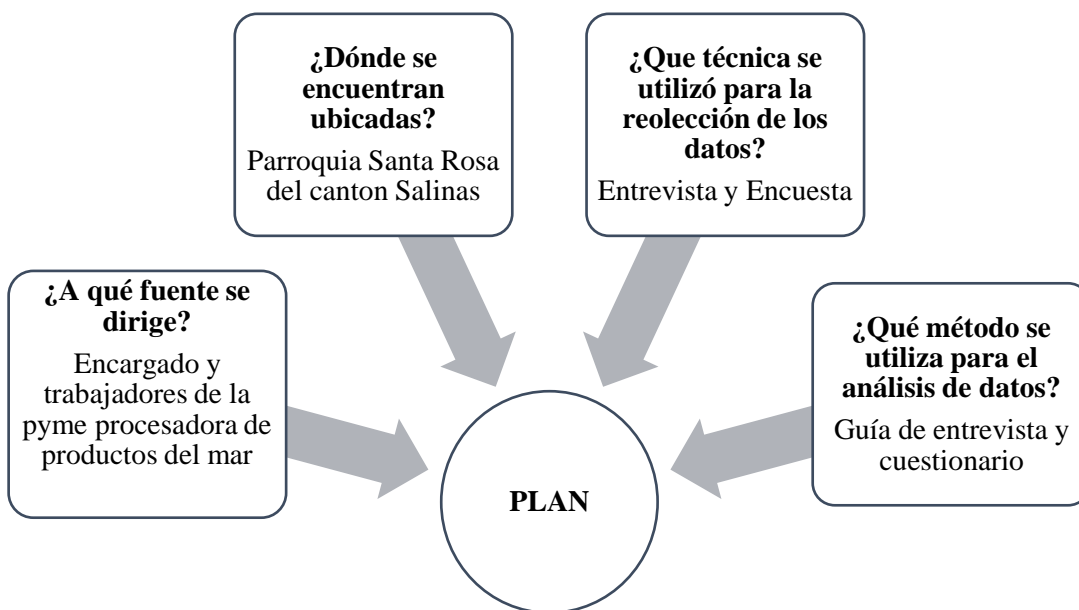
Nota: elaborado por autor

2.5 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.5.1 Métodos de recolección de datos

Se llevó a cabo el plan estructurado por Hernández-Sampieri & Mendoza, (2018), lo cual indican que la recolección de información se debe determinar a través de un plan de procedimientos con un propósito específico. En este sentido, la recolección de datos se determinó mediante la muestra con la finalidad de entrevistar a los encargados de las Pymes dedicadas al procesamiento de productos del mar.

Figura 10. Estructura del plan para la recolección de datos



Nota: elaborado por autor basado en (Hernández-Sampiere & Mendoza, 2018)

2.5.2 Técnica de recolección de datos

Para la recolección y registro de datos se utilizaron técnicas de entrevista y encuesta, las cuales fueron introducidas en un proceso de validación por expertos a través del método Delphi. José et al., (2019), menciona que es una técnica donde se obtiene información, apoyada en la consulta a expertos de un área, con la finalidad de obtener los criterios y opiniones del grupo consultado.

Entrevista

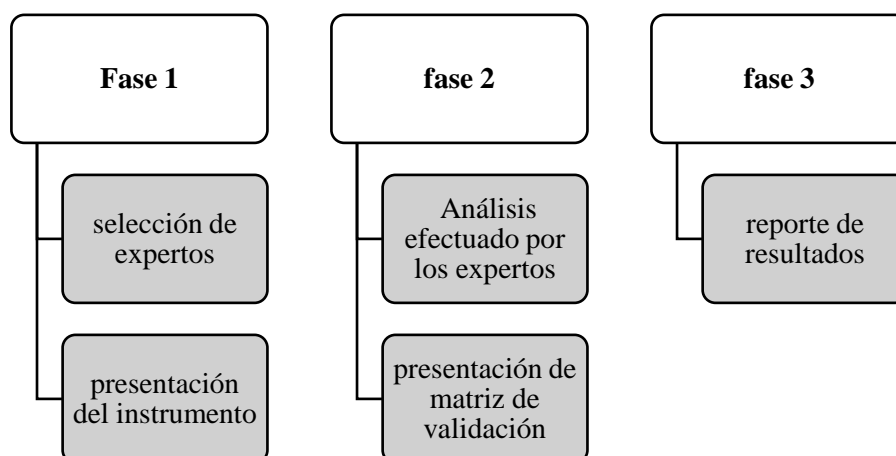
La entrevista estuvo dirigida al jefe encargado de la empresa procesadora de productos del mar, se realizaron preguntas cerradas y abiertas debido a que se considera necesario conocer el sistema actual del seguimiento que se da al producto en las etapas establecidas por la empresa.

Encuesta

La encuesta se dirigió a los trabajadores de la empresa procesadora de productos del mar, conformada por preguntas cerradas de opción sí y no.

Fases del método Delphi para la validación por expertos

Figura 11. Etapas del método Delphi



Nota: elaborado por autor basado en (José et al., 2019)

2.5.3 Instrumento para la recolección de datos

Hernández-Sampieri & Mendoza, (2018), expresa que los instrumentos de recolección son aquellos que registran datos observables que representan verdaderamente los conceptos o variables establecidas en la investigación.

Guía de entrevista

En este aspecto, se empleó una guía de entrevista como instrumento de recolección, el cual fue elaborado con interrogantes direccionadas hacia la variable independiente (trazabilidad) y variable dependiente (calidad), cuyo propósito fue el levantamiento de información para el desarrollo del sistema de trazabilidad.

Cuestionario

Se utilizó un cuestionario como instrumento de recolección, el cual fue elaborado con interrogantes direccionadas hacia la variable independiente (trazabilidad) y variable dependiente (calidad), cuyo propósito fue el levantamiento de información para el desarrollo del sistema de trazabilidad.

2.6 Variables del estudio

- Variable independiente: sistema de trazabilidad.
- Variable dependiente: calidad de productos pesqueros.

2.7 Operacionalización de las variables

La operacionalización de variables es un proceso de separación y análisis de las variables en sus componentes que permitan medirla (González Arias, 2021).

Objetivo general: Desarrollar un sistema de trazabilidad para asegurar la calidad de los productos pesqueros de la parroquia Santa Rosa, Santa Elena, Ecuador.

Tabla 6. Operacionalización de variables

Variable independiente	Definición	Dimensión	Indicador	Técnicas e instrumento
Sistema de trazabilidad	Conjunto de procedimientos preestablecidos que permitan conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de herramientas determinadas	Trayectoria del producto	Trazabilidad	Entrevista Encuesta Guía de entrevista
		Cadena de suministro	Proveedores/materia prima Producción Distribución	Cuestionario

A continuación de la tabla 6

Variable dependiente	Definición	Dimensión	Indicador	Técnicas e instrumento
Calidad de productos pesqueros	Utilización de técnicas y medios para alcanzar, mantener y mejorar la calidad de un producto o servicio para satisfacer las necesidades del cliente	Calidad	Inocuidad	Entrevista Encuesta Guía de entrevista Cuestionario
		Mantener y mejorar	Seguridad	

Nota: elaborado por autor

2.8 Procedimiento para la recolección de datos

El procesamiento de la recolección de datos expresa las fases que se realizaron por medio de los datos obtenidos de la muestra, estos deben situarse bajo un análisis respectivo según los objetivos de estudio determinados, por lo cual se realizó un plan de procedimiento como lo indica (Pucha-Medina et al., 2019).

Tabla 7. Plan de procedimientos para la recolección de datos

N°	Plan	Procedimiento
1	Recopilación de datos	Analizar la información recolectada. Iterar la recolección de datos por presencia de inconsistencias en las empresas. Tabulación de acuerdo con las variables con análisis estadístico para la representación de datos.
2	Descripción de datos	Exposición del lugar donde se aplicó la entrevista. Presentación de los datos resultantes. Presentación de ilustraciones gráficas para la interpretación y comprensión de los datos.

Nota: elaborado por el autor basado en (Pucha-Medina et al., 2019)

2.9 Plan de análisis e interpretación de datos

Este apartado evidencia el cumplimiento de los objetivos específicos presentados en la investigación, por consiguiente, se realizó un plan de análisis e interpretación de datos, el cual detalla las fases que se llevaron a cabo, las herramientas utilizadas y los resultados obtenidos. En la tabla se contempla las tres fases fundamentales que sirvieron para la ejecución de los objetivos, en primer lugar, se realizó una revisión de la literatura por el método panorámico con adaptación prisma, como segundo paso se procedió a las técnicas empleadas para recolección de datos, posteriormente se presentaron los resultados, los cuales sirvieron para dar paso a la ejecución del sistema de trazabilidad.

Tabla 8. Plan de análisis e interpretación de datos

N°	Objetivo	Acciones	Herramientas de apoyo	Resultados
1	Elaborar un estado del arte que permita identificar y recopilar información acerca del sistema de trazabilidad.	Revisión de la literatura Observación de conceptualizaciones de un sistema de trazabilidad	Revisión panorámica Adaptación prisma	Tipos de sistema de trazabilidad Metodologías aplicadas
2	Desarrollar un marco metodológico, mediante el uso de un sistema de trazabilidad que posibilite el aseguramiento de la calidad de los productos pesqueros.	Planeación para la recolección de datos Fases para el desarrollo de un sistema de trazabilidad Planeación para la validación de encuestas	Entrevista y encuesta para el acopio de datos Metodología aplicada por otros autores Método Delphi para validación por expertos	Identificación de muestras para determinar el caso de estudio Pasos a seguir para realizar un sistema de trazabilidad Fases para validar el cuestionario
3	Exponer los resultados que permitan demostrar el desarrollo del sistema de trazabilidad para asegurar la calidad de los productos pesqueros.	Aplicación de técnica para la recolección de datos Análisis y confiabilidad de los datos Comprobación de hipótesis Ejecución del sistema de trazabilidad	Método Delphi Software SPSS-25 para análisis de datos Kuder-Richardson Correlación de Spearman Datos proporcionados por la empresa	Exposición y análisis de los datos proporcionados Presentación de un sistema de trazabilidad

Nota: elaborado por autor

2.10 Recapitulación del capítulo II

La metodología aplicada en el presente trabajo de integración curricular se estableció bajo un enfoque cuantitativo deductivo con un alcance descriptivo, correlacional y descriptivo, direccionado en un diseño no experimental transversal. Se establecieron las fases que se deben seguir para desarrollar un sistema de trazabilidad siguiendo la metodología aplicada de los artículos incluidos en nuestra revisión de la literatura. También se expuso la técnica de encuesta y cuestionario como instrumento adecuado para la recolección de datos basado en la validación por expertos a través del método Delphi, además se realizó una operacionalización de variables que permitió separar y analizar las variables en componentes que permitieron medirla.

CAPÍTULO III

MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Marco de resultados

3.1.1 Fase preparatoria para la elaboración de la entrevista y encuesta

La búsqueda de información estuvo orientada en las empresas dedicadas al procesamiento y comercialización de productos del mar, en esta fase se elaboró la guía de entrevista y cuestionario bajo una validación por expertos para posteriormente ejecutarlo en la empresa seleccionada como caso de estudio.

3.1.2 Ejecución de validación por expertos mediante el método Delphi

Selección de expertos

Para el desarrollo del proceso de validación, los expertos seleccionados fueron cinco docentes de la carrera de ingeniera industrial de la Universidad Estatal Península de Santa Elena. Se presentó un formulario dirigido a los expertos para identificar su nivel de formación académica y el conocimiento que tienen acerca del tema de estudio. Debido a que el método ofrece confidencialidad entre los colaboradores expertos, se omite colocar el nombre de cada uno de ellos, sin embargo, como evidencia de que se realizó la validación se ubicó el anexo A.

Valoración del nivel de conocimiento de los expertos seleccionados

Para evaluar el nivel de conocimiento del tema de estudio, en la tabla 9 se mostró una escala del 1 al 10.

Tabla 9. Valoración de conocimientos de los expertos con el tema de estudio.

Expertos	Valoración									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									x	
2							x			
3								x		
4								x		
5								x		

Nota: elaborado por autor

Luego de evaluar el nivel de conocimiento, se procedió a calcular el coeficiente de conocimiento (Kc) para determinar el valor del rango de los expertos seleccionados.

Fórmula del coeficiente del conocimiento

$$Kc = n(0.1)$$

Donde:

Kc: coeficiente de conocimiento

n: rango seleccionado por experto

Tabla 10. Coeficiente de conocimiento

Expertos	Kc
1	0.9
2	0.7
3	0.8
4	0.8
5	0.8

Nota: elaborado por autor

De acuerdo con el artículo elaborado por José et al., (2019), menciona que los valores cercanos o superiores al 0.8 están ubicados en el intervalo que permite clasificarlos como buenos y muy buenos. Por otro lado, los valores de 0.5 o menos, son considerados como débiles y no aptos para formar parte del estudio.

A continuación, en la tabla 11 se realizaron seis preguntas dirigidas a los expertos que permitieron valorar aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación del tema de estudio, se utilizó una escala con rangos de: alto, medio y bajo.

Tabla 11. Fuentes de argumentación de los expertos

Fuentes de argumentación – experto 1	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted	x		
Su experiencia obtenida	x		
Estudios de trabajos sobre el tema	x		
Su propio conocimiento acerca del estado del problema	x		
Conocimiento del estado del problema en el extranjero		x	
Su intuición	x		
Fuentes de argumentación – experto 2	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted		x	
Su experiencia obtenida		x	
Estudios de trabajos sobre el tema		x	
Su propio conocimiento acerca del estado del problema	x		
Conocimiento del estado del problema en el extranjero		x	
Su intuición	x		
Fuentes de argumentación – experto 3	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted	x		
Su experiencia obtenida	x		
Estudios de trabajos sobre el tema		x	
Su propio conocimiento acerca del estado del problema	x		
Conocimiento del estado del problema en el extranjero	x		
Su intuición	x		
Fuentes de argumentación – experto 4	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted	x		
Su experiencia obtenida		x	
Estudios de trabajos sobre el tema		x	
Su propio conocimiento acerca del estado del problema	x		

Conocimiento del estado del problema en el extranjero	x		
Su intuición	x		
Fuentes de argumentación – experto 5	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted	x		
Su experiencia obtenida		x	
Estudios de trabajos sobre el tema	x		
Su propio conocimiento acerca del estado del problema	x		
Conocimiento del estado del problema en el extranjero	x		
Su intuición		x	

Nota: elaborado por autor basado en (José et al., 2019)

Luego de evaluar las fuentes de argumentación del tema de estudio, se contrastan los valores en una tabla patrón para calcular el coeficiente de argumentación de cada experto.

Tabla 12. Valores para el cálculo del coeficiente de argumentación

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted	0.3	0.2	0.1
Su experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
Estudios de trabajos sobre el tema	0.05	0.05	0.05
Su propio conocimiento acerca del estado del problema	0.05	0.05	0.05
Conocimiento del estado del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
Su intuición	0.05	0.05	0.05

Nota: elaborado por autor basado en (José et al., 2019)

Fórmula del coeficiente de argumentación

$$K_a = \sum n! = (n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6)$$

Donde:

K_a: coeficiente de argumentación

n!: valor correspondiente a la fuente de argumentación

Tabla 13. Coeficiente de argumentación

Expertos	Ka
1	1
2	0.8
3	1
4	0.9
5	0.9

Nota: elaborado por autor

Una vez determinado los valores del coeficiente de conocimiento (Kc) y coeficiente de argumentación (Ka), se procedió a obtener el valor del coeficiente de competencia (k), el cual sirvió para verificar que los expertos seleccionados son aptos para entrar al proceso de validación.

Fórmula del coeficiente de competencia

$$k = 0.5(Kc + Ka)$$

Donde:

K: coeficiente de competencia

Kc: coeficiente de conocimiento

Ka: coeficiente de argumentación

Tabla 14. Coeficiente de competencia

Expertos	K
1	0.95
2	0.75
3	0.9
4	0.85
5	0.85

Nota: elaborado por autor

Posteriormente los resultados se evaluaron de la siguiente forma:

$0.8 < k < 1.0$ = coeficiente de competencia alto

$0.5 < k < 0.8$ = coeficiente de competencia medio

$k < 0.5$ = coeficiente de competencia bajo

Tabla 15. Cálculo de valoración de expertos

Expertos	Kc	Ka	K	Valoración
1	0.9	1	0.95	Alta
2	0.7	0.8	0.75	Media
3	0.8	1	0.9	Alta
4	0.8	0.9	0.85	Alta
5	0.8	0.9	0.85	Alta

Nota: elaborador por autor

Presentación del instrumento

Después de obtener la valoración de cada experto, se presentó la guía de entrevista conformada por doce preguntas cerradas y abierta, también se presentó el cuestionario de encuesta elaborado por 10 preguntas cerradas, las preguntas estructuras en la guía de entrevista y el cuestionario de encuesta se encuentran direccionadas hacia las variables de estudio (VI: trazabilidad, VD: calidad de productos).

Fase 2

Análisis efectuado por los expertos

Cada uno de los expertos seleccionados leyó y analizó las preguntas de acuerdo con su criterio. Luego de revisar las preguntas y mostrar sus inquietudes, se presentó la matriz de evaluación por expertos.

Presentación de matriz de validación

Para la valoración de cada pregunta se presentaron dos criterios de evaluación: Idoneidad y redacción, los cuales sirvieron para categorizar su nivel de valoración. A continuación, se muestra la siguiente tabla para obtener una mejor comprensión. Revisar anexo B.

Tabla 16. Matriz de validación para expertos

Categoría	Descripción de valoración	Criterio
Idoneidad La interrogante determina un aspecto específico del propósito y el direccionamiento hacia las variables de estudio	1. Nada adecuado	La pregunta no contribuye a evaluar los aspectos específicos del propósito.
	2. Poco Adecuado	La pregunta presenta una contribución poco significativa de los aspectos específicos del propósito, no existe relación con las variables de estudio
	3. Adecuado	La pregunta contribuye a recolectar y evaluar los aspectos específicos del propósito.
	4. Muy adecuado	La pregunta contribuye a recolectar y evaluar un alto nivel los aspectos específicos del propósito.
Redacción La interrogante es comprensible cumpliendo con las normas gramaticales	1. No es comprensible	La pregunta no se logra comprender
	2. Nivel bajo de comprensión	La pregunta debe ser mejorada en la mitad de sus componentes
	3. Nivel aceptable de comprensión	Se requiere de mejoras superficiales para aumentar la comprensión de la pregunta
	4. Nivel alto de comprensión	La pregunta presenta un alto nivel de comprensión para los encargados de la empresa caso de estudio

Nota: elaborado por autor

Reporte de resultados

Se realizaron tres rondas, en la primera ronda se presentó la guía de entrevista a los cinco expertos, de los cuales el experto 2,3 y 4 indicaron sus observaciones y reajustes a realizar.

