DESARROLLO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA “ALIMENTOS NUTRICIONALES NATURAL HEALTH S.A.S.”

AUTORES

Nombre: Johan David Ruiz Güiza
Código: 20222377014

Nombre: Juana Julianne Sánchez Triana
Código: 20222377051

DIRECTORA

Claudia Mabel Moreno Penagos

MODALIDAD PASANTÍA

LÍNEA 2: GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE LAS OPERACIONES

260. Sistemas de Información en las operaciones (MRP, ERP, DRP)

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

PROYECTO CURRICULAR INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

Bogotá, D.C. agosto 2026

DESARROLLO SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA “ALIMENTOS NUTRICIONALES NATURAL HEALTH S.A.S.”

AUTORES

Nombre: Johan David Ruiz Güiza
Código: 20222377014

Nombre: Juana Julianne Sánchez Triana
Código: 20222377051

DIRECTORA

Claudia Mabel Moreno Penagos

MODALIDAD PASANTÍA

LÍNEA 2: GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE LAS OPERACIONES

260. Sistemas de Información en las operaciones (MRP, ERP, DRP)

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

PROYECTO CURRICULAR INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

Bogotá, D.C. agosto 2026

CONTENIDO

Introducción…….....…….6

Justificación…….....6

1.Generalidades…….....……7

1.1 Presentación de la institución…….....……7

1.2 Problema…….....……8

1.2.1 Descripción del problema…….8

1.2.2 Formulación del problema……..……..8

1.3 Objetivos…….....……8

1.3.1 Objetivo general…….....……8

1.3.2. Objetivos específicos…….....……9

1.3.3 Delimitación o alcance……..…….…..9

1.4 Justificación ……..……..9

1.5 Metodología ……..…….……10

2. Marco de referencia…….....10

2.1. Marco conceptual……..……....…..10

2.1.1 Sector económico CIIU 1079……..……..…11

2.1.2 Nombre completo de la organización con la razón social……..…..11

2.1.3 Antecedentes……..……...…12

2.2. Marco Teórico…….……..…13

2.2.1. Teoría General de Sistema..…….……..…13

2.2.2. Sistema de Información…….……..……..……14

2.2.3. Gestión…….……..……..……16

2.2.4. Gestión de la Producción…….……..……16

2.2.5. ERP (Enterprise Resource Planning)……..……18

2.2.6. Tecnologías de la Información (TI)...……..……..……19

2.2.7. Visual Basic for Applications (VBA) y Google Apps Script……..……20

2.2.8. Toma de Decisiones y Análisis de Datos..…….…….…..….21

2.3 Marco legal…….....22

2.3.1 Decreto 3075 de 1997 ……..…….22

2.3.2 Ley 1581 de 2012 ……..…….22

2.3.3 Resolución 2674 de 2013 ……..…….23

2.3.4 Normas internas de gestión documental y trazabilidad ……..…….24

3. Cronograma……..……..……..……24

4. Recursos……..……..……24

4.1. Humanos……..……..……24

4.2 Técnicos……..……..……25

4.3 Financieros...……..……..……25

5. Desarrollo ……..……..……25

5.1. Fase 1: Diagnóstico y análisis de procesos actuales…….....25

5.1.1. Definición de la empresa…….....……25

5.1.2. Objetivo…….....…26

5.1.3. Metodología aplicada en el diagnóstico…….....……26

5.1.4 Levantamiento de información actual..... 26

5.1.5 Formatos y registros físicos identificados……..... 33

5.1.6 Hallazgos y cuellos de botella identificados 33

5.1.7 Identificación de requerimientos preliminares del sistema 36

5.1.8 Definición de indicadores de gestión preliminares …….....38

5.1.9 Conclusiones preliminares de la fase 1 de diagnóstico 39

5.2. Fase 2 y 3: Desarrollo e implementación del aplicativo…….....…41

5.2.1. Descripción general de la solución desarrollada……..…….....……41

5.2.2. Módulo de gestión de pedidos…….....…42

5.2.3. Módulo de control de productividad…….…….....……..…43

5.2.4 Indicadores KPI y componentes de OEE implementados.....46

5.2.5 Puntos a destacar…….....48

5.2.6 Conclusiones de la Fase 2 y 3 48

6.Bibliografía…….....……..49

INTRODUCCIÓN

Alimentos Nutricionales Natural Health S.A.S., empresa dedicada a la fabricación y comercialización de productos nutricionales, actualmente realiza gestión de pedidos, producción y despacho mediante registros físicos y procedimientos manuales. Esta situación está ocasionando retrasos en el flujo de la información, dificultades para realizar el seguimiento de los pedidos, duplicación de registros y ausencia de indicadores que permitan evaluar el desempeño de los procesos productivos.

Frente a esta problemática, en el presente proyecto tiene como propósito desarrollar un sistema de información utilizando Microsoft Excel/APP SCRIPT, que permite integrar y automatizar la gestión de pedidos, producción y despacho de la empresa. La solución que se propone busca mejorar la trazabilidad de la información, optimizar el control de los procesos operativos y generar indicadores que apoyen la toma de decisiones por parte de la empresa.

Para desarrollar el proyecto se contempla una metodología estructurada en diferentes fases, que incluye el diagnóstico de los procesos actuales, el diseño funcional del sistema, el desarrollo de la herramienta informática, realización de pruebas y la capacitación a los usuarios. El proyecto se fundamenta en conceptos relacionados con sistemas de información, gestión de la producción, tecnologías de la información, sistemas ERP, Excel VBA/APP SCRIPT, además de considerar la normativa vigente aplicable al sector de alimentos.

De esta manera, se espera que el sistema fortalezca la gestión administrativa y productiva de la empresa, obtener una mayor eficiencia operativa, mejor organización de la información y control sobre las actividades de producción y despacho de los productos.

JUSTIFICACIÓN

La empresa Alimentos Nutricionales Natural Health S.A.S. realiza actualmente la gestión de pedidos, producción y despacho mediante los registros manuales lo que ha generado demoras, errores en el manejo de la información y dificultades para realizar el seguimiento de los procesos. Esta situación ocasiona que se limite la trazabilidad de los pedidos y la disponibilidad de información para la toma de decisiones.

Por ello, se propone desarrollar un sistema de información en Microsoft Excel y APP SCRIPT que permita automatizar y centralizar estos procesos, facilitar el registro, control y consulta de la información en tiempo real. La implementación del sistema contribuye a mejorar la eficiencia operativa, disminuir los errores y generar indicadores que apoyen la gestión de la producción.

