

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

INGENIERIA INDUSTRIAL

IMPLEMENTAR UNA MEJORA DEL PROCESO DE GESTION DE
INVENTARIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS AGRÍCOLAS DE
LA EMPRESA TERRA AGROAMBIENTE CON LA METODOLOGÍA DMAIC

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA
INDUSTRIAL

JUAN MANUEL CÓRDOBA UGALDE

HÉCTOR RAMÍREZ MORA

ALAJUELA, AGOSTO, 2022

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 20 de diciembre de 2022

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Juan Manuel Córdoba Ugalde con número de identificación 2-0649-0127 autor (a) del trabajo de graduación titulado Implementar una mejora del proceso de gestión de inventarios en el área de producción de bioinsumos agrícolas de la empresa Terra AgroAmbiente con la metodología DMAIC, presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería Industrial; Si autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N.º 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

Firma y Documento de Identidad
2-0649-0127



**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.
- b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana
- c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.
- g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

Acta de aprobación

San José, 1 de diciembre del 2022

Señores

Universidad Hispanoamericana

Presente

Estimados señores

Por medio de la presente hago constar que yo, Mariela Mata Li, filóloga española de la Universidad de Costa Rica, revisé la tesis de los estudiantes Juan Manuel Córdoba Ugalde y Héctor Ramírez Mora, titulada: *Implementar una mejora del proceso de gestión de inventarios en el área de producción de bioinsumos agrícolas de la empresa Terra Agroambiente con la Metodología DMAIC.*

Estoy a su disposición para cualquier consulta o duda que tengan al respecto. Mi número de teléfono es el 8919-1958 y mi correo electrónico es marielamta@gmail.com. Sin otro particular, suscribe de ustedes,

**MARIELA
MARIA
MATA LI
(FIRMA)** Firmado
digitalmente por
MARIELA MARIA
MATA LI (FIRMA)
Fecha: 2022.12.01
16:43:38 -06'00'

M.L. Mariela Mata

Carné de la ACFIL: 134

CARTA DEL TUTOR

San José, 9 de septiembre de 2022

Destinatario
Carrera
Universidad Hispanoamericana

Estimado señor:

La estudiante Juan Manuel Córdoba Ugalde cédula de identidad número 2-0649-0127 me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: IMPLEMENTAR UNA MEJORA DEL PROCESO DE GESTION DE INVENTARIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS AGRÍCOLAS DE LA EMPRESA TERRA AGROAMBIENTE CON LA METODOLOGÍA DMAIC, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	9%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	17%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	18%
	TOTAL		90%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

 Digitally signed by
HECTOR JESUS
RAMIREZ
MORA (FIRMA)
Date: 2022.09.09
21:35:06 -06'00'

Nombre : Héctor Ramírez Mora
Cédula identidad: 1-1296-0047
Carné Colegio Profesional: IPI-24135

San José, 25 de noviembre de 2022.

Señores

Registro

Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante JUAN MANUEL CÓRDOBA UGALDE, cédula de identidad 206490127, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: "IMPLEMENTAR UNA MEJORA DEL PROCESO DE GESTION DE INVENTARIOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE BIOINSUMOS AGRÍCOLAS DE LA EMPRESA TERRA AGROAMBIENTE CON LA METODOLOGÍA DMAIC", el cual ha elaborado para optar por el grado de LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atentamente,

MANUEL
ALEJANDRO
MENDEZ
FLORES (FIRMA)



Firmado digitalmente
por MANUEL
ALEJANDRO MENDEZ
FLORES (FIRMA)
Fecha: 2022.11.25
09:50:27 -06'00'

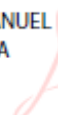
Manuel Méndez Flores

IPI18990

DECLARACIÓN JURADA

Yo Juan Manuel Córdoba Ugalde, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 206490127 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería Industrial, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: implementar una mejora del proceso de gestión de inventarios en el área de producción de bioinsumos agrícolas de la empresa Terra AgroAmbiente con la metodología DMAIC, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 09 días del mes de septiembre del año dos mil veintidós.

JUAN MANUEL CORDOBA
UGALDE
(FIRMA)



Firmado digitalmente
por JUAN MANUEL
CORDOBA UGALDE
(FIRMA)
Fecha: 2022.09.09
23:29:54 -06'00'

Firma del estudiante

Cédula

206490127

Dedicatoria

Dedico este proyecto a mi esposa Wendolyn Campos Mena, quien ha estado presente, apoyando en todo momento y sacrificando tiempo y energía.

Agradecimientos

Agradezco a mi tutor, el ingeniero Héctor Ramírez Mora, por su paciencia, guía y consejo en la elaboración de la tesis. De igual forma, agradezco infinitamente a mi esposa por estar a mi lado en todo momento, en mis madrugadas y noches de desvelo, y por alentarme.

A mis padres, Victoria Ugalde Segura y Juan Luis Córdoba Mora, por apoyarme desde siempre y brindarme las herramientas para formarme como profesional, así como la confianza y las palabras que siempre me han alentado.

Índice

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	- 1 -
Sección 1.1 Introducción	- 2 -
Sección 1.2 Descripción general del proyecto	- 3 -
Sección 1.3 Identificación de la empresa o la institución	- 4 -
1.3.1 Misión	- 5 -
1.3.2 Visión.....	- 5 -
1.3.3 Estructura organizacional	- 6 -
1.3.4 Tipo de productos	- 7 -
Sección 1.4 Planteamiento del problema	- 11 -
1.4.1 Justificación	- 12 -
Sección 1.5 Objetivos del proyecto.....	- 14 -
1.5.1 Objetivo General.....	- 14 -
1.5.2 Objetivos específicos.....	- 15 -
Sección 1.6 Alcances y limitaciones	- 16 -
1.6.1 Alcance.....	- 16 -
1.6.2 Limitaciones.....	- 16 -
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	- 17 -
Sección 2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera	- 18 -
2.1.1 Ingeniería industrial	- 18 -
2.1.2 <i>Lean manufacturing</i>	- 19 -
2.1.3 DMAIC	- 20 -
2.1.4 Producción.....	- 21 -

2.1.5	Lluvia de ideas.....	- 21 -
2.1.6	Diagrama de afinidad	- 22 -
2.1.7	Matriz de decisión.....	- 23 -
2.1.8	ITIL (Information Technology Infrastructure Library).....	- 24 -
2.1.9	Diagramas SIPOC (<i>supplier, inputs, process, outputs, customers</i>)	- 24 -
2.1.10	5S.....	- 25 -
2.1.11	Microsoft Office	- 26 -
2.1.12	Diagrama de causa-efecto (Ishikawa o espina de pescado)	- 26 -
2.1.13	Técnica de los cinco (5) porqués.....	- 27 -
2.1.14	Análisis de Pareto	- 27 -
2.1.15	Tipo de investigación:.....	- 28 -
Sección 2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto		- 29 -
2.2.1	DMAIC	- 29 -
	Medir	- 29 -
	Analizar	- 29 -
	Mejorar	- 30 -
	Implementar	- 30 -
	Controlar	- 30 -
Sección 2.3 El marco conceptual referente al impacto del proyecto.....		- 31 -
2.3.1	Impacto a corto plazo	- 31 -
2.3.2	Impacto a mediano plazo.....	- 32 -
2.3.3	Impacto a largo plazo	- 33 -
Sección 2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes		- 33 -
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO		- 35 -
Sección 3.1 Metodología para la definición del problema.....		- 36 -

Sección 3.2	Metodología para la medición y el respaldo cualitativo del proyecto de medición	- 44 -
Sección 3.3	Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio	- 45 -
Sección 3.4	Metodología para la implementación del proyecto	- 46 -
Sección 3.5	Metodología para la verificación, el aseguramiento, el control y el seguimiento de los resultados	- 47 -
CAPÍTULO IV:	LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS	- 49 -
Sección 4.1	LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS	- 50 -
4.1.1	SIPOC	- 50 -
4.1.2	Análisis de Insumos (materia prima)	- 52 -
4.1.3	Diagrama de flujo para órdenes de compra y producción de la empresa Terra AgroAmbiente	- 62 -
4.1.4	<i>Value stream mapping</i>	- 64 -
4.1.5	Análisis de mudas	- 66 -
4.1.5.1	Tiempo de espera	- 66 -
4.1.5.2	Sobreproducción	- 67 -
4.1.5.3	Conocimiento no utilizado	- 67 -
4.1.5.4	Transporte	- 67 -
4.1.5.5	Movimiento	- 68 -
4.1.5.6	Inventario	- 68 -
4.1.6	Análisis de la causa-raíz	- 68 -
4.1.6.1	Materia prima	- 69 -
4.1.6.2	Medición	- 70 -
4.1.6.3	Método	- 70 -
4.1.6.4	Mano de obra	- 71 -

4.1.6.5	Ambiente	- 71 -
4.1.6.6	Equipo	- 71 -
4.1.7	Hallazgos.....	- 73 -
CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....		- 74 -
Sección 5.1	Formulación del plan de acción	- 75 -
Sección 5.2	Matriz de decisión	- 76 -
Sección 5.3	Rediseño del proceso	- 77 -
5.3.1	Diagrama de Gantt del desarrollo y la implementación de la herramienta ... - 79 -	
5.3.2	Diagrama de flujo para las órdenes de compra y la producción de la empresa Terra AgroAmbiente con una propuesta de mejora	- 80 -
Sección 5.4	Herramienta para mejora el gestionar el inventario	- 81 -
5.4.1	Instalación y habilitación de los macros	- 82 -
5.4.2	Herramienta de control de inventarios Terra AgroAmbiente.....	- 89 -
5.4.3	Bases de datos generadas para el control de las órdenes de compra y los inventarios para producción	- 99 -
5.4.4	Indicadores de respuesta para Terra AgroAmbiente	- 125 -
5.4.5	Implementación	- 126 -
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		- 130 -

Índice de figuras

Figura 1	<i>Estructura Organizacional</i>	- 6 -
Figura 2	<i>Biopesticida M5</i>	- 7 -
Figura 3	<i>Caldo sulfocálcico</i>	- 8 -
Figura 4	<i>Jabón potásico</i>	- 8 -
Figura 5	<i>Biofermento de engruese</i>	- 9 -
Figura 6	<i>Microorganismos de montaña</i>	- 10 -
Figura 7	<i>Tierra de diatomeas</i>	- 11 -
Figura 8	- 13 -
Figura 9	<i>Registro de las facturas de los productos vendidos</i>	- 14 -
Figura 10	<i>Diagrama de afinidad</i>	- 22 -
Figura 11	<i>Diagrama de Pareto</i>	- 28 -
Figura 12	<i>Metodología DMAIC</i>	- 31 -
Figura 13	<i>SIPOC</i>	- 51 -
Figura 14	<i>Proceso de mezcla del Bocashi</i>	- 56 -
Figura 15	<i>Flujo de los productos terminados</i>	- 62 -
Figura 16	<i>Diagrama de BPMN</i>	- 63 -
Figura 17	<i>Análisis Value stream mapping</i>	- 64 -
Figura 18	<i>Take Time</i>	- 65 -
Figura 19	<i>Diagrama value stream mapping</i>	- 66 -
Figura 20	<i>Diagrama de Ishikawa</i>	- 69 -
Figura 21	<i>Costo actual del software en uso</i>	- 72 -
Figura 22	<i>Matriz de decisión</i>	- 77 -
Figura 23	<i>Diagrama de Gantt</i>	- 79 -
Figura 24	<i>Diagrama de BPMN actualizado</i>	- 80 -
Figura 25	<i>Diagrama de red</i>	- 83 -
Figura 26	<i>Mensaje de advertencia</i>	- 83 -
Figura 27	<i>Habilitación de macros, paso 1</i>	- 84 -
Figura 28	<i>Habilitación de macros, paso dos</i>	- 85 -
Figura 29	<i>Habilitación de macros, paso tres</i>	- 86 -
Figura 30	<i>Habilitación de macros, paso cuatro</i>	- 87 -

Figura 31	<i>Habilitación de macros, paso 5</i>	- 87 -
Figura 32	<i>Manual del usuario, "Inicio"</i>	- 89 -
Figura 33	<i>Manual de usuario, "Submenú"</i>	- 90 -
Figura 34	<i>Manual de usuario, "Búsqueda y gestión de los productos"</i>	- 91 -
Figura 35	<i>Manual de usuario, "Gestión del inventario"</i>	- 92 -
Figura 36	<i>Manual de usuario, "Entrada de materia prima"</i>	- 94 -
Figura 37	<i>Manual de usuario, "Producción"</i>	- 95 -
Figura 38	<i>Manual de usuario, "Órdenes de compra"</i>	- 97 -
Figura 39	<i>Manual de usuario, "Orden de compra"</i>	- 98 -
Figura 40	<i>Tabla de los productos terminados</i>	- 101 -
Figura 41	<i>Entrada de la materia prima</i>	- 110 -
Figura 42	<i>Entrada de los productos terminados</i>	- 110 -
Figura 43	<i>Órdenes de compra</i>	- 111 -

Índice de tablas

Tabla 1	<i>Roles de la empresa</i>	- 6 -
Tabla 2	<i>Matriz de decisión</i>	- 23 -
Tabla 3	<i>Matriz de operacionalización de objetivos</i>	- 36 -
Tabla 4	<i>Metodología para la definición del problema</i>	- 43 -
Tabla 5	<i>Metodología para la medición y el respaldo cualitativo de proyecto</i>	- 44 -
Tabla 6	<i>Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio</i>	- 45 -
Tabla 7	<i>Metodología para la implementación del proyecto</i>	- 46 -
Tabla 8		- 47 -
Tabla 9	<i>Insumos</i>	- 52 -
Tabla 10	<i>Proceso de producción del Bocashi</i>	- 55 -
Tabla 11	<i>Proceso de producción del jabón potásico</i>	- 57 -
Tabla 12	<i>Proceso de producción M5</i>	- 58 -
Tabla 13	<i>Proceso de producción del biofermento de engruese</i>	- 59 -
Tabla 14	<i>Proceso de producción del caldo sulfocálcico</i>	- 60 -
Tabla 15	<i>Proceso de producción de los microorganismos de montaña</i>	- 61 -
Tabla 16	<i>Plan de acción</i>	- 75 -
Tabla 17	<i>Materia prima</i>	- 101 -
Tabla 18	<i>Materia prima ligada a cada producto</i>	- 104 -
Tabla 19	<i>Matriz para producción</i>	- 105 -
Tabla 20	<i>Facturas</i>	- 111 -
Tabla 21	<i>Lotes</i>	- 111 -
Tabla 22	<i>Ubicaciones</i>	- 112 -
Tabla 23	<i>Variables</i>	- 124 -
Tabla 24	<i>Implementación</i>	- 126 -
Tabla 25	<i>Implementación de la mejora</i>	- 128 -
Tabla 26	<i>Costo por hora</i>	- 129 -

Acrónimos y siglas

DMAIC: *define, measure, analyze, improve, control* (definir, medir, analizar, mejorar, controlar)

SIPOC: *supplier, input, process, output, customer* (proveedores, entradas, proceso, salidas, clientes)

ITIL: Information Technology Infrastructure Library (Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información)

6M: mano de obra, método, máquina, material, medición y medio ambiente

AMEF: análisis del modo y efecto de fallas

QFD: *quality function deployment* (despliegue de la función de calidad)

OEE: *overall equipment effectiveness* (efectividad total de los equipos)

SMED: *single minute exchange die* (cambio de matriz de un solo dígito de minuto)

TPM: *total productive maintenance* (mantenimiento productivo total)

POE: procedimientos operativos estandarizados

LUP: lección de un punto

TIR: tasa interna de retorno

Kg: kilogramo

Hg: hectogramo

dag: decagramo

g: gramo

dg: decigramo

cg: centigramo

Mg: miligramo

kl: kilolitro

hl: hectolitro

dal: decalitro

L: litro

dl: decilitro

cl: centilitro

ml: mililitro

Resumen ejecutivo y artículo publicable

El proyecto se desarrolló en la empresa Terra AgroAmbiente, en la cual se implementó una mejora en el proceso de gestión de inventarios en el área de producción con ayuda de la metodología DMAIC. Para ello, se determinaron los factores que influyen en los atrasos en el proceso de los pedidos y su afectación. Así se llegó al resultado de una herramienta de automatización, que colaborará tanto con la gestión de inventarios como con su control.

La empresa Terra AgroAmbiente, ubicada en Carrizal de Alajuela, se dedica a la elaboración de bioinsumos agrícolas de gran calidad. No obstante, esta produce más de lo demandado en ciertos productos, mientras que otros tienen rezagos en su elaboración. Dicha práctica genera gastos en mano de obra, materias primas e imagen por retrasos en las entregas.

El fin era resolver el problema de los faltantes y los atrasos de los productos al cliente final, en donde, a la hora de recibir las órdenes de compra y empezar el proceso de preparación del insumo para la producción del producto de Terra AgroAmbiente, se detecta tarde el faltante de inventario. Esto afecta el tiempo invertido en la preparación y el tiempo estipulado para la entrega final, lo cual, a su vez, genera un cuello de botella y acumula un gran número de entregas incompletas a los clientes.

Como principales causas detectadas se encontró, en primer lugar, los faltantes y los retrasos de productos al momento de la entrega al cliente final. Se trata de tiempos de atraso de seis a ocho días después de su primer envío. En segundo lugar, está la falta de una gestión de inventario para la consulta y el control de los insumos de la empresa.

Por lo anterior, se logró la confección de una herramienta que agiliza la recolección y el control de los flujos dentro del proceso de producción, la cual fue desarrollada con el sistema de Microsoft Excel y complementada con Visual Basic ajustada a las necesidades de la empresa. De esta forma, se abarcará la recaudación del histórico de los insumos, los productos terminados, la generación de órdenes de compra, el control de entradas y salidas de inventario e insumos utilizados y la base de datos de clientes y

proveedores. Para la utilización de la herramienta, se capacitó el personal y, con afán de no perderse en la información recabada con esta, se resaltó la metodología **5S**, que está fundamentada en cinco principios pensados para facilitar las dinámicas de trabajo y mejorar aspectos como el uso de los espacios de trabajo, la organización, la higiene, las normas y las dinámicas de convivencia dentro de las compañías. Se confeccionaron manuales de uso para que sean utilizados como medios de consulta y herramientas para las capacitaciones, en el caso de nuevos ingresos de personal.

Esta implementación le generará a la empresa una herramienta que automatiza la información y realiza un control adecuado de la gestión del inventario, no manualmente y sin un adecuado almacenamiento de la información como se realizaba desde sus inicios. Lo anterior permitirá que la gestión de inventarios cuente con una mayor holgura en los tiempos de respuesta del flujo del proceso de producción, así como un mayor control de sus insumos, productos terminados y órdenes de compra entregadas. A pesar del desarrollo de la herramienta, su costo implica solamente el pago de la licencia ya presente del sistema operativo Microsoft 365 Familia, que tiene un costo de ₡57 999 colones anuales, de manera que consiste en una solución práctica para la falta de presupuesto de la compañía.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Sección 1.1 Introducción

En la actualidad, la sociedad es dependiente de los avances de la tecnología, lo cual provoca una mayor exigencia con respecto a la innovación, la calidad y el tiempo de espera por un producto o un servicio. A su vez, esto hace que la competencia se vuelva aún más agresiva y obligue a las empresas a adaptarse, mejorar sus procesos continuamente, actualizarse, así como optimizar y automatizar cualquier proceso que sea necesario. Sin embargo, muchas compañías se quedan atrás por la resistencia al cambio y porque no logran o no tienen el conocimiento para implementar herramientas o métodos que las ayuden a mejorar.

La optimización en los procesos de producción es un punto clave para alcanzar los niveles de competencia, que son cada vez más globalizados. Se basa en reducir los tiempos del ciclo de cada flujo del proceso y aumentar el rendimiento de las diferentes compañías.

La automatización va de la mano con la eficiencia y la productividad, ya que permite reducir tiempo en las tareas operativas y repetitivas, para así acelerar el proceso con resultados consistentes. Esto ayuda a redirigir los esfuerzos hacia otras funciones de mayor relevancia.

La mejora continua es un proceso estructurado que reside en la calidad de los servicios y los productos de una administración particular. Su uso permite reducir las debilidades y afianzar las fortalezas de sus desarrollos en la producción.

La compañía Terra AgroAmbiente es un emprendimiento que ofrece asesorías en el área agrícola y ambiental, la elaboración y el mantenimiento de huertas, así como cursos y talleres especializados y productos ecológicos para uso en huertas, jardines, o bien, cultivos mayores y plantas en general (bioinsumos).

La problemática principal de la empresa es que no cuenta con un sistema centralizado que le permita tener control sobre la producción o los indicadores que colaboran con el análisis de los estados de una gestión adecuada. El objetivo de este proyecto es utilizar la metodología DMAIC para desarrollar herramientas funcionales automatizadas, las

cuales posibiliten medir y mejorar el área de producción de la empresa, ya que así habrá una mayor vigilancia y se tomarán mejores decisiones.

Sección 1.2 Descripción general del proyecto

El proyecto consiste en implementar una mejora en el proceso de gestión de inventarios en el área de producción de bioinsumos agrícolas de la empresa Terra AgroAmbiente con la ayuda de la metodología DMAIC.

La compañía Terra AgroAmbiente ofrece asesorías en el área agrícola y ambiental, la elaboración y el mantenimiento de huertas, así como cursos y talleres especializados y productos ecológicos para huertas y jardines, o bien, cultivos mayores y plantas en general, tales como biopesticidas, caldo sulfocálcico, jabón potásico, biofermento de engruese, compost, Bocashi, entre otros. Al ser una empresa que está en sus inicios, presenta muchas inconsistencias y carece de experiencia, lo cual afecta muchos de sus procesos y su productividad. La compañía deberá considerar el impacto del proyecto seleccionado, la estrategia de la producción con la metodología DMAIC, la factibilidad de su implementación y los riesgos a los que se enfrentará.

Es importante mencionar que, cada vez que avanza la tecnología en un ámbito estratégico, no todas las organizaciones tienen la posibilidad de invertir en sistemas de información actualizados que puedan controlar los procesos. Sin embargo, se podrían utilizar herramientas accesibles que estén dentro del presupuesto empresarial como las de la empresa Microsoft.

Dicho lo anterior, se realizó un análisis del estado actual de la empresa para desarrollar e implementar una herramienta funcional que le permita controlar el inventario. Así será posible manejar historiales de validación para compras de nuevo material, controlar las existencias y realizar una trazabilidad del producto final.

Sección 1.3 Identificación de la empresa o la institución

Terra AgroAmbiente inició en el 2020 con la finalidad de atender ciertas necesidades que surgieron debido a la pandemia por la COVID-19 por parte de pequeños productores o personas con jardines, entre ellas, la obtención de abonos u otros productos relacionados, los cuales fueran naturales y económicos para reforzar las siembras y combatir posibles plagas.

El esfuerzo, la iniciativa y el empuje se presentaron cuando el fundador de la compañía, Marco Córdoba, ingeniero de manejo forestal y vida silvestre, obtuvo una certificación para soluciones basadas en naturaleza: la potenciación de la biodiversidad en el cultivo de piña y banano. Así, él comenzó a elaborar bioinsumos (productos naturales) tales como microorganismos de montaña sólidos y líquidos y biopesticida M5 para el autoconsumo de la finca La Carmelina, en la cual labora con su padre. Debido a la efectividad que obtuvo con solo estos dos productos, Marco decidió realizar nuevos estudios para añadir más bioinsumos a su catálogo.

En el 2018, Marco se capacitó en MAG sobre bioinsumos. Ante el entusiasmo sobre el nuevo conocimiento adquirido, él decidió realizar más estudios con el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA). En el 2019, él concluyó los siguientes cursos: “Prácticas de conservación de suelos”, “Abonos orgánicos”, “Postcosecha de vegetales frescos”, “Producción agrícola bajo ambiente protegido”, “Control biológico de fitopatógenos”, “Fito protección con el uso de microorganismos benéficos” y “Riego a baja presión”. Marco aún continúa capacitándose para mejorar su empresa con cursos como “Buenas prácticas en la agricultura”, “Producción de hortalizas orgánicas”, “Formulación y evaluación de proyectos agropecuarios”, “Mercadeo agropecuario”, “Registro de actividades en la empresa agropecuaria”, “Administración agropecuaria” y “Emprendedurismo en la empresa rural”.

Gracias al arduo trabajo del mejoramiento de los productos, Marco logró mantener la línea de que fueran 100 % naturales. Esto llamó la atención de vecinos y productores de la zona y provocó que se acercaran a consultar cómo se trabaja en la finca La Carmelina.

Ahí se realizan las pruebas de campo y se hacen regalías de los productos para lograr la expansión del territorio a zonas más agricultoras como San Carlos y Sarapiquí.

Durante un periodo, la empresa se dedicó únicamente a realizar entregas de productos a domicilio o visitó ferias de pequeños emprendedores. Sin embargo, a principios del 2019, se empezaron a vender dichos productos en un vivero ubicado en Cartago. Se realizó un estudio de las ventas, cuyo resultado, a pesar de no ser el esperado, logró movilizar más los productos que con la venta a domicilio. Por ello, este año se inició la expansión a viveros en las zonas de Alajuela, San José y Heredia. Además, se espera llevar a cabo un próximo estudio para analizar las ganancias y las pérdidas que vaya a tener la empresa.

1.3.1 Misión

Nuestra misión es ser proveedores de productos ecológicos que brinden soluciones al sector agrícola, así como para el cuidado y el mantenimiento de jardines y huertas.

1.3.2 Visión

Consolidarse como una empresa nacional reconocida por su compromiso con los clientes, el cuidado al medio ambiente y la calidad de sus productos.

1.3.3 Estructura organizacional

Figura 1

Estructura Organizacional

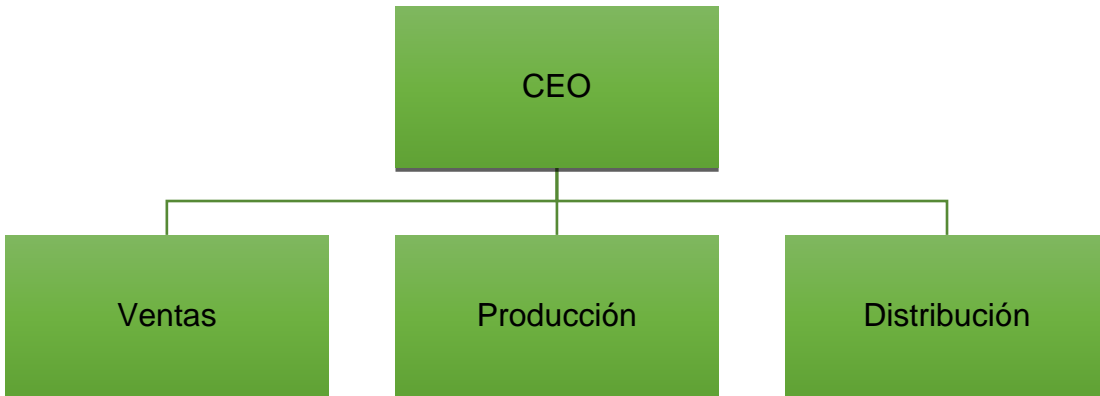


Tabla 1

Roles de la empresa

Roles dentro de la empresa	
CEO	Dueño de la compañía y administrador
Ventas	Existe solamente un encargado de las ventas de la empresa. Él contacta a los clientes por medio de la línea de asistencia de WhatsApp y las redes sociales.
Producción	Es el encargado de la producción de los productos de la empresa.
Distribución	Es el encargado de hacer las entregas de los productos de la compañía.

1.3.4 Tipo de productos

La compañía Terra AgroAmbiente ofrece asesorías en el área agrícola y ambiental, la elaboración y el mantenimiento de huertas, así como cursos y talleres especializados y productos ecológicos para huertas, jardines, o bien, cultivos mayores y plantas en general como los siguientes:

Biopesticida M5

Fermento a base de alcohol y vinagre elaborado con chile picante, ajo, cebolla morada, jengibre, microorganismos de montaña y plantas aromáticas repelentes.

Usos: biopesticida, bioestimulante, control de hongos y nemátodos.

Figura 2

Biopesticida M5



Caldo sulfocálcico

Fermento a base de alcohol y vinagre elaborado con chile picante, ajo, cebolla morada, jengibre, microorganismos de montaña y plantas aromáticas repelentes.

Usos: biopesticida, bioestimulante, control de hongos y nemátodos.

Figura 3

Caldo sulfocálcico



Jabón potásico

Insecticida natural elaborado en un proceso de saponificación del hidróxido de potasio con una base de aceite vegetal.

Usos: insecticida natural, enmienda alta en potasio.

Figura 4

Jabón potásico



Biofermento de engruese

Fermento de origen natural enriquecido con sales minerales para asegurar un adecuado desarrollo de frutos y hortalizas, así como de plantas en general. Está potenciado con fósforo, potasio, magnesio, silicio y boro.

Uso: nutrición del suelo.

Figura 5

Biofermento de engruese



Microorganismos de montaña

Sustrato especial para la reproducción de microorganismos benéficos de sistemas naturales capturados a través de trampas de arroz y hojarasca.

Uso: reincorporación de microorganismos benéficos al suelo.

Figura 6

Microorganismos de montaña



Compost y bocashi

Abonos de origen natural tratados mediante procesos de degradación natural en condiciones controladas para así crear una enmienda rica en nutrientes y microorganismos.

Uso: nutrición.

Tierra de diatomeas

La diatomea es una enmienda natural recuperadora de suelos con un alto contenido de silicio, la cual proviene de yacimientos naturales de algas microscópicas de agua dulce.

Usos: insecticida natural, enmienda alta en silicio, secante natural, sustrato inoculante de microorganismos.

Figura 7

Tierra de diatomeas



Sección 1.4 Planteamiento del problema

La base para el buen manejo de los costos de una empresa es un uso óptimo de los inventarios. Para ello, se debe poseer un sistema de control de procesos que permita que los costos manejados en la producción, la recolección y el desarrollo de los productos sean los adecuados. También, este sistema se emplea para que las distribuciones de dichos productos resulten acordes a la actividad de bioinsumos, de manera que puedan estar soportados y sustentados en el manejo que les den en Terra AgroAmbiente.

Terra AgroAmbiente produce más de lo demandado con bastante frecuencia. Muchas veces, el almacenamiento de los productos en existencia se ha tenido que eliminar debido a la sobreproducción. Esta mala praxis es un claro ejemplo de desperdicio, ya que se utilizan recursos de mano de obra, materias primas y financieros que manera irracional. Dicha situación provoca que, en ocasiones veces, haya luego el desabastecimiento de un producto importante y difícil de conseguir, lo que perjudica la producción que no cuenta con proveedores fijos, pues se deben posponer las entregas y, a su vez, se daña la imagen de la empresa.

Una de las problemáticas presentes en Terra AgroAmbiente es la falta de una correcta gestión de inventarios que regule las entradas y las salidas de existencias de materia prima, al igual que de productos terminados. Esta problemática se debe a la naturaleza del proceso de sus productos —unos se realizan dentro de la sala de procesos y los demás en áreas ya establecidas al aire libre—, pues la falta de documentación implica que las entradas no están siendo coherentes con las salidas.

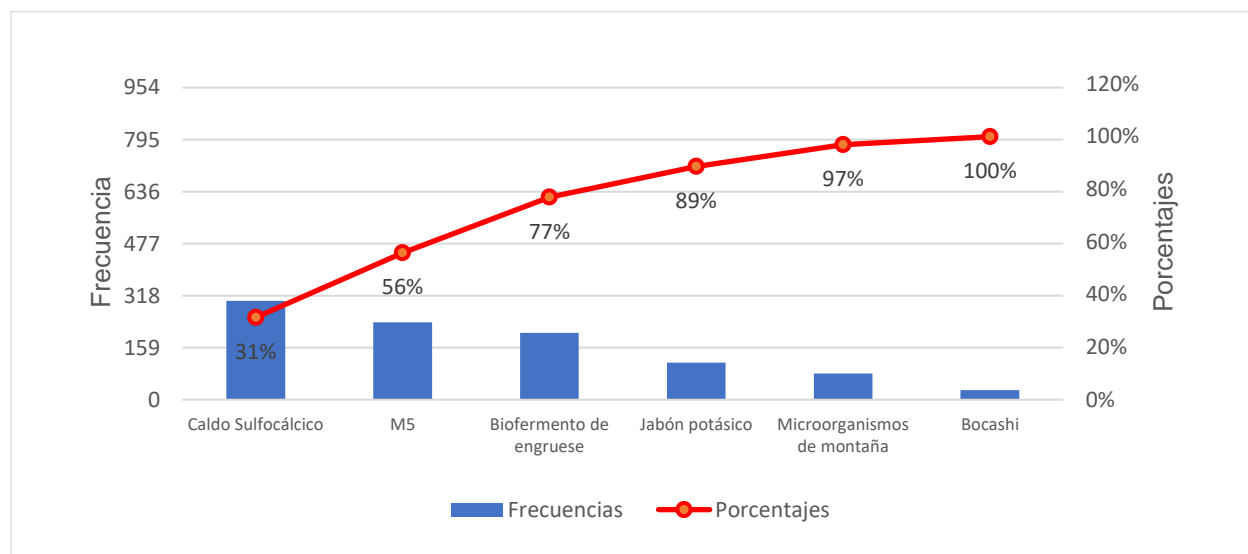
Asimismo, otro problema localizado, el cual está ligado a la situación anterior, es que el colaborador de producción no está notificando a tiempo los faltantes de materia prima, lo que conlleva a que se extienda el tiempo de producción hasta que se realice la adquisición del producto requerido. A su vez, los proveedores no siempre tienen los insumos solicitados en almacenamiento, lo que provoca que la cotización se cancele y se tenga que iniciar la búsqueda con otros proveedores del mercado para así subsanar el faltante. Todos estos déficits generan un atraso en las entregas a los clientes, además de causar molestias y pérdidas a la compañía.

1.4.1 Justificación

Terra AgroAmbiente es una empresa que no cuenta con los controles ingenieriles necesarios, lo que provoca que ocurran atrasos en el cumplimiento del tiempo de respuesta de las órdenes de compra de los productos y se generen molestias en los clientes por productos no entregados o tardías. La frecuencia de faltantes en las entregas tomada desde enero hasta abril del 2022 se visualiza en el siguiente gráfico:

Figura 8

Principales cinco faltantes de los productos de Terra AgroAmbiente, enero - abril



Lo más preocupante dentro del proceso de pedidos e inventario es el gran número de ordenes con faltantes de producto, lo cual genera desconfianza en los clientes sobre si su compra llegará incompleta. Además, no existe ningún sistema de trazabilidad del producto a las solicitudes, que permita la validación de las órdenes o un adecuado control del sistema de inventarios, para así determinar el desfaldo que hay en los tiempos de productividad no medidos. En la siguiente imagen se muestra el actual manejo de los comprobantes en una hoja de Excel sin tener un detalle legible, lo que constituye una práctica actual para recaudar evidencia de los pagos de los productos.

1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar los factores que influyen en los atrasos cuando se realizan pedidos por medio de un mapeo de procesos para la definición de los tiempos de producción y entrega.
- Medir la afectación con respecto a los tiempos de entrega mediante el uso de herramientas ingenieriles en los productos principales, de manera que sea entendible el foco de afectación.
- Analizar los factores que determinan la extensión de los tiempos estudiados en las entregas de los pedidos de órdenes de compra con el diagrama de Ishikawa (causa-efecto), los datos históricos y los datos actuales a partir de herramientas de ingeniería industrial, las cuales expresen cuantitativamente el impacto del flujo obtenido por las demandas no entregadas de los proyectos y las solicitudes de los clientes.
- Diseñar un sistema de automatización para la gestión de inventarios, cuyo fin sea el mejoramiento de la condición actual y la disminución de las perdidas obtenidas, por medio de herramientas ingenieriles que determinen las áreas de mejora y optimicen el control de los productos terminados y la materia prima.
- Implementar una herramienta de gestión de inventarios que posibilite el establecimiento de niveles idóneos bajo el control de Excel y macros, en donde se reflejen las existencias y se dé continuidad a las entregas de las ordenes de compras del cliente con un enfoque en fórmulas de Excel, como herramienta principal para una mayor trazabilidad y agilidad en la entrega.
- Evaluar la propuesta de solución y viabilidad económica utilizando herramientas ingenieriles como el diagrama Gantt y el presupuesto.

Sección 1.6 Alcances y limitaciones

1.6.1 Alcance

El presente proyecto se basa en el estudio de la capacidad de desarrollar una herramienta de software de uso fácil para los usuarios de Terra AgroAmbiente en el Departamento de Producción. Es de gran importancia examinar las necesidades del área, para así desarrollarla y tener control del inventario, lo que, a su vez, permitirá realizar análisis más acertados con métodos DMAIC.

1.6.2 Limitaciones

No existía una base sólida de información por la falta de controles ingenieriles, la cual colaborara como guía o recaudación de datos, por lo que se tuvo que generar todo lo necesario para el desarrollo de la investigación.

El proyecto se enfocó únicamente en el Departamento de Producción y Ventas, bajo la comprensión de que los colaboradores tenían un tiempo limitado para la realización de consultas o entrevistas.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

Sección 2.1 Marco conceptual general relativo a la carrera

Para el presente trabajo se abordaron los siguientes conceptos: ingeniería Industrial, DMAIC, control inventarios y gestión de calidad, debido a que el estudio se enfocó en el análisis del manejo y el desarrollo de herramientas para la optimización dentro de la línea de producción, al igual que en el manejo de materias, antes y después de ser procesadas, hasta la entrega al cliente. Dichos conceptos tienen una relación directa con el tema de investigación y, por ello, resumen y explican de manera simple lo que se realizó en este proyecto.

A continuación, se detalla una serie de herramientas utilizadas en la carrera profesional de ingeniería industria. El propósito de dichas herramientas es mejorar los procesos y brindar soluciones a problemáticas que surgen en estos durante el día a día de las empresas.

2.1.1 Ingeniería industrial

Es una de las ingenierías encargadas de realizar análisis, interpretación de los datos, optimización de los procesos, diseño, compresión, programación y control de sistemas productivos y logísticos. La ingeniería industrial gestiona estableciendo estrategias cuyo principal objetivo es lograr el mayor de los rendimientos de todos los procesos involucrados en la creación de los bienes o la prestación de los servicios.

Resumiendo lo descrito anteriormente, existe la siguiente frase: “Los científicos sueñan con hacer grandes cosas; los ingenieros simplemente las hacen” (Rodríguez, 2020). La ingeniería industrial es una rama del conocimiento multidisciplinaria, la cual se especializa en reunir todas las herramientas y los conocimientos importantes para el crecimiento de la empresa en cada uno de sus departamentos: desde la compra de los insumos hasta la entrega del producto final al cliente. De esta forma, se trata de una disciplina que se dedica al método científico para concretar ideas y resolver problemas presentes en el proceso, estudiándolo constantemente, reduciendo al mínimo los índices

de error que pueda exhibir con el tiempo y actualizándolo constantemente para así innovar y mejorar la compañía.

Dentro de las ramas de la ingeniería industrial se aborda la línea de producción, ya que el estudio se enfocó en medir los procesos que se brindan en el Departamento de Producción para el manejo del producto y la atención al cliente. El objetivo era determinar los indicadores, validar los procesos que se utilizan en dicho departamento y verificar que estos fueran los más adecuados y si estaban cumpliendo con las metas y las estrategias definidas. Además, en el caso de que no existieran, se pretendía establecer los parámetros.

Por ende, en un proceso como tal es posible verificar la elaboración del producto y su manejo adecuado en la línea de proceso y almacenaje, para así analizar el servicio que se brinda actualmente y hacer ajustes y mejoras.

2.1.2 *Lean manufacturing*

Lean manufacturing es una filosofía que se debe aplicar en la vida y las empresas, la cual tiene como objetivo buscar, con herramientas o métodos, la manera de optimizar los procesos de un área específica. De esta forma, se trata de mitigar todas las actividades que no agregan valor en el proceso estudiado para contar con un margen alto de calidad y así reducir los pasos o los tiempos de entrega, ya que esto tiene un impacto económico beneficioso en el cliente final.

La intención de usar el modelo es eliminar las inconsistencias que afectan la producción y el inventario. Para ello, se analiza la entrada de la materia prima y se validan los tiempos de producción, la rotación del producto, los recursos humanos, los retrabajos, la gestión de la calidad y el bajo rendimiento.

La idea es mantener los inventarios muy bajos debido al tipo de producto que realiza la empresa y así evitar gastos de mantenimiento del inventario.

Es importante saber que, a pesar de tener poco inventario, no se puede descuidar la calidad, pues este es el aspecto más relevante para los clientes. Por ello, el principal objetivo del área de producción es la eliminación de desperdicios (Muda, Mura y Muri), para así proveer una buena productividad y un flujo de trabajo continuo con pequeños lotes de producción. Se debe realizar una producción sincronizada con el “*just in time*” y promover el excelente trabajo de los operarios, con el fin de aumentar los beneficios para la empresa y los clientes. Dichos beneficios estarán enfocados en la calidad, los costos y los tiempos de entrega.

2.1.3 DMAIC

La metodología DMAIC constituye la base para la implementación de Six Sigma en la empresa. Estas siglas se refieren a las iniciales de los cinco pasos a seguir:

Definir: el primer paso consiste en definir los requerimientos del cliente y convertirlos en objetivos de mejoramiento de los procesos, de manera que se controlen los estándares, se cree una plataforma de medidas y se identifiquen las fases críticas.

Medir: una vez que los subprocesos clave fueron identificados, en la fase de medida se recolecta información acerca de los defectos envueltos en el proceso de estudio.

Analizar: el análisis de la información ayuda a identificar las causas raíz de las variaciones a través de tendencias y relaciones observadas y, a su vez, deducir los pasos correctivos. Este análisis también sirve para determinar la cantidad de mejoras requeridas.

Mejorar: en la etapa de mejoramiento se buscan soluciones, las cuales serán implementadas para eliminar o reducir los problemas identificados durante la etapa anterior.

Implementar: después de identificar las mejoras por aplicar, estas serán implementadas en las áreas, para así ir introduciendo el nuevo proceso y documentando cada uno de los cambios realizados.

Controlar: el nuevo sistema implementado es monitoreado periódicamente y, de ser necesario, se aplican medidas correctivas para asegurarse de que la productividad del mejoramiento sea sostenida.

2.1.4 Producción

Es una actividad que emplea los recursos o las materias primas para la elaboración de un bien o un servicio. Este bien o servicio pretende atender una necesidad que tiene un grupo de clientes y, para ello, adopta las características requeridas. A cambio, los clientes pagan un precio con el que retribuyen económicamente los costos de las materias primas y el valor agregado. La producción abarca la etapa analítica, en la que se validan los productos más indicados para su desarrollo; la producción o la síntesis de montaje, en donde se transforma el producto final; y el procesamiento, cuando se acondiciona dicho producto para entregarlo al cliente final.