Tabla 17. Reporte de resultados de primera ronda de validación

Expertos	Reajuste
1	
2	X
3	X
4	X
5	

Nota: elaborado por autor

Observaciones

- Modificación de preguntas que no incluían las variables de estudio.
- Mejorar direccionamiento de las preguntas

En la segunda ronda se presentó la guía de entrevista con las correcciones y ajustes que ya se habían mencionado anteriormente. El experto 2 indico una última observación para dar paso a la validación unánime.

Tabla 18. Reporte de resultados de segunda ronda de validación

Expertos	Reajuste
1	
2	X
3	
4	
5	

Nota: elaborado por autor

Observaciones

- Reducción de preguntas

En la tercera ronda se realizó la validación unánime efectuada por los cinco expertos. Dicho este contexto, se presenta la guía de entrevista y el cuestionario de encuesta validada por expertos dirigida a la empresa caso de estudio.

Preguntas de la guía de entrevista

Tabla 19. Preguntas de la guía de entrevista

1	¿Sabe usted lo que es un sistema de trazabilidad?
2	¿Tiene usted conocimiento de los tipos de trazabilidad para llevar a cabo el seguimiento de un producto?
3	¿Considera que la trazabilidad influye en el mercado que cubre la empresa?
4	¿La empresa dispone de un sistema de trazabilidad?
5	¿Se realiza un registro de los proveedores que abastecen de materia prima? Mencione que proveedores posee la empresa
6	¿Considera que sus productos mantienen una buena calidad?, indique cuales son los productos que procesa la empresa
7	¿Cuál es la cantidad estimada de ingreso de materia prima y de procesamiento del producto?
8	¿Se utilizan formatos de inspección de calidad en la recepción de materia prima?
9	¿Qué parámetros de calidad se evalúan en la materia prima?, mencione la información que se registra en su recepción.
10	¿Se evalúa y se registra el proceso de producción de los productos procesados para mantener su calidad e inocuidad?, nombre las etapas de su proceso de transformación.
11	¿Se han presentado quejas o devolución del producto por incumplimiento de calidad?
12	¿Considera que la calidad genera confiabilidad en los clientes?, mencione cual es el destino o cliente del producto elaborado.

Nota: elaborado por autor

Preguntas de encuestas

Tabla 20. Preguntas de cuestionario de encuesta

1	¿Sabe usted lo que es un sistema de trazabilidad?
2	¿Conoce usted algún beneficio que puede aportar el desarrollo de un sistema de trazabilidad?, si la respuesta es afirmativa mencione cual es.
3	¿Sabe usted que proveedores posee la empresa para la adquisición de materia prima?
4	¿La empresa dispone de una guía de las actividades que usted debe realizar en el proceso de producción?
5	¿Conoce usted que mercado cubre la empresa para la distribución de sus productos procesados?
6	¿Usted cree que el dominio de las tareas correspondientes a su cargo influye en la calidad del producto?
7	¿Usted cree que el ambiente de trabajo es el adecuado para asegurar la calidad de los productos?
8	¿La empresa brinda implementos de seguridad para mantener la calidad e inocuidad del producto al momento de realizar los trabajos asignados?
9	¿Considera que los productos que elabora la empresa son de calidad y genera confiabilidad en los clientes?
10	¿Usted cree que el registro de información que dispone la empresa es el adecuado para asegurar la calidad de sus productos?

Nota: elaborado por autor

3.1.3 Selección de la empresa caso de estudio para el desarrollo del sistema de trazabilidad

La empresa seleccionada fue escogida de la muestra de estudio formulada en el capítulo II, Frioyugcha Fish S.A permitió acceso a la recolección de datos. En relación con esto, se realizó la entrevista al jefe encargado y la encuesta a cinco trabajadores de la empresa dedicada al procesamiento y comercialización de productos del mar ubicada en el barrio unión y progreso de la parroquia Santa Rosa, revisar anexo C, D, E y F.

3.1.4 Resultados de la entrevista en la empresa Frioyugcha Fish S.A

¿Sabe usted lo que es un sistema de trazabilidad?

SI	NO
	X

¿Tiene usted conocimiento de los tipos de trazabilidad para llevar a cabo el seguimiento de un producto?

SI	NO
	X

¿Considera que la trazabilidad influye en el mercado que cubre la empresa?

SI	NO
X	

¿La empresa dispone de un sistema de trazabilidad?

SI	NO
	X

¿Se realiza un registro de los proveedores que abastecen de materia prima?

Mencione que proveedores posee la empresa

SI	NO
	X

Los proveedores se encuentran ubicados en el puerto pesquero Santa Rosa.

¿Considera que sus productos mantienen una buena calidad?, indique cuales son los productos que procesa la empresa

SI	NO
X	

Bonito, albacora, robalo, picudo, dorado, camarones enteros y aros de calamar.

¿Cuál es la cantidad estimada de ingreso de materia prima y de procesamiento del producto?

Por lo general la empresa trabaja entre 300 y 600 lb de ingreso de materia prima, mientras que para la cantidad procesada puede variar dependiendo del tipo de especia procesada, en este caso se mencionó que el bonito con un ingreso de 300 lb, la cantidad procesada puede obtener un rendimiento entre el 40% y 60%, el cual se encuentra considerado como buen rendimiento de procesamiento.

¿Se utilizan formatos de inspección de calidad en la recepción de materia prima?

SI	NO
	X

¿Qué parámetros de calidad se evalúan en la materia prima?, mencione la información que se registra en su recepción.

Se considera que el arte de pesca sea mediante la técnica espinel, la información que se registra en la recepción de materia prima es el peso, la cantidad y el tipo de pesca que reciben, se evalúan las características que tiene la pesca, como el color, la dureza y el tamaño.

¿Se evalúa y se registra el proceso de producción de los productos procesados para mantener su calidad e inocuidad?, nombre las etapas de su proceso de transformación.

SI	NO
	X

Etapas:

-
- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Recepción de materia prima• Inspección de materia prima• Prelavado• Descabezado y eviscerado• Fileteado | <ul style="list-style-type: none">• Cuereado• Lavado• Envasado y pesado• Congelación• Almacenado |
|---|--|
-

¿Se han presentado quejas o devolución del producto por incumplimiento de calidad?

SI	NO
	X

¿Considera que la calidad genera confiabilidad en los clientes?, mencione cual es el destino o cliente del producto elaborado.

SI	NO
X	

En la actualidad el mercado que cubre la empresa es a nivel local, sus productos son elaborados bajo pedido, los clientes son comerciantes mayoristas ubicados en la provincia de Santa Elena.

Análisis

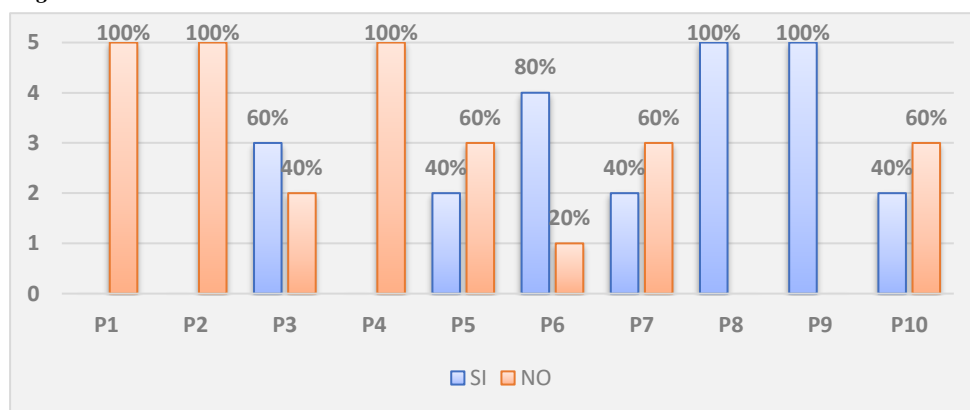
El jefe encargado, el Lic., José Yugcha, respondió que no tiene conocimiento de lo que significa un sistema de trazabilidad, por ende, la empresa no dispone de un sistema y desconoce de los tipos de trazabilidad existentes para dar seguimiento a su producto. La empresa considera que sobresale en el mercado por la variedad de sus productos y la calidad que ellos ofrecen, sin embargo, presentan ausencia de formatos de registro de información en la recepción de materia prima, evaluación de calidad y en el proceso de transformación de su producto. Debido a la poca información que se registra, la empresa no genera un seguimiento óptimo de sus productos, lo cual puede provocar que el aseguramiento de su calidad se vea afectada por el incumplimiento de un sistema de trazabilidad.

3.1.5 Resultado de encuestas

En este apartado se procedió a realizar el análisis de las encuestas que fueron realizadas en la empresa seleccionada como caso de estudio, con el fin de organizar y obtener los resultados que posteriormente fueron evaluados por el software SPSS Statistics 25. La encuesta estuvo dirigida a los trabajadores de la empresa Frioyugcha Fish S.A, las preguntas fueron dicotómicas y estuvieron direccionadas de acuerdo con la operacionalización de variables establecida en el capítulo II, Para poder visualizar la información recolectada de forma más detallada, revisar anexo G y H.

Resultados de encuesta realizada en Frioyugcha Fish S.A

Figura 12. Resultado de encuesta



Nota: elaborado por autor

3.1.6 Análisis de fiabilidad por Kuder Richardson kr-20

El siguiente método se encarga de verificar el nivel de confiabilidad de los resultados obtenidos de las encuestas. El coeficiente Kr-20 toma valores entre 0 y 1, mientras el resultado obtenido sea más cercano a 1, mayor será el nivel de confiabilidad.

Criterios

Donde: 0 = No y 1 = Si, k = número de preguntas, p = porcentaje de afirmaciones, q = porcentaje de negaciones, σ^2 = varianza

Tabla 21. Análisis de confiabilidad

KR-20	Interpretación
0,9 - 1	EXCELENTE
0,8 - 0,9	BUENA
0,7 - 0,8	ACEPTABLE
0,6 - 0,7	DEBIL
0,5 - 0,6	POBRE
< 0,5	INACEPTABLE

Nota: elaborado por autor

Tabla 22. Cálculo de confiabilidad

Individuos	PREGUNTAS										Totales
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	7
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
3	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	7
4	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	3
5	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	4
Totales	0	0	3	0	2	4	2	5	5	2	
p	0,0	0,0	0,6	0,0	0,4	0,8	0,4	1,0	1,0	0,4	
q	1,0	1,0	0,4	1,0	0,6	0,2	0,6	0,0	0,0	0,6	
p*q	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	
$\Sigma(p*q)$	1,12										
σ^2	5,30										
K	10										

Nota: elaborado por autor

$$r_{kr20} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\Sigma p * q}{\sigma^2} \right) = 0,88$$

$$r_{kr20} = \left(\frac{10}{10-1} \right) \left(1 - \frac{1,12}{5,30} \right) = 0,88$$

El resultado de fiabilidad del instrumento aplicado tuvo un resultado de 0,88, el cual se encuentra en la categoría de fiabilidad buena, es decir, el instrumento ejecutado tiene datos fiables, para observar el cálculo realizado revisar anexo I.

3.1.7 Comprobación de hipótesis

La comprobación de hipótesis se llevó a cabo a través de los resultados obtenidos de las encuestas dirigidas en la empresa tomada como caso de estudio. Se realizó una comprobación de hipótesis para los resultados obtenidos de la empresa Frioyugcha Fish S.A. Esto se efectuó mediante el programa SPSS 25. En primer lugar, se realizó una prueba de normalidad para identificar el método de comprobación a utilizar (revisar anexo J), con los resultados obtenidos se determinó aplicar la metodología de correlación de variables Spearman (Revisar anexo K). Mendivelso, (2021) expresa que la correlación de Spearman tiene la función de medir el nivel de relación que existe entre las dos variables de estudio, ya sean cuantitativas u ordinales, determinando la fuerza de asociación mediante el cálculo del coeficiente de correlación, el cual indica que si los resultados son cercanos al valor de 1 o igual a 1 existe una mayor fuerza de asociación. También se encarga de verificar el valor de significancia el cual va a permitir el rechazo o aceptación de la hipótesis nula o alternativa.

3.1.7.1 Prueba de normalidad para identificar el método de comprobación de hipótesis

Nivel de significancia

NC = 0.95

$\alpha = 0.05$ (margen de error)

Test de normalidad

n = número de muestras

Si $n > 50$ se aplica Kolmogorov – Smirnov

Si $n < 50$ se aplica Shapiro – Wilk

Resultado

Tabla 23. Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
VI	,241	5	,200*	,821	5	,119
VD	,273	5	,200*	,852	5	,201

Nota: elaborado por autor extraída del programa SPSS-25

Análisis

La prueba de normalidad nos indica que debemos centrarnos en los resultados de Shapiro-Wilk, debido a que la muestra de los datos es menor a 50. Se observa que el nivel de significancia para la variable independiente y variable dependiente es mayor a 0.05, Bajo este contexto se determina que se debe realizar una comprobación de hipótesis a través del método de Spearman por la razón de que las variables no poseen el mismo valor de significancia.

3.1.7.2 Comprobación de hipótesis mediante el método de correlación de Spearman

Planteamiento de hipótesis

Hipótesis nula (H₀)

Con el desarrollo de un sistema de trazabilidad no se asegura la calidad de los productos pesqueros de la parroquia Santa Rosa, Santa Elena-Ecuador.

Hipótesis alternativa (H_a)

Con el desarrollo de un sistema de trazabilidad se asegura la calidad de los productos pesqueros de la parroquia Santa Rosa, Santa Elena-Ecuador.

Nivel de significancia

NC = 0.95

α = 0.05 (margen de error)

Criterio de correlación

Tabla 24. Criterio de correlación de variables

$r=1$	Correlación perfecta
0,8 - 1	Muy alta
0,6 - 0,8	Alta
0,4 - 0,6	Moderada
0,2 - 0,4	Baja
0 - 0,2	Muy baja
$r=0$	Nula

Nota: elaborado por autor

Criterio de decisión

si "p" valor (sig. bilateral) < 0.05 se rechaza la H_0

si "p"valor (sig. bilateral) ≥ 0.05 se acepta la H_0 y se rechaza la H_a

Resultado

Tabla 25. Criterio de decisión de correlación de variables

Correlaciones

			VI	VD
Rho de Spearman	VI	Coeficiente de correlación	1,000	,917*
		Sig. (bilateral)	.	,029
		N	5	5
	VD	Coeficiente de correlación	,917*	1,000
		Sig. (bilateral)	,029	.
		N	5	5

Nota: elaborado por autor

Análisis

Los resultados obtenidos en la tabla 25 correlación de Spearman, detallan que el nivel de correlación de las variables se encuentra en el rango muy alto. Por otro lado, el resultado de sig.(bilateral) corresponde al criterio de decisión del valor de P, el cual expresó un resultado < 0.05 . Con relación a esto, siguiendo el criterio de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa “Con el desarrollo de un sistema de trazabilidad se asegura la calidad de los productos pesqueros de la parroquia Santa Rosa, Santa Elena-Ecuador”.

3.2 PROPUESTA

3.2.1 Tema de la propuesta

Sistema de trazabilidad para asegurar la calidad de los productos pesqueros de la parroquia Santa Rosa, Santa Elena-Ecuador.

3.2.2 Desarrollo de la propuesta

Objetivo

Desarrollar un sistema de trazabilidad para identificar y llevar un registro del producto para asegurar su calidad. (Proveedores, materias primas, producción y distribución).

3.2.3 Situación actual de la empresa

Con las técnicas de entrevista al jefe encargado y encuestas direccionadas a los trabajadores de la empresa se procedió a describir la situación actual.

La empresa

Frioyugcha Fish S.A es una empresa dedicada al procesamiento y comercialización de productos de la mar que lleva 4 años en el mercado local, está ubicada en el barrio unión y progreso de la parroquia Santa Rosa del cantón Salinas Provincia de Santa Elena.

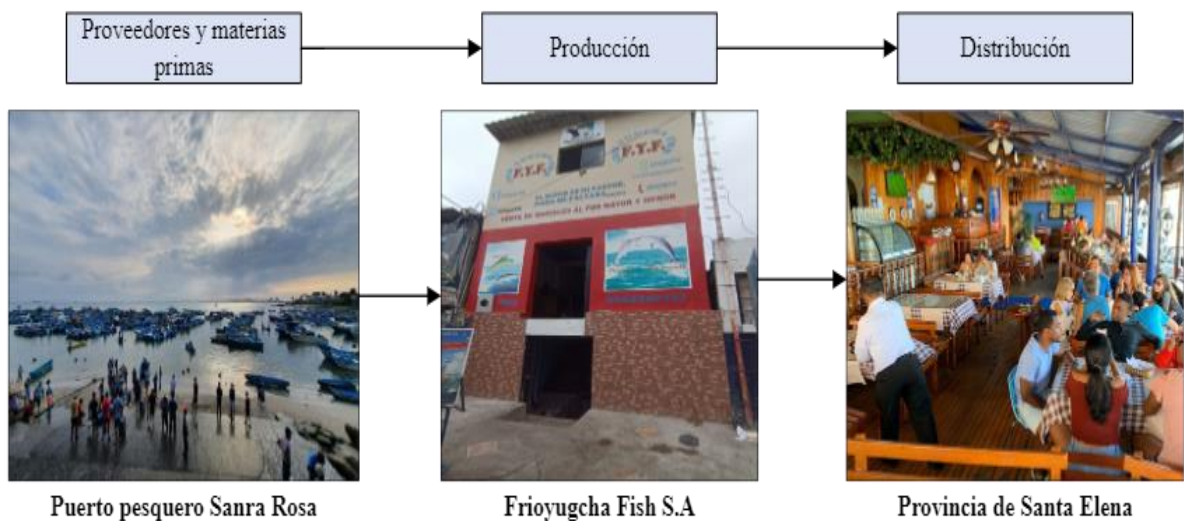
Descripción del problema de la empresa

Los proveedores que posee la empresa se encuentran ubicados en el puerto Santa Rosa. Sin embargo no existe un registro de información de las personas que abastecen de materia prima. Una vez que llega la materia prima, se verifican los parámetros de calidad: como la dureza, olor, color, y tamaño, la evaluación se realiza de forma visual y usando el tacto, no mantienen un registro de verificación y de pasaje de materias primas. El proceso de producción comienza identificando el tipo de pesca que se va a procesar de acuerdo con el pedido del cliente, luego de obtener el producto procesado no se realiza un seguimiento ni tampoco se registra información, la empresa solo se encuentra enfocada en realizar un control de sus ventas.

3.2.4 Cadena de suministro de la empresa seleccionada para el desarrollo del sistema de trazabilidad

En la figura 13, se expresa la cadena de suministro de la empresa seleccionada para el desarrollo del sistema de trazabilidad, el primer eslabón indica que los proveedores y materias primas se encuentran ubicados en el puerto pesquero Santa Rosa, el segundo eslabón muestra el lugar donde se realiza el proceso de producción (empresa Frioyugcha Fish S.A), finalmente el tercer eslabón señala que la distribución de los productos se encuentra situado en la provincia de Santa Elena.