Además, este proyecto permite aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación en Ingenieria de Produccion Industrial, ofreciendo una solución tecnológica a

una necesidad real de la empresa y al fortalecimiento de sus procesos administrativos y productivos.

1. GENERALIDADES

1.1. Presentación de la Empresa "ALIMENTOS NUTRICIONALES NATURAL HEALTH S.A.S"

Alimentos Nutricionales Natural Health S.A.S. es una empresa colombiana ubicada en la ciudad de Bogotá D.C., dedicada al desarrollo, fabricación y maquila de alimentos nutricionales, suplementos dietarios y productos fitoterapéuticos. Desde su creación en el año 2006, la organización ha enfocado sus esfuerzos en ofrecer soluciones integrales para empresas y marcas que buscan desarrollar productos con altos estándares de calidad, respaldados por procesos de fabricación estandarizados y el cumplimiento de la normatividad sanitaria vigente.

La empresa cuenta con experiencia en el diseño, formulación, fabricación, envasado y acondicionamiento de diferentes líneas de productos nutricionales, brindando además servicios de maquila y acompañamiento técnico durante el desarrollo de nuevos productos. Su capacidad productiva le permite elaborar alimentos nutricionales, suplementos dietarios y productos fitoterapéuticos, adaptándose a los requerimientos de cada cliente y a las tendencias del mercado.

Natural Health S.A.S. dispone de una planta de producción ubicada en la Carrera 66 No. 3-65, en Bogotá D.C., la cual cuenta con certificaciones otorgadas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), evidenciando el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para la fabricación de productos fitoterapéuticos en diferentes formas farmacéuticas, así como procesos de envase y acondicionamiento. Estas certificaciones respaldan la calidad de sus procesos y

el compromiso de la organización con la seguridad e inocuidad de los productos que fabrica.

1.2. PROBLEMA

1.2.1. Descripción del problema

Actualmente, la empresa Alimentos Nutricionales Natural Health S.A.S. gestiona la información de pedidos, producción y despacho de manera manual mediante registros físicos en papel. Esta práctica ha generado demoras en el procesamiento de la información, dificultades en el seguimiento de los pedidos, errores en el registro de datos y falta de trazabilidad entre las áreas de ventas, producción y logística.

Debido a la ausencia de un sistema de información digital, la empresa carece de indicadores precisos para analizar su desempeño operativo y tomar decisiones basadas en datos reales. Esto impacta la eficiencia productiva, el control de inventarios y la satisfacción del cliente.

1.2.2. Formulación del problema

¿Cómo optimizar la gestión de pedidos, producción y despacho en la empresa Alimentos Nutricionales Natural Health S.A.S?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Desarrollar un sistema de información en Excel VBA para la gestión integrada de pedidos, producción y despacho de materiales en la empresa Alimentos Nutricionales Natural Health S.A.S., con el fin de optimizar los procesos operativos y apoyar la toma de decisiones mediante indicadores de desempeño.

1.3.2. Objetivos específicos

- Analizar los procesos actuales de gestión de pedidos, producción y despacho con sus tiempos.
- Determinar los tiempos de ejecución de cada etapa del proceso productivo por medio del levantamiento y análisis de la información obtenida en los diagnósticos.
- Diseñar la estructura funcional y lógica del sistema en Excel VBA / APP SCRIPT
- Implementar un módulo automatizado que integre los pedidos y los envíe a la cola de producción.
- Incorporar herramientas de análisis e indicadores de gestión que faciliten la toma de decisiones.

1.3.3. Delimitación o alcance

El proyecto se desarrollará en un periodo de tres (3) meses, comprendiendo las fases de diagnóstico, diseño, desarrollo, pruebas y capacitación.

El alcance contempla el desarrollo e implementación de un sistema de información basado en Excel con programación en VBA y APP SCRIPT, que automatiza el registro, seguimiento y control de pedidos, producción y despachos.

No se incluye la migración a plataformas web o bases de datos externas.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo del sistema de información propuesto permitirá a la empresa digitalizar sus procesos operativos, eliminando el uso de papel y reduciendo errores en los registros manuales.

A su vez, brindará visibilidad en tiempo real del estado de los pedidos y la producción,

generando indicadores de gestión que faciliten el análisis y la toma de decisiones.

Este proyecto aportará valor al mejorar la eficiencia operativa, aumentar la trazabilidad, y fortalecer la gestión administrativa y productiva, promoviendo la adopción tecnológica en una empresa de alimentos en crecimiento.

1.5. METODOLOGÍA

Objetivo específico	Acciones	Estrategias
Analizar los procesos actuales	- Revisión de documentos y formatos usados. - Entrevistas con personal de producción y ventas.	Diagnóstico de flujos de información y cuellos de botella.
Diseñar la estructura funcional del sistema	- Diagramar flujos de datos. - Definir formularios, hojas y macros.	Diseño modular y visualización mediante flujogramas.
Implementar el módulo de pedidos y producción	- Programación en VBA. - Integración de formularios y base de datos interna.	Desarrollo incremental y pruebas unitarias.
Incorporar análisis e indicadores	- Creación de paneles de control y reportes automáticos.	Enlace con tablas dinámicas y gráficos.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco Conceptual

2.1.1 Sector económico CIIU 1079:

El sector económico CIIU 1079 – Fabricación de otros productos alimenticios n.c.p. Agrupa empresas dedicadas a la elaboración de alimentos diversos como mezclas, suplementos nutricionales, condimentos, bebidas instantáneas y otros productos alimenticios especiales. Esta industria se caracteriza por procesos productivos que requieren un alto control de inventarios, una trazabilidad precisa de materias primas y productos terminados, y una eficiente gestión logística para cumplir con normas sanitarias y garantizar la calidad. La diversidad de líneas de producción exige además sistemas de información integrados que faciliten la planificación, el control operativo y la toma de decisiones basadas en datos.

2.1.2 Nombre completo de la organización con la razón social

- **Nombre:** Alimentos Nutricionales Natural Health S.A.S.
- **Razón social:** Sociedad por Acciones Simplificadas (S.A.S.).
- **Presentación general:** La empresa fue fundada el 30 de noviembre de 2006 en Bogotá, Colombia. Se dedica a la fabricación y comercialización de productos en las líneas de alimentos nutricionales, suplementos dietarios, Fitoterapéuticos, bebidas, polvos, granulados, cápsulas, maquila de terceros.
- **Desarrollo y estado actual:** La empresa cuenta con planta certificada, productos adaptados al mercado de nutrición, con acompañamiento técnico en el desarrollo de productos, maquila para otras marcas.
- **Perspectivas:** Buscan innovación, calidad, expansión en la maquila, adaptarse a tendencias del mercado alimenticio saludable.