2.1.5 Lluvia de ideas

Las siguientes son interrogantes que fueron abarcadas mediante un formulario de lluvia de ideas:

- ¿Cuáles objetivos se pretenden alcanzar?
- ¿Qué parte de este problema afecta a la empresa?
- ¿Qué hace que este producto o proyecto sea deseable para un cliente?
- ¿Por qué es un problema?
- ¿Por qué el enfoque va a estar en las ventas y los desperdicios?
- ¿Cómo se va a realizar el estudio?

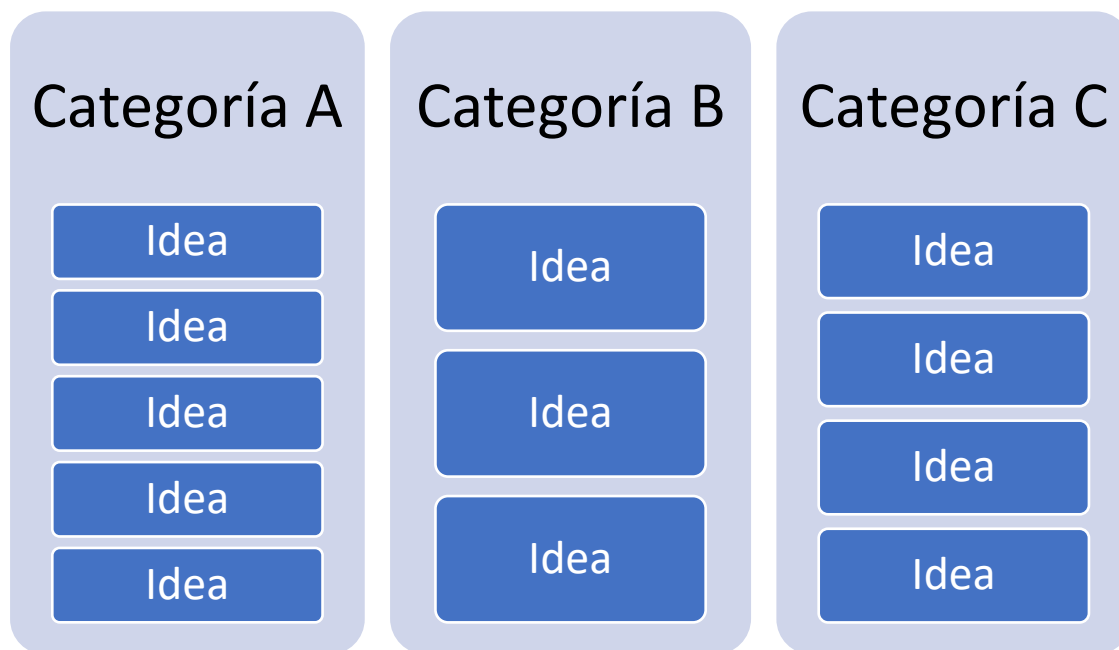
Al finalizar, la lluvia de ideas se complementó con un diagrama de afinidad, en el que se formaron familias entre las ideas por su similitud.

2.1.6 Diagrama de afinidad

Un diagrama de afinidad “también conocido como mapa de afinidad, es una herramienta visual que se usa para organizar la información. Al clasificar los datos o ideas por temas comunes, tu equipo puede desarrollar nuevas formas de procesar problemas complejos” (Team Asana, 2022).

Figura 10

Diagrama de afinidad



Con la finalización de la recaudación de las ideas y, después de tenerlas categorizadas, se contó con el apoyo de los supervisores y el jefe para identificar las actividades más relevantes de procesar, eliminándolas o modificándolas en una matriz sencilla 2x2. Estas actividades fueron clasificadas a partir de los siguientes puntos:

- alto impacto, fácil de implementar;
- alto impacto, difícil de implementar;

- bajo impacto, fácil de implementar;
- bajo impacto, difícil de implementar.

2.1.7 Matriz de decisión

Una matriz de decisiones es una herramienta para “evaluar y elegir la mejor opción entre diferentes alternativas. Es una herramienta particularmente útil para cuando tienes que decidir entre más de una opción y hay varios factores que necesitas considerar para tomar la decisión final” (Martins, 2021).

Tabla 2

Matriz de decisión

Alto		
Bajo		
	Difícil	Fácil

2.1.8 ITIL (Information Technology Infrastructure Library)

Es un conjunto de buenas prácticas y de mejora continua para los servicios de tecnologías de la información dentro de una empresa.

El modelo de ITIL tiene como propósito proporcionar las mejores prácticas para la Gestión de servicios de TI a través de un conjunto de procesos integrados para la provisión y el soporte de servicios de TI de alta calidad. Es el enfoque más aceptado en el mundo para la gestión de servicios de TI. Ofrece un conjunto coherente de buenas prácticas procedentes del sector público y privado a nivel internacional y puede ser aplicado en organizaciones y/o áreas que deseen normalizar sus procesos (ITIL Community) (Pailiacho *et al.*, 2019).

El modelo propuesto se construye con base en análisis de ITIL, cuyo marco de trabajo se apoya en tres elementos fundamentales.

2.1.9 Diagramas SIPOC (*supplier, inputs, process, outputs, customers*)

El diagrama SIPOC (por sus siglas en inglés, *supplier, inputs, process, outputs, customers*) es la representación gráfica de un proceso de gestión. Dicha herramienta permite visualizar el proceso de manera sencilla, ya que identifica las partes implicadas en este:

- Proveedor (*supplier*): la persona que aporta recursos al proceso.
- Recursos (*inputs*): todo lo que se requiere para llevar a cabo el proceso. Los recursos incluyen la información, los materiales y hasta las personas.
- Proceso (*process*): el conjunto de actividades que transforman las entradas en salidas, para así darles un valor añadido.
- Cliente (*customer*): la persona que recibe el resultado del proceso.

El objetivo es obtener la satisfacción del cliente. De manera resumida, los pasos realizar para elaborar un diagrama SIPOC son:

- identificar los procesos;
- establecer las entradas del proceso, los recursos necesarios;
- establecer los proveedores de estas entradas al proceso;
- definir el proceso en sí.
- establecer quién es el cliente de cada una de las salidas obtenidas (ISO Tools, 2017).

2.1.10 5S

La 5S constituye una disciplina para lograr mejoras en la productividad del lugar de trabajo mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza. Estos se logran implementando cambios en los procesos en cinco etapas, cada una de las cuales servirá de fundamento a la siguiente, para así mantener sus beneficios a largo plazo (Gómez, 2019).

Se dice que, si en una empresa no ha funcionado la implementación de las 5S, entonces cualquier otro sistema de mejora de los procesos está destinado a fracasar. Lo anterior se debe a que no se requiere tecnología ni conocimiento especial para aplicar las 5S, sino solo disciplina y autocontrol por parte de cada uno de los miembros de la organización.

El programa de las 5S está compuesto de las siguientes etapas, las cuales se deben seguir en orden para una implementación exitosa:

1. seleccionar (*seri*)
2. organizar (*seiton*)
3. limpiar (*seiso*)
4. estandarizar (*seiketsu*)

5. seguimiento (*seitsuke*)

2.1.11 Microsoft Office

Microsoft 365 (también conocido como Office 365) es una herramienta creada por el gigante Microsoft que permite crear, acceder y compartir documentos en línea entre distintos usuarios mediante sus programas Word, Excel, PowerPoint, OneNote, entre otros. Para ello, solo se necesita contar con acceso a internet y disponer del programa OneDrive.

Office 365 brinda diferentes paquetes en función del tamaño de la empresa o el número de usuarios que vaya a utilizar estos servicios. Además, los usuarios pueden escoger entre tres tipos de paquetes: para el uso privado, para empresas o para estudiantes o profesores. Cada uno tiene características propias (número de usuarios, programas integrados, espacio...) y, dependiendo de estas, se ofrecen precios diferentes.

2.1.12 Diagrama de causa-efecto (Ishikawa o espina de pescado)

Ovalles *et al.* (2017) señalan que el diagrama de causa-efecto (también conocido como diagrama de espina de pescado, el diagrama de Ishikawa o análisis de 6M) es una técnica bastante útil para realizar un análisis de causa-efecto más complejo, profundo y detallado. En este se identifican todos los potenciales factores que contribuyen a la generación de un problema dentro del proceso. El diagrama de causa-efecto examina los factores enlistados a continuación:

- mano de obra
- método
- máquina
- material
- medio ambiente

- medición

A partir de lo anterior, se identifica que existen varias herramientas para determinar cuáles son las causas, más allá de las superficiales, por las que se obtienen ciertos efectos (síntomas) dentro de un proceso. Este análisis ayudará a establecer soluciones más efectivas que, por ende, prevendrán fallos en el futuro.

Para el análisis de la causa efecto se puede hacer uso de las herramientas que se presentan a continuación:

2.1.13 Técnica de los cinco (5) porqués

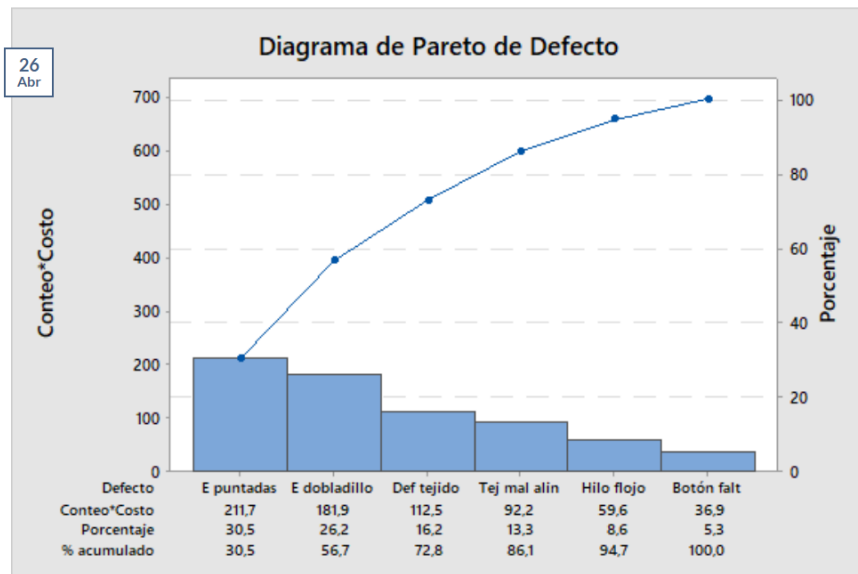
La técnica de los cinco porqués resulta bastante útil para la gestión de riesgos empresariales, pues “tiene por objetivo resolver una situación o problema a través del planteamiento de cuestionamientos en cadena: al plantear el primer “porqué”, otros se van desencadenando hasta llegar a la solución, respuesta o razón” (Rodríguez, 2021).

2.1.14 Análisis de Pareto

El diagrama de Pareto es una “herramienta de gestión de calidad muy utilizada, la cual complementa muy bien al resto de las herramientas lean” (Cabrerallibuy, 2021). Este diagrama se basa en el principio del mismo nombre, el cual establece que el 20 % de las causas genera el 80 % de los efectos o resultados. Por ejemplo, de todos los problemas de una determinada empresa, el 20 % de ellos produce el 80% de los sobrecostos. Esto ayuda mucho a la hora de priorizar esfuerzos, porque permite dedicar energía a las causas que tienen mayor influencia en el resultado.

Figura 11

Diagrama de Pareto



Fuente: Cabrerallibuy (2021).

2.1.15 Tipo de investigación:

El tipo de investigación es exploratoria, ya que los datos fueron revisados y evaluados para identificar de las causas que originan el problema. De esta forma, resultó posible elaborar una propuesta de mejora, la cual involucró información que la misma empresa, al ser una empresa privada, dio a conocer para su análisis.

En el presente proyecto se emplearon varias herramientas ingenieriles, las cuales permitirán que la empresa tome acciones que la conduzcan al cumplimiento de las metas y las estrategias establecidas. Dichas metas y estrategias se mencionan a continuación, junto con su función para el proyecto.

Sección 2.2 Marco conceptual atinente a la gestión del proyecto

2.2.1 DMAIC

La metodología DMAIC constituye la base para la implementación de seis sigmas en la empresa. Las siglas pertenecen a las iniciales de los cinco pasos a seguir:

Definir

El primer paso consiste en definir los requerimientos del cliente y convertirlos en los objetivos del mejoramiento de los procesos. Para ello, se controlan los estándares, se crea una plataforma de las medidas del proceso y se identifican las fases críticas.

Se encuentran las siguientes herramientas de apoyo: diagramas matriciales, diagramas Pareto y mapas de procesos.

Medir

Una vez que los subprocesos clave fueron identificados, en la fase de medida se recolecta información acerca de los defectos envueltos en el proceso de estudio.

Se encuentran las siguientes herramientas de apoyo: diagramas de flujo, mapas de proceso, técnicas de muestreo, AMEF, QFD, modelo de Kano, OEE y nivel sigma.

Analizar

El análisis de la información ayuda a identificar las causas raíz de las variaciones a través de tendencias y relaciones observadas, que, a su vez, permiten deducir los pasos correctivos. Dicho análisis también determina la cantidad de mejoras requeridas.

Se encuentran las siguientes herramientas de apoyo: mapas de valor, diagramas de flujo, diagramas de recorrido, análisis de mudas, Ishikawa, gráficas de control y AMEF.

Mejorar

En la etapa de mejoramiento se buscan soluciones, las cuales serán implementadas para eliminar o reducir los problemas identificados durante la etapa de análisis.

Herramientas de apoyo: 5S, ingeniería de métodos, balance de líneas, SMED, TPM, Kanban y Andon.

Implementar

Después de identificarlas, se implementan las mejoras en las áreas, para así ir introduciendo el nuevo proceso. Se debe documentar cada uno de los cambios realizados.

Herramientas de apoyo: Andon, POE, LUP y capacitación.

Controlar

El nuevo sistema implementado es monitoreado periódicamente y, de ser necesario, se presentan medidas correctivas para asegurar que la productividad del mejoramiento sea sostenida.

Figura 12

Metodología DMAIC



Fuente: Pérez (2022).

Sección 2.3 El marco conceptual referente al impacto del proyecto

Es importante señalar que todo proyecto se plantea desde la perspectiva y los lineamientos de la Escuela de Ingeniería Industrial.

2.3.1 Impacto a corto plazo

Los principales efectos que se esperaba producir durante las primeras semanas de desarrollo de este proyecto fueron:

1. Identificación de las condiciones de los departamentos de producción y ventas: se realizaron visitas a la empresa para corroborar las condiciones generales del lugar,

específicamente al Departamento de Producción y la sala de proceso. De esta forma, se examinaron las condiciones medio ambientales, como el almacenamiento y el espacio asignado para cada uno de los colaboradores, y se validó si existía demarcación de las áreas de seguridad, entre otros.

2. Evaluación de los posibles problemas: desarrollo posterior de la herramienta del diagrama de causa-efecto, en el cual se estableció un problema central. Dicho problema fue analizado mediante la herramienta del diagrama de Pareto, la realización de una matriz de priorización y la técnica de los cinco porqués. Lo anterior sirvió de fundamentación para la posterior propuesta que se presenta en este estudio.

2.3.2 Impacto a mediano plazo

Para el adelanto de la presente propuesta, se plantea lo siguiente en un tiempo de dos a tres meses:

1. Desarrollo de una propuesta de entrega del producto final al cliente: a partir de lo expuesto mediante la toma de datos y el análisis de las diversas herramientas ingenieriles aplicadas, se pretende el desarrollo y la creación de herramientas, así como de una propuesta que permita el mejoramiento en la forma de atender al cliente, la cual mejore la eficiencia y la productividad.

2. Mejoramiento de la calidad en el proceso de producción: según lo analizado mediante la toma de toma de datos, la retroalimentación del investigador y la lluvia de ideas con el dueño del taller y los colaboradores, se busca obtener una mejora a partir de herramientas o sistemas. Por ello, dentro de dicho proceso, es importante generar confianza e indicadores adecuados. Un elemento central es crear una concientización sobre la existencia de problemas, pues estos solo se pueden resolver si se trabaja al unísono y con la madurez suficiente, incentivando la cultura del manejo de los datos y la documentación de la mejor manera para el beneficio de la empresa y de sus clientes. Todo lo anterior se debe efectuar a través de la metodología DMAIC en sus primeras etapas: definir, medir y analizar.

2.3.3 Impacto a largo plazo

Se plantea lo siguiente para un periodo de cuatro meses a un año:

1. Aumento de la productividad: a partir de la cultura DMAIC en sus etapas de implementar y controlar, se puede generar un progreso en la productividad actual, visto mediante el desarrollo de una cultura de inmediatez y un ambiente sano, junto con un control más viable con datos que sirvan para la toma de decisiones. Así es como se obtendrá: una reducción en los tiempos de entrega, la mejora en la atención y el orden en los inventarios con los controles adecuados, mayores oportunidades para los colaboradores de brindar e implementar sus ideas, entre otros beneficios.

2. Mejoramiento de la planta física y las condiciones de la empresa: en toda empresa es importante contar con una planta física acorde a las necesidades tanto del cliente como del colaborador. Lo anterior debido a que un empleado insatisfecho y desmotivado posiblemente no realizará su trabajo de la misma forma que uno ubicado en un área limpia, ordenada y que cumpla con los estándares mínimos de seguridad.

3. Mejora en el entorno laboral en el Departamento de Producción: se pretende fomentar un sentido de pertenencia, el cual, aunado a un espacio de trabajo más adecuado, limpio y ordenado, logrará una mejora en los siguientes aspectos: las condiciones ambientales, las condiciones en el comportamiento, el estado de ánimo de los colaboradores y el servicio brindado al cliente.

Sección 2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes

Actualmente, la empresa ha comprado equipo para mejorar su producción, sin embargo, no cuenta con estudios posteriores para la adquisición de implementos que aceleren la elaboración del producto.

Disminuir la cantidad de faltantes o entregas tardías es uno de los objetivos principales para garantizar una mejora continua, ya que esto impactará en la operación y la imagen de la empresa.

Si bien se han realizado propuestas para mejorar el almacenamiento y el área de la documentación de la producción en cuanto a su trazabilidad, según los comentarios de Terra AgroAmbiente, no ha habido el tiempo para realizarlas. Como es conocido, la mayoría de los trabajos de investigación de la Universidad Hispanoamericana utiliza la metodología DMAIC para la optimización de procesos y la resolución de problemas, de manera que sea posible la mejora continua mediante herramientas previamente establecidas y al alcance de la empresa.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Sección 3.1 Metodología para la definición del problema

Título	Implementar una mejora en el proceso de la gestión de inventarios en el área de producción de bioinsumos agrícolas de la empresa Terra AgroAmbiente con la metodología DMAIC
Objetivo general	Objetivo general: implementar una mejora en el proceso de gestión de inventarios en el área de producción de bioinsumos agrícolas de la empresa Terra AgroAmbiente con ayuda de la metodología DMAIC

Tabla 3

Matriz de operacionalización de objetivos

Descp.	N	Objetivo	Variable	Definición	Indicador (cómo se mide)	Método	Herramientas
Objetivo específico	1	Determinar los factores que influyen en los atrasos a la hora de realizar pedidos por medio de un mapeo de procesos, para así determinar	Tiempos de producción	Los tiempos de producción consisten en el tiempo estimado para el desarrollo del producto final junto a los traslados y la espera de materia prima	<ul style="list-style-type: none"> •Se realiza un análisis con diagramas de flujo de las órdenes de compra con el proceso de producción. •Detalles de la estructura del proceso de producción con el análisis de un <i>value stream mapping</i>. 	1-Definir el método de control de producción. 2-Coordinar la medición de los tiempos de producción. 3-Obtener resultados del reporte.	SIPOC /mapa de valor / causa raíz/ análisis de mudas

Descp.	N	Objetivo	Variable	Definición	Indicador (cómo se mide)	Método	Herramientas
		los tiempos de producción y entrega		si no existiese.			
Objetivo específico	2	Medir la afectación en los tiempos de entrega, empleando herramientas ingenieriles, con respecto a los productos principales y así comprender el foco de la afectación	Cantidad de órdenes de compra atrasadas en un periodo específico (cuantitativa, discreta simple)	<p>La cantidad de ordenes mal entregadas o con atrasos en la producción, basándose en los productos principales de la empresa y revisando el periodo de análisis, el histórico y los motivos de los atrasos.</p> <p>Parámetros por tratar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se desarrolla una matriz de decisión. • Los diagramas expresan el flujo del 	<ul style="list-style-type: none"> • Detalle de la estructura organizacional: instalaciones, personal y proceso productivo • Análisis general de la situación actual de empresa • Comparaciones y proyecciones del tiempo por medio de los diagramas de flujo • Valoraciones del análisis de mudas • Estadística y estimación 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de Pareto • Investigación y visitas a la empresa • Revisión y elaboración de la documentación requerida del Sistema de Gestión de inventarios • Elaboración de diagramas y establecimiento de parámetros 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagramas de flujo • Diagrama de Pareto • Diagramas SIPOC • Diagramas de Gantt

Descp.	N	Objetivo	Variable	Definición	Indicador (cómo se mide)	Método	Herramientas
				<p>proceso, los proveedores, las entradas, los procesos, las salidas y los clientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las encuestas y las lluvias de ideas revelan la situación actual y son una herramienta que alimenta de manera colectiva la perspectiva y la necesidad del proyecto, la cual además sirve para la matriz de decisión. 			

Descp.	N	Objetivo	Variable	Definición	Indicador (cómo se mide)	Método	Herramientas
Objetivo específico	3	Analizar los factores que determinan la extensión de los tiempos estudiados en las entregas de los pedidos órdenes de compra con el diagrama de Ishikawa (causa-efecto), los datos históricos y los datos actuales a partir de las herramientas de ingeniería industrial, las cuales expresen cuantitativamente el impacto del flujo obtenido por las demandas no entregadas de los proyectos y las solicitudes de los clientes.	<p>Cantidades reales de productos entregados (cuantitativa continua simple)</p> <p>Causas de las entregas mal realizadas por faltantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se trata de comprender la problemática por el exceso de tiempo en el Departamento de Producción, que genera una afectación en las entregas de las órdenes de compra. • Es un análisis general en donde se arrojan los datos referentes al estudio. • Es una herramienta que desglosa las causas y los efectos que tiene como raíz la problemática de los atrasos en la 	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa de los procesos • Política de calidad, procedimientos debidamente estructurados y documentados • Entrevistas y conclusiones del proceso • Cuestionamientos e investigaciones de causa-efecto • Datos relevantes al histórico y el presente de la problemática presentada 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención de la política de calidad de la empresa • Mapeo de los procesos • Documentación del control de los inventarios • Elaboración de una herramienta que colabore con el control de los inventarios • Elaboración de procedimientos e instrucciones de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura documental • Diagnostico general • Diagrama Ishikawa (causa-efecto) • Diagramas de flujo • Datos históricos • Análisis de mudas • Datos actuales

Descp.	N	Objetivo	Variable	Definición	Indicador (cómo se mide)	Método	Herramientas
				producción y las entregas. • Los datos históricos y actuales representan la necesidad de mejora a partir de una herramienta para llevar control adecuado.			
Objetivo específico	4	Diseñar un sistema de automatización que colabore con la gestión de inventarios con propuestas para mejorar la condición actual y disminuir las pérdidas obtenidas, el cual funcione por medio de herramientas ingenieriles que determinen las áreas de mejora y	Frecuencia de atrasos en los productos terminados	Se desarrollan las actividades en función de los tiempos, los responsables, y los recursos para completar el objetivo de una manera sistemática y óptima.	• Documentación de la ejecución del plan • Validación de propuestas para una herramienta viable de control de los inventarios • Analizar las opciones con las que cuenta la empresa para el desarrollo de la solución	• Creación de una herramienta que optimice el proceso actual • Análisis de las propuestas ofrecidas • Aplicación de la matriz de decisión	Desarrollo de la herramienta y validación de los requerimientos

Descp.	N	Objetivo	Variable	Definición	Indicador (cómo se mide)	Método	Herramientas
		optimicen el control de los productos terminados y la materia prima.					
Objetivo específico	5	Implementar una herramienta de gestión de los inventarios que permita establecer niveles idóneos, bajo el control de Excel y macros, en donde se reflejen las existencias y se brinde continuidad a las entregas de las órdenes de compras por el cliente, cuyo enfoque sea en fórmulas de	Calidad de entrega de los productos para que las órdenes de compra vayan completas	Pérdidas en las que incurre una empresa o una organización cuando, en un proceso de producción, existen “cuellos de botella” y no se da continuidad a las demandas canceladas, así como disminuciones en la inversión, de manera que se debe mejorar la producción y	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar un inventario sencillo de registro por medio de Kardex • Desarrollar una herramienta que colabore cuando se debe pedir un producto y así mantener una cantidad mínima de estos, lo que ayudará a reducir el tiempo de entrega • Generar propuestas de controles de los inventarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y clasificación de la mejora de la herramienta de gestión del inventario • Calcular la disminución de las pérdidas totales actuales • Estimar los costos de la implementación 	<ul style="list-style-type: none"> • Escenarios de cancelaciones • Matrices decisión • Análisis de mudas • Gestión de inventarios

Descp.	N	Objetivo	Variable	Definición	Indicador (cómo se mide)	Método	Herramientas
		Excel, como herramienta principal para alcanzar una mayor trazabilidad y agilizar la entrega.		reducir los faltantes de materia prima.			
Objetivo específico	5	Evaluar la propuesta de solución y viabilidad económica utilizando herramientas ingenieriles como el diagrama Gantt y el presupuesto	Costo del desarrollo	Presupuesto económico del tiempo y los requerimientos para realizar la herramienta o la solución del problema	<ul style="list-style-type: none"> •Tiempo de desarrollo •Capacitaciones •Herramientas involucradas en la solución 	<ul style="list-style-type: none"> •Cálculo de ingresos •Servicios profesionales 	<ul style="list-style-type: none"> •Presupuestos •CIF

Para definir el problema se utilizó un enfoque cuantitativo, el cual, por medio de datos físicos recolectados en esta investigación, permitió realizar un análisis correcto y una toma de decisiones adecuada para la solución del problema. Se empleó el método DMAIC, pues sus herramientas de calidad posibilitaron fundamentar la causa de los atrasos en las órdenes de pedidos de la empresa Terra AgroAmbiente.

Tabla 4

Metodología para la definición del problema

No.	Actividad	Herramienta	Objetivo
1	Definir los alcances y las limitaciones presentes en el proyecto	Guía 01 de proyectos de la Universidad Hispanoamericana	Identificación del problema que permitió la investigación en la empresa Terra AgroAmbiente
2	Describir la situación actual	Entrevista al encargado del departamento de ventas y producción	
3	Describir detalladamente los procesos	Diagrama de flujo con los procedimientos observados	
4	Resultados de la información recolectada	Un mapa de flujo de valor que incluye el control de las órdenes de compra, los pedidos y los tiempos de respuesta dentro los departamentos	

Se definieron los alcances contemplando las limitaciones presentes en el proyecto. Dichas limitaciones consistieron en no contar con cálculos existentes ingenieriles que sirvieran para los análisis, de manera que se tuvo que desarrollar desde cero la herramienta basada en las entrevistas con los colaboradores. En esta entrevista se describe la situación actual de los departamentos de Producción y Ventas.

De las entrevistas se hicieron observaciones de las descripciones, en donde se detallan los procesos de pedidos y ordenes, junto con el desarrollo de los productos. Lo anterior fue plasmado en diagramas de flujo para así comprender el trabajo que se realiza.

Los resultados de la información recolectada dieron un panorama de la situación actual de la empresa, para así enfocar la propuesta presentada en mejorar el flujo de trabajo.

Sección 3.2 Metodología para la medición y el respaldo cualitativo del proyecto de medición

Con la segunda etapa (M) de la metodología DMAIC se recolecto las variables que se miden en el flujo de la producción, tomando en cuenta desde que ingresan las materias primas hasta la entrega del producto.

Tabla 5

Metodología para la medición y el respaldo cualitativo de proyecto

No.	Actividad	Herramienta	Objetivo
1	Medición de impacto	Entrevista con los encargados de ventas y producción	Identificación de las mejoras en el proceso de ventas y producción
2	Definición de las causas presentes en el proceso	Desarrollo de entrevistas y diagramas de causa y efecto.	
3	Análisis de las causas	Observación, desarrollo del mapa de flujo de valor y diagrama de Pareto	
4	Identificación de las mejoras	Diagrama de causa y efecto, histogramas y diagramas de Pareto	

Se midió el impacto que causa el problema en los departamentos de Producción y Ventas, para lo cual se entrevistó a los involucrados en el proceso y se revisaron los

flujos. Así fue como se encontró una mala gestión de los productos presente en las incoherencias entre las entradas y salidas. También se identificó la centralización de un posible cuello de botella que está afectando el flujo de dichos departamentos, situación que valida las mejoras en los procesos que puedan ir agregando valor.

Sección 3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio

Se analizaron los datos recolectados de las mediciones para establecer cuáles eran los indicadores más viables para comparar y, de esta forma, atacar la problemática vista en los diferentes desarrollos donde se han presentados mudas o desperdicios.

Tabla 6

Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo proceso, producto o servicio

No.	Etapas	Herramienta	Objetivo
1	Identificar las oportunidades de mejora	Entrevistas, lluvia de ideas y observación	Oportunidad de mejora en los departamentos de Producción y Ventas mediante la correcta generación de las órdenes
2	Definir cuáles actividades dentro del proceso no generan valor	Identificación del proceso con entrevistas y revisión de las mudas	
3	Identificación de los factores que no agregan valor	Diagrama de flujo, mapa de flujo de valor y diagrama de Pareto	
4	Selección de una o varias propuestas de mejora	Estudios del tiempo para el grado de satisfacción, herramientas y sistemas presentes en la empresa para optimizar procesos	

Se debe identificar las oportunidades de mejora en los departamentos de Producción y Ventas para las actividades que se encuentran dentro del flujo del proceso, así como generar valor con la colaboración de una lluvia de ideas. De esta forma, será posible hallar los factores que causan los atrasos en la producción y le generan pérdidas a la empresa. Es fundamental seleccionar una o varias oportunidades de mejora para reducir tiempos y disminuir los faltantes.

Sección 3.4 Metodología para la implementación del proyecto

La implementación de la mejora al proceso propuesto quedará sujeta a las necesidades y la aprobación por parte del dueño de la empresa.

Tabla 7

Metodología para la implementación del proyecto

No.	Etapa	Herramienta	Objetivo
1	Elaboración de una base de datos	Investigación del modelo lote económico para su mejor manejo	Mejores tiempos de respuesta en las órdenes y los pedidos
2	Propuesta de un sistema	Sistema de optimación que ayude a llevar la trazabilidad del producto.	
3	Automatización del sistema	Uso de sistemas y herramienta tecnológicas para el control de la producción y pedidos.	
4	Capacitación	Capacitación al personal en el uso de las herramientas propuestas y de los sistemas utilizados	

La elaboración de una base de datos del inventario permitirá contar con un mayor detalle para el control del almacenaje de la producción y mejorar la distribución. Junto con la herramienta por desarrollar, también se puede recaudar un historial le brindará trazabilidad a los productos. Lo anterior se empleará con las órdenes de compra, para así notificar las existencias y darle al cliente una respuesta certera, ya que el proceso estará automatizado.

Se deberá capacitar al personal con la nueva modalidad de la herramienta e incentivar la importancia de esta nueva cultura para el beneficio de la empresa.

Sección 3.5 Metodología para la verificación, el aseguramiento, el control y el seguimiento de los resultados

Los controles son de gran importancia en el desarrollo del proceso. Estos tendrán que ser prácticos y sencillos de usar para el colaborador que interactúe con ellos. Además, se deberán aplicar medidas que garanticen la productividad, la eficiencia y la constancia.

Una vez que dicho proceso sea implementado con sus respectivas capacitaciones, resulta fundamental un enfoque en la mejora continua, para lo cual se llevarán a cabo mediciones y se analizarán los parámetros corroborando que sean los óptimos.

Tabla 8

Metodología para la verificación, el aseguramiento, el control y el seguimiento de los resultados

No.	Etapa	Herramienta	Objetivo
1	Identificación del grado de satisfacción del cliente en la mejora de la entrega de las órdenes	Encuestas que reflejen el grado de satisfacción por la mejora en los tiempos de entrega	Indicadores de control en la producción y las órdenes de compra
2	Recomendaciones generales y uso de las	<i>Lean manufacturing</i> , 5S y DMAIC	

No.	Etapa	Herramienta	Objetivo
	herramientas que permiten la mejora continua		
3	Determinar el costo económico y los beneficios de la ejecución	Periodo de recuperación, TIR y modelo de lote económico	

CAPÍTULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

Sección 4.1 LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

A continuación, se detallan secciones que muestran las principales causas del problema.

4.1.1 SIPOC

En la siguiente imagen se encuentra el SIPOC, que provee una vista macro del flujo del proceso y sus interrelaciones dentro de Terra AgroAmbiente. De esta forma, se pueden ver los participantes y los límites del proceso: desde que ingresa la orden de compra hasta el envío del producto.

Figura 13
SIPOC

S Proveedores	I Entradas	P Procesos	O Salidas	C Clientes	R Requerimientos
Etribu - Etiquetas y suministros Tribu Costa Rica S.A.	Ingreso orden de compra por llamada	1. Verificar Existencias	Factura física	Ventas	Entregar en establecimiento
Envases Exclusivos - Costa Rica	Ingreso orden de compra por Whatsapp	2. Separación de Cantidades	Jabón potásico	Planty	Entregar en establecimiento
Serigráficos es impresión	Ingreso orden de compra por correo	3. Se valida la materia prima en bodega.	Compost	Jardín de María	Entregar en establecimiento
Agro Veterinaria Dos Pinos	Solicitud verbal para producir un producto	4. Mezclar	Bocashi	Vivero Casita del Árbol	Entregar en establecimiento, solicitud de galones extra vacíos para mezcla.
Feria del Agricultor	Envases	5. Saponificación (Para algunos productos)	Tierra de Diatomeas	Vivero Atenas	Entregar punto
Plaza Ferias	Bolsas	6. Cocción (Para algunos productos)	Biopesticida M5 240	Pamela Quirós	Entregar en punto
Botánico	Fermento a base de alcohol	7. Empaque	Biopesticida M5 500	Olga Argüello	Entregar en establecimiento, en empaques separado
GTI	Vinagre elaborado con chile picante	8. Envío del producto terminado	Biopesticida M5 Galón	AB Plantas Arte y Diseño	Entregar en establecimiento
GS1 Costa Rica	Ajo		Biofermento de Engruese 240	Agroveterinaria Carrizal	Entregar en establecimiento
Grupo Bruna	Cebolla Morada		Biofermento de Engruese 500	Sucucactus_Bombon	Entregar en establecimiento
Indelsa	Jengibre		Biofermento de Engruese Galón	Vivero Rancho Redondo	Entregar en establecimiento, solo los viernes o sábados.
American Outlet	Microorganismos de montaña		Caldo Sulfocálcico 240	Vivero La Casita	Entregar en establecimiento
JPFA Tecnología	Plantas aromáticas		Caldo Sulfocálcico 500ml	Vivero Green Fresh	Entregar en establecimiento
Construplaza	Hidróxido de potasio en base de aceite vegetal			Iski Sostenible	Entregar en establecimiento
Tribu S.A.	Fermento de origen natural enriquecido con sales minerales			Santa María Gardens	Entregar en establecimiento
Eticom	Algas microscópicas de agua dulce			Charline Morgan Lewis	Entregar en establecimiento
Mayca	Fósforo			El Agricultor	Entregar en establecimiento
El Rey	Potasio			Agrocomercial Cartago S.A. (Botánico)	
Envases Exclusivos Pequeño mundo	Magnesio				
Dos Pinos	Silicio				
	Boro				
	Agregado de Boñiga				
	Melaza				
	MM líquido				
	Suero				
	Sulfato Monopotásico				
	Silicio (Tierra de Diatomeas)				
	Sulfato de Magnesio				
	Ajos				
	Chile picante				
	Vinagre				
	Alcohol				
	Apazote				
	Gavilana				
	Sabilla				
	Estragón				
	Albahaca Limón				
	Juanilama				
	Ruda				
	Botella 500 ambar				
	Tapa 500				
	cubetas MM				
	Licudora Ninja Food				
	Bolsas duras para compost				
	Carbón Vegetal				
	Fibra de Coco				
	Azufre				
	Cal viva				
	Harina de Coquito				

El anterior diagrama muestra el funcionamiento diario de la línea de producción y donde se almacena y se recibe el material para la elaboración de los productos. Posteriormente, con esta materia prima se elabora lo necesario según las órdenes y especificaciones del cliente, para luego proceder con la entrega del producto.

En cuanto a los pedidos por mes, la empresa Terra AgroAmbiente genera un aproximado de 250 órdenes dentro de la variedad nombrada en punto. Sin embargo, entre noviembre

y febrero, existe un aumento por temporada en la elaboración de productos para el cuidado de jardín. Se trata de un aumento de 150 órdenes más en ese lapso.

Los datos recaudados en el mapa SIPOC facilitan la visualización y permiten tener una idea de la ficha técnica del proceso, donde la mayoría de los desarrollos se involucran en la línea. Después de establecer el proceso productivo llevado a cabo en Terra AgroAmbiente, a continuación, se desglosa el diagrama de flujo del proceso de la orden de compra y la producción del bien.

4.1.2 Análisis de Insumos (materia prima)

Obtención de insumos

La empresa cuenta actualmente con una finca llamada La Carmelina, que se encuentra ubicada en la Virgen de Sarapiquí. De esta finca se obtienen ciertos insumos, mientras que otros vienen de diferentes proveedores. A continuación, se detallan de dónde se provienen los insumos:

Tabla 9

Insumos

Insumo	¿De dónde se obtiene?	Producto que lo lleva
Plantas aromáticas	Finca La Carmelina	M5
Jengibre	Finca La Carmelina-feria	M5
Ajo	Finca La Carmelina-feria	M5
Chile picante	Finca La Carmelina-feria	M5
Cebolla morada	Finca La Carmelina-feria	M5
Arena de río	Finca La Carmelina	Bocashi
Suero (se obtiene de la leche de las vacas)	Finca La Carmelina	Bocashi Biofermento de engruese
Gallinaza	Proveedor	Bocashi
Boñiga	Finca La Carmelina	Biofermento de engruese
Microorganismos de montaña (MM líquido)	Finca La Carmelina	Bocashi Microorganismos de montaña

Insumo	¿De dónde se obtiene?	Producto que lo lleva
		Biofermento de engruese
Azufre	Proveedor	Caldo Sulfocálcico
Óxido de calcio	Proveedor	Caldo Sulfocálcico
Vinagre	Supermercado	M5
Alcohol	Proveedor	M5
Aceite vegetal	Supermercado	Jabón potásico
Hidróxido de potasio	Proveedor	Jabón potásico
Cisco carbón	Proveedor	Bocashi
Compost	Finca La Carmelina	Bocashi Microorganismos de montaña
Melaza	Proveedor	M5 Microorganismos de montaña Biofermento de engruese
Sales minerales	Proveedor	Biofermento de engruese
Harina de coquito	Proveedor	Bocashi Microorganismos de montaña
Granza	Proveedor	Microorganismos de montaña
Hojarasca	Finca La Carmelina	Microorganismos de montaña
Tierra de bosque	Finca La Carmelina	Microorganismos de montaña
Tierra	Finca La Carmelina	Bocashi
Agua	Carrizal	Jabón potásico
Carbón	Proveedor	Microorganismos de montaña

De la finca se obtienen ciertos productos según se muestra en la lista anterior. Sin embargo, no todo el año se cuenta con una producción activa de los insumos. Para los productos de siembra aún no se cuenta con el suficiente personal deseado, el cual se encargará de sembrarlos, cultivarlos y cuidarlos. En lo que respecta a insumos como la tierra, el suero, la arena de río, la boñiga, el compost y los microorganismos de montaña, no hay mayor problema, ya que se consiguen en las cantidades deseadas en cualquier momento del año.

Cuando no se logran recolectar todos los insumos de siembra necesarios, el dueño los compra en un abastecedor cercano. No obstante, si no hay el suficiente abastecimiento o no hay del todo, él se tiene que trasladar hasta la ciudad de Alajuela a Plaza Ferias, que tiene un horario de viernes de 9:00 a.m. a 7:30 p.m. y sábados de 5:30 a.m. a 2 p.m., el cual está sujeto a cambios. Esto implica que si requiere comprar insumos faltantes en un día fuera del horario de Plaza Ferias, el dueño debe buscar quien pueda ofrecérselos de momento. Por su parte, la empresa cuenta con un proveedor fijo para los envases de

almacenamiento de los productos y, además, posee una máquina de etiquetado para dichos envases.

La compra de insumos faltantes no se realiza el mismo día, sino que se lleva a cabo cuando estos se van acabando, debido a que no se tiene un sistema de inventarios automatizado, lo cual, aunado a la desorganización en el manejo del inventario manual, provoca que, algunas veces, el proceso de producción deba ser detenido porque se carece de un producto.

Recepción de insumos

Una vez realizada la compra de los insumos, estos ingresan a la empresa, pero, como no se cuenta con un sistema de inventarios automatizado, su entrada se hace de manera manual.

Proceso de producción

Bocashi

Ingredientes:

- gallinaza, 20 sacos;
- tierra, 2 sacos;
- arena de río, 1 saco;
- compost, 2 sacos;
- MM líquido, 200 litros;
- suero, 100 litros;
- cisco carbón;
- harina de coquito.

Tabla 10*Proceso de producción del Bocashi*

Nombre del procedimiento		Código del procedimiento
Preparación del Bocashi		B-001
Versión	Fecha de inicio	Unidad
1	13/12/2021	Producción
Información		
Abonos de origen natural tratados en procesos de degradación natural en condiciones controladas para crear una enmienda rica en nutrientes y microorganismos.		
Responsable	Paso	Descripción
Operario 1	1	Verificar si hay ingredientes. Si no hay ingredientes, se solicitan a la Administración.
Operario 1	2	Separar las cantidades por utilizar.
Operario 1	3	Preparar la sala de procesamiento.
Operario 1	4	Trasladar productos a la sala de procesos.
Operario 1	5	Todo se revuelve con ayuda de un mono cultivador hasta que la mezcla sea homogénea y se humedezca a un 40 %. Esta mezcla se deja reposar 5 días y después se revuelve hasta que se enfría; generalmente, se trata de 10 días seguidos o 4 volteadas con descanso.
Operario 1	6	Empacar el producto.
Operario 1	7	Trasladar el producto a la bodega.

Mezcla de materias primas

Figura 14

Proceso de mezcla del Bocashi



Fuente: empresa Terra AgroAmbiente.