Figura 13. Cadena de suministro de la empresa Frioyugcha Fish S.A



Nota: elaborado por autor

Línea de producción de la empresa

A continuación, se presentan los diferentes productos que elabora la empresa Frioyugcha Fish S.A.

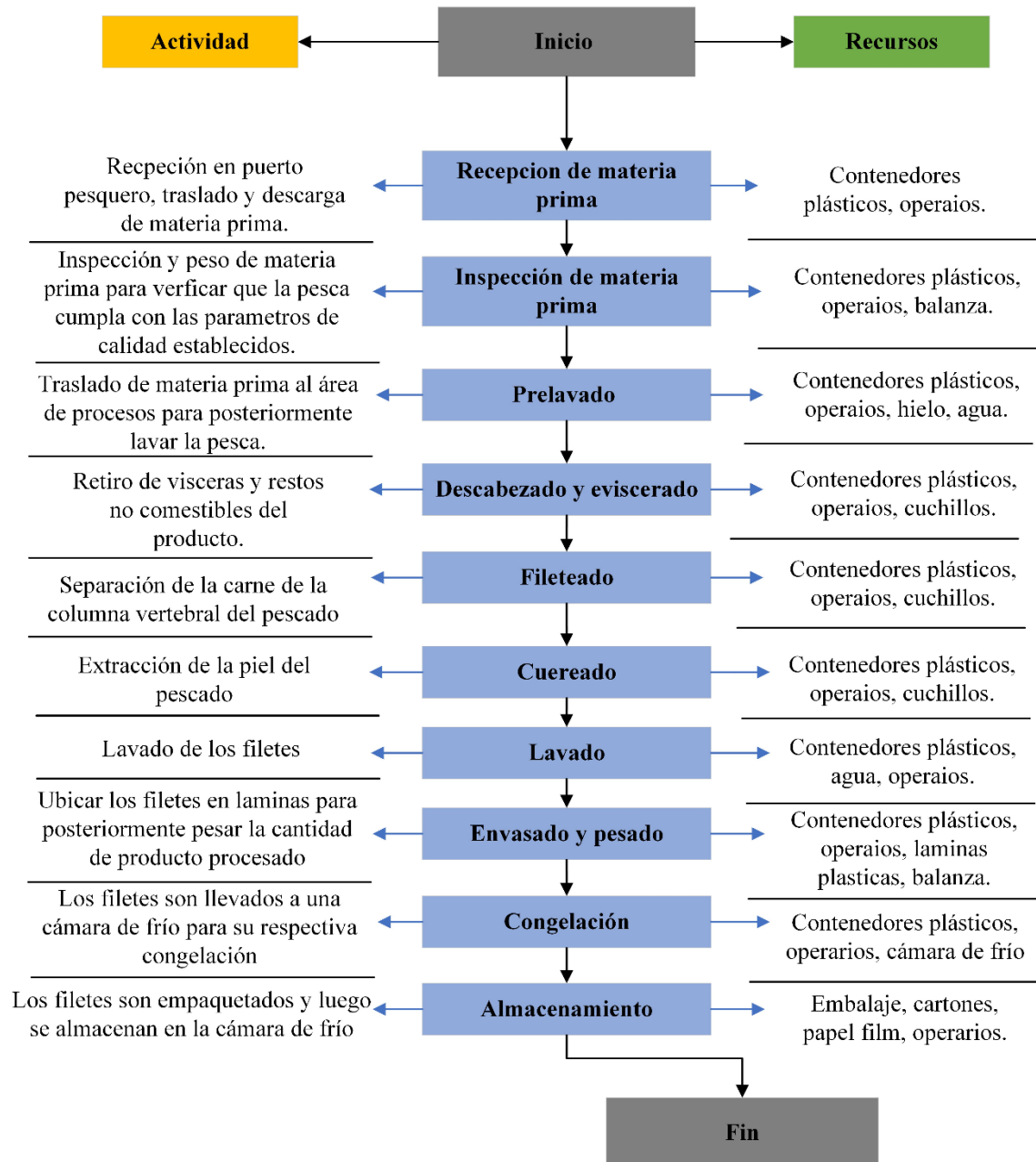
- Camarones enteros.
- Aros de calamar.
- Filetes de pescado: bonito, albacora, robalo, picudo, dorado, aguja.

3.2.5 Descripción del proceso de producción

Para la descripción del proceso de producción se seleccionó la producción de filetes de pescado. A continuación, en la figura 14 se presenta un diagrama de flujo de las fases que llevan a cabo para el procesamiento del producto.

3.2.6 Diagrama de flujo línea de producción filetes de pescado

Figura 14. Diagrama de flujo del filete de pescado

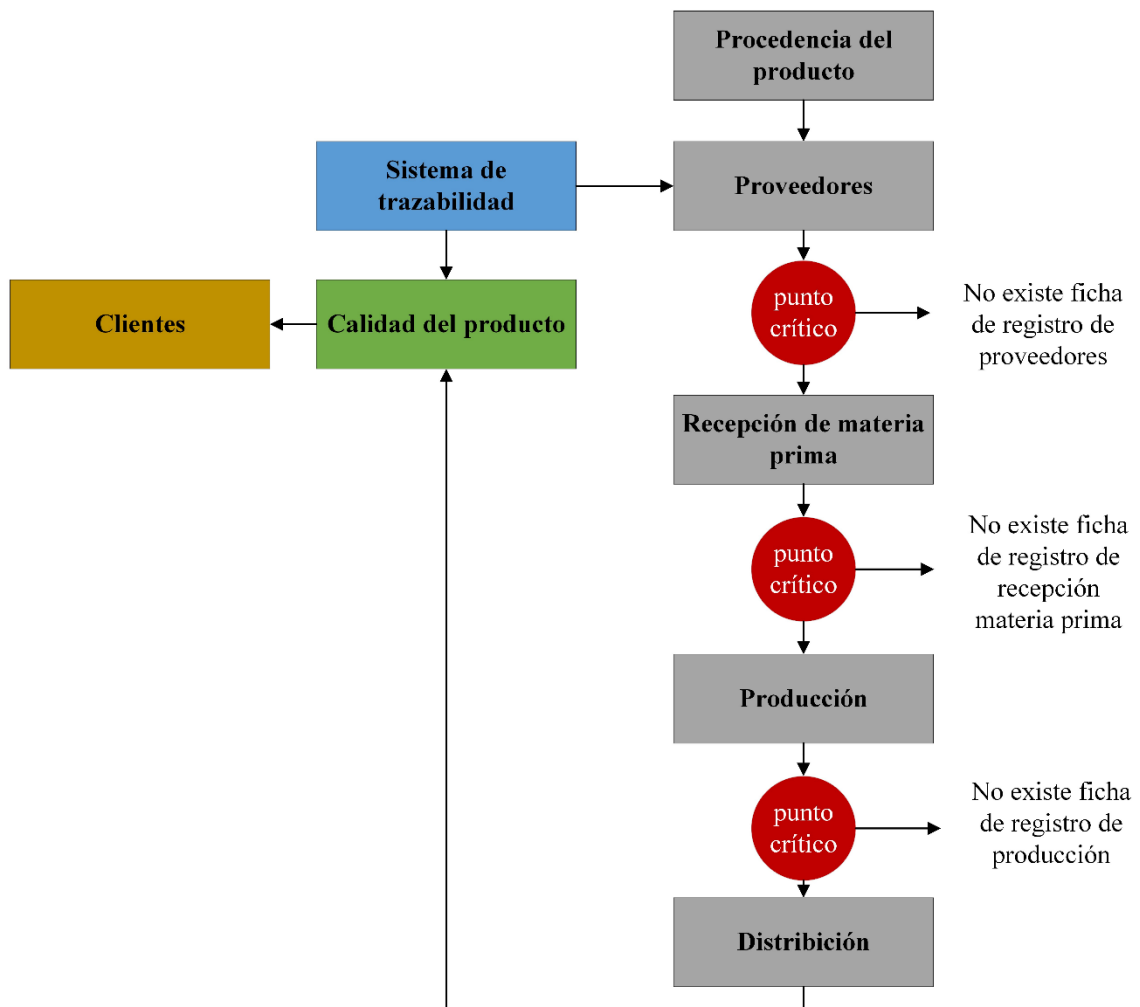


Nota: elaborado por autor

3.2.7 Enfoque de un sistema de trazabilidad para la identificación de puntos críticos de la empresa.

En la figura 15, se muestra un enfoque que permitió identificar los puntos críticos de la empresa de acuerdo con un diagrama de trazabilidad, el cual parte desde la procedencia de la materia prima hasta la distribución del producto terminado, esto permite verificar que se entregue un producto con una excelente garantía de calidad al cliente.

Figura 15. Identificación de puntos críticos de la empresa



Nota: elaborado por autor

3.3 Desarrollo del sistema de trazabilidad

3.3.1 Registro y documentación de información

Para el desarrollo del sistema de trazabilidad se procedió a crear fichas de registro de información que permitan documentar el recorrido del producto a través de todas sus etapas de la cadena suministro. Cada ficha de registro debe estar conformada por un código único que servirá para identificar y conocer el histórico del producto a través de una base de datos. El registro de información estuvo direccionado de acuerdo con el tipo de sistema de trazabilidad: Hacia atrás, en proceso y adelante. Las fichas de registro estuvieron estructuradas para documentar y tener información de los proveedores, materia prima, producción y cliente.

3.3.2 Trazabilidad hacia atrás

La trazabilidad hacia atrás se encarga de llevar un registro de información de la procedencia de materia prima y el pasaje de la pesca de acuerdo con los parámetros de calidad establecidos por la empresa. Se realizó una ficha de registro que documente la información de los proveedores y materia prima, a continuación, se presenta las siguientes fichas de registro

3.3.2.1 Ficha para el registro de proveedores

Tabla 26. Ficha de registro para proveedores de la empresa

Frioyugcha Fish S. A		
Logo de la empresa	Código del producto:	Fecha:
	Operador encargado del registro:	
Proveedores		
Tipo de especie recibida:		
Cantidad recibida:		
Proveedor:		
Lugar:		
Contacto:		
Observación:		

Nota: elaborado por autor

3.3.2.2 Ficha para el registro de materia prima que ingresa a la empresa

Tabla 27. Ficha de registro para recepción de materia prima

Frioyugcha Fish S. A	
Logo de la empresa	Código del producto:
	Operador encargado del registro:
Recepción de materia prima	
Descarga de materia prima	
Fecha de ingreso:	
Hora de ingreso:	
Tipo de especie:	
Proveedor:	
Estado de materia prima	
Parámetros de evaluación de calidad	
Dureza	
Color	
Olor	
Tamaño	
Pasaje de materia prima	
Cantidad recibida:	
Cantidad no liberada:	
Cantidad liberada:	
Observación:	

Nota: elaborado por autor

3.3.3 Trazabilidad en proceso

La trazabilidad en proceso se encarga de seguir el recorrido del producto dentro de la empresa, es decir, se lleva un control interno de todos los procesos que se deben realizar para la transformación de la pesca recibida en un filete empaquetado listo para su distribución, en este aspecto, se crearon tres fichas de registro de información direccionadas en la transformación del producto, congelación y almacenamiento en frío.

3.3.3.1 Ficha de registro para el control de producción

La ficha elaborada está conformada con los procesos que se realizan para la transformación del producto.

Tabla 28. Ficha de registro para el control de producto procesado

Frioyugcha Fish S. A	
Logo de la empresa	Código del producto
	Fecha de ingreso
Operador responsable de registro:	
Transformación del producto	
Especie procesada:	
Cantidad de Operarios	
Operarios responsables	Cargo asignado
Cantidad de materia prima ingresada:	
Cantidad procesada:	
Tiempo de producción:	
Identificación de anomalías	
Procesos de producción	Observación
Prelavado	
Descabezado y eviscerado	
Fileteado	
Cuereado	
Lavado	
Envasado y pesado	

Nota: elaborado por autor

3.3.3.2 Ficha de registro para el control de congelación del producto

El siguiente registro está encargado de seguir el recorrido del producto luego de ser procesado y dirigido a la cámara de frío.

Tabla 29. Ficha de registro para controlar la congelación del producto

Frioyugcha Fish S. A	
Logo de la empresa	Código de producto:
	Operador responsable de registro:
Congelación del Producto	
Tipo de filete:	
Fecha de ingreso:	
Hora de ingreso:	
Cantidad almacenada:	
Temperatura cámara de frío (°C):	
Tiempo de congelamiento (hrs):	
Observación:	

Nota: Elaborado por autor

3.3.3.3 Ficha de registro para el control de almacenamiento del producto en frío

Una vez congelada la cantidad de pesca procesada, se procede a empaquetar el producto para luego ser almacenado en la cámara de frío. La siguiente ficha se encarga de registrar la información del producto almacenado en frío.

Tabla 30. Ficha de registro para el control de almacenamiento en frío

Frioyugcha Fish S. A	
Logo de la empresa	Código de producto:
	Operador responsable de registro:
Almacenamiento del producto en frío	
Fecha de ingreso:	
Hora de ingreso:	
Tipo de especie:	
Cantidad almacenada:	
Temperatura cámara de frío (°C):	
Tiempo de almacenamiento:	
Observación:	

Nota: elaborado por autor

3.3.4 Trazabilidad hacia adelante

La trazabilidad o seguimiento del producto hacia adelante cumple aspectos muy importantes, nos indica cual el destino del producto luego de salir de área de almacenamiento en frío, verificando la cantidad expedida y registrando la información del cliente.

3.3.4.1 Ficha de registro para la identificación y distribución del producto

El siguiente registro tiene la función de registrar la información del producto cuando es retirado de la cámara de frío para su respectiva distribución o entrega al cliente.

Tabla 31. Ficha de registro para identificar la distribución del producto

Frioyugcha Fish S. A	
Logo de la empresa	Código de producto:
	Operador responsable de registro:
Distribución del producto	
Tipo de filete:	
Cantidad entregada:	
Fecha de salida:	
Hora de salida:	
Cliente:	
Contacto de cliente:	
Destino (Dirección)	
Observación:	

Nota: elaborado por autor

3.4 Base de datos para el ingreso de información

El desarrollo de un sistema de trazabilidad no solo debe constar de un registro de información que permita documentar el histórico del producto en toda su cadena de suministro. Retomando lo mencionado en los resultados de los artículos incluidos en el capítulo I, se expresa el uso de la tecnología como herramienta fundamental para llevar a cabo un sistema de trazabilidad que permita el intercambio de información de sus etapas en la cadena de suministro. Debido a que los softwares encargados de llevar un sistema de trazabilidad presentaron un costo, se creó un aplicativo para llevar la trazabilidad del producto a través de un ordenador utilizando la herramienta Visual Basic (revisar anexo L) y Microsoft Excel (revisar anexo M), permitiendo intercambiar la información entre los tres tipos de sistema de trazabilidad (hacia atrás, en proceso y adelante). Por lo tanto, se procedió a realizar una simulación en la base datos para comprobar la validez del sistema de trazabilidad desarrollado.

3.4.1 Microsoft Excel y Visual Basic con formulario

Microsoft ofrece diversas aplicaciones que permiten a las empresas generar creación, edición y almacenamiento de información a través de un ordenador (computadora). Microsoft Excel es una herramienta utilizada para el ingreso y cálculo de datos, es considerado un programa que acepta datos de tipo texto y numéricos, lo cual permite obtener un razonamiento lógico aplicando la metodología de algoritmos para solucionar problemas utilizando la hoja electrónica de cálculo (Muñoz, 2015).

Visual Basic para aplicaciones es una herramienta incrustada en Microsoft Excel que tiene la función de utilizar un lenguaje de programación, lo cual proporciona facilidades para desarrollar aplicativos de base de datos, esto se realiza a través de un diseño de formulario con programación macro de Excel, utilizado para desarrollar codificaciones y comandos que ejecuten instrucciones programadas en la hoja de cálculo seleccionada con el objetivo de automatizar determinadas operaciones (Introducción a VBA En Office, Microsoft Learn, n.d.).

3.4.2 Creación del menú del sistema de trazabilidad

La creación del menú se dio inicio desde la pestaña programador, utilizando la opción Visual Basic para aplicaciones, en la cual se ejecutaron los siguientes comandos para dar una interfaz intuitiva en el menú de la base datos.

Figura 16. Ingreso de comandos para la creación del menú del sistema

```
(General)
Sub PROVEEDORES ()
Application.ScreenUpdating = False
Worksheets("PROVEEDORES").Visible = True
Worksheets("PRODUCTO").Visible = False
Worksheets("MATERIAPRIMA").Visible = False
Worksheets("PRODUCCIÓN").Visible = False
Worksheets("CONGELACIÓN").Visible = False
Worksheets("ALMACENAMIENTO").Visible = False
Worksheets("DISTRIBUCIÓN").Visible = False
End Sub
Sub MateriaPrima()
Application.ScreenUpdating = False
Worksheets("MATERIAPRIMA").Visible = True
Worksheets("PROVEEDORES").Visible = False
Worksheets("PRODUCTO").Visible = False
Worksheets("PRODUCCIÓN").Visible = False
Worksheets("CONGELACIÓN").Visible = False
Worksheets("ALMACENAMIENTO").Visible = False
Worksheets("DISTRIBUCIÓN").Visible = False
End Sub
Sub PRODUCCIÓN()
Application.ScreenUpdating = False
Worksheets("PRODUCCIÓN").Visible = True
Worksheets("MATERIAPRIMA").Visible = False
Worksheets("PROVEEDORES").Visible = False
Worksheets("PRODUCTO").Visible = False
Worksheets("CONGELACIÓN").Visible = False
Worksheets("ALMACENAMIENTO").Visible = False
Worksheets("DISTRIBUCIÓN").Visible = False
End Sub
```

Nota: elaborado por autor

El ingreso de comandos estuvo conformado de acuerdos con las fichas de registro establecidas (proveedores, materia prima, congelación, almacenamiento y distribución).