2.1.3 Antecedentes

- **“Sistema de información para la gestión de la producción de Everest One EU”,** elaborado por Sergio Alejandro Esteban Peñaloza y Francisco Ricardo Suárez Cifuentes en el año 2024. Este proyecto presenta el diseño e implementación de un sistema de información desarrollado en Excel VBA / APP SCRIPT para controlar las órdenes de producción, el seguimiento de procesos y la generación de indicadores de gestión, contribuyendo a mejorar la eficiencia operativa dentro de la empresa.

- **“Sistema de información para el control de inventarios, facturación y proveedores de la Ferretería El Boga”,** realizado por Gabriel Camilo Herrera Mogollón y Karol Julieth Arenas Salamanca en el año 2022. El trabajo consistió en la creación de un sistema de información mediante Excel VBA / APP SCRIPT que permite gestionar inventarios, facturación y proveedores desde una base de datos integrada en Excel, logrando digitalizar procesos que previamente se hacían de forma manual.

- **“Sistema de gestión de inventarios en Ferrelujos Ofir S.A.S.”,** desarrollado por Cristian David Arias Triana en el año 2021. En este proyecto se diseñó una herramienta digital para controlar las entradas y salidas de mercancía, con el fin de optimizar los tiempos de respuesta en el proceso de ventas e incrementar la exactitud del registro de inventarios, fortaleciendo la trazabilidad de los movimientos internos.

- **“Prototipo en Visual Basic for Application en Excel VBA para el cálculo del índice internacional de rugosidad (IRI) de la capa asfáltica de un pavimento flexible”,** elaborado por Jorge Alirio Mendoza Rincón en el año 2017. Este

antecedente resalta el uso de Excel VBA y APP SCRIPT como herramienta de automatización para la gestión de datos técnicos, demostrando la capacidad del lenguaje para procesar información, realizar cálculos automáticos y generar reportes en entornos de ingeniería.

- **“Implementación modelo mantenimiento sistematizado Morteros Tequendama”,** realizado por Edgar Alberto Martínez Bernal en el año 2010. Este trabajo propuso la sistematización del plan de mantenimiento de maquinaria de la empresa, utilizando Excel VBA/APP SCRIPT y macros automatizados para registrar, programar y controlar las órdenes de trabajo, reduciendo los tiempos de parada y mejorando la planeación de la producción.

2.2. Marco Teórico

El desarrollo de herramientas informáticas aplicadas a la gestión organizacional requiere una base conceptual sólida que permita comprender las teorías, metodologías y tecnologías involucradas. En este marco teórico se abordan los fundamentos de los sistemas, los sistemas de información, la gestión organizacional y de la producción, los sistemas ERP, las tecnologías de la información (TI) y las herramientas de automatización Excel VBA / APP SCRIPT Estos elementos, interrelacionados, conforman el soporte teórico de la sistematización empresarial moderna.

2.2.1. Teoría General de Sistemas

La Teoría General de Sistemas (TGS) fue formulada por Ludwig von Bertalanffy (1968) y se define como el estudio de los sistemas en general, independientemente de su naturaleza. Un sistema es un conjunto de elementos interdependientes que interactúan entre sí con el propósito de alcanzar un objetivo común. Esta teoría se aplica a diversas disciplinas, incluyendo la ingeniería, la biología, la economía y la administración.

En un sistema, los elementos se relacionan a través de entradas (inputs), procesos de transformación, salidas (outputs) y retroalimentación (feedback). La interacción entre estas partes permite la autorregulación y el aprendizaje organizacional.

Los sistemas se pueden clasificar de diferentes maneras:

- **Sistemas abiertos:** Intercambian materia, energía o información con su entorno.
- **Sistemas cerrados:** Funcionan de forma aislada, sin interacción externa.
- **Sistemas físicos:** Compuestos por elementos tangibles, como equipos o maquinaria.
- **Sistemas abstractos:** Integran elementos conceptuales, como modelos o teorías.
- **Sistemas socio-técnicos:** Combinan la interacción humana con la tecnología para lograr objetivos organizacionales.

Esta teoría constituye la base de los sistemas de información modernos, en los cuales se integran recursos tecnológicos, humanos y procedimentales para optimizar los procesos organizativos.

2.2.2. Sistema de Información

Un Sistema de Información (SI) se entiende como el conjunto de componentes interrelacionados que permiten la recolección, procesamiento, almacenamiento y distribución de información destinada a apoyar las actividades de gestión, control y toma de decisiones (Laudon & Laudon, 2021).

La información es un recurso organizacional fundamental. A partir de datos hechos o cifras sin interpretar se genera conocimiento útil mediante el procesamiento y análisis de los mismos.

Los sistemas de información se estructuran en componentes básicos:

- **Personas:** usuarios y responsables del sistema.
- **Datos:** insumos que serán transformados.
- **Hardware:** dispositivos físicos que soportan el sistema.
- **Software:** programas que procesan la información.
- **Procedimientos:** normas y métodos de operación.

Tipos de Sistemas de Información

Según Stair y Reynolds (2022), los sistemas de información pueden clasificarse en:

- **Sistemas de Procesamiento de Transacciones (TPS):**

  Gestionan operaciones rutinarias como pedidos, ventas, inventarios y facturación.

  Ejemplo: sistemas contables o de punto de venta.

- **Sistemas de Información Gerencial (MIS):**

  Transforman los datos de los TPS en reportes estructurados para apoyar la gestión media.

  Ejemplo: reportes mensuales de desempeño o control presupuestal.

- **Sistemas de Apoyo a Decisiones (DSS):**

  Analizan grandes volúmenes de información para ayudar en la resolución de problemas específicos.

  Ejemplo: sistemas que evalúan alternativas de producción o distribución.

- **Sistemas de Información Ejecutiva (EIS):**

  Proporcionan información consolidada y tableros de control a la alta dirección.

  Ejemplo: dashboards con indicadores estratégicos de desempeño.

- **Sistemas Expertos (ES):**

  Emulan la toma de decisiones de un experto humano mediante inteligencia artificial.

  Ejemplo: sistemas de diagnóstico industrial o financiero.