Jabón potásico

Ingredientes:

- aceite vegetal
- agua
- hidróxido de potasio

Tabla 11*Proceso de producción del jabón potásico*

Nombre del procedimiento		Código del procedimiento
Preparación del jabón potásico		JP-001
Versión	Fecha de inicio	Unidad
1	13/12/2021	Producción
Información		
Insecticida natural elaborado en un proceso de saponificación del hidróxido de potasio a base de aceite vegetal.		
Responsable	Paso	Descripción
Operario 1	1	Verificar si hay ingredientes. Si no hay ingredientes, se solicitan a la Administración.
Operario 1	2	Separar las cantidades por utilizar.
Operario 1	3	Preparar la sala de procesamiento.
Operario 1	4	Trasladar los productos a la sala de procesos.
Operario 1	5	Realizar la saponificación del aceite y agregar en proporción agua e hidróxido de potasio hasta preparar la pasta.
Operario 1	6	Empacar el producto.
Operario 1	7	Trasladar el producto a la bodega.

M5

Ingredientes:

- jengibre
- cebolla morada
- ajo
- chile picante
- vinagre
- alcohol
- mm líquido
- plantas aromáticas repelentes
- melaza

Tabla 12*Proceso de producción M5*

Nombre del procedimiento		Código del procedimiento
Preparación del M5		M5-001
Versión	Fecha de inicio	Unidad
1	13/12/2021	Producción
Información		
Fermento a base de alcohol y vinagre elaborado con chile picante, ajo, cebolla morada, jengibre, microorganismos de montaña y plantas aromáticas repelentes.		
Responsable	Paso	Descripción
Operario 1	1	Verificar si hay ingredientes. Si no hay, se solicitan a la Administración.
Operario 1	2	Separar las cantidades por utilizar.
Operario 1	3	Preparar la sala de procesamiento.
Operario 1	4	Trasladar los productos a la sala de procesos.
Operario 1	5	Se revuelve todo hasta que haya homogeneidad, se compacta en un estañón y se tapa para la fermentación anaeróbica.
Operario 1	6	Empacar el producto.
Operario 1	7	Trasladar el producto a la bodega.

Biofermento de engruese

Ingredientes:

- suero
- boñiga
- mm líquido
- melaza
- sales minerales

Tabla 13*Proceso de producción del biofermento de engruese*

Nombre del procedimiento		Código del procedimiento
Preparación del biofermento de Engruese		BE-001
Versión	Fecha de inicio	Unidad
1	13/12/2021	Producción
Información		
Fermento de origen natural con sales minerales para asegurar un adecuado desarrollo de frutos y hortalizas, así como de plantas en general: enriquecido en fósforo, potasio, magnesio, silicio y boro.		
Responsable	Paso	Descripción
Operario 1	1	Verificar si hay ingredientes. Si no hay, se solicitan a la Administración.
Operario 1	2	Separar las cantidades por utilizar.
Operario 1	3	Preparar la sala de procesamientos.
Operario 1	4	Trasladar los productos a la sala de procesos.
Operario 1	5	Se mezclan el suero, boñiga y el MM líquido luego se agregan la melaza y las sales, se deja reposar hasta fermentar.
Operario 1	6	Empacar el producto.
Operario 1	7	Trasladar el producto a la bodega.

Caldo sulfocálcico

Ingredientes:

- azufre
- óxido de calcio
- agua

Tabla 14*Proceso de producción del caldo sulfocálcico*

Nombre del procedimiento		Código del procedimiento
Preparación del caldo sulfocálcico		CS-001
Versión	Fecha de inicio	Unidad
1	13/12/2021	Producción
Información		
Fermento a base de Alcohol y Vinagre elaborado con Chile Picante, Ajo, Cebolla Morada, Jengibre, Microorganismos de Montaña y Plantas Aromáticas repelentes.		
Responsable	Paso	Descripción
Operario 1	1	Verificar si hay ingredientes. Si no hay, se solicitan a la Administración.
Operario 1	2	Separar las cantidades por utilizar.
Operario 1	3	Preparar la sala de procesamiento.
Operario 1	4	Trasladar los productos a la sala de procesos.
Operario 1	5	Se cocinan aproximadamente por 1 hora en agua hasta homogeneizar.
Operario 1	6	Empacar el producto.
Operario 1	7	Trasladar el producto a la bodega.

Microorganismos de montaña

Ingredientes:

- hojarasca
- tierra de bosque
- MM líquido
- compost
- granza
- carbón
- harina de coquito
- melaza

Tabla 15*Proceso de producción de los microorganismos de montaña*

Nombre del procedimiento		Código del procedimiento
Preparación de los microorganismos de montaña		MM-001
Versión	Fecha de inicio	Unidad
1	13/12/2021	Producción
Información		
Sustrato especial para la reproducción de microorganismos benéficos de sistemas naturales capturados a través de trampas de arroz y hojarasca.		
Responsable	Paso	Descripción
Operario 1	1	Verificar si hay ingredientes. Si no hay, se solicitan a la Administración
Operario 1	2	Separar las cantidades por utilizar.
Operario 1	3	Preparar la sala de procesamiento.
Operario 1	4	Trasladar los productos a la sala de procesos.
Operario 1	5	Se revuelve todo hasta que haya homogeneidad, se compacta en un estañón y se tapa para la fermentación anaeróbica.
Operario 1	6	Empacar el producto.
Operario 1	7	Trasladar el producto a la bodega.

Proceso de ventas

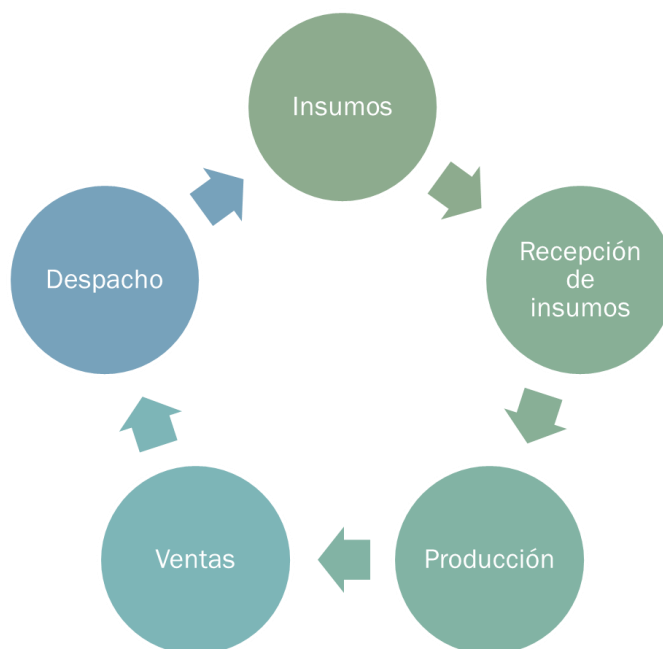
Para el departamento de ventas no se tiene un proceso establecido, el vendedor, que es el mismo dueño de la empresa, contesta los mensajes vía WhatsApp, Instagram o Facebook, sin embargo, hay un lapso de respuesta para el cliente de entre 15 y 20 minutos sí el dueño no está ocupado, sí él se encuentra en otras gestiones el tiempo se extiende a casi 1 hora lo cual podría generar molestia en los clientes y pérdida de ventas. También si un cliente localiza al vendedor y no se tiene el producto que solicita se tiene que pasar por la molestia de decirle que de momento no tienen el producto. La compañía actualmente no cuenta con una página web en donde los clientes puedan hacer sus pedidos en línea o ver el catálogo de productos.

Despacho de los productos

El dueño de la empresa envía una lista de las ordenes previamente al transportista. El día de las entregas, él hace un chequeo junto con don Marco y se lleva a cabo el despacho de los productos. La ruta de las entregas la traza don Marco según las localizaciones, empezando por Heredia, Cartago, San José y, por último, Alajuela. El punto de molestia de los clientes con las entregas es que se realizan una vez a la semana o cada quince días. No se cuenta con un sistema de entregas inmediatas de momento.

Figura 15

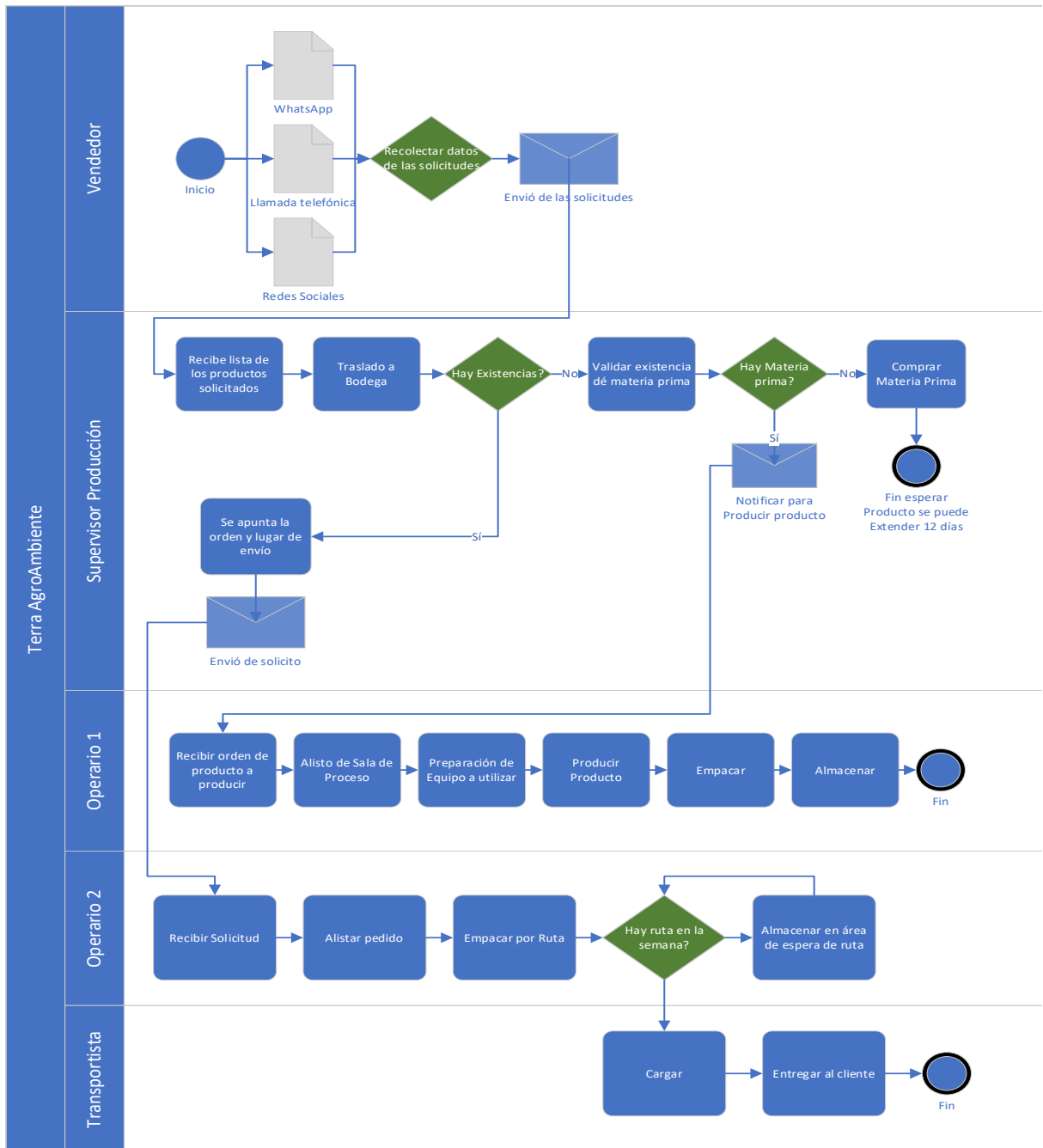
Flujo de los productos terminados



4.1.3 Diagrama de flujo para órdenes de compra y producción de la empresa Terra AgroAmbiente

A continuación, se muestra el proceso de las órdenes de compra al ingresar a la línea de producción mediante un diagrama de flujo:

Figura 16
Diagrama de BPMN



En el diagrama de flujo para las órdenes de compra y producción de Terra AgroAmbiente se observa la secuencia de las actividades de la entrada de la solicitud del producto y su

desarrollo. Si se determina que los productos no se encuentran en físico, se hace la solicitud para cubrir la orden solicitada, lo que se transforma en un ciclo constante. Sin embargo, cuando se desea tener una trazabilidad de los pedidos y la información de los productos en bodega no es clara, se envía a un colaborador del departamento para tomar las órdenes de manera manual. En esta etapa son evidentes los puntos en los que no se documentan los inventarios, lo cual se refleja en esperas y tiempos perdidos. Dicha información debe ser validada semanalmente por el encargado de compras y de producción. En caso de hallar inconsistencias, se tiene que repetir el proceso de realizar el inventario y la validación de los productos, para así contar con el producto listo para una próxima orden y saber cuál es el que se necesita preparar.

4.1.4 Value stream mapping

Con este análisis se buscan las oportunidades de mejora, eliminando desperdicios en la producción. Cada una de las actividades que fueron estudiadas es de gran importancia. En primer lugar, se separan los productos con sus respectivos procesos para agruparlos en el flujo de producción, según se muestra en el siguiente cuadro:

Figura 17

Análisis Value stream mapping

Productos	Procesos							
	Verificar si hay existencias	Separar cantidades	Preparar Sala	Trasladar	Mezclar	Empacar	Saponificación	Cocinar
M5	x	x	x	x	x	x		
Bocashi	x	x	x	x	x	x		
Biofermento de engruese	x	x	x	x	x	x		
Microorganismos de montaña	x	x	x	x	x	x		
Caldo Sulfocálcico	x	x	x	x	x	x		x
Jabón potásico	x	x	x	x	x	x	x	

Así fue como se encontró que la mayoría de los productos utiliza el mismo flujo con la excepción de dos: el caldo sulfocálcico, que necesita del proceso de cocción, y el jabón potásico, el cual requiere la saponificación y, al ser un proceso químico con componentes

grasos, demanda, además de la cocción, un tiempo de 0,75 a 1,5 hora para el desarrollo del siguiente producto.

Después de tener los principales productos de la línea de proceso, se desarrolló el *take time*, en donde la mayoría de la información fue dada por el supervisor de producción.

Figura 18

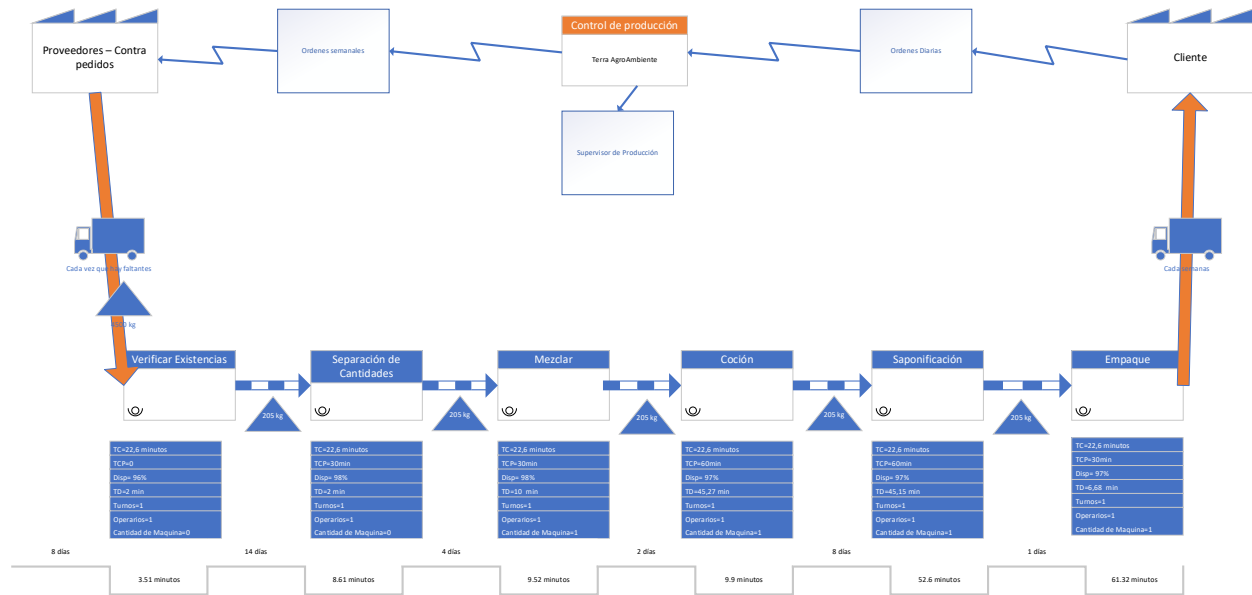
Take Time

Variable	Operación	Resultado	Medida
Jornada Laboral		9	Hora
Tiempo de Almuerzo		1	Hora
Numero de turnos		1	Diario
Días H. por mes		22	Días
Demanda Mensual		4500	Kilogramos
Tiempo Disponible	9 horas - 1 hora	8	Horas
Tiempo Disponible	8 horas * 60min	480	Min
Tiempo Disponible	480 min * 60seg	28800	Segundos
Demanda Diaria	4500/22días	204,55	Kilos
Tack Seg	3600/día/480kl	17,6	seg/kilo
Tack Min	0,176seg * 30 kl	5,28	Min por 30 Kg

Con la información recaudada se pudo construir el mapa de flujo de valor para así visualizar esos tiempos muertos, los cuales deben ser tomados en consideración para el plan de mejora.

Figura 19

Diagrama value stream mapping



Con respecto al desarrollo del *value stream mapping*, cada uno de los procesos, a pesar de que consumen poco tiempo en el flujo, tiene tiempos de espera muy elevados, los cuales están afectando las entregas a los clientes. Este es un punto que se prioriza en el siguiente análisis para así tomar la mejor decisión para atacar el problema.

4.1.5 Análisis de mudas

Con la ayuda del *value stream mapping* se pudieron detectar seis de las ocho mudas existentes dentro del proceso, las cuales se detallan a continuación:

4.1.5.1 Tiempo de espera

En la producción se encontraron tiempos muertos por una desincronización de los procesos con las existencias de la materia prima, lo que provoca una pausa de horas y,

en algunos casos, de días para continuar con la fabricación del producto. Asimismo, se debe considerar que existe una única sala de proceso, es decir, no se puede fabricar otro producto hasta concluir el que está en desarrollo.

4.1.5.2 Sobreproducción

Se presenta una producción no ajustada a la demanda, incluida la fabricación de los productos principales que no se consumen particularmente. Se puede mencionar el bocashi, un producto que no tiene mucho movimiento, pero, para un lote de este, se deben generar 200 kilos, que es el mínimo por la línea de proceso, y almacenar un inventario elevado, cuando mensualmente solo salen de 30 a 60 kilos, mientras que el resto queda a la espera de ser demandado.

4.1.5.3 Conocimiento no utilizado

Terra AgroAmbiente tiene mucho potencial y espacio para desarrollarse, pero debe realizar un ajuste y acomodo según sus necesidades. La empresa también cuenta con sistemas de Microsoft Office para llevar un control y herramientas para mejorar la producción con personal que tiene conocimiento de su uso, pero, por el motivo o la naturaleza del proceso, estos no se han podido implementar.

4.1.5.4 Transporte

Este es un caso muy frecuente en Terra AgroAmbiente. Cada vez que se prepara la sala y se validan las materias primas para el desarrollo de los productos, se encuentra un producto o un empaque para la producción, que se envía por el faltante para así completar el lote por producir. En la empresa se han presentado de uno a tres viajes por

productos faltantes. Además, se debe considerar que los proveedores están de 12 a 14 km.

4.1.5.5 Movimiento

Dentro el movimiento no se encuentra que exista una ruta o una metodología para desarrollar el producto. Son evidentes los movimientos repetitivos para buscar una materia prima o una herramienta para el proceso, a su vez, también se consulta o se consigue la aprobación para un uso extra o un cambio de la orden.

4.1.5.6 Inventario

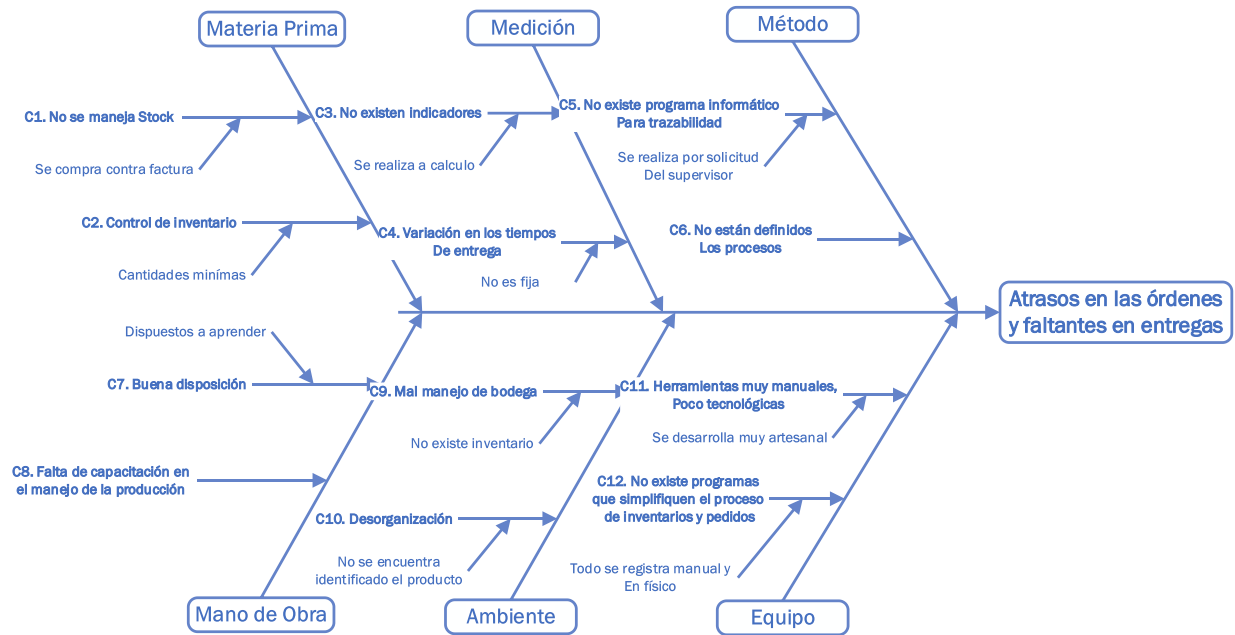
Esto hace referencia al inventario del producto que se almacena en grandes bloques o el que está terminado o semielaborado, el cual ocupa espacio y obstruye los pasos, lo que también provoca ineficiencia en otros procesos que se encuentran en la línea y eleva los tiempos de producción.

4.1.6 Análisis de la causa-raíz

A continuación, se desarrolla un diagrama de causa-raíz en donde se detallan los principales puntos que producen el problema bajo estudio.

Figura 20

Diagrama de Ishikawa



4.1.6.1 Materia prima

La duración en la entrega de los pedidos no siempre es la más adecuada, pues el Departamento de Producción cuenta con proveedores preseleccionados por el tipo de material, los cuales, en muchas ocasiones, han presentado problemas para la entrega. A su vez, esto ha provocado pérdidas en la productividad por los tiempos de espera o la inexistencia de material.

En periodos y por el problema de un faltante en la materia prima (C1), se debe poner en espera el producto y almacenarlo, lo que genera obstrucciones al paso los colaboradores dentro de la bodega y, a su vez, un incremento de los posibles accidentes (C2).

4.1.6.2 Medición

La empresa no cuenta con estudios ni indicadores (C3) que le permitan establecer cuáles son los tiempos correctos de respuesta, pero, al tratarse de productos orgánicos y bioinsumos, estos no se producen a gran escala, lo que paraliza los procesos productivos y las órdenes de compra que ingresan durante la semana. Lo anterior también ocasiona una espera mayor a una semana, lo cual afecta el tiempo de respuesta con los clientes y su satisfacción.

Al desarrollar los productos a contra pedido, cuando no hay existencias, los tiempos de generación de las órdenes de compra son de uno a dos días, para luego enviarlas al desarrollo del producto final, que tarda de seis a ocho días. También se debe contabilizar, junto con el tiempo adicional al de la entrega de la orden de compra por parte del cliente (C4), la búsqueda de las materias primas, que puede alcanzar los doce días, y así terminar el producto y entregarlo. En casos excepcionales, los proveedores no tienen el producto, por lo que se debe solicitar o buscar otros, lo cual demora la entrega hasta en un mes.

4.1.6.3 Método

El método de recolección de detalles es manual por medio de libretas sencillas, las cuales se almacenan en tablas de Excel, por lo que, en ocasiones, no es del todo legible la información. Esta situación genera atrasos de uno o dos días para poder ver la trazabilidad de la orden de compra o el producto en almacén (C6). La ausencia de una herramienta o un sistema bien elaborado que facilite la toma de detalles y un control que sea inmediato a la toma o el envío de un producto genera tiempos muertos, que perjudican los tiempos productivos a la hora de la entrega (C5).

4.1.6.4 Mano de obra

Se trata de colaboradores muy buenos en su especialidad, con disposición de mejorar el proceso (C7). La falta de capacitación en la empresa implica la necesidad de que ellos conozcan herramientas o sistemas que permitan acelerar y optimizar la información, de manera que esta llegue en menor tiempo y así realizar con mayor fluidez las entregas de las órdenes de compra (C8). El proceso se ha llevado a cabo de la misma forma desde sus inicios, por lo que la opción de cambio y mejora pueda ser difícil de asimilar o aplicar para el día a día de los colaboradores.

4.1.6.5 Ambiente

Al ser una organización joven, esta presenta poca organización en los colaboradores, la cual es manual y, por ello, provoca la pérdida de información para el análisis (C9) y una distorsión que se debe estar revisando constantemente. Se trata de procesos para la toma y la consulta de la información necesaria para la producción, la generación de la orden de compra y la entrega del producto final (C10).

4.1.6.6 Equipo

Junto con la mano de obra, este recurso es de gran importancia en un proceso, debido a que, además de facilitar el trabajo de los operarios, contribuye a la eficiencia de las operaciones se encuentra equipos que pueden agilizar el proceso de recolección de datos (C12).

Terra AgroAmbiente cuenta con tres equipos de escritorio y dos portátiles con el sistema de la plataforma de Microsoft Office 365 Familia, que permite de dos a seis usuarios, cuyo costo anual es de ₡57 999 colones.

Figura 21

Costo actual del software en uso



Fuente: Microsoft Office 365.

No se encuentran plantillas o hojas de trabajo, solo apuntes confusos sin ninguna trazabilidad o control, lo que ocasiona constantes fallos en las ordenes o los cálculos, así como paros de producción por trabajos de pérdida de documentación y ciclos repetitivos (C11).

Además, los equipos no cuentan con ningún sistema de trazabilidad para rastrear adecuadamente el producto o revisar el proceso de producción. Tampoco existe una bitácora del uso o el mantenimiento de los equipos.

No hay un sistema acorde a las necesidades de la empresa que permita tiempos de respuesta que favorezcan el registro de estos datos, para así tener un control del flujo del producto y su entrega (C12).

En el anexo 4 se encuentra un detalle del análisis de causa realizado.

El proyecto se enfocó en las doce causas encontradas por solicitud del encargado de la empresa, dada la sincronización que tiene con el problema principal, que se basa en la

falta de coherencia de la información recaudada como una constante. Por ello, se determina que se debe establecer una solución que logre abarcar dichas causas para así mitigar unas y reducir otras.

4.1.7 Hallazgos

No se tiene un manejo del inventario, sino que se usan métodos de compra contra factura, manteniendo cantidades mínimas o muy pocas. La afectación se presenta cuando sube la cantidad de órdenes de un producto principal, pues implica la compra de materias primas, la cual, en ocasiones, no tienen los proveedores, por lo que se tienen que buscar en otro.

No existe ningún indicador o control de gestión de inventarios que colabore con el registro. Tampoco se lleva un historial de la materia prima y los productos terminados producidos dentro de la empresa, lo cual conlleva la variación de los tiempos de entrega por faltante o la necesidad de producir de cero, así como el desconocimiento de lo que hay o no. Esto también afecta la realización de un análisis de lo último que se produjo o una estimación.

Se encuentra que no se cuenta con una herramienta o un sistema que colabore con el control. La empresa tiene equipos dentro de cada departamento, pero no presenta una herramienta que optimice o colabore con los cálculos o la correcta gestión de los inventarios. Para la producción, todo se calcula manualmente según entran las órdenes de compra.

Con los hallazgos anteriores se puede determinar una falta de capacitación para la mejora en el manejo de la producción y el almacenaje, lo cual evitaría el “cuello de botella” que se genera a la hora de entrada de las órdenes de compra.

CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Sección 5.1 Formulación del plan de acción

A continuación, se detalla la tabla con las causas principales y su respectivo plan de acción.

Tabla 16

Plan de acción

Causas principales	Plan de acción	
<p>No se maneja un inventario (C1) y se usa el método de compra contra factura, manteniendo cantidades mínimas (C2).</p>	<p>Desarrollar una herramienta y un proceso que logre gestionar el proceso del inventario</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar un inventario sencillo de registro por medio de Kardex - Controlar cuándo se debe pedir un producto y mantener una cantidad mínima para el desarrollo de los bienes, para así ayudar a reducir el tiempo de entrega - Generar propuestas de control de los inventarios. - Desarrollar indicadores de los estados del proceso
<p>No existen indicadores ni herramientas ingenieriles de ayuda, lo que provoca una variación en los tiempos de entrega (C3), ya que se desarrollan a última hora los productos faltantes (C4).</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Generar propuestas de control de los inventarios - Desarrollar indicadores de los estados del proceso
<p>No existe un programa informático para llevar un control de trazabilidad (C5), sino que se realizan los pedidos a cálculo por parte del supervisor.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un sistema de ayuda en Excel que colabore en la recaudación de la información y registre los pedidos adecuadamente para así generar un historial
<p>Los procesos no están definidos o documentados (C6).</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Generar los manuales correspondientes para el uso del aplicativo - Desarrollar una herramienta con el sistema presente dentro la organización que

		cumpla con los requisitos de elaboración y abarque sus necesidades
Falta de capacitación en el manejo de la producción (C8) y mal manejo de la bodega. No existe un control de inventario e identificación del producto.		-Generar diagramas que muestren el detalle del flujo de los procesos
Las herramientas que existen son manuales y poco tecnológicas. No se registran los cambios en un sistema que simplifique el proceso de los inventarios y las órdenes de compra (C11 y C12).		- Realizar una retroalimentación y una capacitación de buenas prácticas de almacenaje

Sección 5.2 Matriz de decisión

En Terra AgroAmbiente, durante el desarrollo de la matriz de decisión, hubo una reunión con el dueño, el supervisor de ventas y el supervisor del departamento de producción, para así validar la generación y la revisión del análisis.

La decisión se tomó en la función de los tiempos de entrega y las quejas que se han venido presentado, los cuales fueron considerados junto con el costo, ya que, al ser una empresa que tiene poco tiempo en el mercado, debe cuidarse financieramente.

A continuación, se muestra la matriz de la decisión para elegir si el diseño se hacía a nivel interno o externo. De esta forma, se definieron criterios en donde cada uno poseía una ponderación según el nivel de importancia para la empresa: 5 representaba el peso de mayor importancia y 1, el de menor importancia. Los criterios fueron los siguientes:

Costo: se refiere al monto específico para el desarrollo de la herramienta.

Tiempo de implementación: el tiempo de desarrollo y puesta en producción.

Soporte técnico: la asistencia brindada por los colaboradores.

Personalización: el nivel de flexibilidad para adaptarse a las necesidades específicas.

Figura 22

Matriz de decisión

Factor	Costo	Entregas completas	Reducir la falta de inventario	Documentación más legible	Puntuación
Peso	5	4	3	2	
Generar una herramienta interna	5	2	2	4	47 %
Adquirir un sistema externo para la gestión de los inventarios	1	3	3	2	30 %

En función a lo anterior, se llegó al acuerdo de que se desarrollaría el diseño que obtuviera el mayor puntaje, razón por la cual se creó una herramienta interna. A continuación, se detalla esta solución.

Sección 5.3 Rediseño del proceso

Se generaron bases de datos para alimentar el sistema, las cuales servirán de fundamentación para los inventarios con especificaciones de ingreso. Lo anterior permitirá conocer las cantidades de materia prima que existen, desarrollar los productos de Terra AgroAmbiente y tener un control de los productos terminados, ya que esto le indicará al colaborador de producción si puede iniciar y preparar la sala de proceso para los productos existentes. Se les facilitará a los colaboradores de los departamentos de Producción y Ventas una capacitación en el uso de la herramienta, pues así la recolección de los datos será más ágil y se podrá percibir de manera virtual el momento de la toma de algún producto para el desarrollo o el alisto; a su vez, esto servirá para el análisis sobre si se crea una nueva orden de producir, la visualización de los precios y la

realización de las órdenes de compra. Además, en el lugar, se les brindará información a los clientes que acelerará el proceso de ventas y una fecha más acertada.

Lo anterior generará un mayor control, pues el proceso de pedidos se automatizará y se agilizará, permitiéndole a la empresa brindar tiempos más oportunos en sus órdenes de compra. De esta forma, el sistema de inventario se actualizará con respecto a la información de ventas que exista de los productos con mayor movimiento, para así establecer indicadores que generen alertas cuando los mínimos lleguen a la cantidad que se requiera para hacer el pedido o definir máximos que le permitan a la empresa no pedir en exceso y, con ello, no incurrir en gastos adicionales.

La participación del investigador fue en el desarrollo y la implementación, alimentando el sistema por medio de las bases de datos que se generaron durante el capítulo, las cuales producirán los insumos para capacitar al personal y elaborar tutoriales, de manera que los nuevos colaboradores conozcan el sistema que se va utilizar para los procesos involucrados (en este, caso producción y ventas), mejoren sus tiempos de respuesta con el sistema de control de inventarios y órdenes de compra, así como colaboren en la toma de decisiones con los historiales generados.

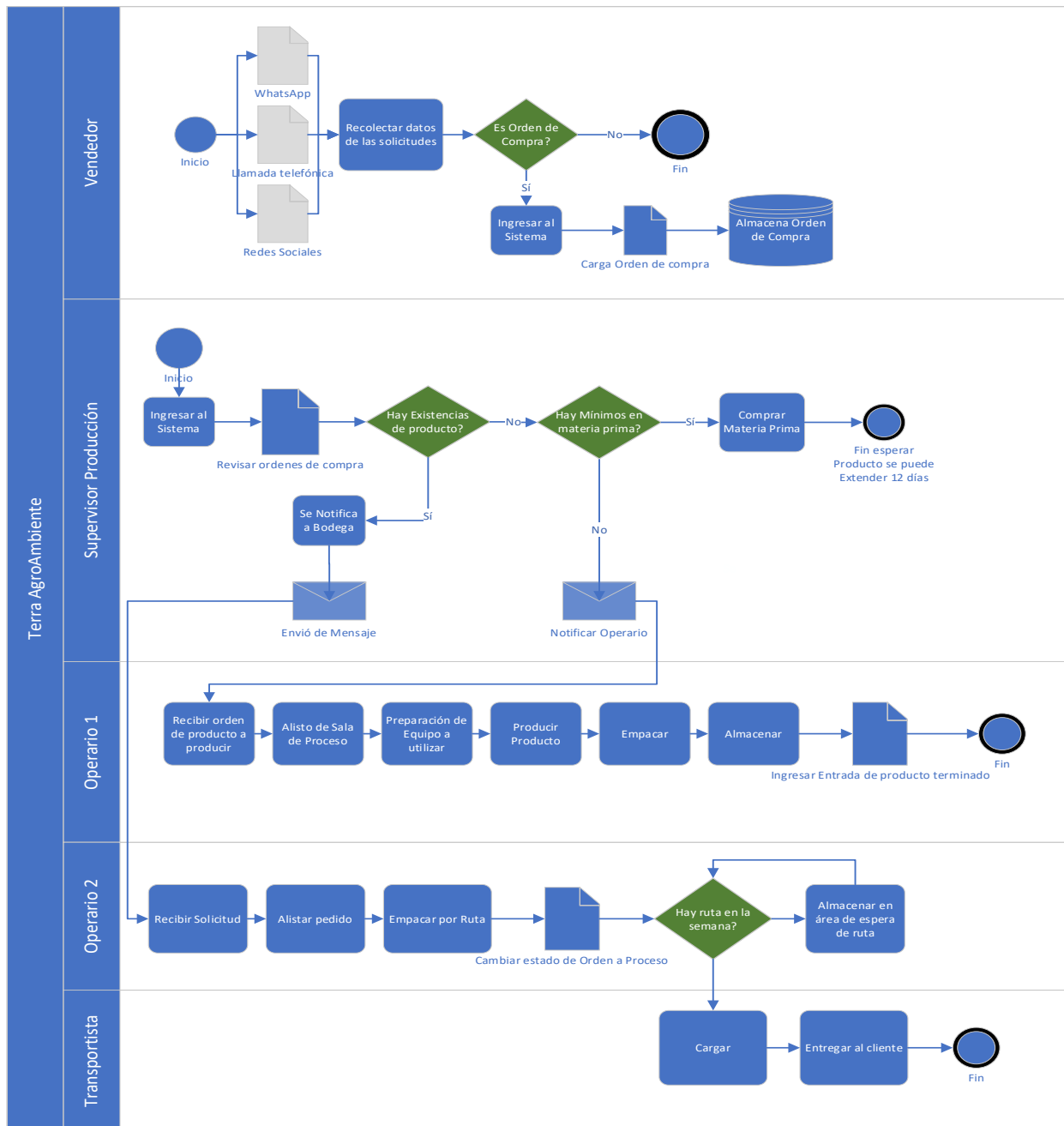
La empresa cuenta con el recurso tecnológico para los colaboradores, que consiste en equipo para cada departamento, lo que permitirá el uso remoto con la conexión local y se contará con la misma información. Esto servirá de insumo en el uso del sistema y las bases de datos para la toma de detalles cuando corresponda, ya sea en producción o ventas.

Con la implementación de un sistema que les permita a los departamentos acceder a la base de datos y seleccionar el producto, se establecerán indicadores de existencias y tiempos de respuesta, lo que minimizará la posibilidad de atrasos que genera esta actividad adicional.

5.3.2 Diagrama de flujo para las órdenes de compra y la producción de la empresa Terra AgroAmbiente con una propuesta de mejora

Figura 24

Diagrama de BPMN actualizado



En el diagrama de flujo, con la propuesta de mejora, se cambió la actividad de la toma de datos manual y el traslado realizado por medio de apuntes en diferentes medios, para así sustituirlo por el ingreso a la herramienta o la plantilla de Microsoft Excel. Esto permitirá que, al incluir la información de los departamentos de Producción y Ventas, se tenga el dato de manera remota y se agilice el tiempo de respuesta de la orden de compra o la cotización del producto al cliente.

Se detalló el proceso de mejora de la toma de los datos, para que el envío de estos sea de manera remota mediante una plantilla que ayude a automatizar el flujo de la información.

En la implementación de la mejora del proceso, lo realizado manualmente va a sustituirse por una herramienta remota a partir de la plantilla de Excel desarrollada para Terra AgroAmbiente. Los datos son los mismos que se tenían estipulados en las bitácoras o los apuntes, solo que se trasladaron de manera clara a la plantilla para ser enviados en el momento de su ingreso.

Se aplicó un reordenamiento en los equipos de los departamentos con la metodología 5S en la documentación, acomodando desde lo importante a lo menos importante, para la filtración y una mejor visualización. Lo anterior servirá en la búsqueda de un archivo o documento, pues habrá una agrupación en familias y departamentos, es decir, se pretende una localización fácil de la herramienta en la red local y así no perder tiempo en su búsqueda.

Sección 5.4 Herramienta para mejora el gestionar el inventario

El investigador y la empresa Terra AgroAmbiente tomaron la decisión de desarrollar una plantilla para el control de inventarios y la generación de órdenes de compra, lo que permitirá la facturación y un mayor control de sus procesos. Estas funciones se pretenden cubrir con la elaboración de las bases de datos y el desarrollo de un sistema con la función de recolectar y almacenar, para así tener control de las existencias dentro de la empresa y colaborar con ventas las ventas. En el momento de generar las

cotizaciones a los clientes, se podrá indicar qué producto está disponible y de cuál se puede solicitar su producción.

El aplicativo que se confeccionó con el nombre de “Gestión de inventarios de Terra AgroAmbiente” para llevar un control histórico de las entradas y salidas, y así llevar coherencia a estos dos procesos, fue elaborado en Microsoft Excel, ya que se trata de una plantilla del tipo de hoja de cálculo programada, la cual permitirá realizar operaciones y macros. Dicha herramienta se empleará en el registro del inventario del Departamento de Producción, pues servirá para realizar cálculos y notificar cuando hay un mínimo de productos, de manera que se haga anticipadamente la compra del insumo. También, el aplicativo pondrá en contexto a los vendedores de las existencias reales de la empresa y, de esta forma, se informará que, si se desea un producto que no se encuentra en inventario, se tardará su entrega.

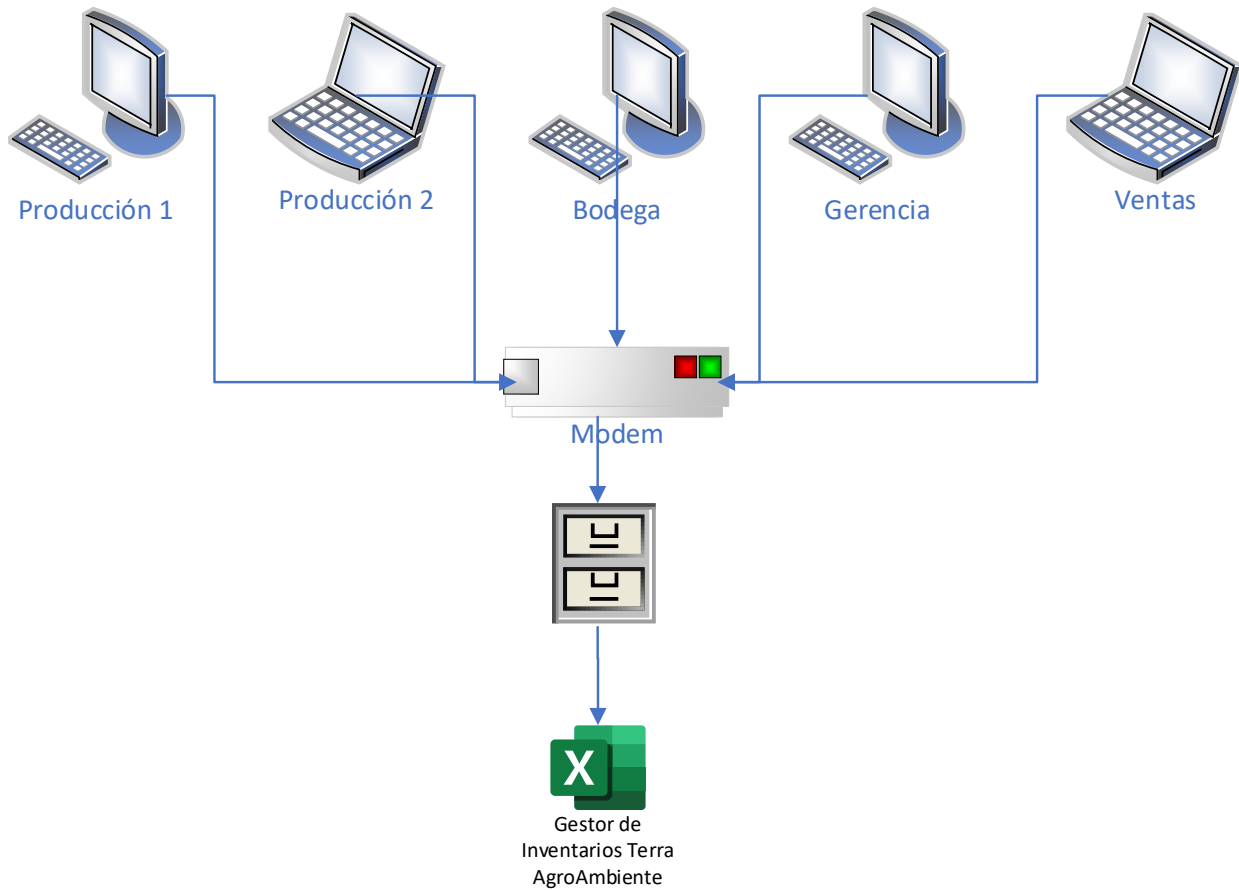
La aplicación permitirá navegar por los historiales ingresados durante el proceso de producción y la entrada de las órdenes de compra. También se podrá consultar por existencias, historiales de las órdenes ingresadas y gestión de los productos existentes.