Figura 17. Segundo ingreso de comandos para la creación del menú del sistema

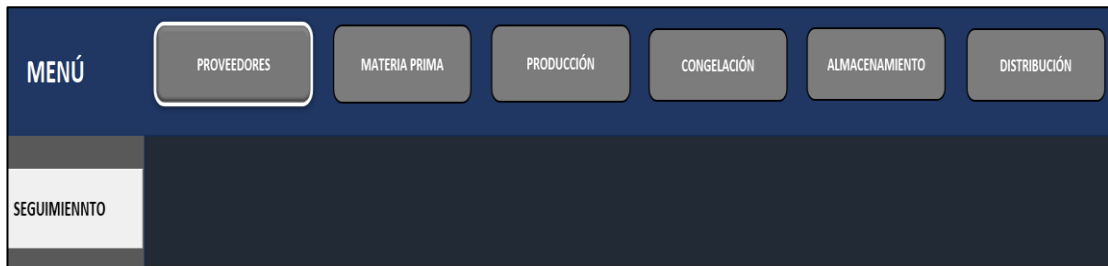
```
Sub CONGELACIÓN()
Application.ScreenUpdating = False
Worksheets("CONGELACIÓN").Visible = True
Worksheets("PRODUCCIÓN").Visible = False
Worksheets("MATERIAPRIMA").Visible = False
Worksheets("PROVEEDORES").Visible = False
Worksheets("PRODUCTO").Visible = False
Worksheets("ALMACENAMIENTO").Visible = False
Worksheets("DISTRIBUCIÓN").Visible = False
End Sub
Sub ALMACENAMIENTO()
Application.ScreenUpdating = False
Worksheets("ALMACENAMIENTO").Visible = True
Worksheets("CONGELACIÓN").Visible = False
Worksheets("PRODUCCIÓN").Visible = False
Worksheets("MATERIAPRIMA").Visible = False
Worksheets("PROVEEDORES").Visible = False
Worksheets("PRODUCTO").Visible = False
Worksheets("DISTRIBUCIÓN").Visible = False
End Sub
Sub DISTRIBUCIÓN()
Application.ScreenUpdating = False
Worksheets("DISTRIBUCIÓN").Visible = True
Worksheets("ALMACENAMIENTO").Visible = False
Worksheets("CONGELACIÓN").Visible = False
Worksheets("PRODUCCIÓN").Visible = False
Worksheets("MATERIAPRIMA").Visible = False
Worksheets("PROVEEDORES").Visible = False
Worksheets("PRODUCTO").Visible = False
End Sub
```

Nota: elaborado por autor

3.4.2.1 Resultados y visualización del menú

Luego de guardar los comandos establecidos en el apartado de Visual Basic, se obtiene un menú con una interfaz que permite cambiar de apartado con un solo clic, de esta forma se consigue una navegación rápida y eficiente para la búsqueda de datos en cada eslabón del menú.

Figura 18. Resultados del Menú



Nota: elaborado por autor

3.4.3 Elaboración de formularios para el registro y búsqueda de información

En la figura 19 se muestra los comandos ingresados para dar ejecución a los botones del formulario con las características de buscar, eliminar, limpiar y seguimiento.

Figura 19. Ingreso de comandos para elaborar el formulario

```
CmdGuardar Click
Private Sub CmdBuscar_Click()
On Error Resume Next

Me.TxtOperador.Text = Application.WorksheetFunction.VLookup(Me.TxtCodigo.Text, Hoja2.Range("C:K"), 2, 0)
Me.TxtEspecie.Text = Application.WorksheetFunction.VLookup(Me.TxtCodigo.Text, Hoja2.Range("C:K"), 3, 0)
Me.TxtCantidad.Text = Application.WorksheetFunction.VLookup(Me.TxtCodigo.Text, Hoja2.Range("C:K"), 4, 0)
Me.TxtProveedor.Text = Application.WorksheetFunction.VLookup(Me.TxtCodigo.Text, Hoja2.Range("C:K"), 5, 0)
Me.TxtFecha.Text = Application.WorksheetFunction.VLookup(Me.TxtCodigo.Text, Hoja2.Range("C:K"), 6, 0)
Me.TxtLugar.Text = Application.WorksheetFunction.VLookup(Me.TxtCodigo.Text, Hoja2.Range("C:K"), 7, 0)
Me.TxtContacto.Text = Application.WorksheetFunction.VLookup(Me.TxtCodigo.Text, Hoja2.Range("C:K"), 8, 0)
Me.TxtObservacion.Text = Application.WorksheetFunction.VLookup(Me.TxtCodigo.Text, Hoja2.Range("C:K"), 9, 0)

MsgBox ("Datos encontrados con éxito"), vbInformation, "Mensaje"

End Sub

Private Sub CmdEliminar_Click()
Dim Ufila, x As Long

Ufila = nReg(Hoja2, 13, 3) - 1

For x = 13 To Ufila
If Me.TxtCodigo.Text = Hoja2.Cells(x, 3) Then
Hoja2.Cells(x, 3).EntireRow.Delete
Exit For
End If
Next x

TxtCodigo = Empty
TxtOperador = Empty
TxtEspecie = Empty
TxtCantidad = Empty
TxtProveedor = Empty
TxtFecha = Empty
TxtLugar = Empty
TxtContacto = Empty
TxtObservacion = Empty

MsgBox ("Datos eliminados con éxito"), vbInformation, "Mensaje"

End Sub
```

Nota: elaborado por autor

En la figura 20, se observa el resto de los comandos establecidos con las características de guardar, modificar y salir.

Figura 20. Segundo ingreso de comandos para elaborar el formulario

```
Private Sub CmdGuardar_Click()  
    Ufila = nReg(Hoja2, 13, 3)  
  
    Hoja2.Cells(Ufila, 3) = Me.TxtCodigo.Text  
    Hoja2.Cells(Ufila, 4) = Me.TxtOperador.Text  
    Hoja2.Cells(Ufila, 5) = Me.TxtEspecie.Text  
    Hoja2.Cells(Ufila, 6) = Me.TxtCantidad.Text  
    Hoja2.Cells(Ufila, 7) = Me.TxtProveedor.Text  
    Hoja2.Cells(Ufila, 8) = Me.TxtFecha.Text  
    Hoja2.Cells(Ufila, 9) = Me.TxtLugar.Text  
    Hoja2.Cells(Ufila, 10) = Me.TxtContacto.Text  
    Hoja2.Cells(Ufila, 11) = Me.TxtObservacion.Text  
  
    TxtCodigo = Empty  
    TxtOperador = Empty  
    TxtEspecie = Empty  
    TxtCantidad = Empty  
    TxtProveedor = Empty  
    TxtFecha = Empty  
    TxtLugar = Empty  
    TxtContacto = Empty  
    TxtObservacion = Empty  
  
    TxtCodigo.SetFocus  
    MsgBox ("Datos guardados con éxito"), vbInformation, "Mensaje"  
  
End Sub  
Private Sub CmdModificar_Click()  
    Dim Ufila, x As Long  
  
    Ufila = nReg(Hoja2, 13, 3) - 1  
  
    For x = 13 To Ufila  
        If Me.TxtCodigo.Text = Hoja2.Cells(x, 3) Then  
            Hoja2.Cells(x, 4) = Me.TxtOperador.Text  
            Hoja2.Cells(x, 5) = Me.TxtEspecie.Text  
            Hoja2.Cells(x, 6) = Me.TxtCantidad.Text  
            Hoja2.Cells(x, 7) = Me.TxtProveedor.Text  
            Hoja2.Cells(x, 8) = Me.TxtFecha.Text  
            Hoja2.Cells(x, 9) = Me.TxtLugar.Text
```

Nota: elaborado por autor

Los comandos ingresados en la opción visual Basic para formularios presentan las siguientes funciones:

- **Seguimiento:** Opción del menú para ingresar al formulario.
- **Guardar:** La siguiente opción se encarga de registrar y guardar los datos en el formulario.
- **Buscar:** Busca los datos registrados a través de la codificación establecida en las fichas de registro.
- **Modificar:** Opción de modificar y guardar los cambios efectuados.
- **Eliminar:** Elimina los datos seleccionados.
- **Limpiar:** Limpia el registro del formulario para una nueva búsqueda o registro de datos.
- **Salir:** Opción para salir del formulario.

3.4.4 Resultados de formularios elaborados para el seguimiento del producto

Se realizó la simulación y comprobación del funcionamiento del sistema de trazabilidad creado, se utilizó la herramienta formulario de Excel, la cual permitió el ingreso de datos y la búsqueda de una forma rápida y sencilla que permitió conocer el histórico de del producto elaborado de acuerdo con la codificación que se debe establecer en las fichas de registro. Cada producto procesado debe constar de un código único, de esta forma se puede identificar y realizar una búsqueda rápida del producto.

3.4.4.1 Ingreso de datos en opción proveedores

En la figura 21, se observa el registro de información a través del siguiente formulario.

Figura 21. Ingreso de datos en formulario registro de proveedores

Trazabilidad	
Código	COD01BONITO
Operador responsable de registro	Fernando Roca Vera
Tipo de especie recibida	Bonito
Cantidad recibida	300 lb
Proveedor	Luis Alberto González
Fecha	6 de Junio del 2023
Lugar	Puerto pesquero Santa Rosa
Contacto	593-984526558
Observación	Ninguna

Acciones:

- BUSCAR
- GUARDAR
- MODIFICAR
- ELIMINAR
- LIMPIAR
- SALIR

Nota: elaborado por autor

En la figura 22, se observa que el ingreso de información en el formulario creado se ve reflejado en la base de datos, de esta forma cada vez que se ingrese un nuevo registro, se agregará de forma automática en las celdas establecidas.

Figura 22. Ingreso de información en la base de datos opción proveedores

Código	Operador responsable de registro	Tipo de especie recibida	Cantidad recibida	Proveedor	Fecha	Lugar	Contacto
COD01BONITO	Fernando Roca Vera	Bonito	300 lb	Luis Alberto González	6/6/2023	Puerto pesquero Santa Rosa	593-984528
COD01PICUDO	Fabrizio Santana Suarez	Picudo	600lb	Miguel Torres Solozarno	10/6/2023	Puerto pesquero Santa Rosa	593-98254

Nota: elaborado por autor

La figura 23, indica la búsqueda de los datos ingresados a través de la codificación registrada en el formulario creado, de esta forma se permite realizar una búsqueda inmediata para ingresar a la información existente. El seguimiento de información de este registro permite identificar a los proveedores que abastecen de materia prima a la empresa, con la función de realizar futuras adquisiciones al mismo proveedor o realizar el cambio de acuerdo con la calidad de la pesca recibida.

Figura 23. Búsqueda de datos existentes en el registro de proveedores

Nota: elaborado por autor

3.4.4.2 Ingreso de datos en opción materia prima

En la figura 24, se muestra el ingreso de información de acuerdo con los ítems elaborados en la ficha de registro de recepción de materia prima.

Figura 24. Ingreso de datos en formulario registro de materia prima

The screenshot shows a form titled 'Trazabilidad' with a red header and a dark blue sidebar on the right containing action buttons. The form fields are as follows:

Código	COD01BONITO
Operador responsable de registro	Fernando Roca Vera
Fecha de ingreso	6 de Junio del 2023
Hora de ingreso	04:00 hrs
Proveedor	Luis Alberto González
Tipo de especie	Bonito
Cantidad recibida	300 lb
Cantidad no liberada	2 lb
Cantidad liberada	298 lb
Observacion	2lb de pesca no cumplieron con la dureza y t...

Buttons on the right sidebar: BUSCAR (grey), GUARDAR (green), MODIFICAR (grey), ELIMINAR (grey), LIMPIAR (grey), SALIR (red).

Nota: elaborado por autor

En la figura 25, se observa que los datos ingresados en la herramienta formulario son guardados con éxito. La opción de búsqueda permite obtener un seguimiento de la materia prima que ingresa a la empresa, manteniendo un control y evaluando la calidad de acuerdo con los parámetros establecidos en la ficha de registro.

Figura 25. Búsqueda de datos existentes en el registro de materia prima

This screenshot shows the same 'Trazabilidad' form as in Figure 24, but with a search success message overlay. The message box is titled 'Mensaje' and contains the text 'Datos encontrados con éxito' and an 'Aceptar' button. The background form fields and buttons are visible but slightly dimmed.

Nota: elaborado por autor

3.4.4.3 Ingreso de datos en opción producción

En la figura 26, se indica los ítems estructurados para el ingreso y búsqueda de datos en el área de producción, de acuerdo con la ficha de registro elaborada, se detalla el siguiente ingreso de información.

Figura 26. Ingreso de datos en formulario registro de producción

The screenshot shows a web form titled 'Trazabilidad' with a red header. The form contains the following fields and values:

- Código: COD01BONITO
- Operador responsable de registro: Fernando Roca Vera
- Fecha de ingreso: 6 de Junio del 2023
- Especie procesada: Bonito
- Cantidad de operarios: 5
- Materia prima ingresada: 298 lb
- Cantidad procesada: 167 lb
- Tiempo de producción: 2 hrs y 30 min
- Procesos/Anomalías: ninguna
- Observación: Ninguna

On the right side of the form, there is a vertical column of buttons: BUSCAR (grey), GUARDAR (green), MODIFICAR (grey), ELIMINAR (grey), LIMPIAR (grey), and SALIR (red).

Nota: elaborado por autor

En la figura 27, se observa que el registro ha sido guardado con éxito en la base de datos. El siguiente registro de información posibilita efectuar la búsqueda de los productos procesados, permitiendo llevar un control del rendimiento de producción, el tiempo de trabajo, calidad e inocuidad del producto evaluando los procesos que se llevan a cabo para su transformación.

Figura 27. Búsqueda de datos existentes en el registro de producción

This screenshot shows the same 'Trazabilidad' form as in Figure 26, but with a 'Mensaje' dialog box overlaid in the center. The message box contains the text 'Datos encontrados con éxito' and an 'Aceptar' button. The background form fields and buttons are visible but partially obscured by the dialog box.

Nota: elaborado por autor

3.4.4.4 Ingreso de datos en opción congelación

En la figura 28, se muestra el ingreso de datos conformados por los parámetros de la ficha de registro para el control de congelación.

Figura 28. Ingreso de datos en formulario registro de congelación

The screenshot shows a mobile application window titled 'Trazabilidad' with a red header and a close button. The form contains the following fields and values:

- Código: COD01BONITO
- Operador responsable de registro: Fernando Roca Vera
- Fecha de ingreso: 6 de Junio del 2023
- Hora de ingreso: 12:00 hrs
- Tipo de especie: bonito
- Cantidad almacenada: 167 lb
- Temperatura cámara de frío (°C): (-20°C)
- Tiempo de congelación (hrs): 48 hrs
- Observación: Ninguna

On the right side of the form, there is a vertical column of buttons: BUSCAR (grey), GUARDAR (green), MODIFICAR (grey), ELIMINAR (grey), LIMPIAR (grey), and SALIR (red).

Nota: elaborado por autor

En la figura 29, se observa que el registro de información se encuentra reflejado en la base de datos. El seguimiento de este proceso se encarga de llevar un control en la temperatura de la cámara de frío.

Figura 29. Búsqueda de datos existentes en el registro de congelación

The screenshot shows the application interface with a 'Trazabilidad' form overlaid on a 'CONGELACIÓN' screen. The form contains the same data as in Figure 28. The background screen has a top navigation bar with 'CONGELACIÓN', 'ALMACENAMIENTO', and 'DISTRIBUCIÓN' buttons. Below this, there is a table with the following data:

Tipo de especie	Cantidad almacenada	Temperatura de cámara de frío (°C)
bonito	167 lb	(-20°C)
Picudo	330 lb	(-20°C)

At the bottom of the screen, there is a 'MENÚ' button and a 'SEGUIMIENTO' button.

Nota: elaborado por autor

3.4.4.5 Ingreso de datos en opción almacenamiento

En la figura 30, se ingresa la siguiente información correspondiente a la ficha de registro elaborada.

Figura 30. Ingreso de datos en formulario registro de almacenamiento

The screenshot shows a web form titled 'Trazabilidad' with a red header. The form contains several input fields and a vertical column of action buttons on the right. The data entered in the fields is as follows:

Código	COD01BONITO
Operador responsable de registro	Fernando Roca Vera
Fecha de ingreso	9 de Junio del 2023
Hora de ingreso	15:00 hrs
Tipo de especie	Bonito
Cantidad almacenada	167 lb
Temperatura cámara de frío (°C)	(-20°C)
Tiempo de almacenamiento (días)	15
Observación	Ninguna

The action buttons on the right are: BUSCAR (grey), GUARDAR (green), MODIFICAR (grey), ELIMINAR (grey), LIMPIAR (grey), and SALIR (red).

Nota: elaborado por autor

En la figura 31, se muestran los datos ingresados en la base de datos, el registro permite realizar la búsqueda de información existente en el área de almacenamiento del producto.

Figura 31. Búsqueda de datos existentes en el registro de almacenamiento

The screenshot shows the 'Trazabilidad' form with search results displayed. A confirmation message box is overlaid on the form, stating 'Mensaje' and 'Datos encontrados con éxito' with an 'Aceptar' button. The search results table is as follows:

Cód	Tipo de especie	Cantidad almacenada	Temperatura de cámara de frío (°C)
COD01B	Bonito	167 lb	(-20°C)
COD01F	Picudo	330 lb	(-20°C)

The background shows the 'Trazabilidad' form with the same data as in Figure 30, and a navigation menu on the left with 'SEGUIMIENTO' and 'ALMACENAMIENTO' options.

Nota: elaborado por autor

3.4.4.6 Ingreso de datos en opción distribución

En la figura 32, se observa el formulario establecido para este proceso, el cual está relacionado con los datos que se deben inscribir en la ficha de registro de distribución y se encuentra estructurado de la siguiente forma.

Figura 32. Ingreso de datos en formulario registro de distribución

The screenshot shows a web form titled 'Trazabilidad' with a red header. The form contains several input fields and a vertical column of action buttons on the right. The fields are: Código (COD01BONITO), Operador responsable de registro (Fernando Roca Vera), Tipo de filete (Bonito), Cantidad entregada (167 lb), Fecha de salida (24 de Junio del 2023), Hora de salida (08:00 hrs), Nombre de cliente (Byron Marcelo Tómalá), Contacto de cliente (593-998845629), Destino (Dirección) (Salinas- Restaurante mar y tierra), and Observacion (Ninguna). The buttons are: BUSCAR, GUARDAR (highlighted in green), MODIFICAR, ELIMINAR, LIMPIAR, and SALIR (highlighted in red).

Nota: elaborado por autor

En la figura 33, se indica que el registro establecido en el formulario de distribución se añadió correctamente en la base de datos. La exploración de los datos ingresados permite identificar el cliente, verificar la cantidad, tipo de filete y conocer el destino del producto.

Figura 33. Búsqueda de datos existentes en el registro de distribución

The screenshot shows a web application interface with a 'MENÚ' on the left and a 'DISTRIBUCIÓN' section on the right. The 'DISTRIBUCIÓN' section has a table with columns: Fecha de Salida, Hora de salida, Nombre del cliente, Contacto de Cliente, and Destino de. The table contains two rows of data. A red message box is overlaid on the form, stating 'Mensaje' and 'Datos encontrados con éxito' with an 'Aceptar' button. The form fields and buttons are the same as in Figure 32.