2.2.3. Gestión

La gestión se define como el conjunto de actividades orientadas a planificar, organizar, dirigir y controlar los recursos de una organización con el fin de alcanzar sus objetivos (Koontz & Weihrich, 2019). Implica coordinar personas, procesos y recursos para lograr eficiencia y efectividad.

Las funciones clásicas de la gestión, de acuerdo con Fayol (1916) y actualizadas por Drucker (1999), son:

- **Planificación:** establecer metas y definir estrategias.
- **Organización:** asignar tareas, recursos y responsabilidades.
- **Dirección:** motivar, comunicar y liderar al personal.
- **Control:** medir el desempeño y corregir desviaciones.

La gestión moderna incorpora principios de mejora continua, sostenibilidad y transformación digital, integrando herramientas tecnológicas que permiten una administración basada en datos.

2.2.4. Gestión de la Producción

La gestión de la producción se encarga de planificar, coordinar y controlar las actividades necesarias para transformar insumos en bienes o servicios (Heizer & Render,

2021). Su objetivo es garantizar que los productos se fabriquen con la calidad, cantidad, costo y tiempo adecuados.

Fases de la Gestión de la Producción

- **Planeación:** determina qué producir, cuándo y con qué recursos.
- **Programación:** establece la secuencia de actividades y asignación de recursos.
- **Control:** supervisa la ejecución, calidad y cumplimiento de los objetivos.

Tipos de Sistemas Productivos

- **Producción por proyecto:** elaboración única o personalizada (por ejemplo, construcción o ingeniería).
- **Producción por lotes:** manufactura de pequeñas cantidades de productos.
- **Producción en masa:** producción continua de grandes volúmenes.
- **Producción por pedido:** basada en solicitudes específicas del cliente.

Herramientas asociadas a la gestión de producción

- **MRP (Material Requirement Planning):** planificación de requerimientos de materiales.
- **JIT (Just in Time):** reducción de inventarios y eliminación de desperdicios.
- **Lean Manufacturing:** mejora continua y optimización de procesos.
- **Six Sigma:** control estadístico de calidad y reducción de la variabilidad.

La eficiencia productiva se mide a través de indicadores como tiempo de ciclo, rendimiento global del equipo (OEE) y eficiencia de mano de obra.

2.2.5. ERP (Enterprise Resource Planning)

Un ERP (Enterprise Resource Planning) es un sistema de planificación de recursos empresariales que integra los procesos esenciales de una organización finanzas, producción, compras, inventario, ventas y recursos humanos en una única base de datos (Monk & Wagner, 2020).

El ERP permite que la información fluya entre los departamentos sin duplicaciones, asegurando coherencia y trazabilidad.

Tipos de ERP

- **ERP Local (On-Premise):** instalado en los servidores internos de la empresa.
    - *Ejemplos:* SAP ECC, Microsoft Dynamics GP.
- **ERP en la Nube (Cloud-Based):** alojado en servidores remotos accesibles por internet.
    - *Ejemplos:* Oracle NetSuite, Odoo Cloud.
- **ERP Híbrido:** combina módulos locales y en la nube.
    - *Ejemplo:* SAP S/4HANA híbrido.

Módulos principales de un ERP

- Finanzas y contabilidad
- Gestión de inventarios y compras
- Gestión de la producción
- Gestión de ventas y distribución
- Gestión de recursos humanos

Entre los ERP más utilizados en la industria global se encuentran SAP, Oracle ERP Cloud, Microsoft Dynamics 365, Odoo, y Infor ERP, que destacan por su capacidad de integración y escalabilidad.

2.2.6. Tecnologías de la Información (TI)

Las Tecnologías de la Información (TI) comprenden el conjunto de herramientas, sistemas y dispositivos empleados para crear, almacenar, procesar y comunicar información (Laudon & Laudon, 2021). Son el pilar de la transformación digital, ya que permiten la automatización y el análisis de datos en todos los niveles de una organización.

Componentes de las TI

- **Hardware:** servidores, computadoras, redes, dispositivos móviles.
- **Software:** aplicaciones y sistemas operativos que procesan la información.
- **Datos:** materia prima de las decisiones empresariales.
- **Redes de comunicación:** infraestructura que permite el intercambio de datos.
- **Recursos humanos:** profesionales encargados del desarrollo y gestión tecnológica.

Tendencias actuales en TI

- Computación en la nube (Cloud Computing)
- Big Data y análisis predictivo
- Internet de las cosas (IoT)
- Inteligencia artificial aplicada a procesos
- Ciberseguridad

Las TIC transforman la forma en que las empresas operan, permitiendo una gestión más ágil, transparente y basada en evidencia.

2.2.7. Visual Basic for Applications (VBA) y Google Apps Script

Visual Basic for Applications (VBA) es un lenguaje de programación desarrollado por Microsoft que permite automatizar tareas dentro de las aplicaciones del paquete Office, especialmente Excel, Word y Access (Jelen, 2020). A través de VBA se pueden crear macros, formularios interactivos (UserForms), validaciones automáticas y procesos de cálculo avanzados, lo cual lo convierte en un recurso eficiente para la sistematización de procesos administrativos y productivos.

Google Apps Script es un lenguaje de programación basado en JavaScript que permite automatizar y extender las funcionalidades de las herramientas de Google Workspace, especialmente Google Sheets, Forms y Gmail. Mediante Apps Script es posible crear funciones personalizadas, formularios web (HTML Service), disparadores automáticos (triggers) y conexiones con servicios en la nube, lo que lo convierte en una alternativa moderna a VBA cuando se requiere acceso remoto y colaboración simultánea entre varios usuarios.

Para efectos de este proyecto, Excel VBA y Google Apps Script se contemplan como dos rutas tecnológicas complementarias: la primera aprovechando la infraestructura de Microsoft Office ya disponible en la empresa, y la segunda ofreciendo acceso desde cualquier dispositivo con conexión a internet sin depender de licencias adicionales. Ambas alternativas se evalúan e implementan según los requerimientos específicos de cada módulo del sistema.

Ventajas de VBA

- integración directa con Microsoft Office, bajo costo de implementación, alta flexibilidad y capacidad de generar informes automatizados.
- Ventajas de Apps Script: acceso multiusuario en tiempo real desde la nube, no requiere licencias de Office, e integración nativa con formularios y correo electrónico.
- Aplicaciones comunes de ambas herramientas: control de inventarios y pedidos, automatización de reportes, creación de interfaces de usuario y conexión con bases de datos.