Seguidamente, se ofrece una guía explicativa de cómo utilizar la herramienta “Gestión de inventarios de Terra AgroAmbiente” para su correcto uso.

5.4.1 Instalación y habilitación de los macros

Terra AgroAmbiente tiene instalado en sus equipos el sistema de Microsoft Excel. Sin embargo, para la primera vez, además se deberán habilitar permisos de uso para emplear la herramienta en el equipo correctamente. El archivo se encontrará en una carpeta compartida por la red local a la cual todos los equipos tendrán acceso. La herramienta se deberá utilizar desde el sitio para así recaudar los historiales de los diferentes equipos ubicados en los distintos departamentos; además, varias personas podrán usar la herramienta al mismo tiempo sin que haya problema.

Figura 25
Diagrama de red



Cuando se ubique el archivo y este se deba abrir, como cualquier documento de Excel normal, al ser la primera vez, saldrán los siguientes avisos:

Figura 26
Mensaje de advertencia

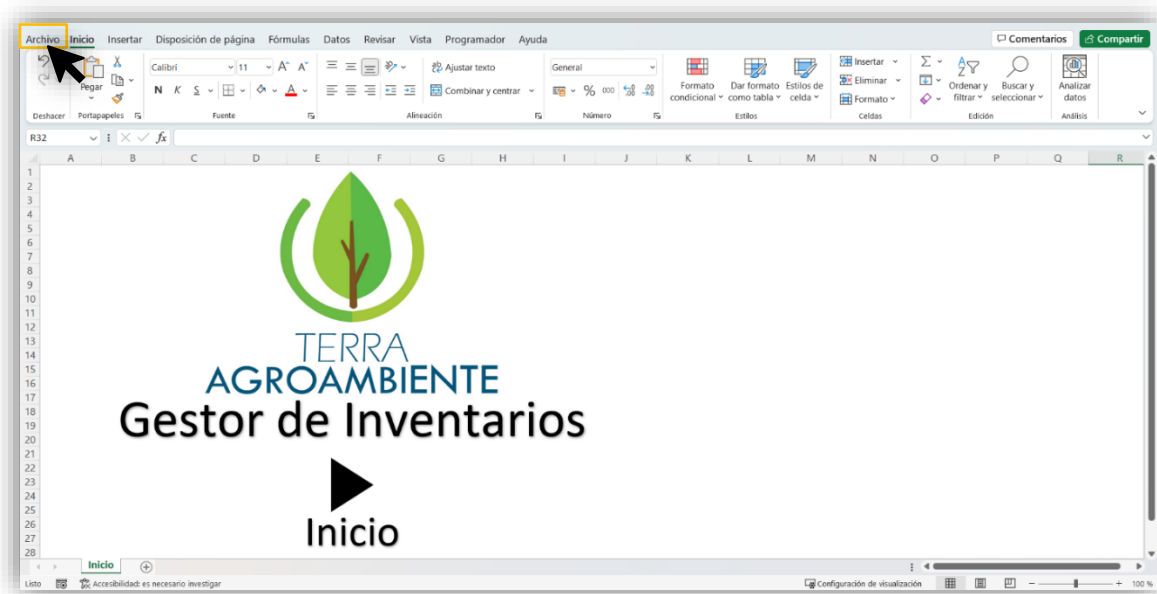


Fuente: Microsoft Excel.

Este aviso notifica sobre las existencias de los vínculos con otras hojas y archivos fuera de la plantilla y, por ello, se debe aceptar “Habilitar contenido” y, seguidamente, antes de ingresar a la plantilla, habilitar los macros.

Figura 27

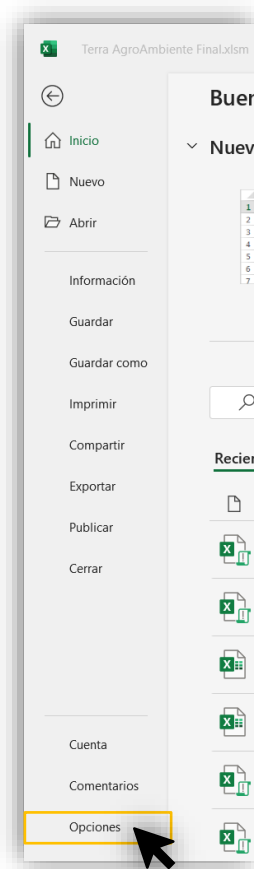
Habilitación de macros, paso 1



Como lo muestra la imagen, se dará clic en la opción de “Archivo” del Excel, según lo marca el cuadro anaranjado. Luego, se desplegará un menú, en donde se buscará en el lado derecho inferior el ítem “Opciones”.

Figura 28

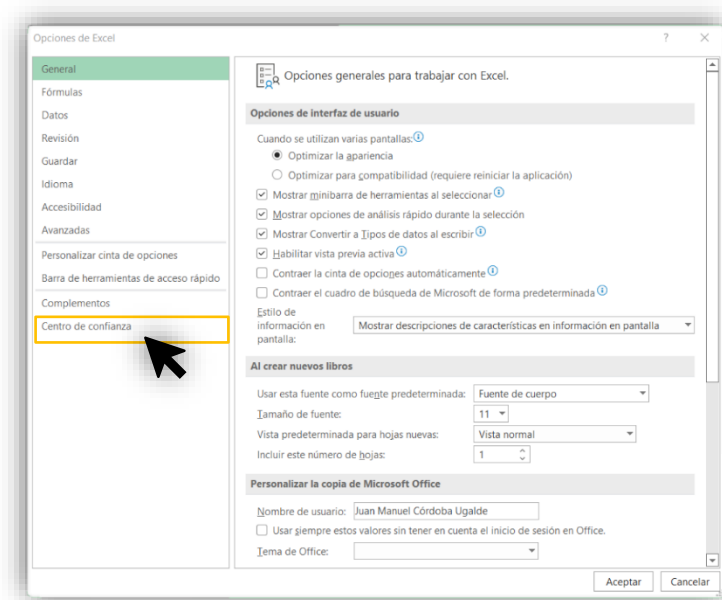
Habilitación de macros, paso dos



Se da clic al ítem para ingresar a las “Opciones de Microsoft Excel”, en donde se desplegará un cuadro con varias opciones. Ahí se debe buscar la opción “Centro de confianza” en el menú izquierdo.

Figura 29

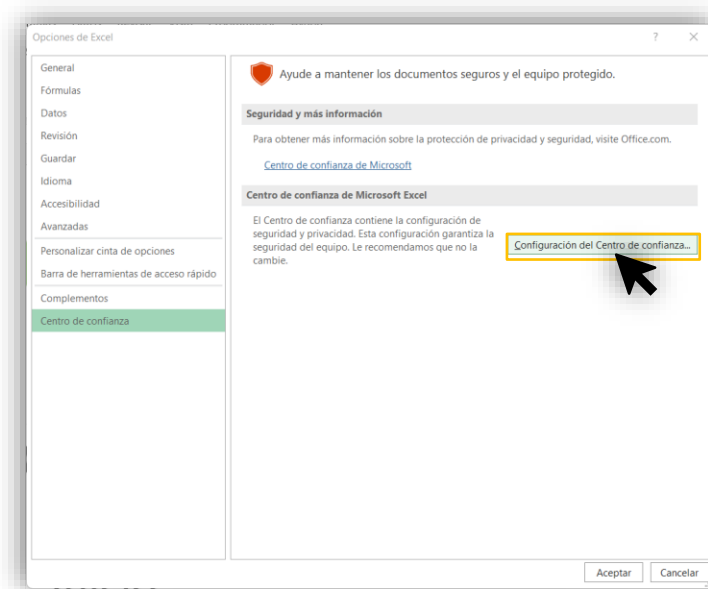
Habilitación de macros, paso tres



Por consiguiente, se abrirá la opción de “Ayude a mantener los documentos seguros en el equipo protegido”, en donde se debe dar clic al recuadro “Configuración del centro de confianza”.

Figura 30

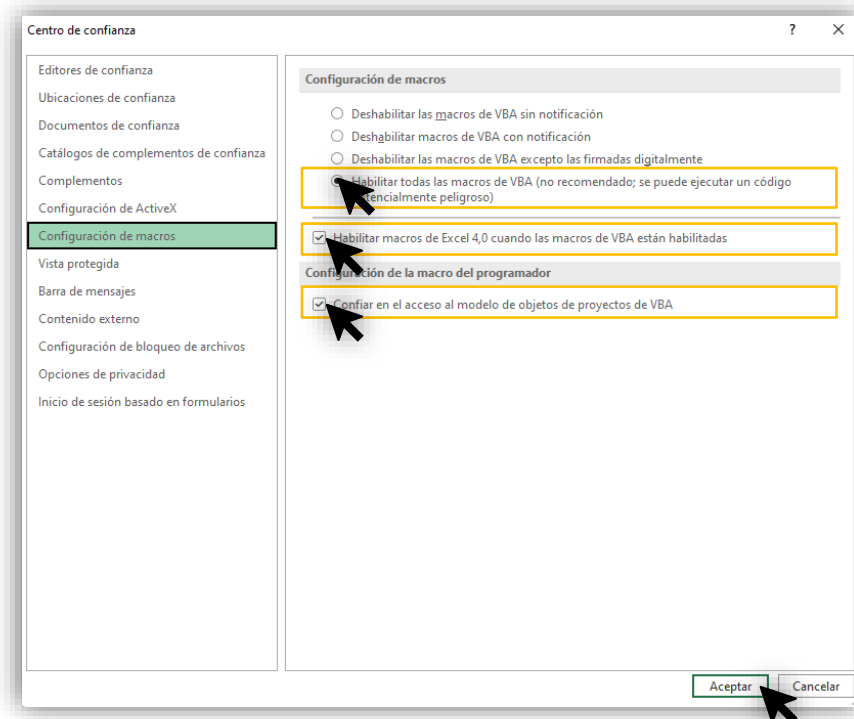
Habilitación de macros, paso cuatro



El recuadro siguiente consiste en el centro de confianza, en donde es necesario ubicar la opción de “Configuración de macros” en el menú de la izquierda.

Figura 31

Habilitación de macros, paso 5



Al seleccionar “Configuración de macros”, se habilitará el menú de macros, en donde hay que dar clic en tres opciones:

- Habilitar todas las macros de VBA (no recomendado; se puede ejecutar un código potencialmente peligroso).
- Habilitar macros de Excel 4.0 cuando los macros de VBA están habilitados.
- Confiar en el acceso al modelo de objetos de proyectos de VBA.

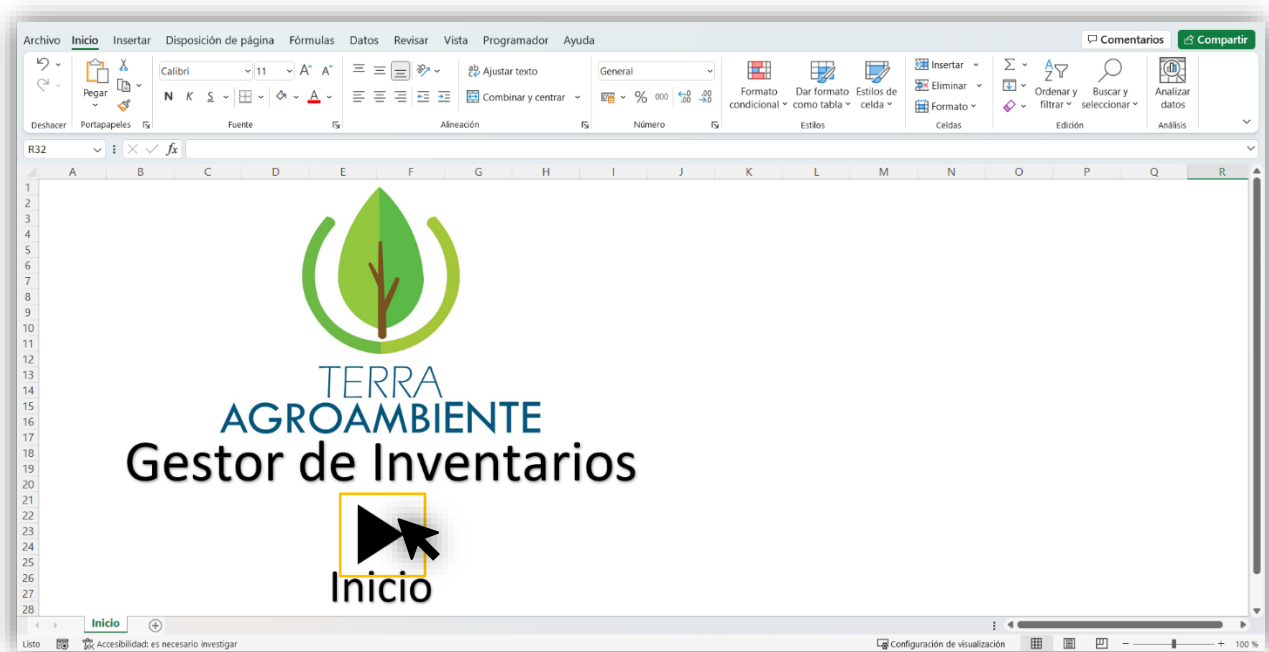
Después de seleccionar los ítems, se dará clic a aceptar los cuadros de “Configuración de macros” y “Ayude a mantener los documentos seguros en el equipo protegido”, para así concluir con el proceso de habilitar los macros correctamente.

5.4.2 Herramienta de control de inventarios Terra AgroAmbiente

Ahora, con los macros habilitados, se puede utilizar correctamente la herramienta y sus funcionalidades, para así recolectar toda la información y facilitar la consulta. En el siguiente espacio se encuentran las funcionalidades correspondientes al aplicativo desarrollado en Microsoft Excel, junto con la ayuda de las hojas de cálculos y los macros con Microsoft Visual Basic para aplicaciones, que es un programa integrado a Excel.

Figura 32

Manual del usuario, "Inicio"



Dentro del Excel, se deberá dar clic al botón "Inicio", de manera que se desplegará un formulario que es el menú de la herramienta, el cual se subdivide en los siguientes cuatro bloques:

- inventarios

- producción
- ventas
- administrador

Figura 33

Manual de usuario, “Submenú”

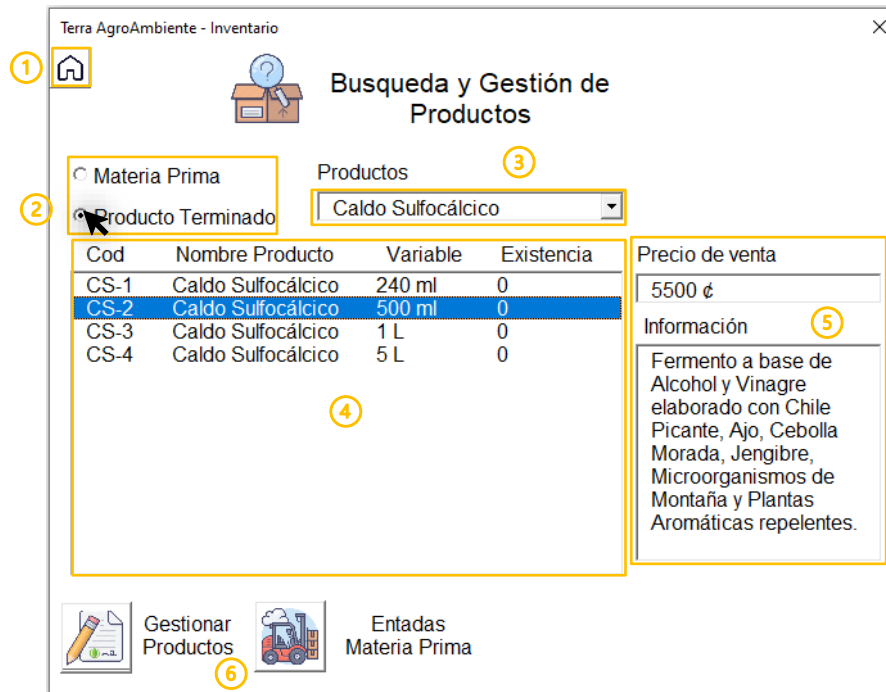


Inventario:

En este bloque se podrán consultar las existencias referentes a las materias primas y el producto terminado, las cuales estarán presentes en tiempo real, según lo que se encuentre en Terra AgroAmbiente, mediante la información que ingresa de parte de los departamentos.

Figura 34

Manual de usuario, "Búsqueda y gestión de los productos"



1. Este botón tiene la funcionalidad para regresar al menú principal.
2. Aquí se puede seleccionar el tipo de producto que se desea visualizar como "Materia Prima" y "Producto terminado".
3. Este ítem es un buscador de ayuda para localizar un producto según la selección del punto 2.
4. En este cuadro se mostrarán las listas de los productos de acuerdo con la selección del punto 2, los cuales estarán separados en columnas y se visualizarán por el código, el nombre del producto, la variable y la cantidad existente; al usar el buscador del punto 3, la lista filtrará la información de la selección. Una vez que se haya encontrado el producto, se puede dar clic en la lista y así ver información adicional del ítem seleccionado.
5. Aquí es posible hallar información adicional de los productos terminados como el precio y una breve explicación de su funcionalidad, lo cual será de ayuda para los nuevos usuarios que no tienen una noción de cómo usar los productos desarrollados por Terra AgroAmbiente.

6. Este botón llevará a un subplantilla para gestionar los productos terminados y a una opción en donde se ingresarán las entradas de materia prima en Terra AgroAmbiente, según se muestra a continuación:


Gestión de productos:

La plantilla de “Gestión de inventario” es un módulo para modificar productos de la compañía que, por algún motivo especial o cambio de presentación, ya no van a existir. Esto le permitirá al colaborador modificar o agregar un nuevo producto a la familia con facilidad.

Figura 35

Manual de usuario, “Gestión del inventario”

Terra AgroAmbiente - Gestión de Productos

🏠  **Gestión de Inventario**

1

Código	Nombre	Presentación	Variable	Descripción	Precio
BE-1	Biofermento de engruese	240	ml	Fermento de origen	3000
BE-2	Biofermento de engruese	1	ml	Fermento de origen	9500
BE-3	Biofermento de engruese	4	L	Fermento de origen	10700

2

3

4

Código Nombre

Presentació Variable Precio

Descripció

Registrar

Editar

Eliminar

Limpiar

Agregar

1. En el módulo hay un buscador rápido, mediante el cual, con solo escribir las iniciales, filtrará el producto en el panel para así localizarlo de manera sencilla.
2. En el cuadro de lista se puede visualizar la información referente a los productos terminados de Terra AgroAmbiente y según la filtración del buscador del punto 1.
3. En este espacio es donde se tendrá la información, después de haber hecho la selección en el cuadro del punto 2. En el punto 4, de acuerdo con selección, se va poder modificar, agregar o hasta eliminar un producto si es necesario.
4. Como se mencionó, este módulo permite gestionar de diferentes maneras, según las necesidades de la empresa. Se cuenta con el botón “Registrar” para ingresar un nuevo producto a la familia y, luego, se debe emplear el botón de “Agregar” y así completar la acción. Por su parte, el botón “Editar” es de ayuda para modificar un producto ya existente en los ítems; después, con el botón “Guardar”, se guardan los cambios realizados. Finalmente, el botón “Eliminar” posibilita que, al seleccionar un producto en el cuadro de lista del punto 2, este sea eliminado.

Materia prima:

En la pantalla de “Entrada de materia prima” se ingresa la información clave cada vez que lleguen o se compren los insumos, para así generar un historial, en donde se podrán analizar los datos a mediano plazo.

Manual de usuario, "Entrada de materia prima"



1. Existe una búsqueda rápida para encontrar el insumo a ingresar de la lista.
2. Aquí se debe ingresar la información detallada para alimentar la base de datos de materia prima, validando puntos importantes como las cantidades, el proveedor, el número de factura y el costo.
3. El cuadro mostrará la lista de los insumos y se filtrará dependiendo de la selección del buscador del punto 1. Con darle clic en el producto de la lista, por defecto, se llenarán los espacios establecidos en la plantilla.
4. Este segundo cuadro de lista muestra los ingresos de los insumos, en donde se puede visualizar para validar su ingreso correctamente.
5. Este es el módulo de mandos, es decir, los botones de control en los que se agrega el producto comprado. A su vez, se puede editar si hubiese un error al ingreso o eliminarlo si fuera necesario.
6. Aquí se muestran las existencias, independientemente del ítem seleccionado de los cuadros de las listas de los puntos 3 y 4.

Producción:

La plantilla de “Producción” está diseñada para que el colaborador de producción, cada vez que se desarrolle un producto, ingrese la información correspondiente y las cantidades producidas para así alimentar la entrada de productos terminados.

Figura 37

Manual de usuario, “Producción”

Terra AgroAmbiente - Gestión de Productos

Producción Terra AgroAmbiente 14 agosto 2022

Producto: Caldo Sulfocálcico, Presentación: 500 ml, Cantidad: 1

Código Producto: CS-2, Observación: **1**, N° Lote: #L000011

Código	Producto	2 Cantidad	Variable	Existente	Saldo	Variable	
Mat-036	Azúfre	0.15625	Litros	0	-0.15625	Litros	Pedir Producto
Mat-042	Oxido de calcio	0.15625	Litros	0	-0.15625	Litros	Pedir Producto
Mat-051	Aqua	0.187	Litros	9999999999	9999999999	Litros	4 Pedir Producto
Emp-003	Envases 500 ml	1	Unidades	2999	2998	Unidades	Pedir Producto

Agrega Limpia **3** Ordenes de Compra

1. En este punto se ingresa la información del producto que se produjo en la producción de los productos terminado de Terra AgroAmbiente, específicamente, la cantidad, la presentación y alguna observación si hubiese. A su vez, la aplicación genera, por defecto, un número de lote.
2. Con la selección del punto 1, al ingresar la cantidad, se filtrará la información correspondiente, mostrando la materia prima que se necesita para el producto

seleccionado y sus cantidades requeridas. Asimismo, mediante dicho cálculo, se notificarán las cantidades de materia prima que quedan de saldo.

3. Después de ingresar y asegurarse de que la información suministrada en el punto 1 es la correcta, con el botón “Agregar” se registrarán los productos terminados en la base de datos de entrada. Por su parte, el botón “Limpiar” servirá para refrescar y borrar los espacios del punto 1. Finalmente, el botón “Órdenes de compra” dirigirá a una subplantilla, en donde se mostrarán la ordenes pendientes de entrega, las cuales se verán al terminar esta plantilla.
4. Esta función aparecerá cada vez que las existencias se encuentren en los mínimos condicionados por la producción, alertando que se debe hacer el pedido de materia prima correspondiente, para que así siempre haya en inventario.

Revisión de órdenes de compra:

Figura 38

Manual de usuario, “Órdenes de compra”

Fecha	N° Orden	Cliente	Cantidad	Observación	Estado	Monto
05/09/2022	O0002	Vivero Casita del Arbol	2	prueba	Pendiente	

Fecha	Cliente	Cód	Producto	Estado	Presentación	Observación	Cantidad
25/08/2022	Vivero Casita del	B-1	Bocashi	Pendiente	240 ml	prueba	500
26/08/2022	Vivero Casita del	B-2	Bocashi	Pendiente	241 ml	prueba	500

En la subplantilla “Producción” se podrán consultar las órdenes que se encuentran ingresadas para así validar su estado y controlar cuáles están pendientes, en proceso o enviadas. A su vez, se mostrarán los productos que contienen cada orden de compra.

1. En esta opción se puede filtrar por estado de la orden compra y el cliente.
2. En el cuadro de la lista podemos estar todas las órdenes de compra registradas, pero, cuando se utilice el filtro del punto 1, solo se reflejará según la selección.
3. En este segundo cuadro de la lista se reflejarán todos los productos adjuntos a cada orden de compra, para así revisar qué solicitó el cliente y las cantidades, lo cual le servirá al colaborador que realiza la preparación del pedido.

- Aquí el colaborador deberá cambiar el estado de la orden de compra para informarles a los departamentos en qué etapa se encuentra.

Órdenes de compra:

Al ingresar al botón “Ventas” se presentará la siguiente plantilla, en la cual se podrá construir una orden compra desde cero con opciones de llenado rápido, de manera que agilizará el proceso de inclusión de la información adquirida por los agentes de venta de Terra AgroAmbiente.

Figura 39

Manual de usuario, "Orden de compra"

Terra AgroAmbiente - Gestión de Productos

Orden de Compra

06 septiembre 2022

Cliente o Empresa	Cédula Jurídica	Nombre	Telefono	Correo
AB Plantas Arte v Diseño	3-101-123129	Juan Manuel	30	icordoba@gmail.com
Provincia	Cantón	Distrito	Observación	
Alajuela	Alajuela	Carrizal		
Dirección				
350 Alajuela				

1

Buscar	
Cód	Nombre
B-1	Bocashi
B-2	Bocashi
BE-1	Biofermento de engruese
BE-2	Biofermento de engruese

2

Nombre	Código
Bocashi	B-1
Cantida	Costo
2700	300
	2000

3

4

5

Fecha	Factura	Proveedor	Código	Producto	Variable	Observación	Cantidad
25/8/2022	sol	L#00001	B-1	Bocashi	espera	240 prueba	240
25/8/2022	sol	L#00002	B-1	Bocashi	espera	240 prueba	240
25/8/2022	Vivero Casita del	L#00004	B-1	Bocashi	Pendiente	240 prueba	240
26/8/2022	Vivero Casita del	L#00004	B-2	Bocashi	Pendiente	241 prueba	241

6

Número de Factura

N000002

7

Eliminar Limpiar Agregar

Imprimir Cotización Imprimir Factura Nueva Orden

1. Este primer punto será para la información del cliente. Se encuentra condicionado con fórmulas para autocompletarse si fuera un cliente existente; de lo contrario, se llenará toda la información y, al guardarse, quedará registrado el nuevo cliente.
2. El buscador permite encontrar el producto solicitado por el cliente con mayor rapidez.
3. Este primer cuadro de la lista contiene todos los productos terminados de la empresa Terra AgroAmbiente, con datos importantes a la vista, por si se necesita informar al cliente sobre el costo y la presentación.
4. Al seleccionar el producto en el cuadro de la lista del punto 3, se llenará por defecto la información, para así solo ingresar la cantidad solicitada y mostrar las existencias con su saldo real.
5. Aquí se encuentran los controles para agregar el producto seleccionado en el cuadro de la lista del punto 3. También se cuenta con la opción “Editar”, por si se presenta un error en las cantidades; para ello, se debe elegir el cuadro de la lista del punto 6. Por último, si hubiera una cancelación del producto, esta se puede realizar con el botón “Eliminar”.
6. En este cuadro de la lista se almacenarán los productos agregados del cuadro de la lista del punto 3 para llevar el registro de lo que se está agregando y validar que sea lo que el cliente ha solicitado.
7. En el punto 7 están los controles para generar un PDF, el cual, a su vez, servirá como prueba para enviar al cliente ya sea una orden de compra o una cotización. También se encuentra la opción de generar una nueva orden para otro cliente.

5.4.3 Bases de datos generadas para el control de las órdenes de compra y los inventarios para producción

La base de datos se generó conforme a las necesidades expresadas por los encargados de los departamentos de Producción y Ventas. Un aspecto que se consideró de mayor importancia para Terra AgroAmbiente fue realizar una recopilación de los datos

suministrados por la empresa, los cuales anteriormente se encontraba de manera física y desorganizada. De esta forma, se procedió a ordenarlos en bases de datos:

Almacenamiento de la información de Terra AgroAmbiente

Con la ayuda de la metodología 5S se hizo un reordenamiento de la información manejada en los departamentos de Producción y Ventas con las órdenes de compra. Se modificó la forma en que se debía agrupar y almacenar correctamente dicha información para consultas y futuros análisis de movimiento de los productos dentro de Terra AgroAmbiente. Esto agilizará el proceso al tener los datos al momento con un clic.

A continuación, se explica el reordenamiento realizado en cada una de las tablas presentes en el aplicativo, junto con una breve descripción de su funcionalidad, omitiendo las bases de proveedores, los clientes y otra información sensible por solicitud de la empresa. Por ello, solo se indica que esta información incluye el correo, el número de teléfono, la ubicación y las fórmulas de cálculos entre los productos.

Productos

La tabla de productos se ordenó por la familia de las presentaciones, a las cuales se les asignó un código y un consecutivo para estandarizarlas. A su vez, se incluyó la variable en la que se trabaja el producto terminado, el precio (en este caso, se trata de un ejemplo, ya que no se usaron precios reales) y una descripción de autoayuda para validar la funcionalidad del producto.

Figura 40*Tabla de los productos terminados*

ID	N	Siglas	Codigo	Nombre del Producto	Presentación	Variable	Descripción	Precio	Tipo
1	1	B	B-1	Bocashi	1	Kg	Abonos de origen natural tratados	€ 2 000,00	Gramo
2	2	B	B-2	Bocashi	2,5	Kg	Abonos de origen natural tratados	€ 4 500,00	Gramo
3	1	BE	BE-1	Biofermento de engruese	240	ml	Fermento de origen natural enriquecido	€ 3 000,00	Litro
4	2	BE	BE-2	Biofermento de engruese	1	ml	Fermento de origen natural enriquecido	€ 9 500,00	Litro
5	3	BE	BE-3	Biofermento de engruese	4	L	Fermento de origen natural enriquecido	€ 10 700,00	Litro
6	1	CS	CS-1	Caldo Sulfocálcico	240	ml	Fermento a base de Alcohol y Vinagre	€ 2 500,00	Litro
7	2	CS	CS-2	Caldo Sulfocálcico	500	ml	Fermento a base de Alcohol y Vinagre	€ 5 500,00	Litro
8	3	CS	CS-3	Caldo Sulfocálcico	1	L	Fermento a base de Alcohol y Vinagre	€ 11 200,00	Litro
9	4	CS	CS-4	Caldo Sulfocálcico	5	L	Fermento a base de Alcohol y Vinagre	€ 30 000,00	Litro
10	1	JP	JP-1	Jabón potásico	215	ml	Insecticida Natural elaborado en planta	€ 3 000,00	Gramo
11	1	M5	M5-1	M5	240	ml	Fermento a base de Alcohol y Vinagre	€ 2 900,00	Litro
12	2	M5	M5-2	M5	500	ml	Fermento a base de Alcohol y Vinagre	€ 4 000,00	Litro
13	3	M5	M5-3	M5	4	L	Fermento a base de Alcohol y Vinagre	€ 9 500,00	Litro
14	1	MM	MM-1	Microorganismos de montaña	1	Kg	Sustrato especial para reproducción	€ 2 000,00	Gramo
15	2	MM	MM-2	Microorganismos de montaña	2,5	Kg	Sustrato especial para reproducción	€ 3 200,00	Gramo
16	3	MM	MM-3	Microorganismos de montaña	20	Kg	Sustrato especial para reproducción	€ 5 000,00	Gramo

Materia prima

Para la tabla de la materia prima se agregaron los insumos que se necesitan para el desarrollo de los productos de bioinsumos de Terra AgroAmbiente, codificándolos y agregando la variable correspondiente a cada uno. En todas las tablas se encuentra una columna de "ID", la cual se utilizará para la sustracción de la información por medio de los macros en la plantillas. También se recalca que en los títulos de los encabezados hay nombres sin títulos o nombres sin espacios, esto se empleó para formular los códigos dentro de Microsoft Excel con Visual Basic para aplicaciones.

Tabla 17*Materia prima*

ID	Código	Materia_prima	Variable
1	Emp-001	Envases 215 ml	Unidad
2	Emp-002	Envases 240 ml	Unidad
3	Emp-003	Envases 500 ml	Unidad
4	Emp-004	Envases 1000 ml	Unidad
5	Emp-005	Envases 4000 ml	Unidad
6	Emp-006	Envases 5000 ml	Unidad
7	Emp-007	Envases 2500 ml	Unidad

ID	Código	Materia_prima	Variable
8	Emp-008	Botella 500 ámbar	Unidad
9	Emp-009	Tapa 500	Unidad
10	Emp-010	Cubetas MM	Unidad
11	Emp-011	Bolsas duras para compost	Kilos
12	Emp-012	Bolsas 1 000 kg	Unidad
13	Emp-013	Bolsas 2 500 kg	Unidad
14	Emp-014	Bolsas 4 000 kg	Unidad
15	Emp-015	Bolsas 5 000 kg	Unidad
16	Emp-016	Bolsas 20 000 kg	Unidad
17	Emp-017	Galones	Unidad
18	Mat-001	Fermento a base de alcohol	kilos
19	Mat-002	Vinagre elaborado con chile picante	Litros
20	Mat-003	Ajo	Kilos
21	Mat-004	Cebolla morada	Kilos
22	Mat-005	Jengibre	Kilos
23	Mat-006	Microorganismos de montaña	Kilos
24	Mat-007	Plantas aromáticas	Kilos
25	Mat-008	Hidróxido de potasio a base de aceite vegetal	Litros
26	Mat-009	Fermento de origen natural enriquecido con sales minerales	Kilos
27	Mat-010	Algas microscópicas de agua dulce	Kilos
28	Mat-011	Fósforo	Kilos
29	Mat-012	Potasio	Kilos
30	Mat-013	Magnesio	Kilos
31	Mat-014	Silicio	Kilos
32	Mat-015	Boro	Kilos
33	Mat-016	Agregado de boñiga	Kilos
34	Mat-017	Melaza	Litros
35	Mat-018	MM líquido	Litros
36	Mat-019	Suero	Litros
37	Mat-020	Sulfato monopotásico	Kilos
38	Mat-021	Silicio (tierra de diatomeas)	Kilos
39	Mat-022	Sulfato de magnesio	Kilos
40	Mat-023	Ajos	Kilos
41	Mat-024	Chile picante	Kilos
42	Mat-025	Vinagre	Litros
43	Mat-026	Alcohol	Litros
44	Mat-027	Apazote	Kilos
45	Mat-028	Gavilana	Kilos
46	Mat-029	Sábila	Kilos
47	Mat-030	Estragón	Kilos

ID	Código	Materia_prima	Variable
48	Mat-031	Albahaca limón	Kilos
49	Mat-032	Juanilama	Kilos
50	Mat-033	Ruda	Kilos
51	Mat-034	Carbón vegetal	Kilos
52	Mat-035	Fibra de coco	Kilos
53	Mat-036	Azufre	Kilos
54	Mat-037	Cal viva	Kilos
55	Mat-038	Harina de coquito	Kilos
56	Mat-039	Arena de río	Kilos
57	Mat-040	Gallinaza	Kilos
58	Mat-041	Boñiga	Kilos
59	Mat-042	Óxido de calcio	Kilos
60	Mat-043	Aceite vegetal	Litros
61	Mat-044	Hidróxido de potasio	Kilos
62	Mat-045	Cisco carbón	Kilos
63	Mat-046	Compost	Kilos
64	Mat-047	Sales minerales	Kilos
65	Mat-048	Granza	Kilos
66	Mat-049	Hojarasca	Kilos
67	Mat-050	Tierra	Kilos
68	Mat-051	Agua	Kilos
69	Mat-052	Carbón	Kilos
70	Mat-053	Plantas aromáticas repelentes	Kilos

Matriz de los productos de Terra AgroAmbiente

Esta matriz fue creada para ver la correlación que tienen los productos de insumo con los productos terminados. Cuando se seleccione un producto por desarrollar, el código sustraerá la materia correspondiente a este.

Tabla 18*Materia prima ligada a cada producto*

ID	Cod	Nombre	Variable	Proveedor	Producto Ligado
1	Mat-007	Plantas Aromáticas	Unidad	Finca La Carmelina	M5
2	Mat-005	Jengibre	Unidad	Finca La Carmelina-feria	M5
3	Mat-003	Ajo	Unidad	Finca La Carmelina-feria	M5
4	Mat-024	Chile picante	Unidad	Finca La Carmelina-feria	M5
5	Mat-004	Cebolla morada	Kilo	Finca La Carmelina-feria	M5
6	Mat-039	Arena de río	Kilo	Finca La Carmelina	Bocashi
7	Mat-019	Suero	Litro	Finca La Carmelina	Bocashi
8	Mat-019	Suero	Litro	Finca La Carmelina	Biofermento de engruese
9	Mat-040	Gallinaza	Kilo	Proveedor	Bocashi
10	Mat-041	Boñiga	Kilo	Finca La Carmelina	Biofermento de engruese
11	Mat-006	Microorganismos de montaña	Kilo	Finca La Carmelina	Bocashi
12	Mat-006	Microorganismos de montaña	Kilo	Finca La Carmelina	Microorganismos de montaña
13	Mat-006	Microorganismos de montaña	Kilo	Finca La Carmelina	Biofermento de engruese
14	Mat-036	Azufre	Kilo	Proveedor	Caldo sulfocálcico
15	Mat-042	Óxido de calcio	Kilo	Proveedor	Caldo sulfocálcico
16	Mat-025	Vinagre	Litro	Supermercado	M5
17	Mat-026	Alcohol	Litro	Proveedor	M5
18	Mat-043	Aceite vegetal	Litro	Supermercado	Jabón potásico
19	Mat-044	Hidróxido de potasio	Litro	Proveedor	Jabón potásico
20	Mat-045	Cisco carbón	Kilo	Proveedor	Bocashi
21	Mat-046	Compost	Kilo	Finca La Carmelina	Bocashi
22	Mat-046	Compost	Kilo	Finca La Carmelina	Microorganismos de montaña
23	Mat-017	Melaza	Litro	Proveedor	M5
24	Mat-017	Melaza	Litro	Proveedor	Microorganismos de montaña
25	Mat-017	Melaza	Litro	Proveedor	Biofermento de engruese
26	Mat-047	Sales minerales	Kilo	Proveedor	Biofermento de engruese
27	Mat-038	Harina de coquito	Kilo	Proveedor	Bocashi
28	Mat-038	Harina de coquito	Kilo	Proveedor	Microorganismos de montaña
29	Mat-048	Granza	Kilo	Proveedor	Microorganismos de montaña
30	Mat-049	Hojarasca	Kilo	Finca La Carmelina	Microorganismos de montaña
31	Mat-050	Tierra	Kilo	Finca La Carmelina	Microorganismos de montaña
32	Mat-050	Tierra	Kilo	Finca La Carmelina	Bocashi
33	Mat-051	Agua	Litro	Carrizal	Jabón potásico
34	Mat-052	Carbón	Kilo	Proveedor	Microorganismos de montaña

Matriz para la producción

Para la producción se desarrolló una tabla con la distribución de los insumos en una unidad del producto, pues así se agilizará el proceso de saber cuánto necesitaría para desarrollar el producto. También se incluyó una columna con los mínimos estipulados con el Departamento de Producción para mantener un inventario que sirva en la formulación del condicionamiento, de manera que, cuando el producto esté en el mínimo, se notifique o se alerte para hacer el pedido correspondiente.