Fecha de Salida	Hora de salida	Nombre del cliente	Contacto de Cliente	Destino de
24 de Junio del 2023	08:00 hrs	Byron Marcelo Tómalá	593-998845629	Salinas- R
24 de Junio del 2023	08:00 hrs	Carlos Bernardo Ramirez	593-955456987	

Nota: elaborado por autor

3.5 Resultados del sistema de trazabilidad desarrollado

El sistema de trazabilidad fue desarrollado en dos fases, la primera fase constó de la elaboración de las fichas de registro dirigidas a los tres tipos de trazabilidad: hacia atrás, en proceso y adelante, la segunda fase estuvo direccionada en crear una base de datos que permitió conocer el histórico del producto con los datos ingresados. Las fichas tienen la función de recolectar la información que se lleva a cabo en la elección de los proveedores, recepción y evaluación de calidad de materia prima, identificación de productos procesados y distribución del producto (destino, cliente). La creación de la base de datos se elaboró mediante la tecnología de un ordenador, se hizo uso de la herramienta Microsoft 365 aplicativo de Excel, la cual permitió desarrollar una interfaz de navegación con la opción Visual Basic e ingreso de datos mediante la habilitación de un formulario con los campos elaborados en las fichas de registro.

3.5.1 Aseguramiento de la calidad de la línea de producción filetes de pescado

3.5.1.1 Cálculo del pasaje de materia prima recibida por proveedores.

El sistema de trazabilidad desarrollado tiene la capacidad de realizar la búsqueda inmediata de información, por este medio se puede verificar la cantidad de materia prima recibida y la cantidad no liberada por incumpliendo de calidad, de esta manera se pudo calcular el porcentaje de calidad de la materia prima recibida por el proveedor.

Figura 34. Información existente para calcular el pasaje de materia prima

Código	COD01BONITO
Operador responsable de registro	Fernando Roca Vera
Fecha de ingreso	6 de Junio del 2023
Hora de ingreso	04:00 hrs
Proveedor	Luis Alberto González
Tipo de especie	Bonito
Cantidad recibida	300 lb
Cantidad no liberada	2 lb
Cantidad liberada	298 lb
Observacion	2lb de pesca no cumplan con la dureza y t:

Nota: elaborado por autor

Formula

$$\text{Calidad de materia prima} = \frac{(\text{cantidad de materia prima liberada} \times 100)}{\text{Cantidad de materia prima recibida}}$$

$$\text{Calidad de materia prima} = \frac{(298 \text{ lb} \times 100)}{300 \text{ lb}} = 99,33\%$$

El cálculo realizado da como resultado que el 93,33% de materia prima recibida por el proveedor cumplieron con los parámetros de calidad establecidos.

3.5.1.2 Cálculo del rendimiento de materia prima procesada

Con los datos existentes en el sistema de trazabilidad se procede a calcular el rendimiento de materia prima procesada.

Figura 35. Información existente para calcular el rendimiento de materia prima

The screenshot shows a web application window titled 'Trazabilidad'. It contains several input fields for data entry:

- Código: COD01BONITO
- Operador responsable de registro: Fernando Roca Vera
- Fecha de ingreso: 6 de Junio del 2023
- Especie procesada: Bonito
- Cantidad de operarios: 5
- Materia prima ingresada: 298 lb
- Cantidad procesada: 167 lb
- Tiempo de producción: 2 hrs
- Procesos/Anomalias: ninguna
- Observacion: Ninguna

On the right side, there are several buttons: BUSCAR, GUARDAR, CONFIRMAR, CANCELAR, LIMPIAR, and SALIR. A red message box is overlaid on the form, displaying the text 'Mensaje' and 'Datos encontrados con éxito' with an 'Aceptar' button.

Nota: elaborado por autor

Formula

$$\text{Rendimiento} = \frac{(\text{cantidad de producto procesado} \times 100)}{\text{Cantidad de materia prima ingresada}}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{(167 \text{ lb} \times 100)}{298 \text{ lb}} = 56\%$$

Mediante el cálculo realizado se obtuvo un rendimiento del 56% de la materia prima procesada. La empresa manifestó que el rendimiento óptimo para el pescado Bonito está considerado entre (40-60) %, bajo este parámetro se considera que se obtuvo un buen rendimiento en el proceso de producción.

3.5.1.3 Calidad e inocuidad de la materia prima procesada

La evaluación e identificación de los procesos que se realizan para la transformación del producto es indispensable para mantener la calidad e inocuidad de la materia prima que ha sido procesada, el sistema de trazabilidad cuenta con el registro de información que permite verificar anomalías en el proceso de producción, congelación y almacenamiento del producto.

Tiempo y temperatura de congelación

Figura 36. Información existente para llevar un control del tiempo y temperatura de congelación

The screenshot shows a web application window titled "Trazabilidad". The form contains the following fields and values:

Código	COD01BONITO
Operador responsable de registro	Fernando Roca Vera
Fecha de ingreso	6 de Junio del 2023
Hora de ingreso	12:00 hrs
Tipo de especie	bonito
Cantidad almacenada	167 lb
Temperatura cámara de frío (°C)	(-20°C)
Tiempo de congelación (hrs)	48 hrs
Observación	Ninguna

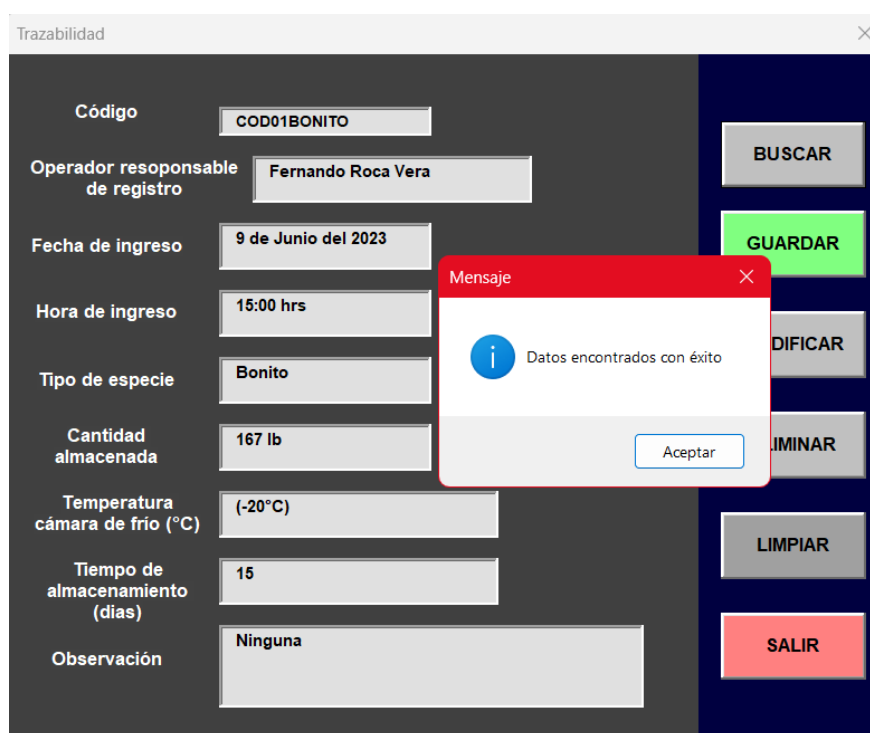
Buttons on the right side of the form include: BUSCAR, GUARDAR, MODIFICAR, ELIMINAR, LIMPIAR, and SALIR.

A red message dialog box is overlaid on the form, containing the text: "Mensaje", "Datos encontrados con éxito", and an "Aceptar" button.

Nota: elaborado por autor

Tiempo y temperatura de almacenamiento

Figura 37. Información existente para llevar un control del tiempo y temperatura de almacenamiento



The screenshot shows a web application window titled "Trazabilidad". The main form has the following fields and values:

Field	Value
Código	COD01BONITO
Operador responsable de registro	Fernando Roca Vera
Fecha de ingreso	9 de Junio del 2023
Hora de ingreso	15:00 hrs
Tipo de especie	Bonito
Cantidad almacenada	167 lb
Temperatura cámara de frío (°C)	-20°C
Tiempo de almacenamiento (días)	15
Observación	Ninguna

On the right side of the form, there are several buttons: BUSCAR, GUARDAR, DIFICAR, ELIMINAR, LIMPIAR, and SALIR. A red message dialog box is overlaid on the form, containing the text "Mensaje" and "Datos encontrados con éxito", with an "Aceptar" button.

Nota: elaborado por autor

La información obtenida en el proceso de congelación permite llevar un control de la temperatura de la cámara de frío. Según el Consejo de gobierno del régimen especial de Galápagos, (2017) expresa que la temperatura entre -18°C y -20°C es considerada una correcta congelación y almacenamiento del filete, lo cual ayuda mantener su valor nutricional, evitar el crecimiento y desarrollo de bacterias que pueden deteriorar el producto afectando su inocuidad y calidad. La empresa dispone de un congelamiento de -20°C , el cual tarda aproximadamente 48 horas para el total congelamiento del producto ingresado. Posteriormente su almacenamiento en frío conserva la misma temperatura de congelación. Siguiendo los parámetros de calidad establecidos por la empresa se pudo verificar que el producto mantuvo una congelación y almacenamiento en frío con una correcta temperatura.

3.6 Representación del sistema actual con el propuesto

En la tabla 32, se muestra una comparación del sistema actual de la empresa Frioyugcha Fish S.A con la propuesta elaborada en el trabajo de integración curricular, en la cual se indican los beneficios que obtendrá la empresa con el sistema de trazabilidad desarrollado.

Tabla 32. Representación del sistema actual con el propuesto

Situación actual	Propuesta
Ausencia de registro y control de proveedores.	Elaboración de ficha de registro que permitirá obtener un seguimiento, documentación e información de los proveedores que suministran de materia prima a la empresa.
Carencia de registro y control del pasaje de materia prima.	Desarrollo de ficha de registro que permitirá obtener un seguimiento y control de calidad de materia prima que ingresa a la empresa para posteriormente documentar la información.
Escasez de registro y control del procesamiento del producto.	Elaboración de ficha de registro con la función de llevar un control y seguimiento del tipo de especie procesada, evaluando las etapas de producción, congelación y almacenamiento.
Ausencia de codificación para la identificación de productos.	Establecimiento de un código único en cada ficha de registro que permitirá facilitar la identificación del producto.
Carencia de herramienta informática o software que permita obtener el seguimiento del producto.	Creación de un aplicativo informático que tiene la función de registrar y realizar una búsqueda de la información documentada en las fichas de registro a través del código establecido, esto con el fin de obtener el histórico y la trayectoria del producto en cada eslabón de su cadena de suministro, intercambiando información entre la trazabilidad hacia atrás, en proceso y adelante, lo cual permite calcular en porcentajes el cumplimiento de calidad de materia prima, rendimiento de producción, identificación de anomalías en el procesamiento del producto, control de la temperatura de congelación y almacenamiento.

Nota: elaborado por autor

3.7 Resumen del sistema de trazabilidad desarrollado

La elaboración de las fichas de registro estuvieron direccionadas en documentar la información de la línea de producción de filetes de pescado en la empresa Fríoyugcha Fish S.A. La estructura del registro estuvo de acuerdo con los datos estimados y proporcionados por la empresa y relacionado con sistema de producción que disponen. Por tal motivo se realizaron seis fichas de registro que va a permitir a la empresa documentar la información en los tres tipos de sistema de trazabilidad (hacia atrás, en proceso y adelante). Para la trazabilidad hacia atrás se elaboraron fichas de registro que permitan documentar la información de proveedores y materia prima, la trazabilidad en proceso contiene fichas de registro que permitirán documentar información en producción, congelación y almacenamiento del producto, mientras que la trazabilidad hacia adelante dispone de una ficha de registro para documentar la información de los clientes y destino del producto. La creación de la base datos fue elaborada para poder generar un ingreso de información a través de una herramienta informática. En este aspecto se realizó una simulación de ingreso de datos proporcionados por la empresa para ejecutar el sistema desarrollado y demostrar su funcionamiento para la búsqueda y seguimiento del producto a través de los datos registrados, posteriormente se mostró el aseguramiento de la calidad de la línea de producción de filetes de pescado con el sistema de trazabilidad desarrollado.

3.8 Presupuesto de la propuesta

En la tabla 33, se indica el presupuesto para aplicar el sistema de trazabilidad desarrollado.

Tabla 33. Presupuesto del sistema de trazabilidad desarrollado

Rubro	Inversión	Gasto	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Persona	Investigador		1	\$ 700,00	\$ 700,00
		Operador técnico	1	\$500,00	\$500,00
Tecnología		Internet	1	\$ 30,00	\$ 30,00
		Microsoft			
		365 para empresas	1	\$ 22,00	\$ 22,00
		Sistema de trazabilidad	1	\$300,00	\$300,00
		Capacitación	2	\$ 100,00	\$ 200,00
Oficina	Laptop		1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
	Impresora		1	\$ 245,00	\$ 245,00
		Resmas de papel	6	\$ 5,00	\$ 30,00
		Escritorio	1	\$ 110,00	\$ 110,00
Otros			1	\$ 100,00	\$ 100,00
Total inversión					\$3.077,00
Total gasto					\$682,00
Subtotal					\$3.759,00
10% de imprevistos					\$ 375,90
15% de reajuste					\$ 563,85
TOTAL					\$ 4.698,75

Nota: elaborado por autor

La aplicación del sistema de trazabilidad desarrollado en la empresa Frioyugcha Fish S.A tendrá un costo por cobro de investigador de \$700,00 y operador técnico de \$500,00, se incluye el rubro tecnológico con un costo de \$2.022,00, seguido del costo de oficina con un valor de \$385 y costos por otros rubros de \$100, obteniendo como resultado \$375,90 por 10% de imprevisto y \$563,85 por 15% de reajuste, obteniendo un total de presupuesto de \$4.698,75.

3.9 Retorno de inversión

La propuesta del sistema de trazabilidad requirió una inversión en activo fijo de \$4.698,75, tomando en consideración una tasa del 15%. A continuación, en la tabla 34 se procedió a calcular las herramientas financieras VAN, TIR y PR, revisar anexo N para observar el cálculo realizado.

Tabla 34. Cálculo de VAN, TIR Y PR.

Periodos	0	1	2	3
Flujo Fondo	\$ -4.698,75	\$ 3.566,50	\$ 3.845,00	\$ 4.228,00
Saldo Actual de 15%	\$ -4.698,75	\$ 3.101,30	\$ 2.907,37	\$ 2.779,98
Saldo Actualizado Acumulado	\$ -4.698,75	\$ -1.597,45	\$ 1.309,93	\$ 4.089,91

Nota: elaborado por autor

Cálculo del VAN, TIR y PR.

- **VAN (\$):** Valor actual neto
- **TIR (%):** Tasa interna de retorno
- **PR (t):** Periodo de recuperación

Valor neto actual

$$\text{VNA} = (\text{interés, flujos de caja}) + \text{desembolso inicial}$$

$$\text{VNA} = \$8.788,66$$

Valor actual neto

$$\text{VAN} = \text{Valor presente flujo actualizado} - \text{Inversion inicial}$$

$$\text{VAN} = \$11.483,98 - \$4.698,75 = \$4.089,91$$

Tasa interna de retorno

El cálculo de la Tasa interna de retorno se realizó mediante el programa Microsoft Excel.

$$\mathbf{TIR} = 61\%$$

Periodo de recuperación

$$\mathbf{PR} = \frac{\text{Año} - \text{Flujo acumulado}}{\text{Valor presente}}$$

$$\mathbf{PR} = \frac{1 - (-1.597,45)}{2.907,37} = 1,55 \text{ años; } 1 \text{ año y } 7 \text{ meses} = 18,6 \text{ meses; } 19 \text{ meses}$$

Sobre la base del VNA con un valor de \$8.788,66 se evidenció que la propuesta generó un excedente de \$4.089,91 correspondientes a la recuperación de la inversión inicial. Mientras que la Tasa Interna de Retorno obtuvo un resultado del 61%, siendo así, una tasa mayor de la que está establecida en el proyecto, por lo tanto, se justifica que la aplicación de la propuesta generó valor. Finalmente se presentó un PR de 1 año con 7 meses, equivalente a 19 meses, demostrando el tiempo de recuperación de la inversión.

3.10 Marco de discusión

En lo estudiado por la revisión de la literatura se determina que el desarrollo de un sistema de trazabilidad sirve para llevar un registro y seguimiento del producto a lo largo de su cadena de suministro. Los resultados de los artículos incluidos en el capítulo I determinaron que para elaborar un sistema de trazabilidad se requiere el uso de la tecnología enfocada en seguir el rastro del producto a través de un registro de información que pueda ser documentado y posteriormente ingresado en un software que permita obtener los datos existentes del recorrido que tuvo el producto en cada eslabón de su cadena de producción.

Bajo este contexto se utilizó la metodología ejecutada por (Metref, Calvo Dopico, et al.,2016), la cual sirvió para establecer las fases del desarrollo del sistema de trazabilidad. Posteriormente se determinó la población y la muestra por conveniencia, la cual ayudó a identificar las empresas dedicadas al procesamiento y comercialización de productos del mar ubicadas en la parroquia Santa Rosa del cantón Salinas. En relación con esto, se plantearon los métodos de recolección de datos, conformados por la técnica de entrevista dirigida al jefe encargado de la empresa y encuesta direccionada a los trabajadores de la empresa, esto se llevó a cabo usando instrumentos de guía de entrevista y cuestionario. También se determinó la metodología Delphi para la validación de los instrumentos de recolección. Bajo este contexto se realizó el cuadro de operacionalización de variables, el cual sirvió para establecer las dimensiones de la variable independiente y dependiente, este medio permitió establecer el direccionamiento de las preguntas que conformaron la guía de entrevista y cuestionario.

Cumpliendo con la estructura de recolección de datos elaborada en el capítulo II, se desarrollaron las preguntas de acuerdo con las dimensiones de la operacionalización de variables. Esto condujo al desarrollo del capítulo III, en la cual se ejecutó la validación de los instrumentos de recolección de datos. En tal sentido, se seleccionó la empresa Frioyugcha Fish S.A de la muestra establecida en el capítulo II. Se visitó la empresa y con la aceptación del jefe encargado se permitió realizar la entrevista y encuesta en horario establecido.

En relación con el párrafo anterior, se tabularon los resultados obtenidos en el software SPSS Statistics 25, en este aspecto se comprobó la confiabilidad del instrumento a través del método de Kuder-Richardson, el cual determinó que los datos recolectados mediante el instrumento fueron fiables con un 0.88 de confiabilidad. Además, se efectuó la comprobación de hipótesis con el objetivo de aceptar o rechazar la hipótesis nula y alternativa. Para llevar a cabo este proceso se realizó una prueba de normalidad para

identificar el método de comprobación de hipótesis. Los resultados determinaron aplicar la metodología de correlación de variables Spearman, este proceso se encargó medir el nivel de relación entre las dos variables y comprobó la aceptación de la hipótesis alternativa la cual indica que “Con el desarrollo de un sistema de trazabilidad se asegura la calidad de los productos pesqueros de la parroquia Santa Rosa, Santa Elena-Ecuador.”