Aplicaciones comunes

- Control de inventarios y pedidos.
- Automatización de reportes financieros.
- Creación de interfaces de usuario (UserForms).
- Integración con bases de datos externas.

2.2.8. Toma de Decisiones y Análisis de Datos

La toma de decisiones es el proceso mediante el cual se selecciona una opción entre varias alternativas, con base en información y análisis racional. Según Simón (1997), este proceso consta de tres fases: inteligencia (identificación del problema), diseño (formulación de alternativas) y elección (selección de la mejor opción).

En la actualidad, la toma de decisiones empresariales se apoya en el análisis de datos y en el uso de indicadores clave de desempeño (KPI). Herramientas como los

sistemas de información, ERP y hojas de cálculo avanzadas facilitan este proceso, transformando los datos en información estratégica.

Las organizaciones que adoptan una cultura data-driven (basada en datos) logran mayor eficiencia y competitividad, ya que sus decisiones se fundamentan en evidencias y no en suposiciones.

2.3. Marco legal

2.3.1 Decreto 3075 de 1997

Expedido por el Ministerio de Salud de Colombia, reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y establece las condiciones sanitarias que deben cumplir las empresas dedicadas a la fabricación, procesamiento, almacenamiento, transporte y comercialización de alimentos para consumo humano. Su principal objetivo es garantizar la inocuidad de los alimentos y proteger la salud de los consumidores mediante la aplicación de requisitos higiénico-sanitarios y de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Esta norma establece requisitos relacionados con las instalaciones, equipos, higiene del personal, almacenamiento de materias primas, limpieza y desinfección, control de plagas y manejo de residuos. En el contexto de esta investigación, el Decreto 3075 de 1997 constituye un referente legal para el diseño del sistema de información, ya que contribuye al control de los procesos productivos, la trazabilidad y el cumplimiento de la normativa sanitaria vigente.75 de 1997

2.3.2 Ley 1581 de 2012

Establece las disposiciones generales para la protección de datos personales en Colombia. Su objetivo es garantizar el derecho constitucional que tienen todas las

personas a conocer, actualizar, rectificar y proteger la información personal que se recopila en bases de datos o archivos, tanto de entidades públicas como privadas.

Esta ley define los principios para el tratamiento de los datos personales, las responsabilidades de quienes administran la información y los derechos de los titulares. Además, exige que las organizaciones implementen medidas para garantizar la confidencialidad, seguridad y uso adecuado de la información recopilada.

En el desarrollo de esta investigación, la Ley 1581 de 2012 es relevante porque el sistema de información propuesto almacenará datos relacionados con la producción, usuarios, proveedores y demás información de la empresa. Por ello, es necesario que el sistema garantice la protección de los datos personales y el cumplimiento de la normatividad vigente.

2.3.3 Resolución 2674 de 2013

La Resolución 2674 de 2013, expedida por el Ministerio de Salud y Protección Social, establece los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y jurídicas que realizan actividades de fabricación, procesamiento, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en Colombia. Su objetivo es garantizar la inocuidad de los alimentos y proteger la salud de los consumidores mediante el cumplimiento de condiciones higiénico-sanitarias.

La resolución complementa la normativa sobre Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), definiendo requisitos para las instalaciones, equipos, procesos de producción, almacenamiento, transporte y control de calidad de los alimentos. Asimismo, fortalece la

implementación de mecanismos de trazabilidad y control sanitario en las empresas del sector alimentario.

2.3.4 Normas internas de gestión documental y trazabilidad

Las normas internas de gestión documental y trazabilidad comprenden el conjunto de políticas, procedimientos y registros implementados por las empresas para controlar la información generada durante los procesos de producción. Su finalidad es garantizar la organización, conservación y disponibilidad de la información, así como asegurar la identificación y seguimiento de las materias primas, los productos en proceso y los productos terminados.

La trazabilidad permite conocer el recorrido de un producto desde la recepción de las materias primas hasta su distribución, facilitando el control de la producción, la identificación de posibles inconvenientes y el cumplimiento de los requisitos de calidad e inocuidad establecidos por la normatividad vigente.

3. CRONOGRAMA

Fases	Semana 1-2	Semana 3-4	Semana 5-6	Semana 7-8	Semana 9-10	Semana 11-12
Fase 1: Diagnóstico y análisis de procesos						
Fase 2: Diseño y desarrollo del sistema						
Fase 3: Programación de macros y validaciones						

4. RECURSOS

4.1. Humanos

- **Ejecutor:** Johan David Ruiz Güiza
- **Ejecutor:** Juana Julianne Sánchez Triana

- **Director:** Claudia Moreno Penagos
- **Apoyo interno:** Personal del área de ventas, producción y logística de Alimentos Nutricionales Natural Health S.A.S.

4.2. Técnicos

- Equipos de cómputo con Microsoft Excel instalado e internet.
- Licencia de Office 365 o versión compatible con VBA.
- Archivos y formatos internos de la empresa.

4.3. Financieros

Costos aproximados:

Concepto	Valor estimado (COP)
Equipos y software	$ 370.000
Tiempo de desarrollo y pruebas	$ 6.000.000
Capacitación y documentación	$ 500.000
Total estimado	**$ 6.870.000**

5. DESARROLLO

5.1 Fase 1: Diagnóstico y análisis de procesos actuales

5.1.1 Definición de la empresa

La empresa Alimentos Nutricionales Natural Health S.A.S.", y da cuenta del desarrollo de la Fase 1 del cronograma aprobado: Diagnóstico y análisis de procesos (semanas 1 a 4), la cual responde al primer objetivo específico del proyecto: analizar los procesos actuales de gestión de pedidos, producción y despacho en la empresa.

Para su elaboración se realizaron visitas a las plantas, entrevistas con personal de las áreas de ventas, producción y logística, y la revisión de los formatos físicos o digitales

actualmente utilizados por la empresa. Los resultados se presentan a continuación como insumo para el diseño del sistema en Excel VBA, posteriormente migrado a AppScript, que se desarrollará en las fases posteriores.

5.1.2 Objetivo

Presentar los resultados del levantamiento de información realizado sobre los procesos actuales de pedidos, producción y despacho de Alimentos Nutricionales Natural Health S.A.S., identificando los cuellos de botella existentes y los requerimientos preliminares que debe cubrir el sistema de información a desarrollar.