Tabla 19

Matriz para producción

ID	Código	Producto	Presentación	Código_MP	Materia prima	Cantidad	Variable	Mínimo
1	B-1	Bocashi	1 kg	Mat-040	Gallinaza	0,602	Kilogramos	20
2	B-1	Bocashi	1 kg	Mat-050	Tierra	0,060	Kilogramos	20
3	B-1	Bocashi	1 kg	Mat-039	Arena de río	0,030	Kilogramos	20
4	B-1	Bocashi	1 kg	Mat-046	Compost	0,060	Kilogramos	20
5	B-1	Bocashi	1 kg	Mat-018	MM líquido	0,134	Litros	25
6	B-1	Bocashi	1 kg	Mat-019	Suero	0,067	Litros	25
7	B-1	Bocashi	1 kg	Mat-038	Harina de Coquito	0,013	Kilogramos	20
8	B-1	Bocashi	1 kg	Mat-045	Cisco carbón	0,033	Kilogramos	20
9	B-1	Bocashi	1 kg	Emp-012	Bolsas 1 000 kg	1	Unidades	100
10	B-2	Bocashi	2,5 kg	Mat-040	Gallinaza	1,505	Kilogramos	50
11	B-2	Bocashi	2,5 kg	Mat-050	Tierra	0,151	Kilogramos	50
12	B-2	Bocashi	2,5 kg	Mat-039	Arena de río	0,075	Kilogramos	50
13	B-2	Bocashi	2,5 kg	Mat-046	Compost	0,151	Kilogramos	50
14	B-2	Bocashi	2,5 kg	Mat-018	MM líquido	0,334	Litros	25
15	B-2	Bocashi	2,5 kg	Mat-019	Suero	0,167	Litros	25
16	B-2	Bocashi	2,5 kg	Mat-038	Harina de Coquito	0,033	Kilogramos	20

ID	Código	Producto	Presentación	Código MP	Materia prima	Cantidad	Variable	Mínimo
17	B-2	Bocashi	2,5 kg	Mat-045	Cisco carbón	0,084	Kilogramos	20
18	B-2	Bocashi	2,5 kg	Emp-013	Bolsas 2 500 kg	1	Unidades	100
19	BE-1	Biofermento de engruese	240 ml	Mat-019	Suero	0,100	Litros	25
20	BE-1	Biofermento de engruese	240 ml	Mat-041	Boñiga	0,050	Kilogramos	20
21	BE-1	Biofermento de engruese	240 ml	Mat-018	MM líquido	0,075	Litros	25
22	BE-1	Biofermento de engruese	240 ml	Mat-017	Melaza	0,025	Litros	20
23	BE-1	Biofermento de engruese	240 ml	Mat-047	Sales minerales	0,040	Kilogramos	20
24	BE-1	Biofermento de engruese	240 ml	Emp-002	Envases 240 ml	1	Unidades	100
25	BE-2	Biofermento de engruese	1 L	Mat-019	Suero	0,410	Litros	25
26	BE-2	Biofermento de engruese	1 L	Mat-041	Boñiga	0,500	Kilogramos	20
27	BE-2	Biofermento de engruese	1 L	Mat-018	MM líquido	0,320	Litros	25
28	BE-2	Biofermento de engruese	1 L	Mat-017	Melaza	0,100	Litros	20
29	BE-2	Biofermento de engruese	1 L	Mat-047	Sales minerales	0,170	Kilogramos	20
30	BE-2	Biofermento de engruese	1 L	Emp-004	Envases 1 000 ml	1	Unidades	100
31	BE-3	Biofermento de engruese	4 L	Mat-019	Suero	1,640	Litros	25
32	BE-3	Biofermento de engruese	4 L	Mat-041	Boñiga	2,000	Kilogramos	20
33	BE-3	Biofermento de engruese	4 L	Mat-018	MM líquido	1,280	Litros	25
34	BE-3	Biofermento de engruese	4 L	Mat-017	Melaza	0,400	Litros	20
35	BE-3	Biofermento de engruese	4 L	Mat-047	Sales minerales	0,680	Kilogramos	20
36	BE-3	Biofermento de engruese	4 L	Emp-005	Envases 4 000 ml	1	Unidades	100
37	CS-1	Caldo sulfocálcico	240 ml	Mat-036	Azufre	0,075	Litros	20
38	CS-1	Caldo sulfocálcico	240 ml	Mat-042	Óxido de calcio	0,075	Litros	20
39	CS-1	Caldo sulfocálcico	240 ml	Mat-051	Agua	0,090	Litros	-
40	CS-1	Caldo sulfocálcico	240 ml	Emp-002	Envases 240 ml	1	Unidades	100
41	CS-2	Caldo sulfocálcico	500 ml	Mat-036	Azufre	0,156	Litros	20
42	CS-2	Caldo sulfocálcico	500 ml	Mat-042	Óxido de calcio	0,156	Litros	20

ID	Código	Producto	Presentación	Código MP	Materia prima	Cantidad	Variable	Mínimo
43	CS-2	Caldo sulfocálcico	500 ml	Mat-051	Agua	0,187	Litros	-
44	CS-2	Caldo sulfocálcico	500 ml	Emp-003	Envases 500 ml	1	Unidades	100
45	CS-3	Caldo sulfocálcico	1 L	Mat-036	Azufre	0,313	Litros	20
46	CS-3	Caldo sulfocálcico	1 L	Mat-042	Óxido de calcio	0,313	Litros	20
47	CS-3	Caldo sulfocálcico	1 L	Mat-051	Agua	0,375	Litros	-
48	CS-3	Caldo sulfocálcico	1 L	Emp-004	Envases 1 000 ml	1	Unidades	100
49	CS-4	Caldo sulfocálcico	5 L	Mat-036	Azufre	0,156	Litros	20
50	CS-4	Caldo sulfocálcico	5 L	Mat-042	Óxido de calcio	0,156	Litros	20
51	CS-4	Caldo sulfocálcico	5 L	Mat-051	Agua	0,188	Litros	-
52	CS-4	Caldo sulfocálcico	5 L	Emp-006	Envases 5 000 ml	1,000	Unidades	100
53	JP-1	Jabón potásico	215 mg	Mat-043	Aceite vegetal	0,115	Litros	20
54	JP-1	Jabón potásico	215 mg	Mat-051	Agua	0,065	Litros	20
55	JP-1	Jabón potásico	215 mg	Mat-044	Hidróxido de potasio	0,035	Litros	20
56	JP-1	Jabón potásico	215 mg	Emp-001	Envases 215 ml	1	Unidades	100
57	M5-1	M5	240 ml	Mat-005	jengibre	0,500	Kilogramos	20
58	M5-1	M5	240 ml	Mat-004	Cebolla morada	0,720	Kilogramos	20
59	M5-1	M5	240 ml	Mat-003	Ajo	0,200	Kilogramos	20
60	M5-1	M5	240 ml	Mat-024	Chile picante	0,500	Kilogramos	20
61	M5-1	M5	240 ml	Mat-025	Vinagre	0,075	Litros	20
62	M5-1	M5	240 ml	Mat-026	Alcohol	0,060	Litros	20
63	M5-1	M5	240 ml	Mat-018	MM líquido	0,050	Litros	20
64	M5-1	M5	240 ml	Mat-053	Plantas aromáticas repelentes	0,250	Kilogramos	20
65	M5-1	M5	240 ml	Mat-017	Melaza	0,053	Litros	20
66	M5-1	M5	240 ml	Emp-002	Envases 240 ml	1	Unidades	100
67	M5-2	M5	500 ml	Mat-005	Jengibre	0,010420	Kilogramos	20
68	M5-2	M5	500 ml	Mat-004	Cebolla morada	0,016670	Kilogramos	20

ID	Código	Producto	Presentación	Código MP	Materia prima	Cantidad	Variable	Mínimo
69	M5-2	M5	500 ml	Mat-003	Ajo	0,000417	Kilogramos	20
70	M5-2	M5	500 ml	Mat-024	Chile picante	0,010420	Kilogramos	20
71	M5-2	M5	500 ml	Mat-025	Vinagre	0,156250	Litros	20
72	M5-2	M5	500 ml	Mat-026	Alcohol	0,125000	Litros	20
73	M5-2	M5	500 ml	Mat-018	MM líquido	0,104670	Litros	20
74	M5-2	M5	500 ml	Mat-053	Plantas aromáticas repelentes	0,000521	Kilogramos	20
75	M5-2	M5	500 ml	Mat-017	Melaza	0,110417	Litros	20
76	M5-2	M5	500 ml	Emp-003	Envases 500 ml	1	Unidades	100
77	M5-3	M5	4 L	Mat-005	Jengibre	0,083	Kilogramos	20
78	M5-3	M5	4 L	Mat-004	Cebolla morada	0,133	Kilogramos	20
79	M5-3	M5	4 L	Mat-003	Ajo	0,003	Kilogramos	20
80	M5-3	M5	4 L	Mat-024	Chile picante	0,083	Kilogramos	20
81	M5-3	M5	4 L	Mat-025	Vinagre	1,250	Litros	20
82	M5-3	M5	4 L	Mat-026	Alcohol	1,000	Litros	20
83	M5-3	M5	4 L	Mat-018	MM líquido	0,837	Litros	20
84	M5-3	M5	4 L	Mat-053	Plantas aromáticas repelentes	0,004	Kilogramos	20
85	M5-3	M5	4 L	Mat-017	Melaza	0,883	Litros	20
86	M5-3	M5	4 L	Emp-005	Envases 4 000 ml	1,000	Unidades	100
87	MM-1	Microorganismos de montaña	1 kg	Mat-050	Tierra	0,500	Kilogramos	20
88	MM-1	Microorganismos de montaña	1 kg	Mat-049	Hojarasca	0,150	Kilogramos	20
89	MM-1	Microorganismos de montaña	1 kg	Mat-018	MM líquido	0,050	Kilogramos	20
90	MM-1	Microorganismos de montaña	1 kg	Mat-046	Compost	0,050	Kilogramos	20
91	MM-1	Microorganismos de montaña	1 kg	Mat-048	Granza	0,050	Kilogramos	20
92	MM-1	Microorganismos de montaña	1 kg	Mat-052	Carbón	0,070	Kilogramos	20
93	MM-1	Microorganismos de montaña	1 kg	Mat-038	Harina de coquito	0,060	Kilogramos	20

ID	Código	Producto	Presentación	Código MP	Materia prima	Cantidad	Variable	Mínimo
94	MM-1	Microorganismos de montaña	1 kg	Mat-017	Melaza	0,070	Kilogramos	20
95	MM-1	Microorganismos de montaña	1 kg	Emp-012	Bolsas 1 000 kg	1	Unidades	100
96	MM-2	Microorganismos de montaña	2,5 kg	Mat-050	Tierra	1,250	Kilogramos	20
97	MM-2	Microorganismos de montaña	2,5 kg	Mat-049	Hojarasca	0,375	Kilogramos	20
98	MM-2	Microorganismos de montaña	2,5 kg	Mat-018	MM líquido	0,125	Kilogramos	20
99	MM-2	Microorganismos de montaña	2,5 kg	Mat-046	Compost	0,125	Kilogramos	20
100	MM-2	Microorganismos de montaña	2,5 kg	Mat-048	Granza	0,125	Kilogramos	20
101	MM-2	Microorganismos de montaña	2,5 kg	Mat-052	Carbón	0,175	Kilogramos	20
102	MM-2	Microorganismos de montaña	2,5 kg	Mat-038	Harina de coquito	0,150	Kilogramos	20
103	MM-2	Microorganismos de montaña	2,5 kg	Mat-017	Melaza	0,175	Kilogramos	20
104	MM-2	Microorganismos de montaña	2,5 kg	Emp-013	Bolsas 2 500 kg	1,000	Unidades	100
105	MM-3	Microorganismos de montaña	20 kg	Mat-050	Tierra	10,000	Kilogramos	20
106	MM-3	Microorganismos de montaña	20 kg	Mat-049	Hojarasca	3,000	Kilogramos	20
107	MM-3	Microorganismos de montaña	20 kg	Mat-018	MM líquido	1,000	Kilogramos	20
108	MM-3	Microorganismos de montaña	20 kg	Mat-046	Compost	1,000	Kilogramos	20
109	MM-3	Microorganismos de montaña	20 kg	Mat-048	Granza	1,000	Kilogramos	20
110	MM-3	Microorganismos de montaña	20 kg	Mat-052	Carbón	1,400	Kilogramos	20
111	MM-3	Microorganismos de montaña	20 kg	Mat-038	Harina de coquito	1,200	Kilogramos	20
112	MM-3	Microorganismos de montaña	20 kg	Mat-017	Melaza	1,400	Kilogramos	20
113	MM-3	Microorganismos de montaña	20 kg	Emp-016	Bolsas 20 000 kg	1,000	Unidades	100

Entrada de la materia prima

Esta tabla será la bitácora de la recolección de los datos ingresados de los insumos que entren y salen de Terra AgroAmbiente. Se llevará el registro por fecha, producto, factura, lote y cantidad. Dicho registro servirá a mediano plazo para hacer proyecciones o análisis óptimos y así tomar decisiones dentro de la empresa.

Figura 41

Entrada de la materia prima

ID	Fecha de Emisión	Fecha de Ingreso	N_Factura	Proveedor	Código	Producto	Variable	Observación	Costo	Entrada	Salida	N_Lote
46	9/3/2022	N/A	N/A	N/A	Emp-004	Envases 1000 ml	Unidades		N/A		1	#L000010
45	9/3/2022	N/A	N/A	N/A	Mat-051	Agua	Litros		N/A		0	#L000010
44	9/3/2022	N/A	N/A	N/A	Mat-042	Oxido de calcio	Litros		N/A		0	#L000010
43	9/3/2022	N/A	N/A	N/A	Mat-036	Azufre	Litros		N/A		0	#L000010
42	9/3/2022	N/A	N/A	N/A	Emp-003	Envases 500 ml	Unidades		N/A		1	#L000009
41	9/3/2022	N/A	N/A	N/A	Mat-051	Agua	Litros		N/A		0	#L000009
40	9/3/2022	N/A	N/A	N/A	Mat-042	Oxido de calcio	Litros		N/A		0	#L000009
39	9/3/2022	N/A	N/A	N/A	Mat-036	Azufre	Litros		N/A		0	#L000009

Entrada de los productos terminados

Al igual que la tabla de la materia prima, esta se encontrará ligada a los productos terminados, las entradas y las salidas. Lo anterior servirá para extraer datos, como las existencias reales, a partir de la información debidamente ingresada. A su vez, se contará con la trazabilidad de cuánto se está produciendo por mes y cuál es el producto principal de la compañía.

Figura 42

Entrada de los productos terminados

ID	Fecha	N_Factura	Cliente	N_Lote	Código	Producto	Estado	Presentación	Variable	Observación	Entradas	Salidas	N_Orden
1	25/8/2022		sol	L00001	B-1	Bocashi	espera	240	ml	prueba	2500		-
2	25/8/2022		sol	L00002	B-1	Bocashi	espera	240	ml	prueba	2501		-
3	25/8/2022		Vivero Casí	L00004	B-1	Bocashi	Pendiente	240	ml	prueba		500	O0002
4	26/8/2022		Vivero Casí	L00004	B-2	Bocashi	Pendiente	241	ml	prueba		500	O0002

Órdenes de compra

Esta tabla almacenará la bitácora de todas las órdenes ingresadas por el Departamento de Ventas. Dichas órdenes entrarán como pendientes y, una vez dentro del flujo de la producción, los productos cambiarán de estado hasta ser enviados al cliente. De esta forma, se tendrá el control de cuáles órdenes de compra están siendo procesadas, esperan por algún faltante o han sido entregadas. Asimismo, el Departamento de Ventas contará con una respuesta rápida y acertada para los clientes que vayan a consultar.

Figura 43

Órdenes de compra

ID	N°	Fecha	N_Factura	N_Orden	N_Cotizacion	Cliente	Cant_Producto	Observación	Estado	Total
1	1	5/9/2022		00002		Vivero Casita del Árbol	2	prueba	Pendiente	3500
2	2	6/9/2022		00003		Sol	6	prueba	proceso	3501
3	3	7/9/2022		00004		Nuevo	7	prueba	enviado	3502

Facturas

La tabla de las facturas se empleará en la formulación y la colaboración de la plantilla, así se generará un consecutivo único, el cual no se repita, y se unificará esa sincronización con las demás tablas.

Tabla 20

Facturas

ID	Fecha de emisión	Consecutivo	No. Factura	Cantidad artículos
0	28/8/2022	2	N00001	5
1	29/8/2022	1	N00002	6

Lotes

La tabla de lotes generará un código único estandarizado para cada producción, ya que así se podrá encontrar el producto con mayor rapidez y eficiencia dentro de las otras tablas.

Tabla 21

Lotes

ID	Fecha de emisión	No.	No. Lote	Producto	Cantidad	Presentación
10	9/3/2022	11	#L000010	Caldo sulfocálcico	1	1 L
9	9/3/2022	10	#L000009	Caldo sulfocálcico	1	500 ml

8	9/3/2022	9	#L000008	Biofermento de engruese	1	1 L
7	9/3/2022	8	#L000007	Jabón potásico	1	215 mg
6	9/3/2022	7	#L000006	Biofermento de engruese	1	240 ml
5	9/3/2022	6	#L000005	Biofermento de engruese	1	1 L
4	9/3/2022	5	#L000004	Biofermento de engruese	20	4 L
3	9/3/2022	4	#L000003	Biofermento de engruese	150	1 L
2	9/3/2022	3	#L000002	Biofermento de engruese	1	1 L
1	9/3/2022	2	#L000001	Biofermento de engruese	12	1 L

Ubicaciones

Se construyó una tabla con las ubicaciones en Costa Rica para filtrar de una manera más productiva el llenado de las órdenes de compra, ya que, cuando se seleccione la provincia, solo saldrán los cantones referentes a la selección. Esto le servirá al colaborador a la hora de llenar el formulario o de ingresar a un nuevo cliente.

Tabla 22

Ubicaciones

País	Provincia	Cantón	Distrito	Zona Id
Costa Rica	San José	San José	Carmen	10101
Costa Rica	San José	San José	Merced	10102
Costa Rica	San José	San José	Hospital	10103
Costa Rica	San José	San José	Catedral	10104
Costa Rica	San José	San José	Zapote	10105
Costa Rica	San José	San José	San Francisco de Dos Ríos	10106
Costa Rica	San José	San José	Uruca	10107
Costa Rica	San José	San José	Mata Redonda	10108
Costa Rica	San José	San José	Pavas	10109
Costa Rica	San José	San José	Hatillo	10110
Costa Rica	San José	San José	San Sebastián	10111
Costa Rica	San José	Escazú	Escazú	10201

País	Provincia	Cantón	Distrito	Zona Id
Costa Rica	San José	Escazú	San Antonio	10202
Costa Rica	San José	Escazú	San Rafael	10203
Costa Rica	San José	Desamparados	Desamparados	10301
Costa Rica	San José	Desamparados	San Miguel	10302
Costa Rica	San José	Desamparados	San Juan de Dios	10303
Costa Rica	San José	Desamparados	San Rafael Arriba	10304
Costa Rica	San José	Desamparados	San Antonio	10305
Costa Rica	San José	Desamparados	Frailles	10306
Costa Rica	San José	Desamparados	Patarrá	10307
Costa Rica	San José	Desamparados	San Cristobal	10308
Costa Rica	San José	Desamparados	Rosario	10309
Costa Rica	San José	Desamparados	Damas	10310
Costa Rica	San José	Desamparados	San Rafael Abajo	10311
Costa Rica	San José	Desamparados	Gravilias	10312
Costa Rica	San José	Desamparados	Los Guido	10313
Costa Rica	San José	Puriscal	Santiago	10401
Costa Rica	San José	Puriscal	Mercedes Sur	10402
Costa Rica	San José	Puriscal	Barbacoas	10403
Costa Rica	San José	Puriscal	Grifo Alto	10404
Costa Rica	San José	Puriscal	San Rafael	10405
Costa Rica	San José	Puriscal	Candelarita	10406
Costa Rica	San José	Puriscal	Desamparaditos	10407
Costa Rica	San José	Puriscal	San Antonio	10408
Costa Rica	San José	Puriscal	Chires	10409
Costa Rica	San José	Tarrazú	San Marcos	10501
Costa Rica	San José	Tarrazú	San Lorenzo	10502
Costa Rica	San José	Tarrazú	San Carlos	10503
Costa Rica	San José	Aserri	Aserri	10601
Costa Rica	San José	Aserri	Tarbaca	10602
Costa Rica	San José	Aserri	Vuelta de Jorco	10603
Costa Rica	San José	Aserri	San Gabriel	10604
Costa Rica	San José	Aserri	Legua	10605
Costa Rica	San José	Aserri	Monterrey	10606
Costa Rica	San José	Aserri	Salitrillos	10607
Costa Rica	San José	Mora	Colón	10701
Costa Rica	San José	Mora	Guayabo	10702
Costa Rica	San José	Mora	Tabarcia	10703
Costa Rica	San José	Mora	Piedras Negras	10704
Costa Rica	San José	Mora	Picagres	10705
Costa Rica	San José	Mora	Jaris	10706
Costa Rica	San José	Mora	Quitirrisí	10707
Costa Rica	San José	Goicoechea	Guadalupe	10801

País	Provincia	Cantón	Distrito	Zona Id
Costa Rica	San José	Goicoechea	San Francisco	10802
Costa Rica	San José	Goicoechea	Calle Blancos	10803
Costa Rica	San José	Goicoechea	Mata de Plátano	10804
Costa Rica	San José	Goicoechea	Ipís	10805
Costa Rica	San José	Goicoechea	Rancho Redondo	10806
Costa Rica	San José	Goicoechea	Purrál	10807
Costa Rica	San José	Santa Ana	Santa Ana	10901
Costa Rica	San José	Santa Ana	Salitral	10902
Costa Rica	San José	Santa Ana	Pozos	10903
Costa Rica	San José	Santa Ana	Uruca	10904
Costa Rica	San José	Santa Ana	Piedades	10905
Costa Rica	San José	Santa Ana	Brasil	10906
Costa Rica	San José	Alajuelita	Alajuelita	11001
Costa Rica	San José	Alajuelita	San Josecito	11002
Costa Rica	San José	Alajuelita	San Antonio	11003
Costa Rica	San José	Alajuelita	Concepción	11004
Costa Rica	San José	Alajuelita	San Felipe	11005
Costa Rica	San José	Vázquez de Coronado	San Isidro	11101
Costa Rica	San José	Vázquez de Coronado	San Rafael	11102
Costa Rica	San José	Vázquez de Coronado	Dulce Nombre de Jesús	11103
Costa Rica	San José	Vázquez de Coronado	Patalillo	11104
Costa Rica	San José	Vázquez de Coronado	Cascajal	11105
Costa Rica	San José	Acosta	San Ignacio	11201
Costa Rica	San José	Acosta	Guaitil	11202
Costa Rica	San José	Acosta	Palmichal	11203
Costa Rica	San José	Acosta	Cangrejal	11204
Costa Rica	San José	Acosta	Sabanillas	11205
Costa Rica	San José	Tibás	San Juan	11301
Costa Rica	San José	Tibás	Cinco Esquinas	11302
Costa Rica	San José	Tibás	Anselmo Llorente	11303
Costa Rica	San José	Tibás	León XIII	11304
Costa Rica	San José	Tibás	Colima	11305
Costa Rica	San José	Moravia	San Vicente	11401
Costa Rica	San José	Moravia	San Jerónimo	11402
Costa Rica	San José	Moravia	La Trinidad	11403
Costa Rica	San José	Montes de Oca	San Pedro	11501
Costa Rica	San José	Montes de Oca	Sabanilla	11502
Costa Rica	San José	Montes de Oca	Mercedes	11503

País	Provincia	Cantón	Distrito	Zona Id
Costa Rica	San José	Montes de Oca	San Rafael	11504
Costa Rica	San José	Turrubares	San Pablo	11601
Costa Rica	San José	Turrubares	San Pedro	11602
Costa Rica	San José	Turrubares	San Juan de Mata	11603
Costa Rica	San José	Turrubares	San Luis	11604
Costa Rica	San José	Turrubares	Carara	11605
Costa Rica	San José	Dota	Santa María	11701
Costa Rica	San José	Dota	Jardín	11702
Costa Rica	San José	Dota	Copey	11703
Costa Rica	San José	Curridabat	Curridabat	11801
Costa Rica	San José	Curridabat	Granadilla	11802
Costa Rica	San José	Curridabat	Sánchez	11803
Costa Rica	San José	Curridabat	Tirrases	11804
Costa Rica	San José	Pérez Zeledón	San Isidro de El General	11901
Costa Rica	San José	Pérez Zeledón	El General	11902
Costa Rica	San José	Pérez Zeledón	Daniel Flores	11903
Costa Rica	San José	Pérez Zeledón	Rivas	11904
Costa Rica	San José	Pérez Zeledón	San Pedro	11905
Costa Rica	San José	Pérez Zeledón	Platanares	11906
Costa Rica	San José	Pérez Zeledón	Pejibaye	11907
Costa Rica	San José	Pérez Zeledón	Cajón	11908
Costa Rica	San José	Pérez Zeledón	Barú	11909
Costa Rica	San José	Pérez Zeledón	Río Nuevo	11910
Costa Rica	San José	Pérez Zeledón	Páramo	11911
Costa Rica	San José	Pérez Zeledón	La Amistad	11912
Costa Rica	San José	León Cortés	San Pablo	12001
Costa Rica	San José	León Cortés	San Andrés	12002
Costa Rica	San José	León Cortés	Llano Bonito	12003
Costa Rica	San José	León Cortés	San Isidro	12004
Costa Rica	San José	León Cortés	Santa Cruz	12005
Costa Rica	San José	León Cortés	San Antonio	12006
Costa Rica	Alajuela	Alajuela	Alajuela	20101
Costa Rica	Alajuela	Alajuela	San José	20102
Costa Rica	Alajuela	Alajuela	Carrizal	20103
Costa Rica	Alajuela	Alajuela	San Antonio	20104
Costa Rica	Alajuela	Alajuela	Guácima	20105
Costa Rica	Alajuela	Alajuela	San Isidro	20106
Costa Rica	Alajuela	Alajuela	Sabanilla	20107
Costa Rica	Alajuela	Alajuela	San Rafael	20108
Costa Rica	Alajuela	Alajuela	Río Segundo	20109
Costa Rica	Alajuela	Alajuela	Desamparados	20110
Costa Rica	Alajuela	Alajuela	Turrúcares	20111

País	Provincia	Cantón	Distrito	Zona Id
Costa Rica	Alajuela	Alajuela	Tambor	20112
Costa Rica	Alajuela	Alajuela	Garita	20113
Costa Rica	Alajuela	Alajuela	Sarapiquí	20114
Costa Rica	Alajuela	San Ramón	San Ramón	20201
Costa Rica	Alajuela	San Ramón	Santiago	20202
Costa Rica	Alajuela	San Ramón	San Juan	20203
Costa Rica	Alajuela	San Ramón	Piedades Norte	20204
Costa Rica	Alajuela	San Ramón	Piedades Sur	20205
Costa Rica	Alajuela	San Ramón	San Rafael	20206
Costa Rica	Alajuela	San Ramón	San Isidro	20207
Costa Rica	Alajuela	San Ramón	Ángeles	20208
Costa Rica	Alajuela	San Ramón	Alfaro	20209
Costa Rica	Alajuela	San Ramón	Volio	20210
Costa Rica	Alajuela	San Ramón	Concepción	20211
Costa Rica	Alajuela	San Ramón	Zapotal	20212
Costa Rica	Alajuela	San Ramón	Peñas Blancas	20213
Costa Rica	Alajuela	San Ramón	San Lorenzo	20214
Costa Rica	Alajuela	Grecia	Grecia	20301
Costa Rica	Alajuela	Grecia	San Isidro	20302
Costa Rica	Alajuela	Grecia	San José	20303
Costa Rica	Alajuela	Grecia	San Roque	20304
Costa Rica	Alajuela	Grecia	Tacares	20305
Costa Rica	Alajuela	Grecia	Puente de Piedra	20307
Costa Rica	Alajuela	Grecia	Bolívar	20308
Costa Rica	Alajuela	San Mateo	San Mateo	20401
Costa Rica	Alajuela	San Mateo	Desmonte	20402
Costa Rica	Alajuela	San Mateo	Jesús María	20403
Costa Rica	Alajuela	San Mateo	Labrador	20404
Costa Rica	Alajuela	Atenas	Atenas	20501
Costa Rica	Alajuela	Atenas	Jesús	20502
Costa Rica	Alajuela	Atenas	Mercedes	20503
Costa Rica	Alajuela	Atenas	San Isidro	20504
Costa Rica	Alajuela	Atenas	Concepción	20505
Costa Rica	Alajuela	Atenas	San José	20506
Costa Rica	Alajuela	Atenas	Santa Eulalia	20507
Costa Rica	Alajuela	Atenas	Escobal	20508
Costa Rica	Alajuela	Naranjo	Naranjo	20601
Costa Rica	Alajuela	Naranjo	San Miguel	20602
Costa Rica	Alajuela	Naranjo	San José	20603
Costa Rica	Alajuela	Naranjo	Cirrí Sur	20604
Costa Rica	Alajuela	Naranjo	San Jerónimo	20605
Costa Rica	Alajuela	Naranjo	San Juan	20606

País	Provincia	Cantón	Distrito	Zona Id
Costa Rica	Alajuela	Naranjo	El Rosario	20607
Costa Rica	Alajuela	Naranjo	Palmitos	20608
Costa Rica	Alajuela	Palmares	Palmares	20701
Costa Rica	Alajuela	Palmares	Zaragoza	20702
Costa Rica	Alajuela	Palmares	Buenos Aires	20703
Costa Rica	Alajuela	Palmares	Santiago	20704
Costa Rica	Alajuela	Palmares	Candelaria	20705
Costa Rica	Alajuela	Palmares	Esquipulas	20706
Costa Rica	Alajuela	Palmares	La Granja	20707
Costa Rica	Alajuela	Poás	San Pedro	20801
Costa Rica	Alajuela	Poás	San Juan	20802
Costa Rica	Alajuela	Poás	San Rafael	20803
Costa Rica	Alajuela	Poás	Carrillos	20804
Costa Rica	Alajuela	Poás	Sabana Redonda	20805
Costa Rica	Alajuela	Orotina	Orotina	20901
Costa Rica	Alajuela	Orotina	El Mastate	20902
Costa Rica	Alajuela	Orotina	Hacienda Vieja	20903
Costa Rica	Alajuela	Orotina	Coyolar	20904
Costa Rica	Alajuela	Orotina	La Ceiba	20905
Costa Rica	Alajuela	San Carlos	Quesada	21001
Costa Rica	Alajuela	San Carlos	Florencia	21002
Costa Rica	Alajuela	San Carlos	Buenavista	21003
Costa Rica	Alajuela	San Carlos	Aguas Zarcas	21004
Costa Rica	Alajuela	San Carlos	Venecia	21005
Costa Rica	Alajuela	San Carlos	Pital	21006
Costa Rica	Alajuela	San Carlos	La Fortuna	21007
Costa Rica	Alajuela	San Carlos	La Tigra	21008
Costa Rica	Alajuela	San Carlos	La Palmera	21009
Costa Rica	Alajuela	San Carlos	Venado	21010
Costa Rica	Alajuela	San Carlos	Cutris	21011
Costa Rica	Alajuela	San Carlos	Monterrey	21012
Costa Rica	Alajuela	San Carlos	Pocosol	21013
Costa Rica	Alajuela	Zarcero	Zarcero	21101
Costa Rica	Alajuela	Zarcero	Laguna	21102
Costa Rica	Alajuela	Zarcero	Tapesco	21103
Costa Rica	Alajuela	Zarcero	Guadalupe	21104
Costa Rica	Alajuela	Zarcero	Palmira	21105
Costa Rica	Alajuela	Zarcero	Zapote	21106
Costa Rica	Alajuela	Zarcero	Brisas	21107
Costa Rica	Alajuela	Valverde Vega	Sarchí Norte	21201
Costa Rica	Alajuela	Valverde Vega	Sarchí Sur	21202
Costa Rica	Alajuela	Valverde Vega	Toro Amarillo	21203

País	Provincia	Cantón	Distrito	Zona Id
Costa Rica	Alajuela	Valverde Vega	San Pedro	21204
Costa Rica	Alajuela	Valverde Vega	Rodríguez	21205
Costa Rica	Alajuela	Upala	Upala	21301
Costa Rica	Alajuela	Upala	Aguas Claras	21302
Costa Rica	Alajuela	Upala	San José o Pizote	21303
Costa Rica	Alajuela	Upala	Bijagua	21304
Costa Rica	Alajuela	Upala	Delicias	21305
Costa Rica	Alajuela	Upala	Dos Ríos	21306
Costa Rica	Alajuela	Upala	Yolillal	21307
Costa Rica	Alajuela	Upala	Canalete	21308
Costa Rica	Alajuela	Los Chiles	Los Chiles	21401
Costa Rica	Alajuela	Los Chiles	Caño Negro	21402
Costa Rica	Alajuela	Los Chiles	El Amparo	21403
Costa Rica	Alajuela	Los Chiles	San Jorge	21404
Costa Rica	Alajuela	Guatuso	San Rafael	21501
Costa Rica	Alajuela	Guatuso	Buenavista	21502
Costa Rica	Alajuela	Guatuso	Cote	21503
Costa Rica	Alajuela	Guatuso	Katira	21504
Costa Rica	Alajuela	Río Cuarto	Río Cuarto	21601
Costa Rica	Alajuela	Río Cuarto	Santa Rita	21602
Costa Rica	Alajuela	Río Cuarto	Santa Isabel	21603
Costa Rica	Cartago	Cartago	Oriental	30101
Costa Rica	Cartago	Cartago	Occidental	30102
Costa Rica	Cartago	Cartago	Carmen	30103
Costa Rica	Cartago	Cartago	San Nicolás	30104
Costa Rica	Cartago	Cartago	Aguacaliente o San Francisco	30105
Costa Rica	Cartago	Cartago	Guadalupe o Arenilla	30106
Costa Rica	Cartago	Cartago	Corralillo	30107
Costa Rica	Cartago	Cartago	Tierra Blanca	30108
Costa Rica	Cartago	Cartago	Dulce Nombre	30109
Costa Rica	Cartago	Cartago	Llano Grande	30110
Costa Rica	Cartago	Cartago	Quebradilla	30111
Costa Rica	Cartago	Paraíso	Paraíso	30201
Costa Rica	Cartago	Paraíso	Santiago	30202
Costa Rica	Cartago	Paraíso	Orosi	30203
Costa Rica	Cartago	Paraíso	Cachí	30204
Costa Rica	Cartago	Paraíso	Llanos de Santa Lucía	30205
Costa Rica	Cartago	La Unión	Tres Ríos	30301
Costa Rica	Cartago	La Unión	San Diego	30302
Costa Rica	Cartago	La Unión	San Juan	30303
Costa Rica	Cartago	La Unión	San Rafael	30304

País	Provincia	Cantón	Distrito	Zona Id
Costa Rica	Cartago	La Unión	Concepción	30305
Costa Rica	Cartago	La Unión	Dulce Nombre	30306
Costa Rica	Cartago	La Unión	San Ramón	30307
Costa Rica	Cartago	La Unión	Río Azul	30308
Costa Rica	Cartago	Jiménez	Juan Viñas	30401
Costa Rica	Cartago	Jiménez	Tucurrique	30402
Costa Rica	Cartago	Jiménez	Pejibaye	30403
Costa Rica	Cartago	Turrialba	Turrialba	30501
Costa Rica	Cartago	Turrialba	La Suiza	30502
Costa Rica	Cartago	Turrialba	Peralta	30503
Costa Rica	Cartago	Turrialba	Santa Cruz	30504
Costa Rica	Cartago	Turrialba	Santa Teresita	30505
Costa Rica	Cartago	Turrialba	Pavones	30506
Costa Rica	Cartago	Turrialba	Tuis	30507
Costa Rica	Cartago	Turrialba	Tayutic	30508
Costa Rica	Cartago	Turrialba	Santa Rosa	30509
Costa Rica	Cartago	Turrialba	Tres Equis	30510
Costa Rica	Cartago	Turrialba	La Isabel	30511
Costa Rica	Cartago	Turrialba	Chirripó	30512
Costa Rica	Cartago	Alvarado	Pacayas	30601
Costa Rica	Cartago	Alvarado	Cervantes	30602
Costa Rica	Cartago	Alvarado	Capellades	30603
Costa Rica	Cartago	Oreamuno	San Rafael	30701
Costa Rica	Cartago	Oreamuno	Cot	30702
Costa Rica	Cartago	Oreamuno	Potrero Cerrado	30703
Costa Rica	Cartago	Oreamuno	Cipreses	30704
Costa Rica	Cartago	Oreamuno	Santa Rosa	30705
Costa Rica	Cartago	El Guarco	El Tejar	30801
Costa Rica	Cartago	El Guarco	San Isidro	30802
Costa Rica	Cartago	El Guarco	Tobosi	30803
Costa Rica	Cartago	El Guarco	Patio de Agua	30804
Costa Rica	Heredia	Heredia	Heredia	40101
Costa Rica	Heredia	Heredia	Mercedes	40102
Costa Rica	Heredia	Heredia	San Francisco	40103
Costa Rica	Heredia	Heredia	Ulloa	40104
Costa Rica	Heredia	Heredia	Varablanca	40105
Costa Rica	Heredia	Barva	Barva	40201
Costa Rica	Heredia	Barva	San Pedro	40202
Costa Rica	Heredia	Barva	San Pablo	40203
Costa Rica	Heredia	Barva	San Roque	40204
Costa Rica	Heredia	Barva	Santa Lucía	40205
Costa Rica	Heredia	Barva	San José de la Montaña	40206

País	Provincia	Cantón	Distrito	Zona Id
Costa Rica	Heredia	Santo Domingo	Santo Domingo	40301
Costa Rica	Heredia	Santo Domingo	San Vicente	40302
Costa Rica	Heredia	Santo Domingo	San Miguel	40303
Costa Rica	Heredia	Santo Domingo	Paracito	40304
Costa Rica	Heredia	Santo Domingo	Santo Tomás	40305
Costa Rica	Heredia	Santo Domingo	Santa Rosa	40306
Costa Rica	Heredia	Santo Domingo	Tures	40307
Costa Rica	Heredia	Santo Domingo	Pará	40308
Costa Rica	Heredia	Santa Bárbara	Santa Bárbara	40401
Costa Rica	Heredia	Santa Bárbara	San Pedro	40402
Costa Rica	Heredia	Santa Bárbara	San Juan	40403
Costa Rica	Heredia	Santa Bárbara	Jesús	40404
Costa Rica	Heredia	Santa Bárbara	Santo Domingo	40405
Costa Rica	Heredia	Santa Bárbara	Purabá	40406
Costa Rica	Heredia	San Rafael	San Rafael	40501
Costa Rica	Heredia	San Rafael	San Josecito	40502
Costa Rica	Heredia	San Rafael	Santiago	40503
Costa Rica	Heredia	San Rafael	Ángeles	40504
Costa Rica	Heredia	San Rafael	Concepción	40505
Costa Rica	Heredia	San Isidro	San Isidro	40601
Costa Rica	Heredia	San Isidro	San José	40602
Costa Rica	Heredia	San Isidro	Concepción	40603
Costa Rica	Heredia	San Isidro	San Francisco	40604
Costa Rica	Heredia	Belén	San Antonio	40701
Costa Rica	Heredia	Belén	La Ribera	40702
Costa Rica	Heredia	Belén	La Asunción	40703
Costa Rica	Heredia	Flores	San Joaquín	40801
Costa Rica	Heredia	Flores	Barrantes	40802
Costa Rica	Heredia	Flores	Llorente	40803
Costa Rica	Heredia	San Pablo	San Pablo	40901
Costa Rica	Heredia	San Pablo	Rincón de Sabanilla	40902
Costa Rica	Heredia	Sarapiquí	Puerto Viejo	41001
Costa Rica	Heredia	Sarapiquí	La Virgen	41002
Costa Rica	Heredia	Sarapiquí	Las Horquetas	41003
Costa Rica	Heredia	Sarapiquí	Llanuras del Gaspar	41004
Costa Rica	Heredia	Sarapiquí	Cureña	41005
Costa Rica	Guanacaste	Liberia	Liberia	50101
Costa Rica	Guanacaste	Liberia	Cañas Dulces	50102
Costa Rica	Guanacaste	Liberia	Mayorga	50103
Costa Rica	Guanacaste	Liberia	Nacascolo	50104
Costa Rica	Guanacaste	Liberia	Curubandé	50105
Costa Rica	Guanacaste	Nicoya	Nicoya	50201

País	Provincia	Cantón	Distrito	Zona Id
Costa Rica	Guanacaste	Nicoya	Mansión	50202
Costa Rica	Guanacaste	Nicoya	San Antonio	50203
Costa Rica	Guanacaste	Nicoya	Quebrada Honda	50204
Costa Rica	Guanacaste	Nicoya	Sámara	50205
Costa Rica	Guanacaste	Nicoya	Nosara	50206
Costa Rica	Guanacaste	Nicoya	Belén de Nosarita	50207
Costa Rica	Guanacaste	Santa Cruz	Santa Cruz	50301
Costa Rica	Guanacaste	Santa Cruz	Bolsón	50302
Costa Rica	Guanacaste	Santa Cruz	Veintisiete de Abril	50303
Costa Rica	Guanacaste	Santa Cruz	Tempate	50304
Costa Rica	Guanacaste	Santa Cruz	Cartagena	50305
Costa Rica	Guanacaste	Santa Cruz	Cuajiniquil	50306
Costa Rica	Guanacaste	Santa Cruz	Diriá	50307
Costa Rica	Guanacaste	Santa Cruz	Cabo Velas	50308
Costa Rica	Guanacaste	Santa Cruz	Tamarindo	50309
Costa Rica	Guanacaste	Bagaces	Bagaces	50401
Costa Rica	Guanacaste	Bagaces	La Fortuna	50402
Costa Rica	Guanacaste	Bagaces	Mogote	50403
Costa Rica	Guanacaste	Bagaces	Río Naranjo	50404
Costa Rica	Guanacaste	Carrillo	Filadelfia	50501
Costa Rica	Guanacaste	Carrillo	Palmira	50502
Costa Rica	Guanacaste	Carrillo	Sardinal	50503
Costa Rica	Guanacaste	Carrillo	Belén	50504
Costa Rica	Guanacaste	Cañas	Cañas	50601
Costa Rica	Guanacaste	Cañas	Palmira	50602
Costa Rica	Guanacaste	Cañas	San Miguel	50603
Costa Rica	Guanacaste	Cañas	Bebedero	50604
Costa Rica	Guanacaste	Cañas	Porozal	50605
Costa Rica	Guanacaste	Abangares	Las Juntas	50701
Costa Rica	Guanacaste	Abangares	Sierra	50702
Costa Rica	Guanacaste	Abangares	San Juan	50703
Costa Rica	Guanacaste	Abangares	Colorado	50704
Costa Rica	Guanacaste	Tilarán	Tilarán	50801
Costa Rica	Guanacaste	Tilarán	Quebrada Grande	50802
Costa Rica	Guanacaste	Tilarán	Tronadora	50803
Costa Rica	Guanacaste	Tilarán	Santa Rosa	50804
Costa Rica	Guanacaste	Tilarán	Líbano	50805
Costa Rica	Guanacaste	Tilarán	Tierras Morenas	50806
Costa Rica	Guanacaste	Tilarán	Arenal	50807
Costa Rica	Guanacaste	Nandayure	Carmona	50901
Costa Rica	Guanacaste	Nandayure	Santa Rita	50902
Costa Rica	Guanacaste	Nandayure	Zapotal	50903

País	Provincia	Cantón	Distrito	Zona Id
Costa Rica	Guanacaste	Nandayure	San Pablo	50904
Costa Rica	Guanacaste	Nandayure	Porvenir	50905
Costa Rica	Guanacaste	Nandayure	Bejuco	50906
Costa Rica	Guanacaste	La Cruz	La Cruz	51001
Costa Rica	Guanacaste	La Cruz	Santa Cecilia	51002
Costa Rica	Guanacaste	La Cruz	La Garita	51003
Costa Rica	Guanacaste	La Cruz	Santa Elena	51004
Costa Rica	Guanacaste	Hojancha	Hojancha	51101
Costa Rica	Guanacaste	Hojancha	Monte Romo	51102
Costa Rica	Guanacaste	Hojancha	Puerto Carrillo	51103
Costa Rica	Guanacaste	Hojancha	Huacas	51104
Costa Rica	Guanacaste	Hojancha	Matambú	51105
Costa Rica	Puntarenas	Puntarenas	Puntarenas	60101
Costa Rica	Puntarenas	Puntarenas	Pitahaya	60102
Costa Rica	Puntarenas	Puntarenas	Chomes	60103
Costa Rica	Puntarenas	Puntarenas	Lepanto	60104
Costa Rica	Puntarenas	Puntarenas	Paquera	60105
Costa Rica	Puntarenas	Puntarenas	Manzanillo	60106
Costa Rica	Puntarenas	Puntarenas	Guacimal	60107
Costa Rica	Puntarenas	Puntarenas	Barranca	60108
Costa Rica	Puntarenas	Puntarenas	Monte Verde	60109
Costa Rica	Puntarenas	Puntarenas	Isla del Coco	60110
Costa Rica	Puntarenas	Puntarenas	Cóbano	60111
Costa Rica	Puntarenas	Puntarenas	Chacarita	60112
Costa Rica	Puntarenas	Puntarenas	Chira	60113
Costa Rica	Puntarenas	Puntarenas	Acapulco	60114
Costa Rica	Puntarenas	Puntarenas	El Roble	60115
Costa Rica	Puntarenas	Puntarenas	Arancibia	60116
Costa Rica	Puntarenas	Esparza	Espíritu Santo	60201
Costa Rica	Puntarenas	Esparza	San Juan Grande	60202
Costa Rica	Puntarenas	Esparza	Macacona	60203
Costa Rica	Puntarenas	Esparza	San Rafael	60204
Costa Rica	Puntarenas	Esparza	San Jerónimo	60205
Costa Rica	Puntarenas	Esparza	Caldera	60206
Costa Rica	Puntarenas	Buenos Aires	Buenos Aires	60301
Costa Rica	Puntarenas	Buenos Aires	Volcán	60302
Costa Rica	Puntarenas	Buenos Aires	Potrero Grande	60303
Costa Rica	Puntarenas	Buenos Aires	Boruca	60304
Costa Rica	Puntarenas	Buenos Aires	Pilas	60305
Costa Rica	Puntarenas	Buenos Aires	Colinas	60306
Costa Rica	Puntarenas	Buenos Aires	Chánguena	60307
Costa Rica	Puntarenas	Buenos Aires	Biolley	60308

País	Provincia	Cantón	Distrito	Zona Id
Costa Rica	Puntarenas	Buenos Aires	Brunka	60309
Costa Rica	Puntarenas	Montes de Oro	Miramar	60401
Costa Rica	Puntarenas	Montes de Oro	La Unión	60402
Costa Rica	Puntarenas	Montes de Oro	San Isidro	60403
Costa Rica	Puntarenas	Osa	Puerto Cortés	60501
Costa Rica	Puntarenas	Osa	Palmar	60502
Costa Rica	Puntarenas	Osa	Sierpe	60503
Costa Rica	Puntarenas	Osa	Bahía Ballena	60504
Costa Rica	Puntarenas	Osa	Piedras Blancas	60505
Costa Rica	Puntarenas	Osa	Bahía Drake	60506
Costa Rica	Puntarenas	Quepos	Quepos	60601
Costa Rica	Puntarenas	Quepos	Savegre	60602
Costa Rica	Puntarenas	Quepos	Naranjito	60603
Costa Rica	Puntarenas	Golfito	Golfito	60701
Costa Rica	Puntarenas	Golfito	Puerto Jiménez	60702
Costa Rica	Puntarenas	Golfito	Guaycará	60703
Costa Rica	Puntarenas	Golfito	Pavón	60704
Costa Rica	Puntarenas	Coto Brus	San Vito	60801
Costa Rica	Puntarenas	Coto Brus	Sabalito	60802
Costa Rica	Puntarenas	Coto Brus	Agua Buena	60803
Costa Rica	Puntarenas	Coto Brus	Limoncito	60804
Costa Rica	Puntarenas	Coto Brus	Pittier	60805
Costa Rica	Puntarenas	Coto Brus	Gutiérrez Braun	60806
Costa Rica	Puntarenas	Parrita	Parrita	60901
Costa Rica	Puntarenas	Corredores	Corredor	61001
Costa Rica	Puntarenas	Corredores	La Cuesta	61002
Costa Rica	Puntarenas	Corredores	Canoas	61003
Costa Rica	Puntarenas	Corredores	Laurel	61004
Costa Rica	Puntarenas	Garabito	Jacó	61101
Costa Rica	Puntarenas	Garabito	Tárcoles	61102
Costa Rica	Limón	Limón	Limón	70101
Costa Rica	Limón	Limón	Valle La Estrella	70102
Costa Rica	Limón	Limón	Río Blanco	70103
Costa Rica	Limón	Limón	Matama	70104
Costa Rica	Limón	Pococí	Guápiles	70201
Costa Rica	Limón	Pococí	Jiménez	70202
Costa Rica	Limón	Pococí	Rita	70203
Costa Rica	Limón	Pococí	Roxana	70204
Costa Rica	Limón	Pococí	Cariari	70205
Costa Rica	Limón	Pococí	Colorado	70206
Costa Rica	Limón	Pococí	La Colonia	70207
Costa Rica	Limón	Siquirres	Siquirres	70301

País	Provincia	Cantón	Distrito	Zona Id
Costa Rica	Limón	Siquirres	Pacuarito	70302
Costa Rica	Limón	Siquirres	Florida	70303
Costa Rica	Limón	Siquirres	Germania	70304
Costa Rica	Limón	Siquirres	El Cairo	70305
Costa Rica	Limón	Siquirres	Alegría	70306
Costa Rica	Limón	Siquirres	Reventazón	70307
Costa Rica	Limón	Talamanca	Bratsi	70401
Costa Rica	Limón	Talamanca	Sixaola	70402
Costa Rica	Limón	Talamanca	Cahuita	70403
Costa Rica	Limón	Talamanca	Telire	70404
Costa Rica	Limón	Matina	Matina	70501
Costa Rica	Limón	Matina	Batán	70502
Costa Rica	Limón	Matina	Carrandi	70503
Costa Rica	Limón	Guácimo	Guácimo	70601
Costa Rica	Limón	Guácimo	Mercedes	70602
Costa Rica	Limón	Guácimo	Pocora	70603
Costa Rica	Limón	Guácimo	Río Jiménez	70604
Costa Rica	Limón	Guácimo	Duacará	70605

Variables

Esta tabla se creó para, a la hora de ingresar un nuevo producto o editar alguna presentación, se colabore con la formulación y se sustraiga el dato seleccionado correctamente.