Con este contexto, se presentó la propuesta del desarrollo de un sistema de trazabilidad que permita asegurar la calidad de los productos pesqueros. En este aspecto, la elaboración del sistema se centró en los tres tipos de trazabilidad, hacia atrás, en proceso y adelante, con los datos proporcionados y estimados por la empresa se elaboraron fichas de registro de información que permitan documentar el seguimiento de la línea de producción de filete de pescado, desde su recepción de materia prima hasta producto terminado. Por el motivo de que los distintos softwares de trazabilidad presentan un costo de adquisición, se desarrolló un aplicativo creando una base de datos en Excel con la herramienta formulario y Visual Basic. La creación de la base datos permitió ingresar la información proporcionada por la empresa, esto sirvió para realizar una simulación y ejecutar el sistema de trazabilidad desarrollado. El seguimiento del producto y la información existente en la base datos permitió obtener un control para asegurar la calidad de los filetes de pescado, evaluando y registrando los parámetros de calidad establecidos por la empresa.

CONCLUSIONES

En resumen, cumpliendo con el objetivo general de este trabajo de integración curricular, el cual corresponde al desarrollo de un sistema de trazabilidad para asegurar la calidad de los productos pesqueros de la parroquia Santa Rosa, Salinas-Ecuador. Se concluye lo siguiente:

1. La revisión de la literatura con metodología panorámica y extensión prisma, permitió elaborar un estado del arte incluyendo 20 artículos científicos relacionados con las variables independiente y dependiente, estableciendo así, bases teóricas que sustentaron el desarrollo del sistema de trazabilidad para asegurar la calidad de los productos pesqueros de la parroquia Santa Rosa.
2. Los artículos incluidos en la revisión de la literatura establecieron un marco de estudio metodológico que permitió establecer las etapas y el procedimiento del desarrollo de un sistema de trazabilidad. También se estructuró los métodos y técnicas de recolección de datos que facilitaron formular el levantamiento de información dirigida a la empresa tomada como caso de estudio.
3. La aplicación de los instrumentos metodológicos como validación Delphi, software Statistics SPSS 25, kuder-Richardson y correlación de Spearman, permitieron la validación de las técnicas de encuesta y entrevista para la recolección, cuantificación y confiabilidad de datos que dieron paso a la comprobación de hipótesis. Mientras que las fichas de registro y base de datos creada en el aplicativo Excel y Visual Basic posibilitaron el desarrollo del sistema de trazabilidad, obteniendo un registro y búsqueda de datos que permitió el intercambio de información y aseguramiento de calidad en las distintas etapas de la cadena de suministro en la línea de producción de filetes de pescado.

RECOMENDACIONES

En consecuencia, de los resultados obtenidos del trabajo de integración curricular desarrollo de un sistema de trazabilidad para asegurar la calidad de los productos pesqueros de la parroquia Santa Rosa, Salinas – Ecuador. A continuación, se expresan las siguientes recomendaciones.

1. Emplear nuevos métodos de revisión de la literatura que permita al investigador obtener una base de datos más actualizada sin limitaciones de idiomas, ya que el trabajo de integración curricular limitó la base datos en idioma inglés y español.
2. Establecer un marco metodológico y métodos de recolección de datos que posibilite un estudio más amplio de los productos pesqueros de la parroquia Santa Rosa, con el fin de levantar información en otras empresas e identificar la variedad de productos del mar procesados por las distintas organizaciones ubicadas en la parroquia.
3. Utilizar métodos que demuestren la confiabilidad de los datos obtenidos en el levantamiento de información. También se recomienda que la empresa caso de estudio adquiriera un software de trazabilidad, debido a que distintas herramientas de trazabilidad permiten un intercambio de información más amplio, beneficiando así el control y seguimiento del producto procesado.

REFERENCIAS

- Al-Busaidi, M. A., Jukes, D. J., & Bose, S. (2017). Hazard analysis and critical control point (HACCP) in seafood processing: An analysis of its application and use in regulation in the Sultanate of Oman. *Food Control*, 73, 900–915. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2016.09.042>
- Alfian, G., Syafrudin, M., Farooq, U., Ma'arif, M. R., Syaekhoni, M. A., Fitriyani, N. L., Lee, J., & Rhee, J. (2020). Improving efficiency of RFID-based traceability system for perishable food by utilizing IoT sensors and machine learning model. *Food Control*, 110, 107016. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2019.107016>
- Álvarez-Risco, A. (2020). Clasificación de las investigaciones. *Repositorio Institucional - Ulima*. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10818>
- Astudillo, P., Ibarra, C., & Valdés, F. (2021). La realidad de la actividad de trabajo en el proceso de transformación de los productos del mar : cuando el territorio determina inequidades. *Http://Journals.Openedition.Org/Laboreal*, 17(Volume 17 N°2). <https://doi.org/10.4000/LABOREAL.18617>
- Azuero, Á. E. (2019). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, ISSN-e 2542-3088, Vol. 4, N°. 8 (Julio - Diciembre), 2019, Págs. 110-127, 4(8), 110–127. <https://doi.org/10.35381/r.k.v4i8.274>
- Benavides, A., Cedeño, J., & Álvarez, H. (2019). *Diagnóstico de la captura de la pesca blanca del sector pesquero artesanal en la parroquia Santa Rosa, cantón Salinas, provincia de Santa Elena*. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=573263325013>
- Callejas-Jaramillo, L. F., Álvarez-Uribe, K. C., & Asistente, P. (2020). Trazabilidad en la cadena de suministro alimentaria: Un estudio bibliométrico. *Revista CIES Escolme*, 11(2), 277–297. <http://revista.escolme.edu.co/index.php/cies/article/view/309>
- Cañar Serna, D. Y., Sepúlveda Forero, J. L., Martínez Pachón, E., Tibaduiza Castañeda, L. P., Cañar Serna, D. Y., Sepúlveda Forero, J. L., Martínez Pachón, E., & Tibaduiza Castañeda, L. P. (2022). Diseño de un sistema de trazabilidad como soporte al modelo productivo de cacao en la cordillera nariñense colombiana. *Revista de Investigación e*

Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales, 9(1), 26–37.
<https://doi.org/10.53287/IFOK7070MQ36R>

Castillo Ramos, R., Maldonado Astudillo, Y. P., Pantiga Tapia, A., Jimenez Hernandez, J., CASTILLO RAMOS, R. 839341, MALDONADO ASTUDILLO, Y. P. 618390, PANTIGA TAPIA, A. 776173, & JIMENEZ HERNANDEZ, J. 37748. (2020). Importancia del desarrollo de un sistema de trazabilidad para un producto agroalimentario: Caso de estudio Mangro. *Exploraciones, Intercambios y Relaciones Entre El Diseño y La Tecnología*, 57–79.
<https://doi.org/10.16/CSS/JQUERY.DATATABLES.MIN.CSS>

Chancay, P. E. G., Murillo, J. L. M., & Parrales, N. V. P. (2022). La pesca industrial y su incidencia en la generación de empleo. *Domino de Las Ciencias*, 8(2), 1032–1045.
<https://doi.org/10.23857/dc.v8i2.2690>

Consejo de gobierno del régimen especial de Galápagos. (2017). *Buenas practicas de manejo y aseguramiento de la calidad de productos pesqueros*.

Corporación Financiera Nacional, B. P. (2021). *Ficha sectorial pesca, sugerencia de análisis de productos servicios*.

Cruz Introini, S., Boza García, A., & Alemany Díaz, M. del M. E. (2018). Traceability in the Food Supply Chain: review of the literature from a technological perspective. *Dirección y Organización: Revista de Dirección, Organización y Administración de Empresas*, ISSN 1132-175X, N° 64, 2018, Págs. 50-55, 64, 50–55.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6343922&info=resumen&idioma=SPA>

Cruz-Domínguez, O., Guirette-Barbosa, O. A., Carrera-Escobedo, J. L., Duran-Muñoz, H. A., Guzman-Valdivia, C. H., & Ruelas-Santoyo, E. A. (2021). USE OF PARTIAL QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT TO IDENTIFY PROCESSES REQUIRED FOR ISO 9001. *The South African Journal of Industrial Engineering*, 32(2), 48–64.
<https://doi.org/10.7166/32-2-2415>

Eroski, C. (2018). *Métodos de conservación, Congelación de Pescados y mariscos*.
<https://pescadosymariscos.consumer.es/metodos-de-conservacion/congelacion>

- Felipe de Jesús Gandara González, I. E. L. C. J. L. L. C. (2021, October 26). *Trazabilidad hacia atrás en la MIPyME de la Ciudad de Aguascalientes, México*. <https://www.redalyc.org/journal/944/94469878004/>
- Flores, E. A., Luis, ;, Villanueva, E., Luís, ;, & Guevara, R. (2021). Gestión de la procedencia y la trazabilidad de productos orgánicos de exportación en Perú. *Anales Científicos, ISSN-e 2519-7398, Vol. 82, N°. 1, 2021, Págs. 1-10, 82(1), 1–10*. <https://doi.org/10.21704/ac.v82i1.1736>
- Gallo, A., Accorsi, R., Goh, A., Hsiao, H., & Manzini, R. (2021). A traceability-support system to control safety and sustainability indicators in food distribution. *Food Control, 124*, 107866. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2021.107866>
- García-Mejía, E. E., García-Virgen, J., Chávez-Valdez, R. E., García-Mejía, E. E., García-Virgen, J., & Chávez-Valdez, R. E. (2018). Gestión de la Comercialización de Plantas Ornamentales Utilizando Normas de Trazabilidad hacia delante. *RIIT. Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica, 6(35), 0–0*. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-97532018000500006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- George Reyes, C. E. (2019). Estrategia metodológica para elaborar un estado del arte como un producto de investigación científica / Methodological strategy to develop the state of the art as a product of educative research. *Praxis Educativa, ISSN-e 2313-934X, ISSN 0328-9702, Vol. 23, N°. 3 (Septiembre - Diciembre), 2019, 23(3), 7*. <https://doi.org/10.19137/praxiseducativa-2019-230307>
- González Arias, J. L. (2021). Guía para elaborar la operacionalización de variables. *Espacioimasd.Unach.Mx, 28*. <https://doi.org/10.31644/IMASD.28.2021.a02>
- Hernández-Sampiere, R. , F.-C. C. , & B.-L. P. (2017). Alcance de la Investigación. *Metabase.Uaem.Mx*. http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/2792/510_06_color.pdf
- Hernández-Sampieri, R., & Fernández-Collado, R. (2017). *Selección de la muestra*. http://metabase.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/2776/506_6.pdf
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*.

https://www.academia.edu/download/82354154/METODOLOGIA_SAMPIERI_2018.pdf

Hoque, M. Z., Akhter, N., & Chowdhury, M. S. R. (2022). Consumers' Preferences for the Traceability Information of Seafood Safety. *Foods*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/FOODS11121675>

Introducción a VBA en Office | Microsoft Learn. (n.d.). Retrieved July 7, 2023, from <https://learn.microsoft.com/es-es/office/vba/library-reference/concepts/getting-started-with-vba-in-office>

José, F., Vidal, L., & Lluch, A. C. (2019). Diseño y validación mediante Método Delphi de un cuestionario para conocer las características de la actividad física en personas mayores que viven en residencias. *Retos: Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte y Recreación*, ISSN 1579-1726, ISSN-e 1988-2041, N°. 36, 2019, Págs. 515-520, 36, 515–520. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7260949&info=resumen&idioma=ENG>

José Manuel Cortés Sánchez. (2017). *Sistemas de Gestión de Calidad (Iso 9001:2015)*. Google Libros. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=RhkwDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT8&dq=definici%C3%B3n+de+calidad+iso+9001&ots=XSxjZIK-L7&sig=iPM19Dg0lfy_qTVFzx3zxtzR0us#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20de%20calidad%20iso%209001&f=false

Lanzarini, L. C., Hasperué, W., Villa Monte, A., Jimbo Santana, P., Reyes Zambrano, G., Corvi, J. P., Fernández Bariviera, A., & Olivas Varela, J. Á. (2018). Modelo de interoperabilidad entre sistemas para trazabilidad de procesos internos de la industria cárnica empleando nuevas tecnologías de identificación. *XXI Workshop de Investigadores En Ciencias de La Computación (WICC 2019)*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67913>

León-Duarte, J. A., Re-Iñiguez, B. M. D. La, Romero-Dessens, L. F., León-Duarte, J. A., Re-Iñiguez, B. M. D. La, & Romero-Dessens, L. F. (2020). Ventajas del uso de sistemas de trazabilidad electrónica en procesos de manufactura. *Información Tecnológica*, 31(1), 237–244. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000100237>

- Lewis, S. G., & Boyle, M. (2017). The Expanding Role of Traceability in Seafood: Tools and Key Initiatives. *Journal of Food Science*, 82(S1), A13–A21. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13743>
- Liu, F., Rhim, H., Park, K., Xu, J., & Lo, C. K. Y. (2021). HACCP certification in food industry: Trade-offs in product safety and firm performance. *International Journal of Production Economics*, 231, 107838. <https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2020.107838>
- Liu, G. (2019). Application traceability in the food supply chain. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 885, 1124–1129. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02804-6_145/COVER
- Lopez-Cortes, O. D., Betancourt-Núñez, A., Bernal Orozco, M. F., Vizmanos, B., Lopez-Cortes, O. D., Betancourt-Núñez, A., Bernal Orozco, M. F., & Vizmanos, B. (2022). Scoping reviews: una nueva forma de síntesis de la evidencia. *Investigación En Educación Médica*, 11(44), 98–104. <https://doi.org/10.22201/FM.20075057E.2022.44.22447>
- Lu, Q., & Xu, X. (2017). Adaptable Blockchain-Based Systems: A Case Study for Product Traceability. *IEEE Software*, 34(6), 21–27. <https://doi.org/10.1109/MS.2017.4121227>
- Luis Roberto González Enríquez, E. G. P. (2022, June 10). *Implementación de un sistema de gestión de calidad e inocuidad alimentaria en una comercializadora de alimentos*. <https://www.redalyc.org/journal/944/94472192002/>
- M, N.-A. K., Cordova, M., Maria Nava-Aguirre, K., & Cahen, F. (2022). Achieving transparency through blockchain: sustainability of fishery supply chain management. *Revista Eletrônica de Negócios Internacionais: Internext, ISSN 1980-4865, ISSN-e 1980-4865, Vol. 17, N.º. 3, 2022 (Ejemplar Dedicado a: Setembro - Dezembro)*, Págs. 398-412, 17(3), 398–412. <https://doi.org/10.18568/internext.v17i3.679>
- Maldonado, J. A. (2018). FUNDAMENTOS DE CALIDAD TOTAL. *Gestiopolis.Com*. <https://www.gestiopolis.com/wp-content/uploads/2013/01/fundamentos-calidad-total-gestion-empresarial.pdf>
- Maya, T., Orjuela Castro, J. A., & Herrera, M. M. (2021a). Retos en el modelado de la trazabilidad en las cadenas de suministro de alimentos. *Ingeniería*, 26(2), 143–172. <https://doi.org/10.14483/23448393.15975>

- Maya, T., Orjuela Castro, J. A., & Herrera, M. M. (2021b). Retos en el modelado de la trazabilidad en las cadenas de suministro de alimentos. *Ingeniería*, 26(2), 143–172. <https://doi.org/10.14483/23448393.15975>
- Mendivelso, F. (2021). Prueba no paramétrica de correlación de Spearman. *Revista Médica Sanitas*, 24(1). <https://doi.org/10.26852/01234250.578>
- Metref, H., Calvo Dopico, D., & González Sotelo, C. (2016a). Análisis de oportunidades y transferencia de información en la implantación de la trazabilidad de productos pesqueros. Una aplicación empírica para el sector congelador y conservero gallego. *Harvard Deusto Business Research*, 5(1), 40–59. <https://doi.org/10.3926/HDBR.91>
- Metref, H., Calvo Dopico, D., & González Sotelo, C. (2016b). Retos en la implantación de la trazabilidad de productos pesqueros. Una aplicación empírica para el sector congelador y conservero gallego. *Harvard Deusto Business Research*, 5(1), 40–59. <https://doi.org/10.3926/hdbr.91>
- Metref, H., Calvo-Dopico, D., & Autor, *. (2016). Señalización de la calidad y análisis de los beneficios asociados a la trazabilidad. Análisis del mercado del atún en España. *ITEA, Información Técnica Económica Agraria: Revista de La Asociación Interprofesional Para El Desarrollo Agrario (AIDA)*, ISSN 1699-6887, Vol. 112, Nº. 4, 2016, Págs. 421-437, 112(4), 421–437. <https://doi.org/10.12706/itea.2016.026>
- Muñoz, J. F. M. (2015). Microsoft Excel. *Vida Científica Boletín Científico de La Escuela Preparatoria* No. 4, 3(5). <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/1962/5642>
- Olsen, P., & Borit, M. (2018). The components of a food traceability system. *Trends in Food Science & Technology*, 77, 143–149. <https://doi.org/10.1016/J.TIFS.2018.05.004>
- Perez, M., Lopez-Yerena, A., & Vallverdú-Queralt, A. (2020). Traceability, authenticity and sustainability of cocoa and chocolate products: a challenge for the chocolate industry. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1819769>, 62(2), 475–489. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1819769>
- Peters, M. D. J., Godfrey, C., McInerney, P., Khalil, H., Larsen, P., Marnie, C., Pollock, D., Tricco, A. C., & Munn, Z. (2022). Best practice guidance and reporting items for the

- development of scoping review protocols. *JBI Evidence Synthesis*, 20(4), 953–968. <https://doi.org/10.11124/JBIES-21-00242>
- Power, D. M., Taoukis, P., Houhoula, D., Tsironi, T., & Flietakis, E. (2022). Integrating omics technologies for improved quality and safety of seafood products. *Aquaculture and Fisheries*, 8(4), 457–462. <https://doi.org/10.1016/J.AAF.2022.11.005>
- Pucha-Medina, P. M., Muyulema-Allaica, J. C., Burgos-Arcos, C. L., & Buenaño-Buenaño, E. N. (2019). Gestión de la calidad como estructura del desempeño operacional en el sector Cooperativo Financiero del segmento cinco de la provincia de Chimborazo. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. <https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/849>
- Rahman, L. F., Alam, L., Marufuzzaman, M., & Sumaila, U. R. (2021). Traceability of Sustainability and Safety in Fishery Supply Chain Management Systems Using Radio Frequency Identification Technology. *Foods*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/FOODS10102265>
- Soledispa-Lucas, F. F. (2020). Sistema de gestión de inocuidad alimentaria y la calidad en empresas pesqueras. *Revista Científica Arbitrada de Investigación En Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR*. ISSN 2737-6354., 3(6), 67–82. <https://doi.org/10.46296/RC.V3I6.0017>
- Stoyanova, A., Marinova, V., Stoilov, D., & Kirechev, D. (2022). Food Safety Management System (FSMS) Model with Application of the PDCA Cycle and Risk Assessment as Requirements of the ISO 22000:2018 Standard. *Standards 2022, Vol. 2, Pages 329-351*, 2(3), 329–351. <https://doi.org/10.3390/STANDARDS2030023>
- Sytova, M. V., Kh Vafina, L., & Abramova, L. S. (2016). *Disposiciones generales del sistema de trazabilidad de peces comestibles-productos en el territorio de la Federación Rusa*. www.onlinedoctranslator.com
- Torrez, J. A. C. (2018). El marco teórico referencial y los enfoques de investigación: José Antonio Cortez Torrez. *Apthapi*, 4(1), 1036–1062. <https://apthapi.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/213>