5.1.3 Metodología aplicada en el diagnóstico

De acuerdo con la metodología planteada en la propuesta de pasantía, esta fase se desarrolló mediante las siguientes acciones:

- Revisión de los formatos físicos y digitales utilizados actualmente por las áreas de ventas, producción y logística.
- Cuatro (4) visitas a las plantas de producción, realizadas entre la semana 1 y la semana 4.
- Entrevistas semiestructuradas con el Director de Ventas, los Jefes de Producción y el encargado de Logística y Despachos.
- Observación directa del flujo de información entre las tres áreas durante un ciclo completo de pedido-producción-despacho.

5.1.4 Levantamiento de información actual

Antes de detallar cada proceso, se construyó un flujo general que resume el recorrido completo de un producto: desde su desarrollo o ingreso como maquila, pasando por el registro sanitario ante el INVIMA, el abastecimiento de insumos, hasta la

producción, el despacho y la entrega al cliente, junto con los tiempos aproximados de cada etapa identificados en las entrevistas.

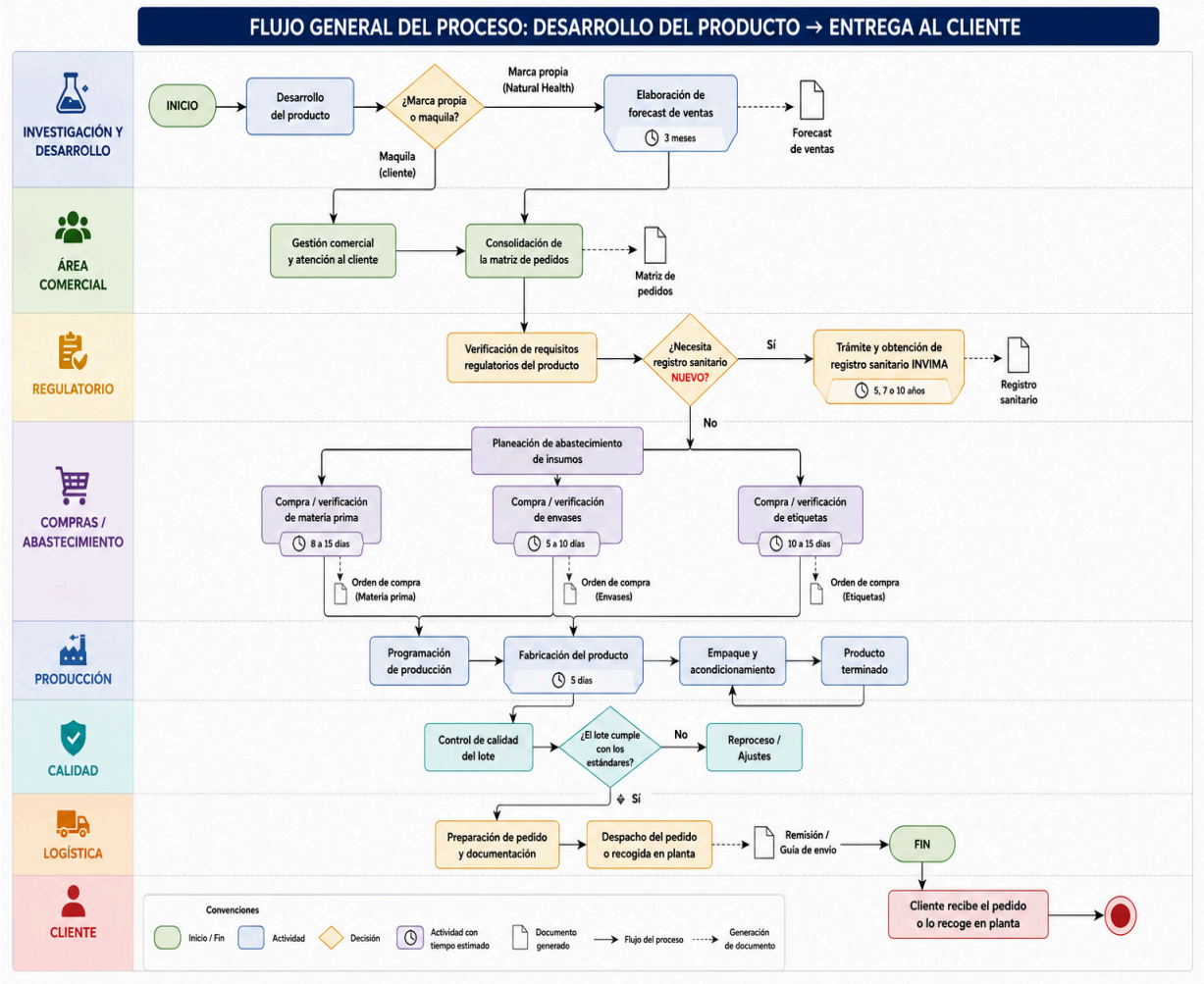


Figura 1. Flujo general del proceso, desde el desarrollo del producto hasta la entrega al cliente.

De acuerdo a la información recolectada y que nos suministro la empresa, se consolidaron los tiempos aproximados que toma cada etapa del proceso, demostrados en la siguiente tabla:

Etapa	Tiempos Identificados	Observación
Desarrollo del producto	3 meses	Aplica para productos nuevos (NDI o maquila)
Registro sanitario INVIMA	5, 7 o 10 años	Según el tipo de registro requerido

Abastecimiento de materia prima	8 a 15 días	Depende el proveedor y del insumo requerido
Abastecimiento de envases	5 a 10 días	
Abastecimiento de etiquetas	10 a 15 días	
Producción	5 días	Una vez disponibles todos los insumos
Despacho	Mismo día de finalización de la producción	El cliente recibe el pedido o lo recoge en planta

Estos tiempos evidencia que, de acuerdo la producción y el despacho tienen una duración relativamente corta y predecible (5 días), el abastecimiento de insumo es la etapa de mayor variabilidad e incidencia sobre el tiempo total de respuesta al cliente, por lo que el sistema de información debe permitir visualizar y alerta sobre estos tiempos de manera oportuna.

Proceso actual de Pedidos

Actualmente el proceso de pedidos se desarrolla de la siguiente manera:

- El cliente realiza el pedido por llamada telefónica, WhatsApp o correo electrónico directamente al Director comercial, la asesora comercial o a la asistente de Gerencia.
- Se transcriben manualmente el pedido en el sistema “Helisa”, denominado “Orden de Pedido”, indicando cliente, lista de precios, productos, cantidades y modalidad de pago. Luego se imprime en papel.
- El formato diligenciado se entrega físicamente (o se fotografía y se envía por WhatsApp) a la Jefe de Producción, quien lo consolida junto con otros pedidos del día.