Tabla 23

Variables

Siglas	Variable	Variable nombre
Kg	Gramo	Kilogramo
hg	Gramo	Hectogramo
Dag	Gramo	Decagramo
g	Gramo	Gramo
dg	Gramo	Decigramo
cg	Gramo	Centigramo
mg	Gramo	milígramo
Kl	Litro	Kilolitro

Siglas	Variable	Variable nombre
hl	Litro	Hectolitro
Dal	Litro	Decalitro
L	Litro	Litro
dl	Litro	Decilitro
cl	Litro	Centilitro
ml	Litro	mililitro

5.4.4 Indicadores de respuesta para Terra AgroAmbiente

La empresa carecía de los indicadores de tiempos de entregas o de respuestas establecidos para las entregas de órdenes de compra. La variación en los tiempos de la producción dificulta definir los tiempos totales para la entrega final de los bioinsumos, pero, con la implementación de la herramienta del control de inventarios y órdenes de compra, se podrán tomar los datos necesarios de manera óptima y en un mismo sitio.

De esta forma, se estableció un indicador de respuesta de un plazo no mayor de 12 horas para la entrega de las órdenes generadas, colocándolas en el mismo día, pues, antes de la ejecución de la presente investigación, el promedio era de 1 a 2 días, en donde uno de los atrasos en el proceso lo producía la toma de datos de forma manual. Adicional a esto, se contará con los indicadores de las cantidades de los productos identificados por código, para así tener un control de las existencias, las entradas y las salidas.

Finalmente, al poder solicitarlos a tiempo, las entregas de los insumos se reducirán de 6-8 días a 2-3 días, es decir, se contará con estos en un menor tiempo. Así es como se logrará entregar la mayor cantidad de productos sin faltantes dentro de las ordenes solicitadas, se establecerá una mayor demanda y movilidad y habrá tiempos de respuestas más acertados.

5.4.5 Implementación

Tabla 24

Implementación

¿Cómo se va a Implementar?	¿Alcance de los colaboradores?	Descripción del proceso y la herramienta de aplicación
Reuniones	Supervisores de los departamentos de Producción y Ventas	Con fundamento en los resultados del análisis de las causas, se desarrolló la base de datos de acuerdo con las necesidades de la organización. En este proceso se recaudaron los principales requisitos de las necesidades para la generación de la plantilla en Excel, la cual servirá en el control de los inventarios y el historial de las órdenes.
Capacitaciones	Supervisor de producción y ventas, encargado de Terra AgroAmbiente, colaboradores de la toma de datos para la generación de órdenes de compra y quienes están involucrados en la producción y el almacenaje	Se realizó la capacitación, en la que se les mostró la plantilla desarrollada, explicando paso a paso cuál es la funcionalidad que va a tener en la toma de datos, para así agilizar el proceso de las entregas y evitar los faltantes en las órdenes enviadas.
Utilización del sistema para medir la efectividad	Encargado, supervisor de producción y ventas y colaboradores	Se les brindó el acceso a los colaboradores que fueron capacitados para que tengan acceso a la plantilla desarrollada en Excel, la cual podrá ser usada de manera paralela en los equipos existentes. Esto permitirá que el proceso trabaje normalmente y que los usuarios se adapten hasta tener la implementación completa de la plantilla.

Reuniones

En la investigación se mantuvieron reuniones con el encargado y los supervisores de ventas y producción, en donde hubo espacios de retroalimentación de las necesidades que se incluirían en la plantilla. Así se validaron los factores importantes de mejora para que se pudieran mostrar los resultados de la información recaudada. Además, dichas reuniones fueron de apoyo para documentar el inventario y las órdenes de compra y sirvieron en el análisis para realizar una toma de decisiones anticipada. Se solicitó la participación y la integración para llevar a cabo la capacitación, pues sería de beneficio para Terra AgroAmbiente.

Capacitaciones

Las sesiones de capacitación se implementaron en Terra AgroAmbiente los jueves y viernes, del 11 al 26 de agosto. Estas se impartieron de forma presencial y en equipos. El personal fue subdividido en dos equipos: el equipo 1, Departamento de Producción y su encargado, y el equipo 2, Departamento de Ventas y sus colaboradores. Se explicaron los objetivos, los beneficios y la funcionalidad de la plantilla, así como su uso y cómo debe ser alimentada (ingresar el inventario de productos terminados, materia prima y órdenes de compra de Terra AgroAmbiente).

Utilización del sistema

Durante la semana del 11 al 27 de agosto se implementó la herramienta de manera gradual a nivel de la empresa, esto con el fin de que el personal pudiera familiarizarse con ella y que, posteriormente, logre su aplicación total en tres meses. A partir del uso de la plantilla de Microsoft Excel, se logró medir la toma de datos de manera conjunta entre departamentos, la cual contó con un 100 % de efectividad. Cabe resaltar que, de igual manera, no se ha descartado el uso de los apuntes con la información para recabar los datos, como un documento de respaldo, por si se presentan daños en el sistema.

Además, hasta que la implementación de la plantilla no sea del 100 %, se seguirán empleando ambos procesos.

Análisis de los costos de la implementación

En este segmento del proyecto, dado que la compañía no tiene presupuesto para la adquirir una herramienta elaborada del mercado, se desarrolló una con el sistema operativo existente en la compañía, el cual es el Office 365 Familiar, que tiene un costo de ₡57 999 colones anuales. Específicamente, la herramienta se ejecutó con Microsoft Excel y se complementó con Visual Basic para aplicaciones, el cual se maneja por medio de macros y hojas calculadas.

A continuación, se realiza un cálculo de los costos promedio de la inversión aplicada por la compañía Terra AgroAmbiente, para lo cual se tomó en cuenta el salario mínimo de un ingeniero industrial según el ministerio de trabajo, que es de ₡488 964. Se estimó la ganancia por hora, para así hacer el cálculo del costo del desarrollo de la aplicación.

$$(\text{Salario bruto} / 30 \text{ días}) / 8 \text{ horas diarias} = \text{costo por hora}$$

$$(488\,964 \text{ colones} / 30 \text{ días}) / 8h =$$

$$16\,298,8 \text{ colones} / 8 \text{ hora} = 2\,037,35 \text{ colones/hora}$$

El costo por hora sería de ₡2 037,35 por hora laborada.

Tabla 25

Implementación de la mejora

Implementación de la mejora	Costos promedio
Costo del desarrollo de la herramienta	₡871 985,8
Costo del sistema de control de inventarios y facturación	₡57 999
Costo de la capacitación al personal	₡180 000
Costo de la instalación de Excel en la empresa, tres equipos	₡90 000
Total	₡1 199 984,8

La siguiente tabla muestra los costos estimados en los que la empresa hubiera incurrido de invertir en el desarrollo de la herramienta en Excel por medio de los macros. Se calculó el monto de todo el proyecto desde las capacitaciones y las orientaciones hasta las horas dedicadas a la herramienta adquirida por Terra AgroAmbiente, lo que generó un costo estimado de ₡1 199 984,8.

Tabla 26

Costo por hora

Horas dedicadas	Costo por hora	Total en colones	Hora promedio por mes	Costo promedio por mes
428 horas	₡2 037,35	₡871 985,8	62 horas	₡488 964

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En cuanto el proceso actual de la empresa Terra AgroAmbiente, las bitácoras generadas para la recolección de los datos, la opción de consulta rápida del estado de los inventarios y las órdenes de compra conllevaban atrasos de diferentes indoles, al no tener control de la documentación. A su vez, esta situación provocaba una gran cantidad de reprocesos en la sincronización de los flujos entre los departamentos, de manera que se realizó un análisis con la ayuda del diagrama de Ishikawa, las entrevistas, los diagramas de flujo y el *value stream mapping*, para identificar cada una de las actividades ejecutadas por parte de los colaboradores. Esto con el fin de determinar cuál era la causa raíz por la cual no se estaba generando valor y cuáles sí colaboraban con la productividad para así desarrollar el planteamiento del problema.

Estas deficiencias fueron detectadas inicialmente por un diagrama de Pareto con la cantidad de productos principales no entregados, lo cual ayudó a identificar las causas que se debían atacar en primera instancia implementando una solución viable al presupuesto y el planteamiento de la investigación. Adicionalmente, para fundamentar la propuesta de una mejor manera, se realizaron entrevistas con los colaboradores sobre la percepción de la producción y el manejo de las órdenes de compra.

Respecto a la gestión del inventario, este se manejaba en físico y se almacenaba en diferentes medios con poca información. Por esta razón, la Administración determinó que debía ser ajustado a las necesidades con un control adecuado y un reordenamiento de la documentación. Los datos se organizaron por medio de tablas agrupadas por categoría. La empresa conocía la necesidad de obtener una herramienta para la gestión adecuada de los inventarios, pero no tenía el presupuesto para la compra de un sistema o una herramienta, de ahí que se analizaron las opciones y los alcances hasta llegar al acuerdo de emplear la que tenía a disposición: Microsoft Excel, un programa con gran potencial para generar una herramienta que supliera las necesidades de la empresa.

De esta forma, se desarrolló una plantilla con la información recaudada del proyecto mediante macros y fórmulas del Excel. Además de que es una herramienta de fácil uso, los colaboradores no presentaron resistencia y ayudaron en todo momento para su construcción.

La herramienta genera grandes beneficios, ya que permite un control de la gestión de inventarios y sus procesos, el manejo de la bodega para la simplificar la detección de las existencias de los insumos y el producto terminado, así como un control de las órdenes y su estatus en las ventas. Se incorporó la metodología de las 5S en el manejo de la información y la documentación, para así incentivar una cultura de mantener el orden.

El objetivo de esta investigación era buscar una herramienta accesible y aprovecharla al máximo para ayudar a optimizar y automatizar los procesos en la compañía y así lograr una mayor productividad y ágilidad y tiempos de respuesta más cortos. A partir de un diagrama Pareto, se mostraron cuáles eran las principales causas. La optimización estableció un tiempo de respuesta de emisión y entrega de las órdenes de compra de 2 y 3 días, lo que, normalmente, antes del proceso, superaba los 6 a 8 días por los atrasos.

Otra mejora apreciada de inmediato es el tiempo de respuesta entre departamentos, pues es ahora posible tener en tiempo real lo que entra y lo que sale, con un control más detallado del que se presentaba anteriormente plasmado en el papel. Sin duda alguna, el mantener un adecuado control brinda grandes beneficios, ya que las 200 unidades promedio que quedaban en espera o no se podían entregar se redujeron en un 90 %, es decir, 20 unidades por mes, un cambio considerable, el cual se espera que mejore con la curva de aprendizaje.

El costo de implementar este proyecto de investigación solamente incluyó el pago de la licencia del sistema operativo de Microsoft 365 Familia de ₡57 999 colones anuales, ya que la plantilla fue realizada por el investigador con ayuda de la información recaudada acerca de las necesidades de la empresa. Terra AgroAmbiente no contaba con el presupuesto para adquirir un sistema más elaborado, sin embargo, no se debía desestimar la implementación de una herramienta que le ayudara a desenvolverse y crecer para mejorar continuamente. Si se toma en cuenta el presupuesto de las horas invertidas en el desarrollo de la plantilla, la empresa se ahorró ₡1 141 985,8.

En conclusión, se finalizó con éxito y se cumplió cada uno de los objetivos mencionados al inicio del documento, por lo que se espera que la compañía alcance sus metas con la nueva automatización de los procesos, ya que esta es una metodología de uso diario.

Recomendaciones

1. Se recomienda dar seguimiento a la implementación de esta herramienta con la una correcta incorporación de los nuevos ingresos de la materia prima, los productos terminados y las órdenes de compra, de manera que la adecuada gestión de los inventarios permita la actualización frecuente y brinde los resultados esperados.
2. Realizar refrescamientos cada seis meses en el uso de la herramienta para la validación de su buen manejo, la aclaración de dudas y la detención de errores, lo cual permitirá el adecuado funcionamiento de la plantilla de Microsoft Excel.
3. Realizar un seguimiento y culturalizar la metodología 5S para el ordenamiento de la información y la buena práctica de mantener el orden y un adecuado manejo.
4. Seguir mejorando la herramienta elaborada en Microsoft Excel y luego pasar el licenciamiento a uno empresarial, pues así se tendrá acceso a más herramientas como lo son la familia de Power Plataform, que ayudará a gestionar de una manera practica y ágil, pero con la particularidad de que conecta todas las herramientas de Office. De esta forma, lo óptimo será poder emplear dichas herramientas en dispositivos móviles fuera de oficina, para así actualizar la información en tiempo real, siempre y cuando haya conectividad a la internet.
5. Tratar, en la medida de lo posible, de darle un seguimiento adecuado al uso de la identificación de los procesos para la mejora continua. Esto permitirá definir cuáles son las actividades que generan o no valor para la empresa y, con ello, se logrará un mayor control y un rendimiento empático de sus operaciones en general.

Bibliografía

- Agency, E. P. (2022). *CRODA*. <https://www.crodacropcare.com/es-mx/market-areas/biopesticidas>
- AgroAmbiente, T. (2022). *Caldo Sulfocálcico*.
- Cabrerallibuy, R. (26 de abril del 2021). Diagrama de Pareto ejemplo. *Lean Tools - Herramientas Lean*. <https://www.herramientaslean.com/diagrama-pareto/>
- Certis. (4 de abril del 2021). ¿Qué es un Bioestimulante? ¿Cómo puede mejorar la calidad de tu cosecha? *Certis*. <https://www.certiseurope.es/noticias/detalle/news/que-es-un-bioestimulante-como-puede-mejorar-la-calidad-de-tu-cosecha#:~:text=Los%20bioestimulantes%20hacen%20referencia%20a,algunas%20de%20sus%20caracter%C3%ADsticas%20agron%C3%B3micas.>
- Chaves A. y Guzmán, G. (2009). *Elaboración de Biofermentos y su aplicación como abono foliar*. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-0958.pdf>
- ISO Tools. (31 de mayo del 2017). *Herramientas de diagnóstico para la gestión de los procesos*. <https://www.isotools.org/2017/05/31/herramientas-diagnostico-gestion-procesos/>
- Martins, J. (29 de abril del 2021). 7 sencillos pasos para crear una matriz de decisiones (con ejemplos) *Asana*. <https://asana.com/es/resources/decision-matrix-examples>
- Microsoft. (2022). *Documentación de Visual Basic*. <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/visual-basic/>
- Ovalles Acosta, J., Gisbert, V. y Pérez, A. (2017). Herramientas para el análisis de causa raíz (ACR). *3C Empresa*, 1-9. https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_1.pdf
- Pailiacho, V., Machado, P., Garcés, E. y Chicaiza, D. (2019). Modelo de gestión de disponibilidad de la infraestructura tecnológica. Un enfoque desde ITIL. *Revista Espacios*, 1-2.
- Portalfrutícola. (22 de agosto del 2018). *Cómo preparar un caldo sulfocálcico y su uso como fungicida, insecticida, bactericida y acaricida*. <https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/08/22/como-preparar-un-caldo-sulfocalcico-y-su-uso-como-fungicida-insecticida-bactericida-y-acaricida/>

Pur Plant. (1 de febrero del 2021). *¿Qué es jabón potásico?* <https://www.purplant.es/que-es-jabon-potasico/>

Real Academia de la Lengua Española Española. (s.f.). Alga. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 1 de diciembre del 2022: <https://dle.rae.es/alga>

Real Academia de la Lengua Española Española. (s.f.). Diatomea. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 1 de diciembre del 2022: <https://dle.rae.es/diatomea>

Real Academia de la Lengua Española Española. (s.f.). Fermento. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 1 de diciembre del 2022: <https://dle.rae.es/fermento>

Real Academia de la Lengua Española Española. (s.f.). Hidróxido. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 1 de diciembre del 2022: <https://dle.rae.es/hidroxido>

Real Academia de la Lengua Española Española. (s.f.). Insecticida. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 1 de diciembre del 2022: <https://dle.rae.es/insecticida>

Real Academia de la Lengua Española Española. (s.f.). Microorganismo. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 1 de diciembre del 2022: <https://dle.rae.es/microorganismo>

Real Academia de la Lengua Española Española. (s.f.). Microscópico. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 1 de diciembre del 2022: <https://dle.rae.es/microscopico>

Real Academia de la Lengua Española Española. (s.f.). Potasio. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 1 de diciembre del 2022: <https://dle.rae.es/potasio>

Real Academia de la Lengua Española Española. (s.f.). Saponificación. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 1 de diciembre del 2022: [https://dle.rae.es/saponificación](https://dle.rae.es/saponificacion)

Real Academia de la Lengua Española Española. (s.f.). Saponificar. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 1 de diciembre del 2022: <https://dle.rae.es/saponificar>

- Real Academia de la Lengua Española Española. (s.f.). Sosa. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 1 de diciembre del 2022: <https://dle.rae.es/sosa>
- Rodríguez, H. I. (30 de junio del 2020). La ingeniería es clave para las soluciones a todos los desafíos. *El Tribuno*. <https://www.tribuno.com/salta/nota/2020-6-30-0-0-0-la-ingenieria-es-clave-para-las-soluciones-a-todos-los-desafios>
- Rodríguez, J. (21 de julio del 2021). 5 porqués: definición, aplicación y ejemplos. *HubSpot*. <https://blog.hubspot.es/sales/5-porques#:~:text=La%20t%C3%A9cnica%20de%20los%20,la%20soluci%C3%B3n%20respuesta%20o%20raz%C3%B3n>.
- Socconini, L. (2019). *Lean manufacturing. Paso a paso*. Marge Books.
- Team Asana. (27 de mayo del 2022). Cómo usar un diagrama de afinidad para organizar la información. *Asana*. <https://asana.com/es/resources/affinity-diagram>

Glosario

Alga: 1. f. Cada una de las plantas talofitas, unicelulares o pluricelulares, que viven de preferencia en el agua, tanto dulce como marina, y que, en general, están provistas de clorofila acompañada a veces de otros pigmentos de colores variados que la enmascaran. El talo de las pluricelulares tiene forma de filamento, de cinta o de lámina y puede ser ramificado. U. t. en pl. como taxón (RAE, 2022).

Bioestimulante: Los bioestimulantes hacen referencia a un concepto muy amplio, ya que se tratan de sustancias y/o microorganismos cuya función es estimular los procesos naturales que mejoran la absorción y asimilación de nutrientes, tratar el estrés abiótico o mejorar algunas de sus características agronómicas (Certis, 2021).

Biofermento: Los biofermentos son producto del proceso de fermentación de materiales orgánicos por medio de una intensa actividad microbiológica, los cuales son transformados en minerales, vitaminas, aminoácidos, ácidos orgánicos que servirán para la nutrición de las plantas; además, otro beneficio es que disminuyen la incidencia de plagas y enfermedades en los cultivos, debido a que la riqueza de los microorganismos presentes en ellos, al ser aplicados sobre las superficies de las plantas, tienen una reacción de competencia con los microorganismos que atacan los cultivos (Chaves *et al.*, 2009).

Biopesticida: Los biopesticidas son ciertos tipos de pesticidas derivados de material natural de origen animal, vegetal, bacteriano y de algunos minerales (Agency, 2022).

Caldo sulfocálcico: El caldo sulfocálcico es un caldo mineral muy útil para controlar enfermedades ocasionadas por hongos en los cultivos. También controla plagas en hortalizas y aporta nutrientes para el crecimiento, floración y fructificación de las plantas, en este artículo enseñaremos como producir y aplicar este producto a los cultivos (Portalfrutícola, 2018).

Diatomea: 1. f. Bot. Alga unicelular, que vive en el mar, en el agua dulce o en la tierra húmeda, y que tiene un caparazón silíceo formado por dos valvas de tamaño desigual (RAE, 2022).

Fermento: 1. m. enzima. 2. m. Causa o motivo de agitación o alteración de los ánimos. 3. m. Influjo que induce a la realización de un proceso o de una actividad (RAE, 2022).

Hidróxido: 1. m. Quím. Compuesto formado por la unión de un elemento o un radical con el anión OH⁻. (RAE, 2022).

Insecticida: 1. adj. Que sirve para matar insectos. Apl. a los productos destinados a este fin, u. t. c. s. m (RAE, 2022).

Jabón Potásico: El jabón de potasa es un fungicida ecológico que actúa por contacto, lo cual se traduce en que solo afecta aquellos insectos sobre los que aplicamos dicho tratamiento, dejando libre de peligro al resto de habitantes tan necesarios para la procreación de la naturaleza como las abejas o las mariposas (Plant, 2021).

Microorganismo: (De micro- y organismo). 1. m. microbio (RAE, 2022).

Microscópico: 1. adj. Pertenciente o relativo al microscopio. 2. adj. Hecho con ayuda del microscopio. Vistas, observaciones microscópicas. 3. adj. Tan pequeño que solo se puede ver con el microscopio. 4. adj. Muy pequeño (RAE, 2022).

Potasio: 1. m. Elemento químico metálico, alcalino, de núm. atóm. 19, fundamental en las funciones celulares, blando, de color blanco plateado y muy abundante en la corteza terrestre, donde se encuentra en forma de sales, en muchos minerales y en el agua del mar. (Símb. K, del lat. cient. kalium 'potasa') (RAE, 2022).

Saponificación: 1. f. Quím. Acción y efecto de saponificar (RAE, 2022).

Saponificar: 1. tr. Quím. Transformar en jabón una sustancia grasa combinándola con sosa (RAE, 2022).

Sosa: 1. f. barrilla (ll planta). 2. f. Cenizas de la sosa, muy ricas en sales alcalinas y empleadas antiguamente para blanquear la ropa. 3. f. Quím. Hidróxido de sodio, muy cáustico. (Fórm. NaOH) (RAE, 2022).

Visual Basic: Visual Basic es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Microsoft. El uso de Visual Basic agiliza y simplifica la creación de aplicaciones .NET con seguridad de tipos (Microsoft, 2022).

Anexo(s)

Anexo 1

Control de inventario actual

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Nombre	Cantidad
Productos Finalizados	
Tierra de Diatomeas	23
Biofermento de Engruese 240ml	13
Biofermento de Engruese 500ml	17
Biofermento de Engruese Galón	1
Jabón Potásico	58
Biopesticida m5 240ml	28
Biopesticida m5 500ml	5
Biopesticida m5 Galón	1
Caldo Sulfoalcalico 240ml	26
Caldo Sulfoalcalico 500ml	12
Bocashi Bolsa Grande	3
Bocashi Bolsa Pequeña	10
Compost Bolsa Grande	5
Compost Bolsa Pequeña	19
Varios	
Caja Negras	15
Cajas plásticas tapa amarilla	6
Baldes de cloro	6
Cajas organizadoras	2
Cajas plásticas varias	8
Caja gris materiales	1
Rack Pequeño	2

The screenshot shows a detailed inventory table with the following data:

Producto	Presentación	Inventario	Elaborado	Total Pedidos	Jul-10	C.Directa	ago-01	Miramar-A	22-ago	Columna10	Columna	Columna	Columna	Columna
Biofermento de Engruese	240ml	21	33	12	6		2	4						

Anexo 2

Control de pedidos actual

Fecha	Codigo	Cliente	Producto	Presentaci	Cantidad	Precio/uni	Total	Estado
13/6/2021		Rosibel Vargas	Biopesticida M5	500ml	1	€3.500,00	€3.500,00	Cancelado
13/6/2021		Rosibel Vargas	Tierra de Diatomeas		1	€2.500,00	€2.500,00	Cancelado
13/6/2021		Rosibel Vargas	Jabon potasico		1	€2.500,00	€2.500,00	Cancelado
13/6/2021		Rosibel Vargas	Biofermento	500ml	1	€3.800,00	€3.800,00	Cancelado
13/6/2021		Rosibel Vargas	Envio		1	€1.600,00	€1.600,00	Cancelado
10/7/2021	0005	Hazel Alvarez	Biopesticida M5	500ml	1	€3.500,00	€3.500,00	Empacado
10/7/2021	0005		Caldo Sulfocalcico	500ml	2	€3.400,00	€6.800,00	Empacado
10/7/2021	0005		Jabón Potasico		1	€2.500,00	€2.500,00	Empacado
13/7/2021	0005		Envio		1	€1.500,00	€1.500,00	Empacado
14/7/2021							€0,00	
15/7/2021							€0,00	

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Sito	Producto	Cantidad	Precio	Total	Total Cancelado	Total En consignación	Producto	Presentación	Costo	Cant
Puriscal	Jabón Potásico	2					Biopesticida M5	Galon 4 litros	€961,24	
	Biopesticida m5 500ml	1					Biopesticida M5	500ml	€15.426,00	
	Biofermento de Engreuse 500ml	1					Biopesticida M5	240ml	€15.400,00	
	Bocashi Grande	1			€20.000,00		Caldo Sulfocalcico	500ml	€26.047,15	
Nandayure	Jabón Potásico	1	€2.500,00	€2.500,00			Jabón Potásico	Unica P.	€691,52	
	Biopesticida m5 500ml	1	€3.500,00	€3.500,00			Micronutriente Beneficos	MM	€1.900,00	
	Biofermento de Engreuse 500ml	1	€3.800,00	€3.800,00	€9.800,00		Bocashi	Bolsa	€1.366,67	
Heredia	Bocashi Grande	3		€11.000,00			Compost	Bolsa	€1.184,00	
	Envio	1	€1.500,00	€1.500,00	€12.500,00		Tierra de Diatomeas	780g	€1.055,00	
San Rafael	Jabón Potásico	3	€2.500,00	€7.500,00			Biofermento de Engreuse	Galon 4 litros	€2.826,07	
	Envio	1	€1.800,00	€1.800,00	€9.300,00		Biofermento de Engreuse	500ml	€3.007,92	
Moravia	Jabón potásico	1	€2.375,00	€2.375,00			Biofermento de Engreuse	240ml	#[REF!]	
	Tierra de diatomeas	2	€2.375,00	€4.750,00	€10.000,00	€7.125,00	Bocashi Pequeño	Bolsa	€591,67	
Zapote	Tierra de diatomeas	1	€2.500,00	€2.500,00			Compost Pequeño	Bolsa	€476,00	
	Bocashi Grande	1	€4.000,00	€4.000,00						
	Biofermento de Engreuse 240ml	1	€2.300,00	€2.300,00						Cost
	Biopesticida m5 240ml	1	€2.200,00	€2.200,00	€11.000,00					Publ
Alto Rosales	Jabón Potásico	7	€2.250,00	€15.750,00						Com
	Bocashi Pequeño	4	€1.300,00	€5.200,00						Impl
	Compost Pequeño	4	€900,00	€3.600,00						Cost
Rio Segundo	Abono Consignación	1	€9.270,00	€9.270,00	€9.270,00		Total Venta Periodo	€104.870,00		Utiliz
Moravia	Abono Consignación	1	€10.000,00	€10.000,00	€10.000,00					Reir
Rio Segundo	Abono Consignación	1	€13.000,00	€13.000,00	€13.000,00					Page

Anexo 3

Órdenes de compra



TERRA
AGROAMBIENTE

TerraAgroAmbiente
bioinsumosterra@gmail.com
8928-7682

Orden de Compra # _____

Contrato # _____

Nombre: _____

Correo: _____

<mailto:Botanico506@gmail.com>

Teléfono: _____

Cédula: _____

Ubicación _____

Producto	Precio Unitario	Cantidad	Total
Jabón Potásico			
Biopesticida M5 240ml			
Biopesticida M5 500ml			
Biopesticida M5 4 L			
Biofermento de Engruese 240ml			
Biofermento de Engruese 500ml			
Biofermento de Engruese 4 L			
Caldo Sulfocálcico 240ml			
Caldo Sulfocálcico 500ml			
Compost Bolsa Grande			
Compost Bolsa Pequeña			
Bokashe Bolsa Grande			
Bokashe Bolsa Pequeña			
Microorganismos de Montaña			
Tierra Diatomeas			
Total			₡

En la fecha _____ se hace entrega de la anterior cantidad de unidades por producto.

Anexo 4

Detalle análisis de causas

Dentro de las principales causas de esta investigación como lo es la ausencia de un sistema que permita un mayor control de los procesos de la empresa tanto en control como en facturación se desarrollara una base de datos que permita alimentar el sistema y un rediseño de este proceso con el fin de tener identificadas las actividades que lo conforman y permita a la administración la toma de decisiones para la mejora continua.

Como podemos visualizar en la tabla, se plantearon cuatro posibles mejoras para reducir los tiempos en producción y en ventas las quejas presentadas por los clientes por las entregas atrasadas.

Detalle de causas

Diseño de Propuesta de mejora por causas del problema Terra AgroAmbiente				
	¿Qué cambios se harán?	Causa asociada	¿Por qué lo vamos a hacer?	Herramientas
Desarrollo de mejora en la trazabilidad de proceso de producción y ventas	Métodos: Se generar una base de datos que permita alimentar el sistema de inventario y facturación que sirva de insumo para las órdenes de compra	Este proceso se realiza de forma manual mediante una boleta o en cuadernos sin un registro adecuado, provocando en ocasiones extravíos y reprocesos	Esto permite agilizar el control en los tiempos de respuesta, ayudando a tener una trazabilidad reduciendo altercados con entregas tarde y desperdicios en producción.	Se desarrollará en el sistema que tiene disposición la empresa en este caso se desarrolla en Excel con el complemento de desarrollador para generar una plantilla simple y colaborativa
	Métodos: se generan diagramas de flujo y descripciones detallada del proceso con el fin de que los colaboradores identifiquen cuales puntos del proceso es donde se generan los atrasos	La empresa no contempla medios o sistemas que detallen los flujos o procesos que se realizan	Permite identificar con claridad los procesos o actividades que se están desarrollando, así identificando cuales de estos están generando problemas.	Diagramas de flujo, descripción detallada de los procesos de la organización y plantillas de llenado rápido.
	Mano de obra: Capacitación del personal en el uso de las herramientas generadas y adquiridas	Desconocimiento en el uso de las herramientas desarrolladas para la implementación de la optimización	Al utilizar sistemas que optimicen los datos va a permitir tener una mejor trazabilidad de los productos y ordenes agilizando los tiempos de entrega y desarrollo de este	Capacitación en el uso y manejo de las herramientas generadas para incentivar cultura y orden del método de aprendizaje.
Diseño del proceso	Mejoras en el proceso de producción y ventas, en la implementación de una base de datos y sistema que colabore en el registro del flujo,	Retraso en las órdenes de pedidos de los bioinsumos, tiempos extensos en el desarrollo de los productos por faltantes	Analizando las mejoras en los tiempos y simplificando en el proceso por medio del uso de sistemas al alcance de la empresa	Metodología DMAIC, Diagrama de flujo, Value steam mapping, mudas, 5'S, indicadores de mínimos y máximos para control del

	¿Qué cambios se harán?	Causa asociada	¿Por qué lo vamos a hacer?	Herramientas
	implementando un historial que permita digitalizar la información		y con herramientas ágiles	inventario y reacomodo de bodega y documentación

Anexo 5

Minuta de acuerdos pactados



MINUTA 01

Fecha: 18 de febrero del 2022

Hora de inicio: 4:30 p.m.

Hora de finalización: 5:45 p.m.

Participantes:

- Dueño de la empresa Marco Vinicio
- Ing. Juan Manuel Córdoba Ugalde

Objetivo de la sesión:

Definición de los requerimientos alcance, cronograma y como se trabajará el desarrollo de una herramienta denominada gestión de inventarios.

Temas tratados:

1. Según lo conversado vía telefónica el acuerdo por motivo de presupuesto se llevo a la conclusión del desarrollo de una herramienta que colabore con la gestión de inventarios por medio de Excel con la ayuda de Macros.
2. Don Marco comenta que su principal necesidad es llevar el control y la trazabilidad lo cual consulta que, si es posible documentar o controlar el proceso, Juan Manuel comenta que se puede almacenar en una hoja de Excel que vaya ligados a un códigos y índices siendo posible el desarrollo con la herramienta seleccionada.
3. Don Marco expone la necesidad de la de dar la capacitación adecuada para el uso de la herramienta con lo cual hace solicitud después de la finalización de la herramienta, a su vez comenta que entiende que de momento no existe un presupuesto para un desarrollo de un sistema externo lo desea que el alcance sea el almacenaje y control del inventario.
4. Juan Manuel comenta que se puede realizar el respectivo control sencillo, a su vez pide acceso a los equipos y la red local donde ubicar la herramienta para ir desarrollar y al finalizar hacer las pruebas correspondientes, con lo que Don Marco aprueba el acceso.

5. Juan Manuel expone como se realizará el desarrollo, donde a pesar de utilizar una metodología de un entregable funcional en un corto tiempo, se deben establecer una serie de puntos para dar inicio al desarrollo de la Herramienta.

Acuerdos:

1. Requerimientos:

Se solicita el desarrollo de una herramienta que pueda realizar la trazabilidad de entradas y salidas del producto terminado y materia prima.

Permisos de accesos a los equipos ubicados en el departamento de producción, bodega y ventas para hacer la prueba de acceso a una carpeta compartida por red local.

Solicitud de las listas existentes de los productos terminado y materias primas.

2. Alcance del desarrollo:

Se establece desde el visto bueno, de las pruebas que se van a realizar para la integración de la documentación, hasta la capacitación a los involucrados que estarán a cargo respecto la carga de los documentos por medio de la Herramienta.

3. Cronograma:

Una vez aprobada la minuta se realizará la estimación de tiempo y sus actividades, responsable: Juan Manuel Córdoba U. fecha: 30 de agosto 2022.

4. Criterios de aceptación:

La herramienta debe poder integrar la información correctamente y distribuirla en los bases de datos correspondiente para poder consultarla y actualizarla.

5. Los responsables del producto o aplicación son:

Departamentos de producción y Ventas para la parte usuaria, en la Juan Manuel C. en la parte del desarrollo.

6. Gestión de impedimentos:



La aplicación cuenta con requerimientos en vivo (Dentro del proceso puede surgir nuevas necesidades), la cual se trabajará y enfocará en el módulo de la integración y control por parte de la herramienta a la base de datos.

No se graba la sesión y se finaliza a las 5:45 p.m.