Yu, Z., Jung, D., Park, S., Hu, Y., Huang, K., Rasco, B. A., Wang, S., Ronholm, J., Lu, X., & Chen, J. (2022). Smart traceability for food safety. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(4), 905–916. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1830262>

Zamfrillo, A. (2021). Aporte de la trazabilidad al agregado de valor en el sector pesquero. *Facultad Regional Mar Del Plata de La Universidad Tecnológica Nacional, Argentina.*

ANEXOS

Anexo A: Presentación de guía de entrevista y cuestionario a experto



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
 CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL



1. DATOS PERSONALES

Nombre Apellidos: Franklin Evaristo Reyes Solano
 Puesto de trabajo actual: Director Carrera Ing. Industrial
 Calificación profesional:
 Titulado/a Grado superior () Master (X) Ph.D () Doctor/a ()
 Categoría Docente:
 Catedrático/a de universidad () Contratado/a doctor/a ()
 Titular de universidad (X) Ayudante doctor/a ()
 Contratado/a interino/a () Colaborador/a ()
 Otros ()
 Años de experiencia en la profesión: 20 años

2. Marque con una (X), de acuerdo con el grado de conocimiento que usted posee acerca del tema de investigación, valorado en una escala de 1 al 10 considerando a 0 como no tener conocimiento y 10 conocimiento pleno del tema a investigar.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									X	

Anexo B: Presentación de criterios de evaluación



NIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL



CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Categoría	Descripción de valoración	Criterio
Idoneidad La interrogante determina un aspecto específico del propósito y el direccionamiento hacia las variables de estudio	1. Nada adecuado	La pregunta no contribuye a evaluar los aspectos específicos del propósito.
	2. Poco Adecuado	La pregunta presenta una contribución poco significativa de los aspectos específicos del propósito, no existe relación con las variables de estudio
	3. Adecuado	La pregunta contribuye a recolectar y evaluar los aspectos específicos del propósito.
	4. Muy adecuado	La pregunta contribuye a recolectar y evaluar un alto nivel los aspectos específicos del propósito.
Redacción La interrogante es comprensible cumpliendo con las normas gramaticales	1. No es comprensible	La pregunta no se logra comprender
	2. Nivel bajo de comprensión	La pregunta debe ser mejorada en la mitad de sus componentes
	3. Nivel aceptable de comprensión	Se requiere de mejoras superficiales para aumentar la comprensión de la pregunta
	4. Nivel alto de comprensión	La pregunta presenta un alto nivel de comprensión para los encargados de la empresa caso de estudio

Anexo C: Aceptación de la empresa para la recolección de datos

Salinas 14 de junio del 2023

Estimado(a)

Jefe encargado de la empresa

Presente. _

Yo, **GARCÍA GONZÁLEZ AXEL FABIAN**, con cedula de ciudadanía N° **2400049280**, me presento y dirijo a usted respetuosamente detallando lo siguiente:

Actualmente e culminado la malla curricular de la Carrera de Ingeniería Industrial en la facultad de ciencias de la ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena y me encuentro en el desarrollo del trabajo de integración curricular, por este motivo solicito amablemente, se considere la petición de **RESPONDER A LA ENTREVISTA** con el siguiente tema: **"DESARROLLO DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD PARA ASEGURAR LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS DE LA PARROQUIA SANTA ROSA, SANTA ELENA – ECUADOR"**. Cuyo propósito es levantar información para la elaboración de un sistema de trazabilidad que asegure la calidad de los productos pesqueros. Concluyendo así con los requisitos para la obtención de mi título profesional.

Agradezco de antemano su consideración y cooperación en la presente investigación.

Atentamente

Recibido



García González Axel Fabian

C.I. 2400049280

Cel. 0984498792

Email: axel98cr@gmail.com



Anexo D: Entrevista dirigida al jefe encargado de la empresa



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL



GUÍA DE ENTREVISTA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DIRIGIDA AL JEFE ENCARGADO DE LA EMPRESA CASO DE ESTUDIO

1. ¿Sabe usted lo que es un sistema de trazabilidad?

SI NO

2. ¿Tiene usted conocimiento de los tipos de trazabilidad para llevar a cabo el seguimiento de un producto?

SI NO

3. ¿Considera que la trazabilidad influye en el mercado que cubre la empresa?

SI NO

4. ¿La empresa dispone de un sistema de trazabilidad?

SI NO

5. ¿Se realiza un registro de los proveedores que abastecen de materia prima? Mencione que proveedores posee la empresa

SI NO

6. ¿Considera que sus productos mantienen una buena calidad?, indique cuales son los productos que procesa la empresa

SI NO

7. ¿Cuál es la cantidad estimada de ingreso de materia prima y de procesamiento del producto?

8. ¿Se utilizan formatos de inspección de calidad en la recepción de materia prima?

SI NO

9. ¿Qué parámetros de calidad se evalúan en la materia prima?, mencione la información que se registra en su recepción.

10. ¿Se evalúa y se registra el proceso de producción de los productos procesados para mantener su calidad e inocuidad?, nombre las etapas de su proceso de transformación.

SI NO

11. ¿Se han presentado quejas o devolución del producto por incumplimiento de calidad?

SI NO

12. ¿Considera que la calidad genera confiabilidad en los clientes?, mencione cual es el destino o cliente del producto elaborado.

SI NO

Anexo E: Encuesta dirigida a los trabajadores de la empresa



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**



**CUESTIONARIO DE ENCUESTA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DIRIGIDA A
LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA CASO DE ESTUDIO**

1. ¿Sabe usted lo que es un sistema de trazabilidad?

SI NO

2. ¿Conoce usted algún beneficio que puede aportar el desarrollo de un sistema de trazabilidad?, si la respuesta es afirmativa mencione cual es.

SI NO

3. ¿Sabe usted que proveedores posee la empresa para la adquisición de materia prima?

SI NO

4. ¿La empresa dispone de una guía de las actividades que usted debe realizar en el proceso de producción?

SI NO

5. ¿Conoce usted que mercado cubre la empresa para la distribución de sus productos procesados?

SI NO

6. ¿Usted cree que el dominio de las tareas correspondientes a su cargo influye en la calidad del producto?

SI NO

7. ¿Usted cree que el ambiente de trabajo es el adecuado para asegurar la calidad de los productos?

SI NO

8. ¿La empresa brinda implementos de seguridad para mantener la calidad e inocuidad del producto al momento de realizar los trabajos asignados?

SI NO

9. ¿Considera que los productos que elabora la empresa son de calidad y genera confiabilidad en los clientes?

SI NO

10. ¿Usted cree que el registro de información que dispone la empresa es el adecuado para asegurar la calidad de sus productos?

SI NO

Anexo F: Visita a la empresa



Empresa Frioyugcha Fish S.A



Encuesta y recolección de datos en la empresa



Entrevista y recolección de datos en la empresa

Anexo G: Tabulación de datos en software SPSS-25

IBM SPSS Statistics Editor de datos

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas
1	Preg1	Númerico	8	0	¿Sabe usted lo que es un sistema de trazabilidad?	{0, No}...	Ninguno	8
2	Preg2	Númerico	8	0	¿Conoce usted algún beneficio que puede aportar el desarrollo de un sistema de trazabilidad?, si la respuesta es afirmativa mencione cual es.	{0, No}...	Ninguno	8
3	Preg3	Númerico	8	0	¿Sabe usted que proveedores posee la empresa para la adquisición de materia prima?	{0, No}...	Ninguno	8
4	Preg4	Númerico	8	0	¿La empresa dispone de una guía de las actividades que usted debe realizar en el proceso de producción?	{0, No}...	Ninguno	8
5	Preg5	Númerico	8	0	¿Conoce usted que mercado cubre la empresa para la distribución de sus productos procesados?	{0, No}...	Ninguno	8
6	Preg6	Númerico	8	0	¿Usted cree que el dominio de las tareas correspondientes a su cargo influye en la calidad del producto?	{0, No}...	Ninguno	8
7	Preg7	Númerico	8	0	¿Usted cree que el ambiente de trabajo es el adecuado para asegurar la calidad de los productos?	{0, No}...	Ninguno	8
8	Preg8	Númerico	8	0	¿La empresa brinda implementos de seguridad para mantener la calidad e inocuidad del producto al momento de realizar los trabajos asignados?	{0, No}...	Ninguno	8
9	Preg9	Númerico	8	0	¿Considera que los productos que elabora la empresa son de calidad y genera confiabilidad en los clientes?	{0, No}...	Ninguno	8
10	Preg10	Númerico	8	0	¿Usted cree que el registro de información que dispone la empresa es el adecuado para asegurar la calidad de sus productos?	{0, No}...	Ninguno	8
11	VI	Númerico	8	0		Ninguno	Ninguno	10
12	VD	Númerico	8	0		Ninguno	Ninguno	10
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

Vista de datos | Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo | Unicode ON

IBM SPSS Statistics Editor de datos

	Preg1	Preg2	Preg3	Preg4	Preg5	Preg6	Preg7	Preg8	Preg9	Preg10	VI	VD	var	var	var	var	var	var
1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	2	5						
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2						
3	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	2	5						
4	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3						
5	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3						
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		

Vista de datos | Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo | Unicode ON

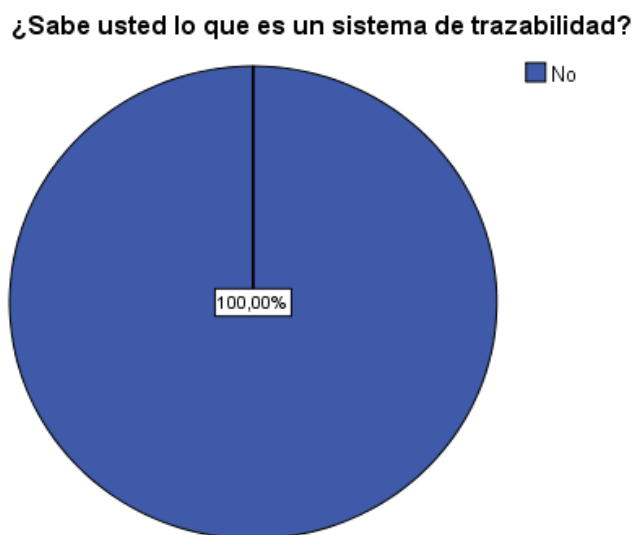
Anexo H: Resultados y análisis de encuesta

Tabla 35. Tabulación de pregunta n°1

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje %
Si	0	0%
No	5	100%
Total	5	100%

Nota: elaborado por autor

Figura 38. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°1



Nota: elaborado por autor

Análisis de la figura 38. El resultado refleja que el 100% de los trabajadores encuestados tienen un desconocimiento de lo que significa un sistema de trazabilidad, lo cual provoca la ausencia de generar estrategias para llevar a cabo el seguimiento de su producto a través de su cadena de suministro.

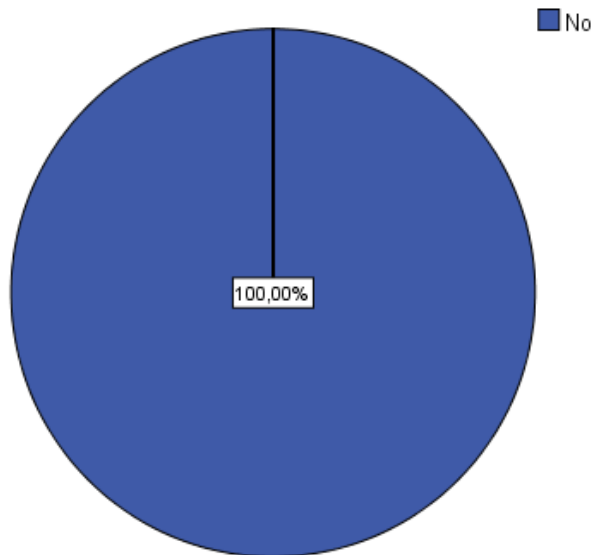
Tabla 36. Tabulación de pregunta n°2

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje %
Si	0	0%
No	5	100%
Total	5	100%

Nota: elaborado por autor

Figura 39. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°2

¿Conoce usted algún beneficio que puede aportar el desarrollo de un sistema de trazabilidad?, si la respuesta es afirmativa mencione cual es.



Nota: elaborado por autor

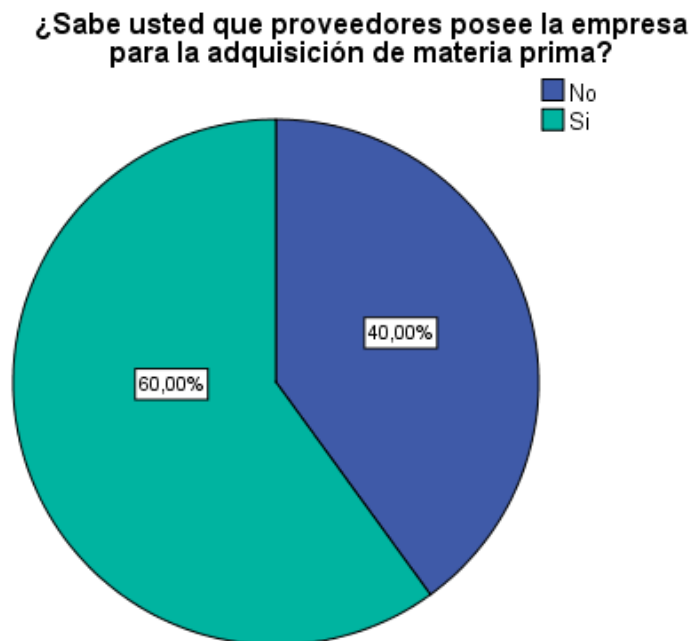
Análisis de la figura 39. El 100% de los trabajadores desconoce de los beneficios que podría aportar un sistema de trazabilidad

Tabla 37. Tabulación de pregunta n°3

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje %
Si	3	60%
No	2	40%
Total	5	100%

Nota: elaborado por autor

Figura 40. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°3



Nota: elaborado por autor

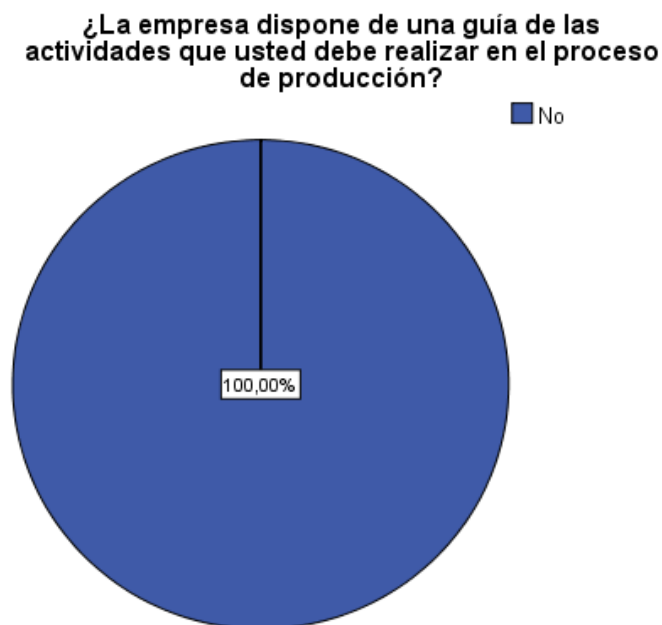
Análisis de la figura 40. El 60% de los trabajadores tiene conocimiento de los proveedores que posee la empresa para el abastecimiento de materia prima, mientras que el 40% presentan un desconocimiento, esto se da debido a que ciertos trabajadores llevan poco tiempo de trabajo y no están involucrados lo suficiente con la microempresa.

Tabla 38. Tabulación de pregunta n°4

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje %
Si	0	80%
No	5	20%
Total	5	100%

Nota: elaborado por autor

Figura 41. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°4



Nota: elaborado por autor

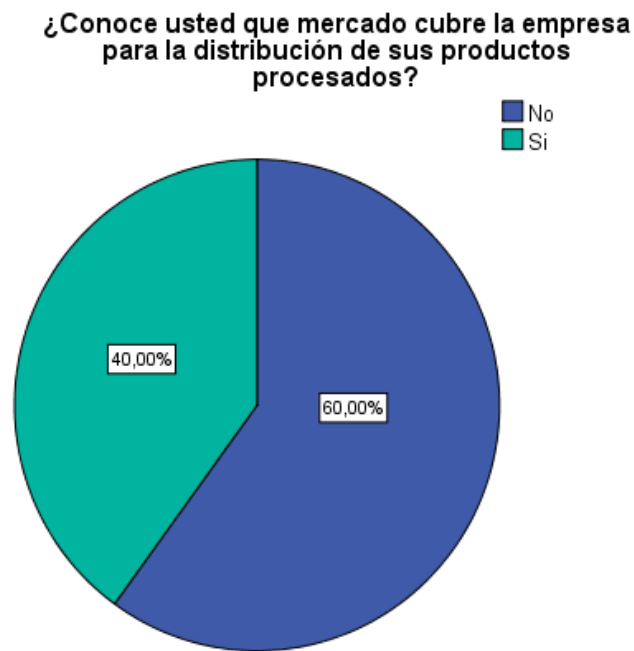
Análisis de la figura 41. El 100% de los trabajadores no disponen de una guía de las actividades que se les designa, lo cual puede provocar fallas y perjudicar el proceso de producción.

Tabla 39. Tabulación de pregunta n°5

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje %
Si	2	40%
No	3	60%
Total	5	100%

Nota: elaborado por autor

Figura 42. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°5



Nota: elaborado por autor

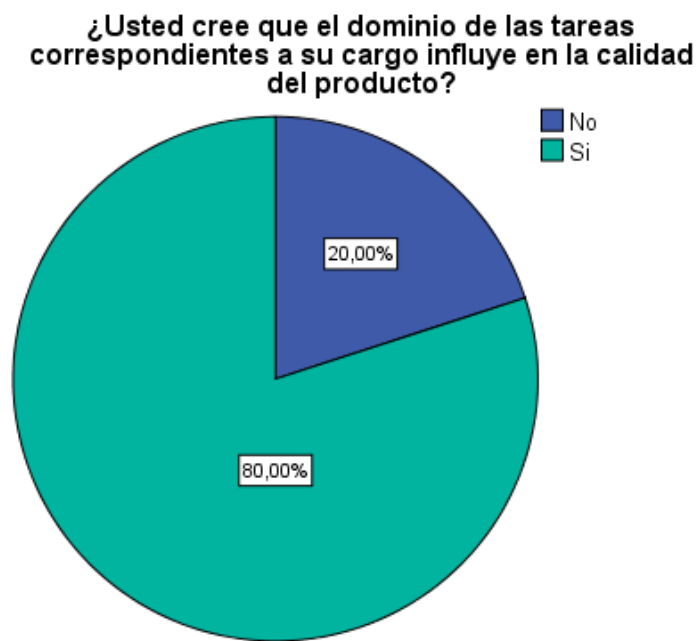
Análisis de la figura 42. El 60% de los trabajadores tienen conocimientos del mercado que cubre la empresa para la venta de sus productos, mientras que el 40% desconocen del mercado por el motivo que llevan poco tiempo trabajando en la empresa.