- El estado del pedido (pendiente, en producción, despachado) no queda documentado en ningún formato; solo se conoce preguntando directamente al Jefe de Producción.

En cuanto a los tiempos, el registro de pedidos en Helisa y su transcripción al papel toma en promedio entre 10 y 15 minutos por pedido, luego sus traslado físico o por WhatsApp al área de producción puede tardar algunas horas y un día completo, dependiendo de la disponibilidad de las jefes de cada área asignada.

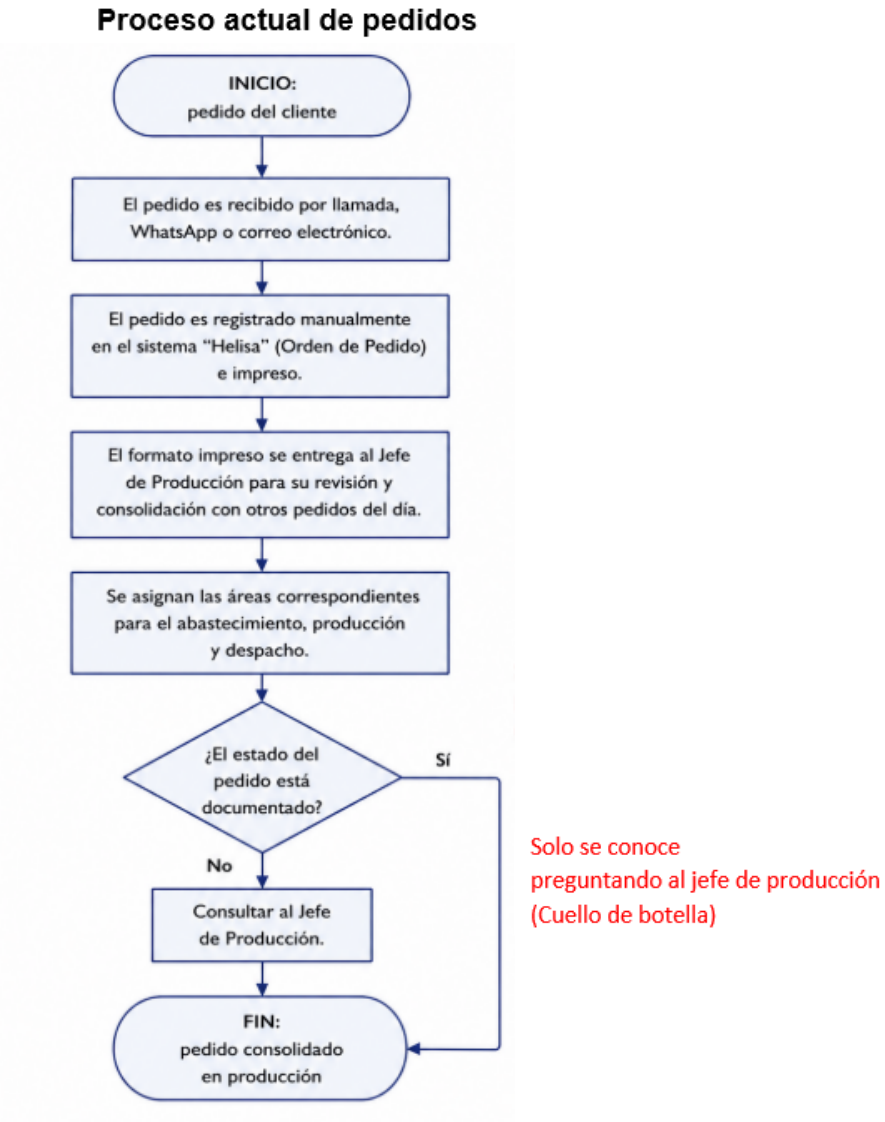


Figura 2. Diagrama ANSI del proceso actual de pedidos.

Proceso actual de Producción

Una vez la Jefe de Producción recibe los pedidos del día, el proceso continúa así:

- Se consolidan manualmente los pedidos recibidos en una “Orden de Producción” diaria, agrupando productos similares para optimizar el uso de la maquinaria.
- El operario responsable de cada línea recibe la orden en papel y descuenta manualmente la materia prima del inventario físico (kárdex en papel), sin verificación cruzada en tiempo real.
- El control de calidad se realiza de forma visual y se registra en un formato de “Inspección de Producto Terminado”, sin consolidación posterior en indicadores.
- No se calculan tiempos de ciclo ni se mide la eficiencia de la producción (OEE), debido a que no hay un registro digital de tiempos de inicio y fin por orden

De acuerdo con el personal de planta, la producción de un lote completo, una vez estén disponibles todos los insumos, toma en promedio 5 días, aunque este tiempo puede llegar a extenderse si durante el proceso se detectan faltantes de materia prima no identificados previamente en el kardex físico

.