Firma de los participantes

MARCO VINICIO
CORDOBA
UGALDE
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por MARCO VINICIO
CORDOBA UGALDE
(FIRMA)
Fecha: 2022.02.18
21:10:11 -06'00'

Anexo 6

Código de lo macros

Menú

```
Private Sub btn_Admin_Click()
```

```
Terra_001_Menu.Hide
```

```
Terra_007_Contraseña.Show
```

```
End Sub
```

```
Private Sub btn_Compras_Click()
```

```
Terra_001_Menu.Hide
```

```
Terra_005_Ordenes_Compra.Show
```

End Sub

Private Sub btn_Inventario_Click()

Terra_001_Menu.Hide

Terra_002_Inventario.Show

End Sub

Private Sub btn_Produccion_Click()

Terra_001_Menu.Hide

Terra_004_Entradas_Produccion.Show

End Sub

Pantalla Inventario

Private Sub btn_G_Productos_Click()

Terra_002_Inventario.Hide

Terra_006_Gestion_Inventario.Show

End Sub

Private Sub btn_Home_Click()

Terra_002_Inventario.Hide

Terra_001_Menu.Show

End Sub

```
Private Sub Btn_MatPrima_Click()  
Terra_002_Inventario.Hide  
Terra_003_Entradas_Mat_Prima.Show  
End Sub
```

```
Private Sub Cbx_Productos_Change()  
Dim shPT, shMP, sh01, sh02 As Worksheet  
Set shPT = ThisWorkbook.Sheets("Productos")  
Set shMP = ThisWorkbook.Sheets("Materia_Prima")  
  
Set sh01 = ThisWorkbook.Sheets("Entradas_Mat")  
Set sh02 = ThisWorkbook.Sheets("Entradas_Terra")
```

```
'Cbx_Productos.Clear  
List_Inventario.Clear  
List_Inventario.RowSource = Clear
```

```
If OpBtn_PT.Value = True Then
```

```
y = 0
```

```
For x = 2 To shPT.Range("B" & Rows.Count).End(xlUp).Row
```

```
    nombrePT = shPT.Cells(x, 5).Value
```

```
    If UCase(nombrePT) Like "*" & UCase(Cbx_Productos.Value) & "*" Then
```

'On Error Resume Next

Me.List_Inventario.AddItem

Me.List_Inventario.List(y, 0) = shPT.Cells(x, 1).Value

Me.List_Inventario.List(y, 1) = shPT.Cells(x, 4).Value

Me.List_Inventario.List(y, 2) = shPT.Cells(x, 5).Value

Me.List_Inventario.List(y, 3) = shPT.Cells(x, 6).Value & " " & shPT.Cells(x, 7).Value

Me.List_Inventario.List(y, 4) =

Val(Application.WorksheetFunction.Sumifs(sh02.Range("L:L"), sh02.Range("F:F"), shPT.Cells(x, 4).Value)) -

Val(Application.WorksheetFunction.Sumifs(sh02.Range("M:M"), sh02.Range("F:F"), shPT.Cells(x, 4).Value))

y = y + 1

End If

Next

Elseif OpBtn_MP.Value = True Then

y = 0

For x = 2 To shMP.Range("B" & Rows.Count).End(xlUp).Row

nombreMP = shMP.Cells(x, 3).Value

If UCase(nombreMP) Like "*" & UCase(Cbx_Productos.Value) & "*" Then

'On Error Resume Next

Me.List_Inventario.AddItem

Me.List_Inventario.List(y, 0) = shMP.Cells(x, 1).Value

```

Me.List_Inventario.List(y, 1) = shMP.Cells(x, 2).Value

Me.List_Inventario.List(y, 2) = shMP.Cells(x, 3).Value

Me.List_Inventario.List(y, 3) = shMP.Cells(x, 4).Value

Me.List_Inventario.List(y, 4) =
Val(Application.WorksheetFunction.Sumifs(sh01.Range("K:K"), sh01.Range("F:F"),
shMP.Cells(x, 2).Value)) -
Val(Application.WorksheetFunction.Sumifs(sh01.Range("L:L"), sh01.Range("F:F"),
shMP.Cells(x, 2).Value))

y = y + 1

End If

Next

End If

End Sub

Private Sub Label12_Click()

End Sub

Private Sub List_Inventario_Click()

Dim ID As Integer

Dim sh As Worksheet

Dim F As Long

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Productos")

```

```
Txt_Precio.Value = ""
```

```
Txt_Observacion.Value = ""
```

```
If OpBtn_PT.Value = True Then
```

```
ID = List_Inventario.List(List_Inventario.ListIndex, 0)
```

```
Txt_ID.Value = ID
```

```
Txt_Precio = Application.WorksheetFunction.XLookup(ID, sh.Range("A:A"),  
sh.Range("I:I"), "No tiene", 0, 1) & " ¢"
```

```
Txt_Observacion = Application.WorksheetFunction.XLookup(ID, sh.Range("A:A"),  
sh.Range("H:H"), "No tiene", 0, 1)
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
' Opción de Boton Materia Prima -----
```

```
Private Sub OpBtn_MP_Click()
```

```
Dim shPT, shMP As Worksheet
```

```
Set shPT = ThisWorkbook.Sheets("Productos")
```

```
Set shMP = ThisWorkbook.Sheets("Materia_Prima")
```

```
Cbx_Productos.Clear
```

```
If OpBtn_PT.Value = True Then
```

```
OpBtn_MP.Value = False
```

```
With Cbx_Productos
```

```
For x = 2 To shPT.Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row
```

```
    .Value = shPT.Range("E" & x)
```

```
    If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value
```

```
Next
```

```
.Value = ""
```

```
End With
```

```
Elseif OpBtn_MP.Value = True Then
```

```
OpBtn_PT.Value = False
```

```
With Cbx_Productos
```

```
For x = 2 To shMP.Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row
```

```
    .Value = shMP.Range("C" & x)
```

```
    If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value
```

```
Next
```

```

        .Value = ""
End With
End If

End Sub

' Opción de Boton Producto Terminado -----
Private Sub OpBtn_PT_Click()
Dim shPT, shMP As Worksheet
Dim nombrePT, nombreMP As String
Set shPT = ThisWorkbook.Sheets("Productos")
Set shMP = ThisWorkbook.Sheets("Materia_Prima")

CbX_Productos.Clear

If OpBtn_PT.Value = True Then
OpBtn_MP.Value = False

With CbX_Productos
    For x = 2 To shPT.Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row
        .Value = shPT.Range("E" & x)
        If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value
    Next

```

```

.Value = ""
End With

Elseif OpBtn_MP.Value = True Then
OpBtn_PT.Value = False

With Cbx_Productos
    For x = 2 To shMP.Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row
        .Value = shMP.Range("C" & x)
        If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value
    Next
    .Value = ""
End With
End If
End Sub

```

```

Private Sub UserForm_Initialize()
Dim shPT, shMP As Worksheet

Set shPT = ThisWorkbook.Sheets("Productos")
Set shMP = ThisWorkbook.Sheets("Entradas_Mat")

OpBtn_MP.Value = False
OpBtn_PT.Value = False

Txt_Precio.Value = ""

```

```
Txt_Observacion.Value = ""
```

```
Cbx_Productos.Value = ""
```

```
End Sub
```

Pantalla Entradas Materia prima

```
'Calendario-----Calendario-----Calendario-----Calendario-----
```

```
Private Sub Btn_Despues_Click()
```

```
frmCalendario.Show
```

```
End Sub
```

```
'Calendario-----Calendario-----Calendario-----Calendario-----
```

```
'Agregar-----Agregar-----Agregar-----Agregar-----Agregar-----Agregar-----
```

```
Private Sub btn_Agregar_Click()
```

```
Dim resultado As Integer
```

```
Dim sh As Worksheet
```

```
Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Entradas_Mat")
```

```
'Este codigo ingresa la una nueva fila y copia el formato de la de abajo
```

```
resultado = WorksheetFunction.Max(sh.Range("A:A")) + 1
```

```
sh.Range("A2").Value = Val(resultado)
```

```
sh.Range("B2").Value = Format(Date, "d/mm/yyyy")
```

```
sh.Range("C2").Value = txt_Fecha_Emision.Value
```

```
sh.Range("D2").Value = Txt_Factura
```

```
sh.Range("E2").Value = Cbx_Proveedor.Value
```

```

sh.Range("F2").Value = txt_Codigo.Value
sh.Range("G2").Value = txt_Nombre.Value
sh.Range("H2").Value = Txt_Variable.Value
sh.Range("I2").Value = Txt_Observacion.Value
sh.Range("J2").Value = Txt_Costo.Value
sh.Range("K2").Value = txt_Cantidad.Value

txt_Codigo.Value = Empty
txt_Nombre.Value = Empty
Txt_Variable.Value = Empty
txt_Fecha_Emission.Value = Format(Date, "dd mmmm yyyy")
Cbx_Proveedor.Value = Empty
Txt_Producto_Ligado.Value = Empty
Txt_Factura.Value = Empty
Txt_Observacion.Value = Empty
txt_Cantidad.Value = Empty
Txt_Costo.Value = Empty

    Lista_Inventario.RowSource = "Inventario_MatPrima"

End Sub

```

```

'Agregar-----Agregar-----Agregar-----Agregar-----Agregar-----Agregar-----
-'Boton Editar-----Boton Editar-----Boton Editar-----Boton Editar-----Boton Editar-----

```

```
Private Sub btn_Editar_Click()
```

```
Dim fila As Object
```

```

Dim linea As String
Dim sh As Worksheet
Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Entradas_Mat")
Valor_buscado = Txt_ID.Value
Set fila = sh.Range("A:A").Find(Valor_buscado, lookat:=xlWhole)
linea = fila.Row
sh.Range("B" & linea).Value = Format(Date, "d/mm/yyyy")
sh.Range("C" & linea).Value = txt_Fecha_Emision.Value
sh.Range("D" & linea).Value = Txt_Factura.Value
sh.Range("E" & linea).Value = Cbx_Proveedor.Value
sh.Range("F" & linea).Value = txt_Codigo.Value
sh.Range("G" & linea).Value = txt_Nombre.Value
sh.Range("H" & linea).Value = Txt_Variable.Value
sh.Range("I" & linea).Value = Txt_Observacion.Value
sh.Range("J" & linea).Value = Txt_Costo.Value
sh.Range("K" & linea).Value = txt_Cantidad.Value
Lista_Inventario.RowSource = "Inventario_MatPrima"
Lista_Inventario.ColumnCount = 11
End Sub

```

'Fin Boton Editar-----Fin Boton Editar-----Fin Boton Editar-----Fin Boton Editar-----

'Boton Eliminar-----Boton Eliminar-----Boton Eliminar-----Boton Eliminar-----

```
Private Sub btn_Eliminar_Click()
```

```

Dim sh As Worksheet

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Entradas_Mat")

Dim linea, fila, respuesta

Dim F As Long

Valor_buscado = Txt_ID.Value

datos = txt_Nombre & " " & txt_Codigo

On Error Resume Next

'cuadro de permiso para borrar

If Lista_Inventario.ListIndex = -1 Then

    MsgBox ("Seleccionar dato a eliminar")

    Else

        respuesta = Application.InputBox("Desea eliminar permanente el registro " & datos,
"Ingresa clave")

        If respuesta = "12" Then

            Set fila = sh.Range("A:A").Find(Valor_buscado, lookat:=xlWhole)

            linea = fila.Row

            sh.Range("A" & linea).EntireRow.Delete

                Lista_Inventario.RowSource = "Inventario_MatPrima"

            For F = 0 To Lista_Inventario.ListCount

                Lista_Inventario.Selected(F) = False

            Next F

                End If

        End If

    End If

```

End Sub

'Fin Boton Eliminar-----Fin Boton Eliminar-----Fin Boton Eliminar-----Fin Boton Eliminar-
-----Fin Boton Eliminar-----

'Boton Limpiar pantalla-----Boton Limpiar pantalla-----Boton Limpiar pantalla-----
Boton Limpiar pantalla-----

Private Sub btn_Limpiar_Click()

Dim F As Long

For F = 0 To Lista_Inventario.ListCount

Lista_Mat_Prima.Selected(F) = False

Next F

Lista_Inventario.RowSource = "Inventario_MatPrima"

For F = 0 To Lista_Inventario.ListCount

Lista_Inventario.Selected(F) = False

Next F

Txt_Factura.Value = Empty

txt_Fecha_Emision.Value = Format(Date, "dd mmmm yyyy")

Txt_Observacion.Value = Empty

txt_Cantidad.Value = Empty

Txt_Costo.Value = Empty

Txt_Factura.Value = Empty

txt_Codigo.Value = Empty

Cbx_Proveedor.Value = Empty

txt_Nombre.Value = Empty

btn_Agregar.Visible = False

Lb_Agregar.Visible = False

btn_Editar.Visible = False

Lb_Editar.Visible = False

End Sub

'Fin Boton Limpiar pantalla-----Boton Limpiar pantalla-----Boton Limpiar pantalla-----
--Boton Limpiar pantalla-----

' Para modificar el Cantidad Ingresada-----

Private Sub Lista_Inventario_Click()

Dim ID As Integer

Dim F As Long

ID = Lista_Inventario.List(Lista_Inventario.ListIndex, 0)

Txt_ID.Value = ID

If Lista_Inventario.ListIndex = -1 Then

btn_Editar.Visible = True

Lb_Editar.Visible = True

btn_Agregar.Visible = False

Lb_Agregar.Visible = False

Else

btn_Editar.Visible = True

Lb_Editar.Visible = True

txt_Codigo.Enabled = False

btn_Agregar.Visible = False

Lb_Agregar.Visible = False

Lista_Mat_Prima.RowSource = "M_Prima"

'Hace que la lista se limpie

For F = 0 To Lista_Inventario.ListCount

Lista_Mat_Prima.Selected(F) = False

Next F

End If

End Sub

'Fin Para modificar el Cantidad Ingresada-----

'Lista de los productos que se usan en Terra Agroambiente-----

Private Sub Lista_Mat_Prima_Click()

Dim ID As Integer

Dim F As Long

ID = Lista_Mat_Prima.List(Lista_Mat_Prima.ListIndex, 0)

Txt_ID.Value = ID

If Lista_Mat_Prima.ListIndex = -1 Then

```
btn_Editar.Visible = True
Lb_Editar.Visible = True
btn_Agregar.Visible = False
Lb_Agregar.Visible = False
Else
txt_Codigo.Enabled = False
btn_Agregar.Visible = True
Lb_Agregar.Visible = True
btn_Editar.Visible = False
Lb_Editar.Visible = False
Lista_Inventario.RowSource = "Inventario_MatPrima"
For F = 0 To Lista_Inventario.ListCount
Lista_Inventario.Selected(F) = False
Next F
End If
End Sub
```

'Fin Lista de los productos que se usan en Terra Agroambiente-----

'Seleccionamos el inventario busqueda-----

```
Private Sub txt_Busqueda_Change()
```

```
Dim sh As Worksheet
```

```
Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Materia_Prima")
```

```
Dim nombre As String
```

```

'Datos existentes

numerodedatos = sh.Range("B" & Rows.Count).End(xlUp).Row

Lista_Mat_Prima = Clear

Lista_Mat_Prima.RowSource = Clear

y = 0

For x = 2 To sh.Range("B" & Rows.Count).End(xlUp).Row

    nombre = sh.Cells(x, 3).Value

    If UCase(nombre) Like "*" & UCase(txt_Busqueda.Value) & "*" Then

        'On Error Resume Next

            Me.Lista_Mat_Prima.AddItem

            Me.Lista_Mat_Prima.List(y, 0) = sh.Cells(x, 1).Value

            Me.Lista_Mat_Prima.List(y, 1) = sh.Cells(x, 2).Value

            Me.Lista_Mat_Prima.List(y, 2) = sh.Cells(x, 3).Value

            Me.Lista_Mat_Prima.List(y, 3) = sh.Cells(x, 4).Value

            Me.Lista_Mat_Prima.List(y, 4) = sh.Cells(x, 5).Value

            'Me.Lista_Mat_Prima.List(y, 5) = sh.Cells(x, 6).Value

            y = y + 1

        End If

    Next

End Sub

'Fin Seleccionamos el inventario busqueda-----

'Selección de los productos de Matriz_Producto

```

```

Private Sub Txt_ID_Change()

Dim ID As Integer

Dim Siglas As String

Dim entradas_total, salidas_total As Integer

Dim sh As Worksheet

Dim sh2 As Worksheet

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Materia_Prima")

Set sh2 = ThisWorkbook.Sheets("Entradas_Mat")

If Lista_Mat_Prima.ListIndex = -1 Or Txt_ID.Value = 0 Then

ID = Txt_ID.Value

Txt_Factura = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh2.Range("A:k"), 4, 0)

Cbx_Proveedor = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh2.Range("A:k"), 5, 0)

txt_Codigo = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh2.Range("A:k"), 6, 0)

txt_Nombre = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh2.Range("A:k"), 7, 0)

Txt_Variable = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh2.Range("A:k"), 8, 0)

Txt_Observacion = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh2.Range("A:k"), 9, 0)

Txt_Costo = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh2.Range("A:k"), 10, 0)

txt_Cantidad = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh2.Range("A:k"), 11, 0)

Else

Txt_Factura.Value = Empty

Txt_Observacion.Value = Empty

txt_Cantidad.Value = Empty

Txt_Costo.Value = Empty

```

Txt_Factura.Value = Empty

ID = Txt_ID.Value

txt_Codigo = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh.Range("A:D"), 2, 0)

txt_Nombre = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh.Range("A:D"), 3, 0)

'Cbx_Proveedor = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh.Range("A:D"), 5, 0)

Txt_Variable = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh.Range("A:D"), 4, 0)

'Txt_Producto_Ligado = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh.Range("A:D"),
6, 0)

End If

entradas_total = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("K:K"),
sh2.Range("F:F"), txt_Codigo.Value)

salidas_total = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("L:L"),
sh2.Range("F:F"), txt_Codigo.Value)

txt_Existente = entradas_total - salidas_total

End Sub

Private Sub UserForm_Initialize()

Dim FechaHoy As String

btn_Agregar.Visible = False

Lb_Agregar.Visible = False

btn_Editar.Visible = False

Lb_Editar.Visible = False

'Fecha actual

FechaHoy = Format(Date, "dd mmmm yyyy")

Lb_FechaHoy_Ingreso.Caption = FechaHoy

Lista_Mat_Prima.RowSource = "M_Prima"

Lista_Mat_Prima.ColumnCount = 4

Lista_Mat_Prima.ColumnWidths = "0pt; 70pt; 200pt; 60pt"

Lista_Inventario.RowSource = "Inventario_MatPrima"

Lista_Inventario.ColumnCount = 11

Lista_Inventario.ColumnWidths = "0 pt;90 pt;0 pt;100 pt;150 pt;80 pt;120 pt;80 pt;0 pt;0 pt;90 pt"

'Proveedores

With Cbx_Proveedor

For x = 2 To Hoja3.Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row

.Value = Hoja3.Range("B" & x)

If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value

Next

.Value = ""

End With

End Sub

Pantalla entradas de producción

'Agregar-----Agregar-----Agregar-----Agregar-----Agregar-----Agregar-----

```
Private Sub btn_Agregar_Click()
```

```
Dim resultado As Integer
```

```
Dim sh, shLot As Worksheet
```

```
Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Entradas_Mat")
```

```
Set shLot = ThisWorkbook.Sheets("Lotes")
```

'Este código ingresa la una nueva fila y copia el formato de la de abajo

```
y = 0
```

```
For x = 1 To Lista_Inventario.ListCount
```

```
    sh.Rows(2).Insert , xlFormatFromRightOrBelow
```

```
    resultado = Application.WorksheetFunction.Max(sh.Range("A:A")) + 1
```

```
    sh.Range("A2").Value = Val(resultado)
```

```
    sh.Range("B2").Value = Format(Date, "d/mm/yyyy")
```

```
    sh.Range("C2").Value = "N/A"
```

```
    sh.Range("D2").Value = "N/A"
```

```
    sh.Range("E2").Value = "N/A"
```

```
    sh.Range("F2").Value = Lista_Inventario.List(y, 4)
```

```
    sh.Range("G2").Value = Lista_Inventario.List(y, 5)
```

```
    sh.Range("L2").Value = Val(Lista_Inventario.List(y, 6))
```

```
    sh.Range("H2").Value = Lista_Inventario.List(y, 7)
```

```
    sh.Range("I2").Value = Txt_Observacion.Value
```

```
    sh.Range("J2").Value = "N/A"
```

sh.Range("M2").Value = Txt_N_Lote.Value

y = y + 1

Next

shLot.Rows(2).Insert , xlFormatFromRightOrBelow

shLot.Range("A2").Value = Application.WorksheetFunction.Max(shLot.Range("A:A")) + 1

shLot.Range("C2").Value =
Format(Application.WorksheetFunction.Max(shLot.Range("A:A")) + 1, "000000")

shLot.Range("B2").Value = Format(Date, "d/mm/yyyy")

shLot.Range("D2").Value = Txt_N_Lote.Value

shLot.Range("E2").Value = Cbx_Producto.Value

shLot.Range("F2").Value = txt_Cantidad.Value

shLot.Range("G2").Value = Cbx_Presentacion.Value

txt_Codigo.Value = Empty

Cbx_Producto.Value = Empty

Txt_Variable.Value = Empty

Cbx_Presentacion.Value = Empty

Txt_Producto_Ligado.Value = Empty

Txt_Observacion.Value = Empty

txt_Cantidad.Value = Empty

Lista_Inventario = Clear

Lista_Inventario.RowSource = Clear

Txt_Codigo_01.Value = ""

Txt_Codigo_02.Value = ""

Txt_Codigo_03.Value = ""

Txt_Codigo_04.Value = ""

Txt_Codigo_05.Value = ""

Txt_Codigo_06.Value = ""

Txt_Codigo_07.Value = ""

Txt_Codigo_08.Value = ""

Txt_Codigo_09.Value = ""

Txt_Codigo_10.Value = ""

Txt_Producto_01.Value = ""

Txt_Producto_02.Value = ""

Txt_Producto_03.Value = ""

Txt_Producto_04.Value = ""

Txt_Producto_05.Value = ""

Txt_Producto_06.Value = ""

Txt_Producto_07.Value = ""

Txt_Producto_08.Value = ""

Txt_Producto_09.Value = ""

Txt_Producto_10.Value = ""

Txt_Cantidad_01.Value = ""

Txt_Cantidad_02.Value = ""

Txt_Cantidad_03.Value = ""

Txt_Cantidad_04.Value = ""

Txt_Cantidad_05.Value = ""

Txt_Cantidad_06.Value = ""

Txt_Cantidad_07.Value = ""

Txt_Cantidad_08.Value = ""

Txt_Cantidad_09.Value = ""

Txt_Cantidad_10.Value = ""

Txt_Existente_01.Value = ""

Txt_Existente_02.Value = ""

Txt_Existente_03.Value = ""

Txt_Existente_04.Value = ""

Txt_Existente_05.Value = ""

Txt_Existente_06.Value = ""

Txt_Existente_07.Value = ""

Txt_Existente_08.Value = ""

Txt_Existente_09.Value = ""

Txt_Existente_10.Value = ""

Txt_Variable_01.Value = ""

Txt_Variable_02.Value = ""

Txt_Variable_03.Value = ""

Txt_Variable_04.Value = ""

Txt_Variable_05.Value = ""

Txt_Variable_06.Value = ""

Txt_Variable_07.Value = ""

Txt_Variable_08.Value = ""

Txt_Variable_09.Value = ""

Txt_Variable_10.Value = ""

Txt_Var02_01.Value = ""

Txt_Var02_01.Value = ""

Txt_Var02_02.Value = ""

Txt_Var02_03.Value = ""

Txt_Var02_04.Value = ""

Txt_Var02_05.Value = ""

Txt_Var02_06.Value = ""

Txt_Var02_07.Value = ""

Txt_Var02_08.Value = ""

Txt_Var02_09.Value = ""

Txt_Var02_10.Value = ""

Txt_Saldo_01.Value = ""

Txt_Saldo_02.Value = ""

Txt_Saldo_03.Value = ""

Txt_Saldo_04.Value = ""

Txt_Saldo_05.Value = ""

Txt_Saldo_06.Value = ""

Txt_Saldo_07.Value = ""

Txt_Saldo_08.Value = ""

Txt_Saldo_09.Value = ""

Txt_Saldo_10.Value = ""

Btn_Pedir_01.Visible = False

Btn_Pedir_02.Visible = False

Btn_Pedir_03.Visible = False

Btn_Pedir_04.Visible = False

Btn_Pedir_05.Visible = False

Btn_Pedir_06.Visible = False

Btn_Pedir_07.Visible = False

Btn_Pedir_08.Visible = False

Btn_Pedir_09.Visible = False

Btn_Pedir_10.Visible = False

' Numero de Lote -----

If Application.WorksheetFunction.Max(shLot.Range("A:A")) = 0 Then

Txt_N_Lote.Value = "#L" &
Format(Application.WorksheetFunction.Max(shLot.Range("A:A")), "000000")

Else

Txt_N_Lote.Value = "#L" &
Format(Application.WorksheetFunction.Max(shLot.Range("A:A")) + 1, "000000")

End If

'Fin Numero de Lote -----

End Sub

'fin Agregar-----fin Agregar-----fin Agregar-----fin Agregar-----fin Agregar-----fin Agregar-----fin Agregar-----
Agregar-----

Private Sub btn_Home_Click()

Terra_004_Entradas_Produccion.Hide

Terra_001_Menu.Show

End Sub

'Limpiar-----Limpiar-----Limpiar-----Limpiar-----Limpiar-----Limpiar-----
Limpiar-----

Private Sub btn_Limpiar_Click()

txt_Codigo.Value = Empty

Cbx_Producto.Value = Empty

Txt_Variable.Value = Empty

Cbx_Presentacion.Value = Empty

Txt_Producto_Ligado.Value = Empty

Txt_Observacion.Value = Empty

txt_Cantidad.Value = Empty

Lista_Inventario = Clear

Lista_Inventario.RowSource = Clear

Txt_Codigo_01.Value = ""

Txt_Codigo_02.Value = ""

Txt_Codigo_03.Value = ""

Txt_Codigo_04.Value = ""

Txt_Codigo_05.Value = ""

Txt_Codigo_06.Value = ""

Txt_Codigo_07.Value = ""

Txt_Codigo_08.Value = ""

Txt_Codigo_09.Value = ""

Txt_Codigo_10.Value = ""

Txt_Producto_01.Value = ""

Txt_Producto_02.Value = ""

Txt_Producto_03.Value = ""

Txt_Producto_04.Value = ""

Txt_Producto_05.Value = ""

Txt_Producto_06.Value = ""

Txt_Producto_07.Value = ""

Txt_Producto_08.Value = ""

Txt_Producto_09.Value = ""

Txt_Producto_10.Value = ""

Txt_Cantidad_01.Value = ""

Txt_Cantidad_02.Value = ""

Txt_Cantidad_03.Value = ""

Txt_Cantidad_04.Value = ""

Txt_Cantidad_05.Value = ""

Txt_Cantidad_06.Value = ""

Txt_Cantidad_07.Value = ""

Txt_Cantidad_08.Value = ""
Txt_Cantidad_09.Value = ""
Txt_Cantidad_10.Value = ""
Txt_Existente_01.Value = ""
Txt_Existente_02.Value = ""
Txt_Existente_03.Value = ""
Txt_Existente_04.Value = ""
Txt_Existente_05.Value = ""
Txt_Existente_06.Value = ""
Txt_Existente_07.Value = ""
Txt_Existente_08.Value = ""
Txt_Existente_09.Value = ""
Txt_Existente_10.Value = ""
Txt_Variable_01.Value = ""
Txt_Variable_02.Value = ""
Txt_Variable_03.Value = ""
Txt_Variable_04.Value = ""
Txt_Variable_05.Value = ""
Txt_Variable_06.Value = ""
Txt_Variable_07.Value = ""
Txt_Variable_08.Value = ""
Txt_Variable_09.Value = ""
Txt_Variable_10.Value = ""

Txt_Var02_01.Value = ""

Txt_Var02_01.Value = ""

Txt_Var02_02.Value = ""

Txt_Var02_03.Value = ""

Txt_Var02_04.Value = ""

Txt_Var02_05.Value = ""

Txt_Var02_06.Value = ""

Txt_Var02_07.Value = ""

Txt_Var02_08.Value = ""

Txt_Var02_09.Value = ""

Txt_Var02_10.Value = ""

Txt_Saldo_01.Value = ""

Txt_Saldo_02.Value = ""

Txt_Saldo_03.Value = ""

Txt_Saldo_04.Value = ""

Txt_Saldo_05.Value = ""

Txt_Saldo_06.Value = ""

Txt_Saldo_07.Value = ""

Txt_Saldo_08.Value = ""

Txt_Saldo_09.Value = ""

Txt_Saldo_10.Value = ""

Btn_Pedir_01.Visible = False

Btn_Pedir_02.Visible = False

Btn_Pedir_03.Visible = False

Btn_Pedir_04.Visible = False

Btn_Pedir_05.Visible = False

Btn_Pedir_06.Visible = False

Btn_Pedir_07.Visible = False

Btn_Pedir_08.Visible = False

Btn_Pedir_09.Visible = False

Btn_Pedir_10.Visible = False

End Sub

'Fin Limpiar-----Fin Limpiar-----Fin Limpiar-----Fin Limpiar-----Fin Limpiar-----
Fin Limpiar-----Fin Limpiar-----

Private Sub Btn_Pedir_01_Click()

Dim sh As Worksheet

Dim OutlookApp As Outlook.Application

Dim MItem As Outlook.MailItem

Dim cell As Range

Dim Asunto As String

Dim Correo As String

Dim Destinatario As String

Dim Saldo As String

Dim Msg As String

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Clientes")

```

Set OutlookApp = New Outlook.Application

    Asunto = "Saldo vencido"

    Destinatario = cell.Offset(0, -1).Value

    Correo = cell.Value

    Saldo = Format(cell.Offset(0, 1).Value, "$#,##0")

    FechaVencimiento = Format(cell.Offset(0, 2).Value, "dd/mmm/yyyy")

    'Cuerpo del mensaje

    Msg = "Apreciable " & Destinatario & vbNewLine & vbNewLine

    Msg = Msg & "Queremos informarle que su fecha de pago venció el día "

    Msg = Msg & FechaVencimiento & "." & vbNewLine & vbNewLine

    Msg = Msg & "El saldo que debe liquidar es "

    Msg = Msg & Saldo & vbNewLine & vbNewLine

    Msg = Msg & "Atentamente:" & vbNewLine

    Msg = Msg & "Tarjetas de crédito."

    Set MItem = OutlookApp.CreateItem(olMailItem)

    With MItem

        .To = Correo

        .Subject = Asunto

        .Body = Msg

        .Send

    End With

Next

End Sub

```

```

Private Sub Cbx_Presentacion_Change()
Dim sh As Worksheet
Dim nombre, presentacion As String
Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Producción")
txt_Codigo.Value = ""
For x = 2 To sh.Range("C" & Rows.Count).End(xlUp).Row
    If sh.Range("C" & x) = Cbx_Producto And _
        sh.Range("D" & x) = Cbx_Presentacion Then
        txt_Codigo.Value = sh.Range("B" & x)
    End If
Next
End Sub

```

```

Private Sub Cbx_Producto_Change()
Dim sh As Worksheet
Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Producción")
Cbx_Presentacion.Clear
With Cbx_Presentacion
    For x = 2 To sh.Range("C" & Rows.Count).End(xlUp).Row
        If sh.Range("C" & x) = Cbx_Producto Then
            .Value = sh.Range("D" & x)
            If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value
        End If
    Next
End With

```

```

Next
.Value = ""
End With
End Sub

Private Sub CommandButton1_Click()
Dim sh As Worksheet
Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Entradas_Mat")
'ActiveSheet.Cells(Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
sh.Rows(2).Insert , xlFormatFromRightOrBelow
End Sub

Private Sub txt_Cantidad_Change()
Dim sh, sh2, shLot As Worksheet
Dim nombre, presentacion As String
Dim Entrada_T01, Entrada_T02, Entrada_T03, Entrada_T04, Entrada_T05,
Entrada_T06, Entrada_T07, Entrada_T08, Entrada_T09, Entrada_T10, _
Salidas_T01, Salidas_T02, Salidas_T03, Salidas_T04, Salidas_T05, Salidas_T06,
Salidas_T07, Salidas_T08, Salidas_T09, Salidas_T10, _
Mini01, Mini02, Mini03, Mini04, Mini05, Mini06, Mini07, Mini08, Mini09, Mini10,
ExisteMat As Integer
Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Producción")
Set sh2 = ThisWorkbook.Sheets("Entradas_Mat")
Set shLot = ThisWorkbook.Sheets("Lotes")

```

Txt_Codigo_01.Value = ""

Txt_Codigo_02.Value = ""

Txt_Codigo_03.Value = ""

Txt_Codigo_04.Value = ""

Txt_Codigo_05.Value = ""

Txt_Codigo_06.Value = ""

Txt_Codigo_07.Value = ""

Txt_Codigo_08.Value = ""

Txt_Codigo_09.Value = ""

Txt_Codigo_10.Value = ""

Txt_Producto_01.Value = ""

Txt_Producto_02.Value = ""

Txt_Producto_03.Value = ""

Txt_Producto_04.Value = ""

Txt_Producto_05.Value = ""

Txt_Producto_06.Value = ""

Txt_Producto_07.Value = ""

Txt_Producto_08.Value = ""

Txt_Producto_09.Value = ""

Txt_Producto_10.Value = ""

Txt_Cantidad_01.Value = ""

Txt_Cantidad_02.Value = ""

Txt_Cantidad_03.Value = ""

Txt_Cantidad_04.Value = ""

Txt_Cantidad_05.Value = ""

Txt_Cantidad_06.Value = ""

Txt_Cantidad_07.Value = ""

Txt_Cantidad_08.Value = ""

Txt_Cantidad_09.Value = ""

Txt_Cantidad_10.Value = ""

Txt_Existente_01.Value = ""

Txt_Existente_02.Value = ""

Txt_Existente_03.Value = ""

Txt_Existente_04.Value = ""

Txt_Existente_05.Value = ""

Txt_Existente_06.Value = ""

Txt_Existente_07.Value = ""

Txt_Existente_08.Value = ""

Txt_Existente_09.Value = ""

Txt_Existente_10.Value = ""

Txt_Variable_01.Value = ""

Txt_Variable_02.Value = ""

Txt_Variable_03.Value = ""

Txt_Variable_04.Value = ""

Txt_Variable_05.Value = ""

Txt_Variable_06.Value = ""

Txt_Variable_07.Value = ""

Txt_Variable_08.Value = ""

Txt_Variable_09.Value = ""

Txt_Variable_10.Value = ""

Txt_Var02_01.Value = ""

Txt_Var02_01.Value = ""

Txt_Var02_02.Value = ""

Txt_Var02_03.Value = ""

Txt_Var02_04.Value = ""

Txt_Var02_05.Value = ""

Txt_Var02_06.Value = ""

Txt_Var02_07.Value = ""

Txt_Var02_08.Value = ""

Txt_Var02_09.Value = ""

Txt_Var02_10.Value = ""

Txt_Saldo_01.Value = ""

Txt_Saldo_02.Value = ""

Txt_Saldo_03.Value = ""

Txt_Saldo_04.Value = ""

Txt_Saldo_05.Value = ""

Txt_Saldo_06.Value = ""

Txt_Saldo_07.Value = ""

Txt_Saldo_08.Value = ""

```

Txt_Saldo_09.Value = ""
Txt_Saldo_10.Value = ""
Btn_Pedir_01.Visible = False
Btn_Pedir_02.Visible = False
Btn_Pedir_03.Visible = False
Btn_Pedir_04.Visible = False
Btn_Pedir_05.Visible = False
Btn_Pedir_06.Visible = False
Btn_Pedir_07.Visible = False
Btn_Pedir_08.Visible = False
Btn_Pedir_09.Visible = False
Btn_Pedir_10.Visible = False
Lista_Inventario = Clear
Lista_Inventario.RowSource = Clear
y = 0
For x = 2 To sh.Range("B" & Rows.Count).End(xlUp).Row
    nombre = sh.Cells(x, 3).Value
    presentacion = sh.Cells(x, 4).Value
    If UCase(nombre) Like "*" & UCase(Cbx_Producto.Value) & "*" And _
        UCase(presentacion) Like "*" & UCase(Cbx_Presentacion.Value) & "*" Then
'On Error Resume Next
        Me.Lista_Inventario.AddItem
        Me.Lista_Inventario.List(y, 0) = sh.Cells(x, 1).Value

```

```
Me.Lista_Inventario.List(y, 1) = sh.Cells(x, 2).Value
Me.Lista_Inventario.List(y, 2) = sh.Cells(x, 3).Value
Me.Lista_Inventario.List(y, 3) = sh.Cells(x, 4).Value
Me.Lista_Inventario.List(y, 4) = sh.Cells(x, 5).Value
codigo = sh.Cells(x, 5).Value
Me.Lista_Inventario.List(y, 5) = sh.Cells(x, 6).Value
Me.Lista_Inventario.List(y, 6) = sh.Cells(x, 7).Value * Val(txt_Cantidad.Value)
Me.Lista_Inventario.List(y, 7) = sh.Cells(x, 8).Value
'Me.Lista_Inventario.List(y, 8) = sh.Cells(x, 9).Value
'Me.Lista_Inventario.List(y, 9) = Val(ExisteMat)
```

```
y = y + 1
```

```
End If
```

```
Next
```

```
On Error Resume Next
```

```
Txt_Codigo_01.Value = Lista_Inventario.List(0, 4)
```

```
Txt_Codigo_02.Value = Lista_Inventario.List(1, 4)
```

```
Txt_Codigo_03.Value = Lista_Inventario.List(2, 4)
```

```
Txt_Codigo_04.Value = Lista_Inventario.List(3, 4)
```

```
Txt_Codigo_05.Value = Lista_Inventario.List(4, 4)
```

```
Txt_Codigo_06.Value = Lista_Inventario.List(5, 4)
```

```
Txt_Codigo_07.Value = Lista_Inventario.List(6, 4)
```

```
Txt_Codigo_08.Value = Lista_Inventario.List(7, 4)
```

```
Txt_Codigo_09.Value = Lista_Inventario.List(8, 4)
```

Txt_Codigo_10.Value = Lista_Inventario.List(9, 4)
Txt_Producto_01.Value = Lista_Inventario.List(0, 5)
Txt_Producto_02.Value = Lista_Inventario.List(1, 5)
Txt_Producto_03.Value = Lista_Inventario.List(2, 5)
Txt_Producto_04.Value = Lista_Inventario.List(3, 5)
Txt_Producto_05.Value = Lista_Inventario.List(4, 5)
Txt_Producto_06.Value = Lista_Inventario.List(5, 5)
Txt_Producto_07.Value = Lista_Inventario.List(6, 5)
Txt_Producto_08.Value = Lista_Inventario.List(7, 5)
Txt_Producto_09.Value = Lista_Inventario.List(8, 5)
Txt_Producto_10.Value = Lista_Inventario.List(9, 5)
Txt_Cantidad_01.Value = Lista_Inventario.List(0, 6)
Txt_Cantidad_02.Value = Lista_Inventario.List(1, 6)
Txt_Cantidad_03.Value = Lista_Inventario.List(2, 6)
Txt_Cantidad_04.Value = Lista_Inventario.List(3, 6)
Txt_Cantidad_05.Value = Lista_Inventario.List(4, 6)
Txt_Cantidad_06.Value = Lista_Inventario.List(5, 6)
Txt_Cantidad_07.Value = Lista_Inventario.List(6, 6)
Txt_Cantidad_08.Value = Lista_Inventario.List(7, 6)
Txt_Cantidad_09.Value = Lista_Inventario.List(8, 6)
Txt_Cantidad_10.Value = Lista_Inventario.List(9, 6)
Txt_Variable_01.Value = Lista_Inventario.List(0, 7)
Txt_Variable_02.Value = Lista_Inventario.List(1, 7)

Txt_Variable_03.Value = Lista_Inventario.List(2, 7)

Txt_Variable_04.Value = Lista_Inventario.List(3, 7)

Txt_Variable_05.Value = Lista_Inventario.List(4, 7)

Txt_Variable_06.Value = Lista_Inventario.List(5, 7)

Txt_Variable_07.Value = Lista_Inventario.List(6, 7)

Txt_Variable_08.Value = Lista_Inventario.List(7, 7)

Txt_Variable_09.Value = Lista_Inventario.List(8, 7)

Txt_Variable_10.Value = Lista_Inventario.List(9, 7)

Txt_Var02_01.Value = Lista_Inventario.List(0, 7)

Txt_Var02_02.Value = Lista_Inventario.List(1, 7)

Txt_Var02_03.Value = Lista_Inventario.List(2, 7)

Txt_Var02_04.Value = Lista_Inventario.List(3, 7)

Txt_Var02_05.Value = Lista_Inventario.List(4, 7)

Txt_Var02_06.Value = Lista_Inventario.List(5, 7)

Txt_Var02_07.Value = Lista_Inventario.List(6, 7)

Txt_Var02_08.Value = Lista_Inventario.List(7, 7)

Txt_Var02_09.Value = Lista_Inventario.List(8, 7)

Txt_Var02_10.Value = Lista_Inventario.List(9, 7)

Entrada_T01 = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("K:K"),
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_01.Value)

Salidas_T01 = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("L:L"),
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_01.Value)

```
Mini01 = Application.WorksheetFunction.XLookup(Val(Lista_Inventario.List(0, 0)),  
sh.Range("A:A"), sh.Range("I:I"), "N/A", 0, 1)
```

```
If Txt_Cantidad_01.Value <> "" Then
```

```
Txt_Existente_01.Value = Entrada_T01 - Salidas_T01
```

```
Txt_Saldo_01.Value = Txt_Existente_01.Value - Txt_Cantidad_01.Value
```

```
If Val(Mini01) >= Val(Txt_Saldo_01.Value) Then
```

```
Btn_Pedir_01.Visible = True
```

```
Else
```

```
End If
```

```
Else
```

```
End If
```

```
Entrada_T02 = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("K:K"),  
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_02.Value)
```

```
Salidas_T02 = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("L:L"),  
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_02.Value)
```

```
Mini02 = Application.WorksheetFunction.XLookup(Val(Lista_Inventario.List(1, 0)),  
sh.Range("A:A"), sh.Range("I:I"), "N/A", 0, 1)
```

```
If Txt_Cantidad_02.Value <> "" Then
```

```
Txt_Existente_02.Value = Entrada_T02 - Salidas_T02
```

```
Txt_Saldo_02.Value = Txt_Existente_02.Value - Txt_Cantidad_02.Value
```

```
If Val(Mini02) >= Val(Txt_Saldo_02.Value) Then
```

```
Btn_Pedir_02.Visible = True
```

```
Else
```

```
End If
```

Else

End If

Entrada_T03 = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("K:K"),
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_03.Value)

Salidas_T03 = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("L:L"),
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_03.Value)

Mini03 = Application.WorksheetFunction.XLookup(Val(Lista_Inventario.List(2, 0)),
sh.Range("A:A"), sh.Range("I:I"), "N/A", 0, 1)

If Txt_Cantidad_03.Value <> "" Then

Txt_Existente_03.Value = Entrada_T03 - Salidas_T03

Txt_Saldo_03.Value = Txt_Existente_03.Value - Txt_Cantidad_03.Value

If Val(Mini03) >= Val(Txt_Saldo_03.Value) Then

Btn_Pedir_03.Visible = True

Else

End If

Else

End If

Entrada_T04 = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("K:K"),
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_04.Value)

Salidas_T04 = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("L:L"),
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_04.Value)

Mini04 = Application.WorksheetFunction.XLookup(Val(Lista_Inventario.List(3, 0)),
sh.Range("A:A"), sh.Range("I:I"), "N/A", 0, 1)

```

If Txt_Cantidad_04.Value <> "" Then
    Txt_Existente_04.Value = Entrada_T04 - Salidas_T04
    Txt_Saldo_04.Value = Txt_Existente_04.Value - Txt_Cantidad_04.Value
    If Val(Mini04) >= Val(Txt_Saldo_04.Value) Then
        Btn_Pedir_04.Visible = True
    Else
    End If
Else
End If

Entrada_T05      =      Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("K:K"),
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_05.Value)

Salidas_T05      =      Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("L:L"),
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_05.Value)

Mini05   =   Application.WorksheetFunction.XLookup(Val(Lista_Inventario.List(4, 0)),
sh.Range("A:A"), sh.Range("I:I"), "N/A", 0, 1)

If Txt_Cantidad_05.Value <> "" Then
    Txt_Existente_05.Value = Entrada_T05 - Salidas_T05
    Txt_Saldo_05.Value = Txt_Existente_05.Value - Txt_Cantidad_05.Value
    If Val(Mini05) >= Val(Txt_Saldo_05.Value) Then
        Btn_Pedir_05.Visible = True
    Else
    End If
Else

```

End If

Entrada_T06 = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("K:K"),
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_06.Value)

Salidas_T06 = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("L:L"),
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_06.Value)

Mini06 = Application.WorksheetFunction.XLookup(Val(Lista_Inventario.List(5, 0)),
sh.Range("A:A"), sh.Range("I:I"), "N/A", 0, 1)

If Txt_Cantidad_06.Value <> "" Then

Txt_Existente_06.Value = Entrada_T06 - Salidas_T06

Txt_Saldo_06.Value = Txt_Existente_06.Value - Txt_Cantidad_06.Value

If Val(Mini06) >= Val(Txt_Saldo_06.Value) Then

Btn_Pedir_06.Visible = True

Else

End If

Else

End If

Entrada_T07 = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("K:K"),
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_07.Value)

Salidas_T07 = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("L:L"),
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_07.Value)