Tabla 40. Tabulación de pregunta n°6

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje %
Si	4	80%
No	1	20%
Total	5	100%

Nota: elaborado por autor

Figura 43. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°6



Nota: elaborado por autor

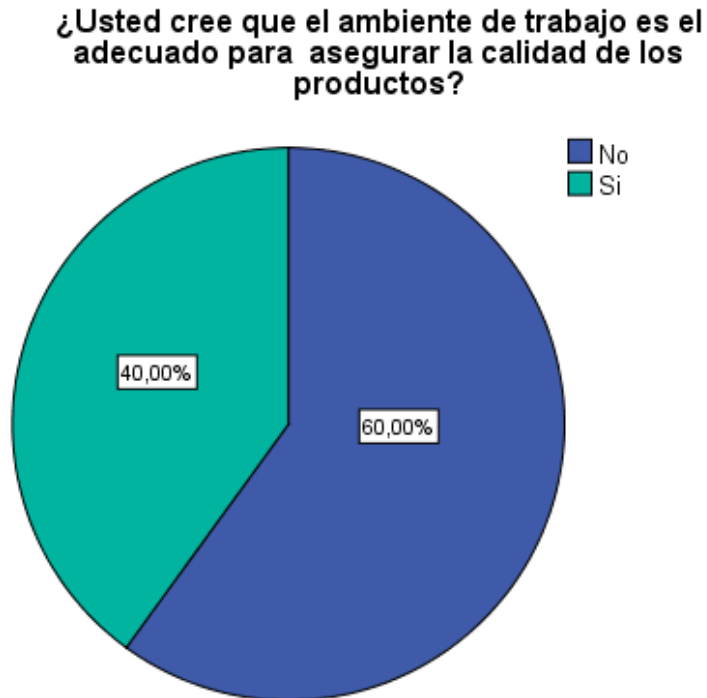
Análisis de la figura 43. El 80% de los encuestados consideran que sus actividades en la empresa influyen en la calidad del producto, por otro lado, el 20% expresa que no influye debido a que no está involucrado directamente con el proceso de producción.

Tabla 41. Tabulación de pregunta n°7

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje %
Si	2	40%
No	3	60%
Total	5	100%

Nota: elaborado por autor

Figura 44. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°7



Nota: elaborado por autor

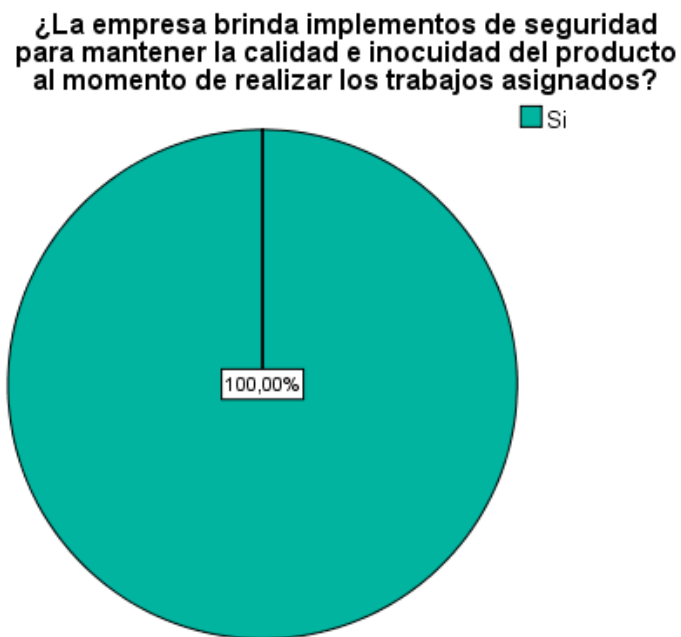
Análisis de la figura 44. El 60% de los trabajadores no se sienten conformes con el ambiente de trabajo, debido a la falta de ventilación y espacio en la empresa, la calidad del producto podría ser afectada. Mientras que el 40% consideran que el ambiente de trabajo es el adecuado.

Tabla 42. Tabulación de pregunta n°8

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje %
Si	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

Nota: elaborado por autor

Figura 45. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°8



Nota: elaborado por autor

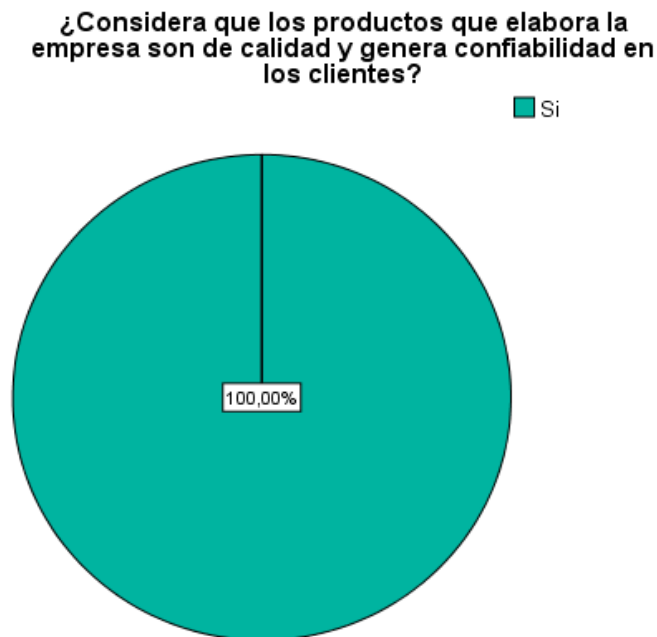
Análisis de la figura 45. El 100% de los trabajadores respondieron que la empresa brinda implementos de seguridad de acuerdo con las actividades asignadas.

Tabla 43. Tabulación de pregunta n°9

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje %
Si	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

Nota: elaborado por autor

Figura 46. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°9



Nota: elaborado por autor

Análisis de la figura 46. El total de los trabajadores encuestados consideran que la empresa procesa productos de calidad y generan confiabilidad en los clientes por lo que no se han presentado quejas o devoluciones del producto.

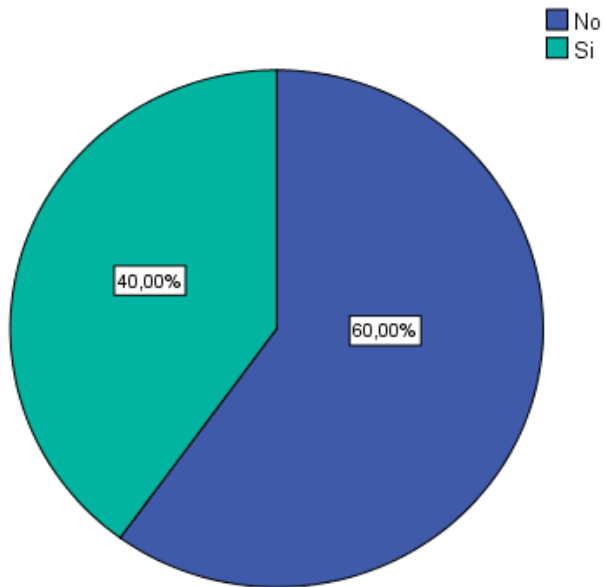
Tabla 44. Tabulación de pregunta n°10

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje %
Si	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

Nota: elaborado por autor

Figura 47. Tabulación de datos expresado en porcentajes pregunta n°10

¿Usted cree que el registro de información que dispone la empresa es el adecuado para asegurar la calidad de sus productos?



Nota: elaborado por autor

Análisis de la figura 47. El 60% de los trabajadores no están conformes con la información que registra la empresa de todos sus procesos. Por otro lado, el 40% de los trabajadores consideran que la información registrada es la suficiente para asegurar la calidad de sus productos.

Anexo I: Cálculo de confiabilidad de datos

Donde:
 K = Número de ítems del instrumento
 p = Porcentaje de personas que responde correctamente cada ítem.
 q = Porcentaje de personas que responde incorrectamente cada ítem.
 σ^2 = Varianza total del instrumento

$$r_{kr20} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right)$$

$$\left(\frac{k}{k-1} \right) \rightarrow 1.11$$

$$\left(1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right) \rightarrow 0.79$$

$$r_{kr20} = 1.11 \times 0.79 = 0.88$$

Individuos	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	7	
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	
3	0	0	1	0	1	1	1	1	1	7	
4	0	0	0	0	1	0	1	1	1	3	
5	0	0	1	0	0	1	0	1	1	4	
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19	Totales	0	0	3	0	2	4	2	5	2	
20	p	0.0	0.0	0.6	0.0	0.4	0.8	0.4	1.0	0.4	
21	q	1.0	1.0	0.4	1.0	0.6	0.2	0.6	0.0	0.6	
22	p*q	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2	0.2	0.2	0.0	0.2	
23	$\sum(p*q)$	1.12									
24	σ^2	5.30									
25	K	10									

Respuestas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
SI	0	0	3	0	2	4	2	5	5	2
NO	5	5	2	5	3	1	3	0	0	3

Anexo J: Prueba de normalidad en Software SPSS-25

	Varianza	1,800
Desv. Desviación	1,342	
Mínimo	2	
Máximo	5	
Rango	3	
Rango intercuartil	3	
Asimetría	,166	,913
Curtosis	-2,407	2,000

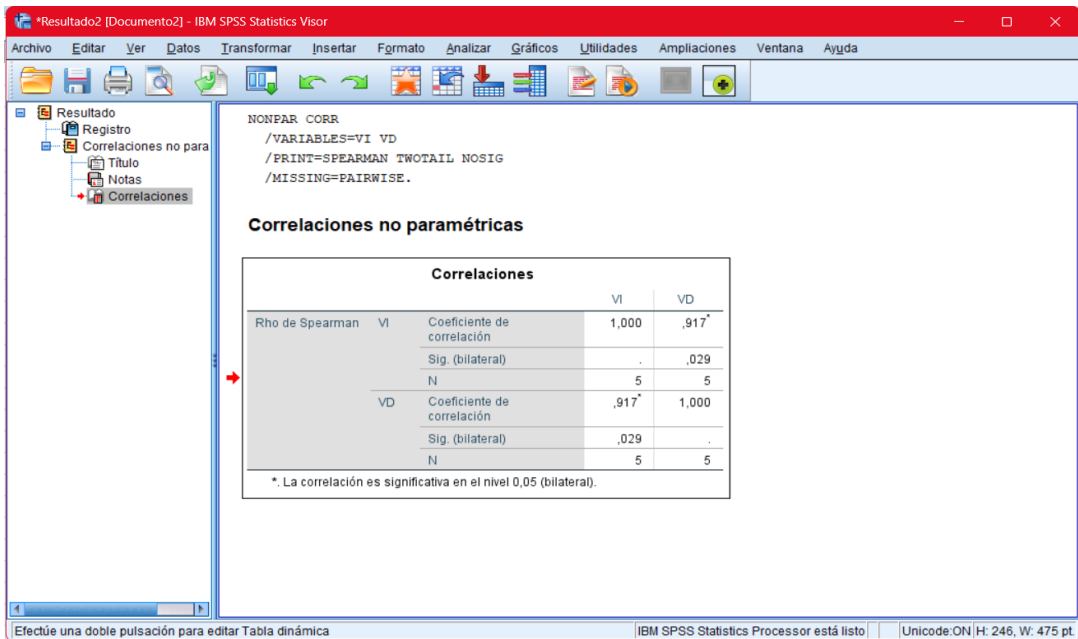
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
VI	,241	5	,200*	,821	5	,119
VD	,273	5	,200*	,852	5	,201

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
 a. Corrección de significación de Lilliefors

VI

Gráfico Q-Q normal de VI

Anexo K: Comprobación de hipótesis en software SPSS-25



NONPAR CORR
/VARIABLES=VI VD
/PRINT=SPEARMAN TWOTAIL NOSIG
/MISSING=PAIRWISE.

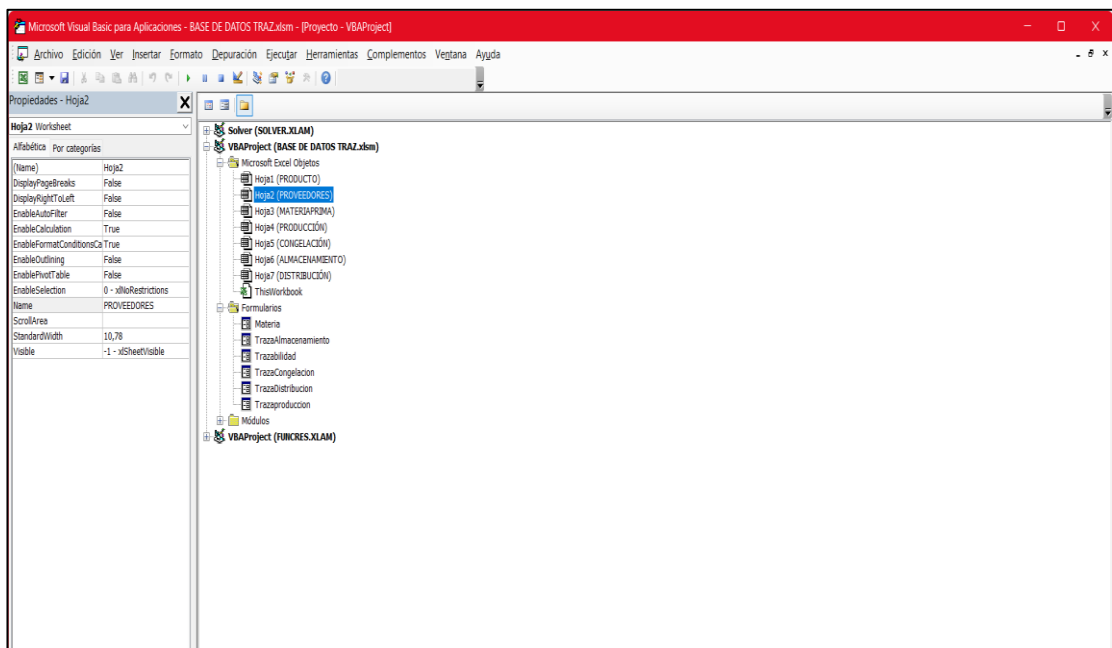
Correlaciones no paramétricas

Correlaciones				
			VI	VD
Rho de Spearman	VI	Coefficiente de correlación	1,000	,917*
		Sig. (bilateral)	.	,029
		N	5	5
VD		Coefficiente de correlación	,917*	1,000
		Sig. (bilateral)	,029	.
		N	5	5

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Efectúe una doble pulsación para editar Tabla dinámica | IBM SPSS Statistics Processor está listo | Unicode:ON | H: 246, W: 475 pt.

Anexo L: Visual Basic para el desarrollo del sistema de trazabilidad



Microsoft Visual Basic para Aplicaciones - BASE DE DATOS TRAZ.xlsm - [Proyecto - VBAProject]

Archivo Edición Ver Insertar Formato Depuración Ejecutar Herramientas Complementos Ventana Ayuda

Propiedades - Hoja2

Hoja2 Worksheet

Alfabetico Por categorías

(Name) Hoja2

DisplayPageBreaks False

DisplayRightToLeft False

EnableAutoFilter False

EnableCalculation True

EnableFormatConditionsCalc True

EnableOutlining False

EnablePrintTable False

EnableSelection 0 - nilloRestrictions

Name PROVIEDORES

ScrollArea

StandardWidth 10,78

Visible -1 - ¡Visible!

Solver (SOLVER.XLAM)

VBAProject (BASE DE DATOS TRAZ.xlsm)

Microsoft Excel Objetos

- Hoja1 (PRODUCTO)
- Hoja2 (PROVEEDORES)
- Hoja3 (MATERIA PRIMA)
- Hoja4 (PRODUCCION)
- Hoja5 (CONGELACION)
- Hoja6 (ALMACENAMIENTO)
- Hoja7 (DISTRIBUCION)
- ThisWorkbook

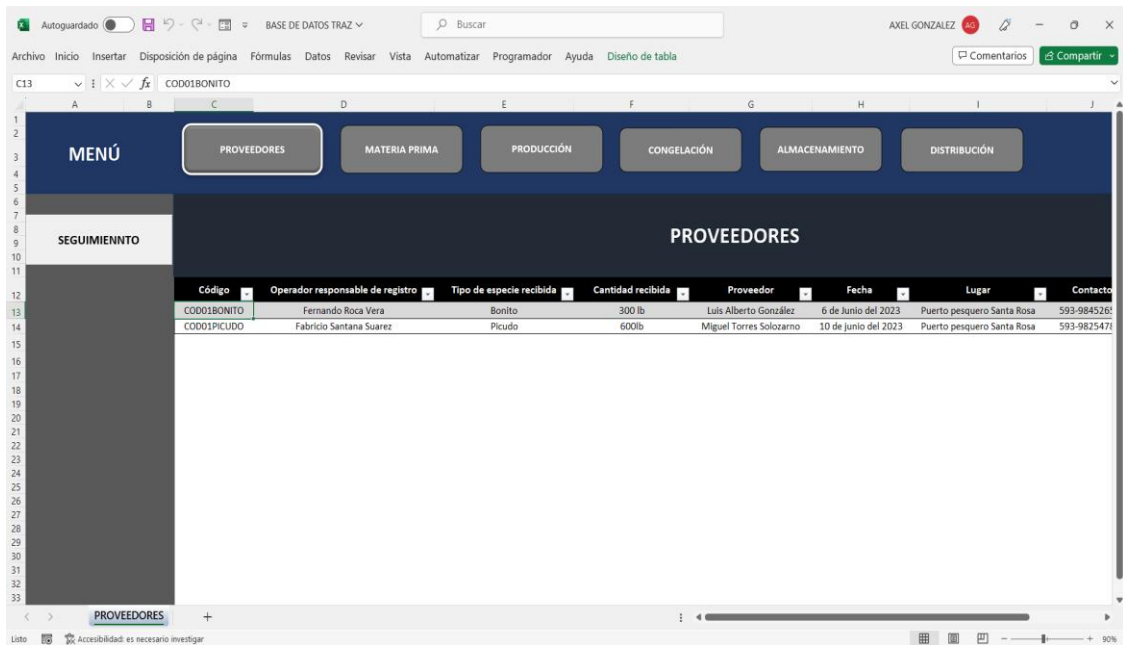
Formularios

- Materia
- TrazasAlmacenamiento
- Trazabilidad
- TrazasCongelacion
- TrazasDistribucion
- TrazasProduccion

Módulos

VBAProject (FUNCIONES.XLAM)

Anexo M: Sistema de trazabilidad en base de datos de Excel



Anexo N: Cálculo de retorno de inversión