Mini07 = Application.WorksheetFunction.XLookup(Val(Lista_Inventario.List(6, 0)),
sh.Range("A:A"), sh.Range("I:I"), "N/A", 0, 1)

If Txt_Cantidad_07.Value <> "" Then

Txt_Existente_07.Value = Entrada_T07 - Salidas_T07

Txt_Saldo_07.Value = Txt_Existente_07.Value - Txt_Cantidad_07.Value

If Val(Mini07) >= Val(Txt_Saldo_07.Value) Then

Btn_Pedir_07.Visible = True

Else

End If

Else

End If

Entrada_T08 = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("K:K"),
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_08.Value)

Salidas_T08 = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("L:L"),
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_08.Value)

Mini08 = Application.WorksheetFunction.XLookup(Val(Lista_Inventario.List(7, 0)),
sh.Range("A:A"), sh.Range("I:I"), "N/A", 0, 1)

If Txt_Cantidad_08.Value <> "" Then

Txt_Existente_08.Value = Entrada_T08 - Salidas_T08

Txt_Saldo_08.Value = Txt_Existente_08.Value - Txt_Cantidad_08.Value

If Val(Mini08) >= Val(Txt_Saldo_08.Value) Then

Btn_Pedir_08.Visible = True

Else

End If

Else

End If

Entrada_T09 = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("K:K"),
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_09.Value)

```
Salidas_T09      =      Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("L:L"),
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_09.Value)
```

```
Mini09   =   Application.WorksheetFunction.XLookup(Val(Lista_Inventario.List(8, 0)),
sh.Range("A:A"), sh.Range("I:I"), "N/A", 0, 1)
```

```
If Txt_Cantidad_09.Value <> "" Then
```

```
Txt_Existente_09.Value = Entrada_T09 - Salidas_T09
```

```
Txt_Saldo_09.Value = Txt_Existente_09.Value - Txt_Cantidad_09.Value
```

```
  If Val(Mini09) >= Val(Txt_Saldo_09.Value) Then
```

```
    Btn_Pedir_09.Visible = True
```

```
  Else
```

```
  End If
```

```
Else
```

```
End If
```

```
Entrada_T10      =      Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("K:K"),
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_10.Value)
```

```
Salidas_T10      =      Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("L:L"),
sh2.Range("F:F"), Txt_Codigo_10.Value)
```

```
Mini10   =   Application.WorksheetFunction.XLookup(Val(Lista_Inventario.List(9, 0)),
sh.Range("A:A"), sh.Range("I:I"), "N/A", 0, 1)
```

```
If Txt_Cantidad_10.Value <> "" Then
```

```
Txt_Existente_10.Value = Entrada_T10 - Salidas_T10
```

```
Txt_Saldo_10.Value = Txt_Existente_10.Value - Txt_Cantidad_10.Value
```

```
  If Val(Mini10) >= Val(Txt_Saldo_10.Value) Then
```

```
    Btn_Pedir_10.Visible = True
```

Else

End If

Else

End If

If Txt_Codigo_01.Value = "" Then

Txt_Codigo_01.Visible = False

Txt_Producto_01.Visible = False

Txt_Cantidad_01.Visible = False

Txt_Variable_01.Visible = False

Txt_Existente_01.Visible = False

Txt_Saldo_01.Visible = False

Txt_Var02_01.Visible = False

Btn_Pedir_01.Visible = False

Else

Txt_Codigo_01.Visible = True

Txt_Producto_01.Visible = True

Txt_Cantidad_01.Visible = True

Txt_Variable_01.Visible = True

Txt_Existente_01.Visible = True

Txt_Saldo_01.Visible = True

Txt_Var02_01.Visible = True

Btn_Pedir_01.Visible = True

End If

```
If Txt_Codigo_02.Value = "" Then
Txt_Codigo_02.Visible = False
Txt_Producto_02.Visible = False
Txt_Cantidad_02.Visible = False
Txt_Variable_02.Visible = False
Txt_Existente_02.Visible = False
Txt_Saldo_02.Visible = False
Txt_Var02_02.Visible = False
Btn_Pedir_02.Visible = False
Else
Txt_Codigo_02.Visible = True
Txt_Producto_02.Visible = True
Txt_Cantidad_02.Visible = True
Txt_Variable_02.Visible = True
Txt_Existente_02.Visible = True
Txt_Saldo_02.Visible = True
Txt_Var02_02.Visible = True
Btn_Pedir_02.Visible = True
End If

If Txt_Codigo_03.Value = "" Then
Txt_Codigo_03.Visible = False
Txt_Producto_03.Visible = False
Txt_Cantidad_03.Visible = False
```

Txt_Variable_03.Visible = False

Txt_Existente_03.Visible = False

Txt_Saldo_03.Visible = False

Txt_Var02_03.Visible = False

Btn_Pedir_03.Visible = False

Else

Txt_Codigo_03.Visible = True

Txt_Producto_03.Visible = True

Txt_Cantidad_03.Visible = True

Txt_Variable_03.Visible = True

Txt_Existente_03.Visible = True

Txt_Saldo_03.Visible = True

Txt_Var02_03.Visible = True

Btn_Pedir_03.Visible = True

End If

If Txt_Codigo_04.Value = "" Then

Txt_Codigo_04.Visible = False

Txt_Producto_04.Visible = False

Txt_Cantidad_04.Visible = False

Txt_Variable_04.Visible = False

Txt_Existente_04.Visible = False

Txt_Saldo_04.Visible = False

Txt_Var02_04.Visible = False

```
Btn_Pedir_04.Visible = False  
Else  
Txt_Codigo_04.Visible = True  
Txt_Producto_04.Visible = True  
Txt_Cantidad_04.Visible = True  
Txt_Variable_04.Visible = True  
Txt_Existente_04.Visible = True  
Txt_Saldo_04.Visible = True  
Txt_Var02_04.Visible = True  
Btn_Pedir_04.Visible = True  
End If  
If Txt_Codigo_05.Value = "" Then  
Txt_Codigo_05.Visible = False  
Txt_Producto_05.Visible = False  
Txt_Cantidad_05.Visible = False  
Txt_Variable_05.Visible = False  
Txt_Existente_05.Visible = False  
Txt_Saldo_05.Visible = False  
Txt_Var02_05.Visible = False  
Btn_Pedir_05.Visible = False  
Else  
Txt_Codigo_05.Visible = True  
Txt_Producto_05.Visible = True
```

```
Txt_Cantidad_05.Visible = True
Txt_Variable_05.Visible = True
Txt_Existente_05.Visible = True
Txt_Saldo_05.Visible = True
Txt_Var02_05.Visible = True
Btn_Pedir_05.Visible = True
End If

If Txt_Codigo_06.Value = "" Then
Txt_Codigo_06.Visible = False
Txt_Producto_06.Visible = False
Txt_Cantidad_06.Visible = False
Txt_Variable_06.Visible = False
Txt_Existente_06.Visible = False
Txt_Saldo_06.Visible = False
Txt_Var02_06.Visible = False
Btn_Pedir_06.Visible = False
Else
Txt_Codigo_06.Visible = True
Txt_Producto_06.Visible = True
Txt_Cantidad_06.Visible = True
Txt_Variable_06.Visible = True
Txt_Existente_06.Visible = True
Txt_Saldo_06.Visible = True
```

```
Txt_Var02_06.Visible = True
Btn_Pedir_06.Visible = True
End If

If Txt_Codigo_07.Value = "" Then
Txt_Codigo_07.Visible = False
Txt_Producto_07.Visible = False
Txt_Cantidad_07.Visible = False
Txt_Variable_07.Visible = False
Txt_Existente_07.Visible = False
Txt_Saldo_07.Visible = False
Txt_Var02_07.Visible = False
Btn_Pedir_07.Visible = False
Else
Txt_Codigo_07.Visible = True
Txt_Producto_07.Visible = True
Txt_Cantidad_07.Visible = True
Txt_Variable_07.Visible = True
Txt_Existente_07.Visible = True
Txt_Saldo_07.Visible = True
Txt_Var02_07.Visible = True
Btn_Pedir_07.Visible = True
End If

If Txt_Codigo_08.Value = "" Then
```

```
Txt_Codigo_08.Visible = False
Txt_Producto_08.Visible = False
Txt_Cantidad_08.Visible = False
Txt_Variable_08.Visible = False
Txt_Existente_08.Visible = False
Txt_Saldo_08.Visible = False
Txt_Var02_08.Visible = False
Btn_Pedir_08.Visible = False
Else
Txt_Codigo_08.Visible = True
Txt_Producto_08.Visible = True
Txt_Cantidad_08.Visible = True
Txt_Variable_08.Visible = True
Txt_Existente_08.Visible = True
Txt_Saldo_08.Visible = True
Txt_Var02_08.Visible = True
Btn_Pedir_08.Visible = True
End If
```

```
If Txt_Codigo_09.Value = "" Then
Txt_Codigo_09.Visible = False
Txt_Producto_09.Visible = False
Txt_Cantidad_09.Visible = False
```

Txt_Variable_09.Visible = False

Txt_Existente_09.Visible = False

Txt_Saldo_09.Visible = False

Txt_Var02_09.Visible = False

Btn_Pedir_09.Visible = False

Else

Txt_Codigo_09.Visible = True

Txt_Producto_09.Visible = True

Txt_Cantidad_09.Visible = True

Txt_Variable_09.Visible = True

Txt_Existente_09.Visible = True

Txt_Saldo_09.Visible = True

Txt_Var02_09.Visible = True

Btn_Pedir_09.Visible = True

End If

If Txt_Codigo_10.Value = "" Then

Txt_Codigo_10.Visible = False

Txt_Producto_10.Visible = False

Txt_Cantidad_10.Visible = False

Txt_Variable_10.Visible = False

Txt_Existente_10.Visible = False

Txt_Saldo_10.Visible = False

Txt_Var02_10.Visible = False

Btn_Pedir_10.Visible = False

Else

Txt_Codigo_10.Visible = True

Txt_Producto_10.Visible = True

Txt_Cantidad_10.Visible = True

Txt_Variable_10.Visible = True

Txt_Existente_10.Visible = True

Txt_Saldo_10.Visible = True

Txt_Var02_10.Visible = True

Btn_Pedir_10.Visible = True

End If

End Sub

Private Sub UserForm_Initialize()

Dim sh, shLot As Worksheet

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Producción")

Set shLot = ThisWorkbook.Sheets("Lotes")

Btn_Pedir_01.Visible = False

Btn_Pedir_02.Visible = False

Btn_Pedir_03.Visible = False

Btn_Pedir_04.Visible = False

Btn_Pedir_05.Visible = False

Btn_Pedir_06.Visible = False

Btn_Pedir_07.Visible = False

Btn_Pedir_08.Visible = False

Btn_Pedir_09.Visible = False

Btn_Pedir_10.Visible = False

' Numero de Lote -----

If Application.WorksheetFunction.Max(shLot.Range("A:A")) = 0 Then

Txt_N_Lote.Value = "#L" &

Format(Application.WorksheetFunction.Max(shLot.Range("A:A")), "000001")

Else

Txt_N_Lote.Value = "#L" &

Format(Application.WorksheetFunction.Max(shLot.Range("A:A")) + 1, "000000")

End If

'Fin Numero de Lote -----

txt_Codigo.Value = ""

With Cbx_Producto

For x = 2 To sh.Range("C" & Rows.Count).End(xlUp).Row

.Value = sh.Range("C" & x)

If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value

Next

.Value = ""

End With

Lista_Inventario.RowSource = "PRODUCCION"

```
Lista_Inventario.ColumnCount = 8
```

```
Lista_Inventario.ColumnWidths = "0 pt;0 pt;0 pt;0 pt;80 pt;150 pt;120 pt;80 pt"
```

```
End Sub
```

Pantalla ordines de compra

```
'Producto entrante boton para AGREGAR-----
```

```
Private Sub btn_Agregar_Click()
```

```
Dim resultado As Integer
```

```
Dim sh, sh2 As Worksheet
```

```
Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Entradas_Terra")
```

```
Set sh2 = ThisWorkbook.Sheets("Orden_Compra")
```

```
sh.Rows(2).Insert , xlFormatFromRightOrBelow
```

```
sh.Range("A2").Value = Application.WorksheetFunction.Max(sh.Range("A:A")) + 1
```

```
sh.Range("B2").Value = Format(Date, "d/mm/yyyy")
```

```
sh.Range("D2").Value = Txt_N_Factura.Value
```

```
sh.Range("E2").Value = Cbx_Cliente.Value
```

```
sh.Range("E2").Value = Cbx_Proveedor.Value
```

```
sh.Range("F2").Value = txt_Codigo.Value
```

```
sh.Range("G2").Value = txt_Nombre.Value
```

```
sh.Range("H2").Value = Txt_Variable.Value
```

```
sh.Range("I2").Value = Txt_Observacion.Value
```

```
sh.Range("J2").Value = Txt_Costo.Value * txt_Cantidad.Value
```

```

sh.Range("L2").Value = txt_Cantidad.Value
Cbx_ID_Facturas.RowSource = "Facturas"
shFct.Range("A2").Value = Txt_Id_Siguiente.Value
shFct.Range("B2").Value = Format(Date, "d/mm/yyyy")
shFct.Range("C2").Value = Application.WorksheetFunction.Max(shFct.Range("A:A")) + 1
shFct.Range("D2").Value = Txt_Factura
shFct.Range("E2").Value = Cbx_Proveedor.Value
TextBox2.Value = WorksheetFunction.Count(Lista_Entradas_Terra.ListIndex)
txt_Codigo.Value = Empty
txt_Nombre.Value = Empty
Txt_Variable.Value = Empty
txt_Fecha_Emission.Value = Format(Date, "dd mmmm yyyy")
Cbx_Proveedor.Value = Empty
Txt_Presentacion.Value = Empty
Txt_Factura.Value = Empty
Txt_Observacion.Value = Empty
txt_Cantidad.Value = Empty
Txt_Costo.Value = Empty
Lista_Entradas_Terra.RowSource = "Entradas_Terra"
End Sub

' Editar---Editar---Editar---Editar---Editar---Editar---Editar---Editar---Editar---
Private Sub btn_Editar_Click()

```

```

Dim fila As Object
Dim linea As String
Dim sh As Worksheet

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Entradas_Terra")

Valor_buscado = Txt_ID.Value

Set fila = sh.Range("A:A").Find(Valor_buscado, lookat:=xlWhole)

linea = fila.Row

sh.Range("B" & linea).Value = Format(Date, "d/mm/yyyy")
sh.Range("C" & linea).Value = txt_Fecha_Emision.Value
sh.Range("D" & linea).Value = Txt_Factura.Value
sh.Range("E" & linea).Value = Cbx_Proveedor.Value
sh.Range("F" & linea).Value = txt_Codigo.Value
sh.Range("G" & linea).Value = txt_Nombre.Value
sh.Range("H" & linea).Value = Txt_Variable.Value
sh.Range("I" & linea).Value = Txt_Observacion.Value
sh.Range("J" & linea).Value = Txt_Costo.Value
sh.Range("K" & linea).Value = txt_Cantidad.Value

Lista_Entradas_Terra.RowSource = "Entradas_Terra"

Lista_Entradas_Terra.ColumnCount = 11

End Sub

'Eliminar fila agregada en el inventario

Private Sub btn_Eliminar_Click()

```

```

Dim sh As Worksheet

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Entradas_Terra")

Dim linea, fila, respuesta

Dim F As Long

Valor_buscado = Txt_ID.Value

datos = txt_Nombre & " " & txt_Codigo

On Error Resume Next

'cuadro de permiso para borrar

If Lista_Entradas_Terra.ListIndex = -1 Then

    MsgBox ("Seleccionar dato a eliminar")

Else

    respuesta = Application.InputBox("Desea eliminar permanente el registro " & datos,
    "Ingrese clave")

    If respuesta = "12" Then

        Set fila = sh.Range("A:A").Find(Valor_buscado, lookat:=xlWhole)

        linea = fila.Row

        sh.Range("A" & linea).EntireRow.Delete

        Lista_Entradas_Terra.RowSource = "Entradas_Terra"

        For F = 0 To Lista_Entradas_Terra.ListCount

            Lista_Entradas_Terra.Selected(F) = False

        Next F

    End If

End If

```

End Sub

Private Sub btn_Home_Click()

Terra_005_Ordenes_Compra.Hide

Terra_001_Menu.Show

End Sub

Private Sub Btn_Imprimir_Factura_Click()

Dim sh As Worksheet

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Imp_Factura")

sh.Range("A1:H44").Select

ActiveWindow.SelectedSheets.PrintOut Copies:=1, Collate:=True, _

IgnorePrintAreas:=False

End Sub

'Limpiar pantalla-----Limpiar pantalla-----Limpiar pantalla-----Limpiar
pantalla-----

Private Sub btn_Limpiar_Click()

Dim F As Long

For F = 0 To Lista_Entradas_Terra.ListCount

Lista_Productos.Selected(F) = False

Next F

Lista_Entradas_Terra.RowSource = "Entradas_Terra"

For F = 0 To Lista_Entradas_Terra.ListCount

Lista_Entradas_Terra.Selected(F) = False

Next F

Txt_N_Factura.Value = ""

'txt_Fecha_Emision.Value = Format(Date, "dd mmmm yyyy")

Txt_Observacion.Value = ""

txt_Cantidad.Value = ""

Txt_Costo.Value = ""

'Txt_Factura.Value = ""

txt_Codigo.Value = ""

Cbx_Cliente.Value = ""

txt_Nombre.Value = ""

btn_Agregar.Visible = False

btn_Editar.Visible = False

End Sub

Private Sub Cbx_Cliente_Change()

Dim sh As Worksheet

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Clientes")

Cbx_Canton.Clear

Cbx_Distrito.Clear

For x = 2 To sh.Range("B" & Rows.Count).End(xlUp).Row

If sh.Range("B" & x) = Cbx_Cliente.Value Then

Cbx_Cedula.Value = sh.Range("C" & x)

Cbx_Nombre.Value = sh.Range("D" & x)

Cbx_Telefono.Value = sh.Range("E" & x)

Cbx_Correo.Value = sh.Range("F" & x)

Cbx_Direccion.Value = sh.Range("G" & x)

Cbx_Provincia.Value = sh.Range("H" & x)

Cbx_Canton.Value = sh.Range("I" & x)

Cbx_Distrito.Value = sh.Range("J" & x)

Else

' Cbx_Cedula.Value = ""

' Cbx_Nombre.Value = ""

' Cbx_Telefono.Value = ""

' Cbx_Correo.Value = ""

' Cbx_Direccion.Value = ""

' Cbx_Provincia.Value = ""

' Cbx_Canton.Value = ""

' Cbx_Distrito.Value = ""

End If

Next

End Sub

'Condición para Cantón-----

Private Sub Cbx_Provincia_Change()

Dim sh As Worksheet

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("BD")

```

Cbx_Canton.Clear
Cbx_Distrito.Clear
With Cbx_Canton
    For x = 2 To sh.Range("L" & Rows.Count).End(xlUp).Row
        If sh.Range("L" & x) = Cbx_Provincia Then
            .Value = sh.Range("M" & x)
            If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value
        End If
    Next
    .Value = ""
End With
End Sub

'Fin Condición para Cantón-----
'Condición para Distrito-----

Private Sub Cbx_Canton_Change()
Dim sh As Worksheet
Set sh = ThisWorkbook.Sheets("BD")
Cbx_Distrito.Clear
With Cbx_Distrito
    For x = 2 To sh.Range("M" & Rows.Count).End(xlUp).Row
        If sh.Range("M" & x) = Cbx_Canton Then
            .Value = sh.Range("N" & x)
            If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value
        End If
    Next
End With

```

```

        End If

    Next

    .Value = ""

End With

End Sub

'Fin Condición para Distrito-----

'LISTAS-----

' Para modificar el monto ingresado-----

Private Sub Lista_Entradas_Terra_Click()

Dim ID As Integer

Dim sh2 As Worksheet

Set sh2 = ThisWorkbook.Sheets("Entradas_Terra")

entradas_total      =      Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("M:M"),
sh2.Range("G:G"), txt_Codigo.Value)

salidas_total       =      Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("N:N"),
sh2.Range("G:G"), txt_Codigo.Value)

txt_Existente = entradas_total - salidas_total - Val(txt_Cantidad.Value)

Dim F As Long

ID = Lista_Entradas_Terra.List(Lista_Entradas_Terra.ListIndex, 0)

Txt_ID.Value = ID

If Lista_Entradas_Terra.ListIndex = -1 Then

    btn_Editar.Visible = True

    btn_Agregar.Visible = False

```

```
entradas_total      =      Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("L:L"),  
sh2.Range("F:F"), txt_Codigo.Value)
```

```
salidas_total       =      Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("M:M"),  
sh2.Range("F:F"), txt_Codigo.Value)
```

```
txt_Existente = entradas_total - salidas_total - Val(txt_Cantidad.Value)
```

```
Else
```

```
btn_Editar.Visible = True
```

```
Lb_Editar.Visible = True
```

```
txt_Codigo.Enabled = False
```

```
btn_Agregar.Visible = False
```

```
Lb_Agregar.Visible = False
```

```
Lista_Productos.RowSource = "Productos"
```

```
'Hace que la lista se limpie
```

```
For F = 0 To Lista_Entradas_Terra.ListCount
```

```
Lista_Productos.Selected(F) = False
```

```
Next F
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
'Lista de los productos que se usan en Terra Agroambiente
```

```
Private Sub Lista_Productos_Click()
```

```
Dim ID As Integer
```

```
Dim F As Long
```

```

Dim sh2 As Worksheet

Set sh2 = ThisWorkbook.Sheets("Entradas_Terra")

ID = Lista_Productos.List(Lista_Productos.ListIndex, 0)

Txt_ID.Value = ID

If Lista_Productos.ListIndex = -1 Then

    btn_Editar.Visible = True

    btn_Agregar.Visible = False

    entradas_total      =      Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("L:L"),
    sh2.Range("F:F"), txt_Codigo.Value)

    salidas_total       =      Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("M:M"),
    sh2.Range("F:F"), txt_Codigo.Value)

    txt_Existente = entradas_total - salidas_total - Val(txt_Cantidad.Value)

Else

    txt_Codigo.Enabled = False

    btn_Agregar.Visible = True

    Lb_Agregar.Visible = True

    btn_Editar.Visible = False

    Lb_Editar.Visible = False

    Lista_Entradas_Terra.RowSource = "Entradas_Terra"

    For F = 0 To Lista_Entradas_Terra.ListCount

        Lista_Entradas_Terra.Selected(F) = False

    Next F

End If

```

End Sub

' cuando seleccionamos el inventario agregado

' Buscador-----

Private Sub txt_Busqueda_Change()

Dim sh, sh2 As Worksheet

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Productos")

Set sh2 = ThisWorkbook.Sheets("Entradas_Terra")

Dim nombre As String

Dim entradas_total, salidas_total As Integer

'Datos existentes

numerodedatos = sh.Range("B" & Rows.Count).End(xlUp).Row

Lista_Productos = Clear

Lista_Productos.RowSource = Clear

entradas_total = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("L:L"),
sh2.Range("F:F"), txt_Codigo.Value)

salidas_total = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("M:M"),
sh2.Range("F:F"), txt_Codigo.Value)

txt_Existente.Value = entradas_total - salidas_total

y = 0

For x = 2 To sh.Range("B" & Rows.Count).End(xlUp).Row

nombre = sh.Cells(x, 5).Value

If UCase(nombre) Like "*" & UCase(txt_Busqueda.Value) & "*" Then

'On Error Resume Next

Me.Lista_Productos.AddItem

Me.Lista_Productos.List(y, 0) = sh.Cells(x, 1).Value

Me.Lista_Productos.List(y, 1) = sh.Cells(x, 2).Value

Me.Lista_Productos.List(y, 2) = sh.Cells(x, 3).Value

Me.Lista_Productos.List(y, 3) = sh.Cells(x, 4).Value

Me.Lista_Productos.List(y, 4) = sh.Cells(x, 5).Value

Me.Lista_Productos.List(y, 5) = sh.Cells(x, 6).Value

Me.Lista_Productos.List(y, 6) = sh.Cells(x, 7).Value

Me.Lista_Productos.List(y, 7) = sh.Cells(x, 8).Value

Me.Lista_Productos.List(y, 8) = "¢ " & sh.Cells(x, 9).Value

'Me.Lista_Productos.List(y, 9) =

y = y + 1

End If

Next

End Sub

Private Sub txt_Cantidad_Change()

Dim entradas_total, salidas_total As Integer

Dim sh2 As Worksheet

Set sh2 = ThisWorkbook.Sheets("Entradas_Terra")

entradas_total = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("M:M"),
sh2.Range("G:G"), txt_Codigo.Value)

```
salidas_total      =      Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("N:N"),  
sh2.Range("G:G"), txt_Codigo.Value)
```

```
txt_Existente = entradas_total - salidas_total - Val(txt_Cantidad.Value)
```

```
End Sub
```

```
'Selección de los productos de Matriz_Producto
```

```
Private Sub Txt_ID_Change()
```

```
Dim ID As Integer
```

```
Dim Siglas As String
```

```
Dim entradas_total, salidas_total As Integer
```

```
Dim sh As Worksheet
```

```
Dim sh2 As Worksheet
```

```
Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Productos")
```

```
Set sh2 = ThisWorkbook.Sheets("Entradas_Terra")
```

```
If Lista_Productos.ListIndex = -1 Or Txt_ID.Value = 0 Then
```

```
ID = Txt_ID.Value
```

```
'Txt_Factura = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh2.Range("A:k"), 4, 0)
```

```
'Cbx_Proveedor = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh2.Range("A:k"), 5, 0)
```

```
txt_Codigo = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh2.Range("A:M"), 6, 0)
```

```
txt_Nombre = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh2.Range("A:M"), 7, 0)
```

```
'Txt_Presentacion = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh2.Range("A:k"), 8, 0)
```

```
Txt_Variable = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh2.Range("A:k"), 8, 0)
```

Txt_Observacion = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh2.Range("A:M"), 11, 0)

'Txt_Costo = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh2.Range("A:k"), 10, 0)

'txt_Cantidad = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh2.Range("A:k"), 11, 0)

Else

'Txt_Factura.Value = Empty

Txt_Observacion.Value = Empty

txt_Cantidad.Value = Empty

Txt_Costo.Value = Empty

'Txt_Factura.Value = Empty

ID = Txt_ID.Value

txt_Codigo = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh.Range("A:J"), 4, 0)

txt_Nombre = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh.Range("A:J"), 5, 0)

'Cbx_Proveedor = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh.Range("A:J"), 5, 0)

Txt_Presentacion = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh.Range("A:k"), 6, 0)

Txt_Variable = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh.Range("A:J"), 7, 0)

Txt_Costo = Application.WorksheetFunction.VLookup(ID, sh.Range("A:J"), 9, 0)

End If

entradas_total = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("L:L"), sh2.Range("F:F"), txt_Codigo.Value)

salidas_total = Application.WorksheetFunction.SumIfs(sh2.Range("M:M"), sh2.Range("F:F"), txt_Codigo.Value)

txt_Existente = entradas_total - salidas_total - Val(txt_Cantidad.Value)

End Sub

'INICIO ----- INICIO -----

Private Sub UserForm_Initialize()

Dim FechaHoy As String

Dim sh, shFct As Worksheet

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("BD")

Set shFct = ThisWorkbook.Sheets("Facturas")

Terra_005_Ordenes_Compra.Height = 600

Terra_005_Ordenes_Compra.Width = 830

' ID Facturas-----

If Application.WorksheetFunction.Max(shFct.Range("A:A")) = 0 Then

Txt_N_Factura.Value = "N" &

Format(Application.WorksheetFunction.Max(shFct.Range("A:A")), "000000")

Else

Txt_N_Factura.Value = "N" &

Format(Application.WorksheetFunction.Max(shFct.Range("A:A")) + 1, "000000")

End If

' FIn Facturas-----

btn_Agregar.Visible = False

Lb_Editar.Visible = False

Lb_Agregar.Visible = False

btn_Editar.Visible = False

'Fecha actual

FechaHoy = Format(Date, "dd mmmm yyyy")

Lb_FechaHoy_Ingreso.Caption = FechaHoy

Lista_Productos.RowSource = "Productos"

Lista_Productos.ColumnCount = 9

Lista_Productos.ColumnWidths = "0pt;0pt;0pt; 70pt; 230pt; 40pt;30pt;0pt; 150 pt"

Lista_Entradas_Terra.RowSource = "Entradas_Terra"

Lista_Entradas_Terra.ColumnCount = 12

Lista_Entradas_Terra.ColumnWidths = "0 pt;90 pt;0 pt;100 pt;150 pt;80 pt;120 pt;80 pt;60 pt;0 pt;30 pt; 0pt"

TextBox2.Value = WorksheetFunction.Max(Lista_Entradas_Terra.ListCount)

'Proveedores

With Cbx_Cliente

For x = 2 To Hoja4.Range("B" & Rows.Count).End(xlUp).Row

.Value = Hoja4.Range("B" & x)

If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value

Next

.Value = ""

End With

'Ubicaciones -----

With Cbx_Provincia

For x = 2 To sh.Range("L" & Rows.Count).End(xlUp).Row

.Value = sh.Range("L" & x)

```

        If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value
    Next
    .Value = ""
End With

'     Cbx_Cedula.Value = ""
'     Cbx_Nombre.Value = ""
'     Cbx_Telefono.Value = ""
'     Cbx_Correo.Value = ""
'     Cbx_Direccii½n.Value = ""

With Cbx_Cedula
    For x = 2 To Hoja4.Range("C" & Rows.Count).End(xlUp).Row
        .Value = Hoja4.Range("C" & x)
        If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value
    Next
    .Value = ""
End With

With Cbx_Nombre
    For x = 2 To Hoja4.Range("C" & Rows.Count).End(xlUp).Row
        .Value = Hoja4.Range("C" & x)
        If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value
    Next
    .Value = ""

```

End With

With Cbx_Telefono

For x = 2 To Hoja4.Range("C" & Rows.Count).End(xlUp).Row

.Value = Hoja4.Range("C" & x)

If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value

Next

.Value = ""

End With

With Cbx_Correo

For x = 2 To Hoja4.Range("C" & Rows.Count).End(xlUp).Row

.Value = Hoja4.Range("C" & x)

If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value

Next

.Value = ""

End With

With Cbx_Direccion

For x = 2 To Hoja4.Range("C" & Rows.Count).End(xlUp).Row

.Value = Hoja4.Range("C" & x)

If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value

Next

.Value = ""

End With

End Sub

Pantalla gestión del inventario

'Boton Agregar

Private Sub btn_Agregar_Click()

Dim resultado2 As Integer

Dim sh As Worksheet

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Productos")

sh.Activate

Cbx_ID_GP.RowSource = "Productos"

sh.Range("A2").EntireRow.Insert

resultado2 = WorksheetFunction.Max(Cbx_ID_GP.ListCount) + 1

sh.Range("A2").Value = Val(resultado2)

sh.Range("B2").Value = txt_Consecutivo_GP.Value

sh.Range("C2").Value = Cbx_Siglas_GP.Value

sh.Range("D2").Value = Cbx_Siglas_GP.Value & "-" & txt_Consecutivo_GP.Value

sh.Range("E2").Value = txt_Nombre.Value

sh.Range("F2").Value = txt_Presentacion.Value

sh.Range("G2").Value = txt_Variable.Value

sh.Range("H2").Value = txt_Descripcion.Value

sh.Range("I2").Value = txt_Precio.Value

sh.Range("J2").Value = Cbx_Variable01.Value

sh.Range("A2:J2").Select

With Selection.Interior

.Pattern = xlNone

.TintAndShade = 0

.PatternTintAndShade = 0

End With

txt_Consecutivo_GP.Value = Empty

Cbx_Siglas_GP.Value = Empty

txt_Nombre.Value = Empty

txt_Presentacion.Value = Empty

txt_Variable.Value = Empty

txt_Descripcion.Value = Empty

txt_Precio.Value = Empty

Cbx_Variable01.Value = Empty

Lista_GP.RowSource = "Productos"

Lista_GP.ColumnCount = 9

btn_Guardar_GP.Visible = False

txt_Codigo.Visible = False

btn_Agregar.Visible = False

txt_Consecutivo_GP.Visible = False

Cbx_Siglas_GP.Visible = False

txt_Codigo.Enabled = True

End Sub

'Botón Editar

Private Sub btn_editar_GP_Click()

"Tamaño de formulario

'Terra_003_Inventario.Height = 455

If Lista_GP.ListIndex = -1 Then

MsgBox ("Seleccionar un registro")

Else

txt_Codigo.Enabled = False

btn_Guardar_GP.Visible = True

btn_Agregar.Visible = False

txt_Codigo.Visible = True

txt_Consecutivo_GP.Visible = False

Cbx_Siglas_GP.Visible = False

End If

End Sub

'Boton Eliminar

Private Sub btn_Eliminar_GP_Click()

Dim sh As Worksheet

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Productos")

Dim linea, fila, respuesta

```

Valor_buscado = Txt_ID.Value

datos = txt_Nombre & " " & txt_Codigo

On Error Resume Next

'cuadro de permiso para borrar

If Lista_GP.ListIndex = -1 Then

    MsgBox ("Seleccionar dato a eliminar")

    Else

        respuesta = Application.InputBox("Desea eliminar permanente el registro " & datos,
        "Ingrese clave")

        If respuesta = "12" Then

            Set fila = sh.Range("A:A").Find(Valor_buscado, lookat:=xlWhole)

            linea = fila.Row

            sh.Range("A" & linea).EntireRow.Delete

        End If

    End If

End If

End Sub

Private Sub btn_Home_Click()

Terra_006_Gestion_Inventario.Hide

Terra_002_Inventario.Show

End Sub

'Botón Modificar

Private Sub btn_Guardar_GP_Click()

```

```

Dim fila As Object
Dim linea As String
Dim sh As Worksheet

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Productos")

Valor_buscado = Txt_ID.Value

Set fila = sh.Range("A:A").Find(Valor_buscado, lookat:=xlWhole)

linea = fila.Row

Range("E" & linea).Value = txt_Nombre.Value
Range("F" & linea).Value = txt_Presentacion.Value
Range("G" & linea).Value = txt_Variable.Value
Range("I" & linea).Value = txt_Precio.Value
Range("J" & linea).Value = Cbx_Variable01.Value
Range("H" & linea).Value = txt_Descripcion.Value

End Sub

```

'Boton de Limpiar

```

Private Sub btn_Limpiar_GP_Click()

txt_Codigo.Value = Empty

txt_Consecutivo_GP.Value = Empty

Cbx_Siglas_GP.Value = Empty

txt_Nombre.Value = Empty

txt_Presentacion.Value = Empty

txt_Variable.Value = Empty

```

```
txt_Descripcion.Value = Empty
txt_Precio.Value = Empty
Cbx_Variable01.Value = Empty
btn_Guardar_GP.Visible = False
txt_Codigo.Visible = False
btn_Agregar.Visible = False
txt_Consecutivo_GP.Visible = False
Cbx_Siglas_GP.Visible = False
txt_Codigo.Enabled = True
txt_Codigo.Visible = True
Lista_GP.RowSource = "Productos"
Lista_GP.ColumnCount = 9
End Sub

' Botón Registrar
Private Sub btn_Registrar_GP_Click()
Dim codigo As Integer
Dim sh As Worksheet
Set sh = ThisWorkbook.Sheets("BD")
btn_Guardar_GP.Visible = False
txt_Codigo.Visible = False
txt_Consecutivo_GP.Visible = True
Cbx_Siglas_GP.Visible = True
txt_Codigo.Enabled = True
```

```

btn_Agregar.Visible = True

txt_Codigo.Visible = True

End Sub

Private Sub Cbx_BD_Siglas_Change()
txt_Variable.Value = Cbx_BD_Siglas.Value
End Sub

'Siglas

Private Sub Cbx_Siglas_GP_Change()

Dim sh As Worksheet

Dim resultado As Integer

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Productos")

Cbx_Consecutivo_GP.Clear

With Cbx_Consecutivo_GP

    For x = 2 To sh.Range("C" & Rows.Count).End(xlUp).Row

        If sh.Range("C" & x) = Cbx_Siglas_GP Then

            .Value = sh.Range("B" & x)

            If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value

        End If

    Next

    .Value = ""

End With

resultado = WorksheetFunction.Max(Cbx_Consecutivo_GP.ListCount) + 1

```

```

txt_Consecutivo_GP.Value = resultado

End Sub

'Combo box variable del nombre

Private Sub Cbx_Varible01_Change()

Dim sh As Worksheet

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("BD")

Cbx_Varible02.Clear

With Cbx_Varible02

    For x = 2 To sh.Range("G" & Rows.Count).End(xlUp).Row

        If sh.Range("G" & x) = Cbx_Varible01.Value Then

            .Value = sh.Range("H" & x)

            If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value

        End If

    Next

    .Value = ""

End With

End Sub

```

```

Private Sub Cbx_Varible02_Change()

Dim sh As Worksheet

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("BD")

Cbx_BD_Siglas.Clear

With Cbx_BD_Siglas

```

```

For x = 2 To sh.Range("H" & Rows.Count).End(xlUp).Row
    If sh.Range("H" & x) = Cbx_Variable02.Value And _
        sh.Range("G" & x) = Cbx_Variable01.Value Then
        .Value = sh.Range("F" & x)
        If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value
    End If
Next
' .Value = ""
End With
End Sub

```

```

'Lista menu para visualizar la tabla
Private Sub Lista_GP_Click()
Dim codigo As Integer
codigo = Lista_GP.List(Lista_GP.ListIndex, 0)
Txt_ID.Value = codigo
End Sub

```

```

Private Sub txt_Busqueda_GP_Change()
Dim sh As Worksheet
Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Productos")
Dim nombre As String
'Datos existentes

```

```
numerodedatos = sh.Range("B" & Rows.Count).End(xlUp).Row
```

```
Lista_GP = Clear
```

```
Lista_GP.RowSource = Clear
```

```
y = 0
```

```
For x = 2 To sh.Range("B" & Rows.Count).End(xlUp).Row
```

```
    nombre = sh.Cells(x, 5).Value
```

```
    If UCase(nombre) Like "*" & UCase(txt_Busqueda_GP.Value) & "*" Then
```

```
        'On Error Resume Next
```

```
            Me.Lista_GP.AddItem
```

```
            Me.Lista_GP.List(y, 0) = sh.Cells(x, 1).Value
```

```
            Me.Lista_GP.List(y, 1) = sh.Cells(x, 2).Value
```

```
            Me.Lista_GP.List(y, 2) = sh.Cells(x, 3).Value
```

```
            Me.Lista_GP.List(y, 3) = sh.Cells(x, 4).Value
```

```
            Me.Lista_GP.List(y, 4) = sh.Cells(x, 5).Value
```

```
            Me.Lista_GP.List(y, 5) = sh.Cells(x, 6).Value
```

```
            Me.Lista_GP.List(y, 6) = sh.Cells(x, 7).Value
```

```
            Me.Lista_GP.List(y, 7) = sh.Cells(x, 8).Value
```

```
            Me.Lista_GP.List(y, 8) = sh.Cells(x, 9).Value
```

```
            Me.Lista_GP.List(y, 9) = sh.Cells(x, 10).Value
```

```
            'Me.Lista_GP.List(y, 8) = sh.Cells(x, 11).Value
```

```
            y = y + 1
```

```

    End If

Next

End Sub

Private Sub Txt_ID_Change()

Dim codigo As Integer

Dim Siglas As String

Dim sh As Worksheet

Dim sh2 As Worksheet

Set sh = ThisWorkbook.Sheets("Productos")

Set sh2 = ThisWorkbook.Sheets("BD")

codigo = Txt_ID.Value

txt_Codigo = Application.WorksheetFunction.VLookup(codigo, sh.Range("A:J"), 4, 0)

txt_Nombre = Application.WorksheetFunction.VLookup(codigo, sh.Range("A:J"), 5, 0)

txt_Presentacion = Application.WorksheetFunction.VLookup(codigo, sh.Range("A:J"), 6, 0) & " " & Application.WorksheetFunction.VLookup(codigo, sh.Range("A:J"), 7, 0)

txt_Variable = Application.WorksheetFunction.VLookup(codigo, sh.Range("A:J"), 7, 0)

txt_Descripcion = Application.WorksheetFunction.VLookup(codigo, sh.Range("A:J"), 8, 0)

txt_Precio = Application.WorksheetFunction.VLookup(codigo, sh.Range("A:J"), 9, 0) & "
€"

Siglas = txt_Variable.Value

Cbx_Variable01 = Application.WorksheetFunction.XLookup(Siglas, sh2.Range("F:F"), sh2.Range("G:G"), "N/A", 0, 1)

```

```
Cbx_Variable02 = Application.WorksheetFunction.XLookup(Siglas, sh2.Range("F:F"),  
sh2.Range("H:H"), "N/A", 0, 1)
```

```
Cbx_BD_Siglas = Application.WorksheetFunction.XLookup(Siglas, sh2.Range("F:F"),  
sh2.Range("F:F"), "N/A", 0, 1)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub UserForm_Initialize()
```

```
Dim sh As Worksheet
```

```
Dim sh2 As Worksheet
```

```
Set sh = ThisWorkbook.Sheets("BD")
```

```
Set sh2 = ThisWorkbook.Sheets("Productos")
```

```
Lista_GP.ColumnWidths = "0pt; 0pt; 0pt; 40pt; 200 pt; 60pt; 60pt; 110pt; 60pt; 60pt"
```

```
Lista_GP.RowSource = "Productos"
```

```
Lista_GP.ColumnCount = 9
```

```
'encabezados de la tabla
```

```
Lista_GP.ColumnHeads = True
```

```
"Tamaño de formulario
```

```
'Terra_003_Inventario.Height = 255
```

```
'Botones
```

```
btn_Guardar_GP.Visible = False
```

```
btn_Agregar.Visible = False
```

```
txt_Codigo.Enabled = False
```

```
txt_Consecutivo_GP.Visible = False
```

```
Cbx_Siglas_GP.Visible = False
```

```
'Variable de los productos
```

```
With Cbx_Variable01
```

```
For x = 2 To sh.Range("G" & Rows.Count).End(xlUp).Row
```

```
.Value = sh.Range("G" & x)
```

```
If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value
```

```
Next
```

```
.Value = ""
```

```
End With
```

```
With Cbx_Siglas_GP
```

```
For x = 2 To sh2.Range("C" & Rows.Count).End(xlUp).Row
```

```
.Value = sh2.Range("C" & x)
```

```
If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value
```

```
Next
```

```
.Value = ""
```

```
End With
```

```
With Cbx_ID_GP
```

```
For x = 2 To sh2.Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row
```

```
.Value = sh2.Range("A" & x)
```

```
If .ListIndex = -1 Then .AddItem .Value
```

```
Next
```

```
.Value = ""
```

```
End With
```

End Sub