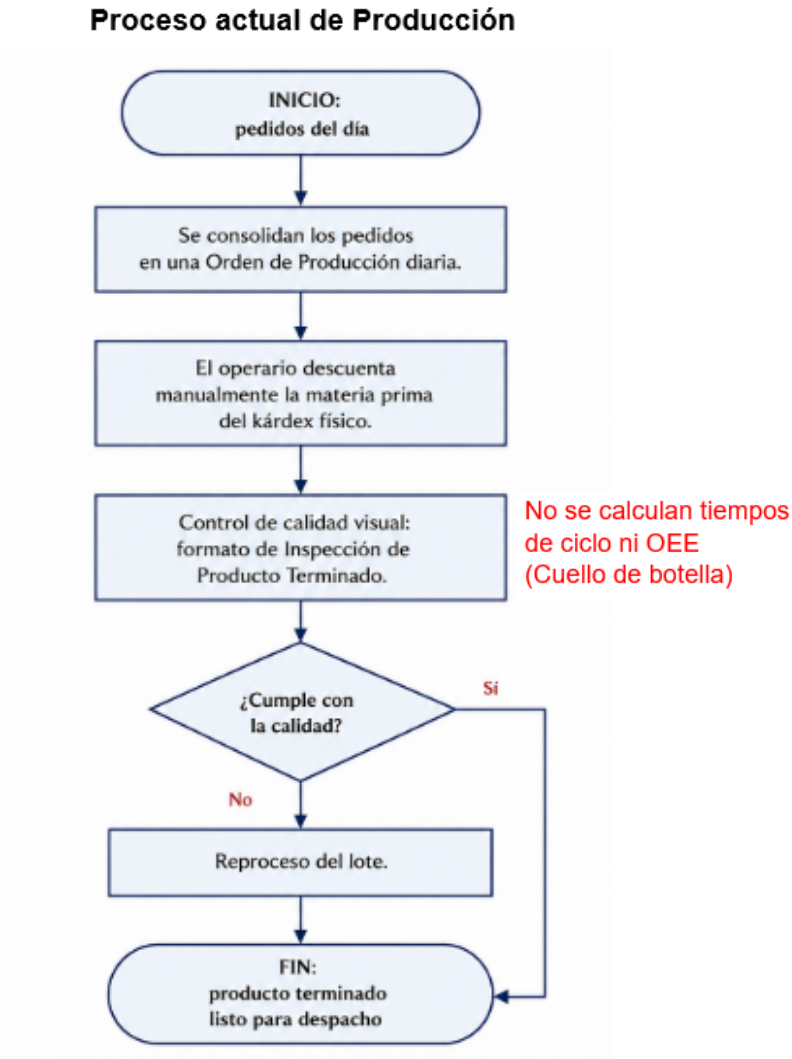


Figura 3. Diagrama ANSI del proceso actual de producción.

Proceso actual de Despacho

Finalmente, el proceso de despacho se desarrolla de la siguiente manera:

- El encargado de logística recibe el producto terminado y lo compara manualmente contra la “Orden de Pedido” original para verificar que esté completo.
- Se diligencia un formato de “Remisión de Despacho” en papel, con firma del transportador o del cliente al momento de la entrega.

- Se comunica de manera informal al área comercial que el pedido fue ensamblado y está listo; la confirmación se hace de manera verbal o por WhatsApp, lo que genera confusión cuando el cliente pregunta por el estado de su pedido.

En el despacho, una vez terminado el producto, se realiza generalmente el mismo día, sin embargo la confirmación informal del área comercial puede tardar varias horas adicionales en llegar al cliente final, ya que también depende de la disponibilidad del encargado de logística para comunicar.

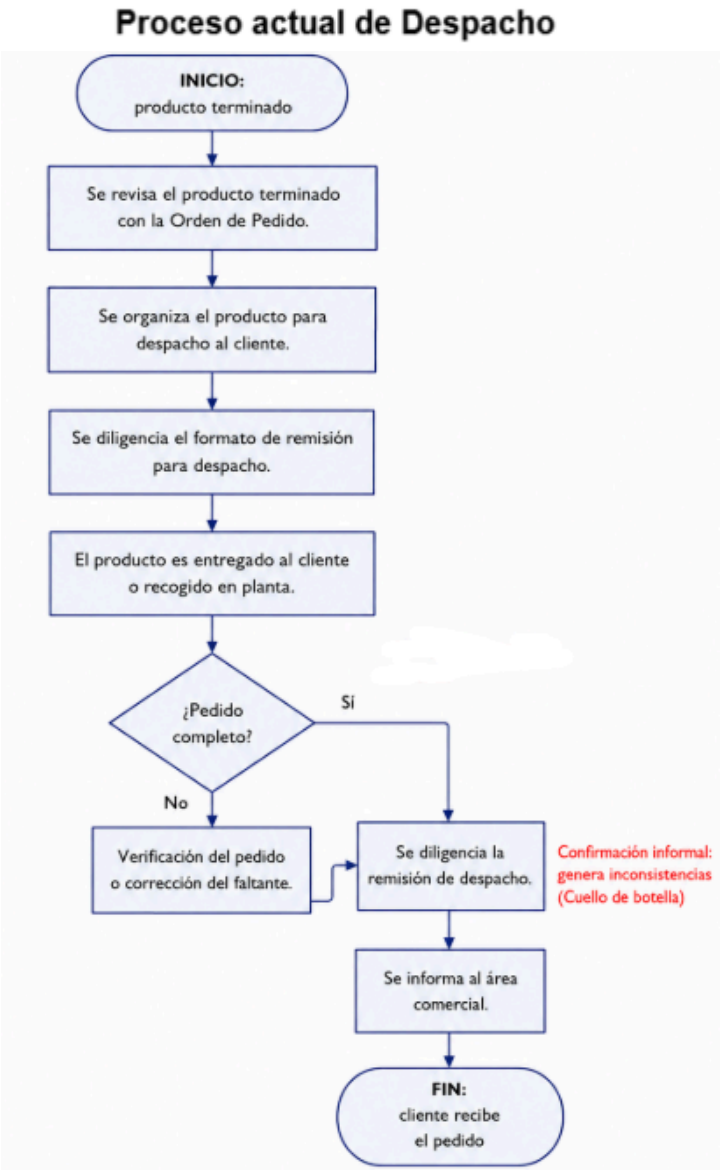


Figura 4. Diagrama ANSI del proceso actual de despacho.

5.1.5 Formatos y registros físicos identificados

Formato	Área que lo utiliza	Información que registra
Orden de Pedido	Ventas	Cliente, productos, cantidades, fecha de entrega solicitada
Orden de Producción	Producción	Consolidado de pedidos del día, línea de producción asignada
Inventarios materia prima en HELISA	Producción	Entradas y salidas de insumos por lote
Inspección de Producto Terminado	Producción / Calidad	Resultado de la verificación visual de calidad
Remisión de Despacho	Logística	Producto entregado a bodega firma de recibido

5.1.6 Hallazgos y cuellos de botella identificados

- La información del pedido se transcribe hasta tres veces (ventas, producción, despacho), lo que aumenta el riesgo de errores de digitación y de pérdida de datos.
- No existe un número de trazabilidad único por pedido, lo que dificulta dar respuesta inmediata al cliente sobre el estado de su pedido.

- El estado del pedido (pendiente, en producción, despachado) no está documentado digitalmente, por lo que su consulta depende de la disponibilidad de las Jefes de Producción.
- El control de materia prima en kárdex físico no se cruza en tiempo real con las órdenes de producción, generando riesgo de desabastecimiento no detectado a tiempo.
- No existen indicadores de tiempos de entrega, cumplimiento de pedidos ni eficiencia de producción (OEE), lo que impide una toma de decisiones basada en datos.
- La confirmación de despacho al área comercial es informal (verbal o WhatsApp), generando inconsistencias en la información que se traslada al cliente final.

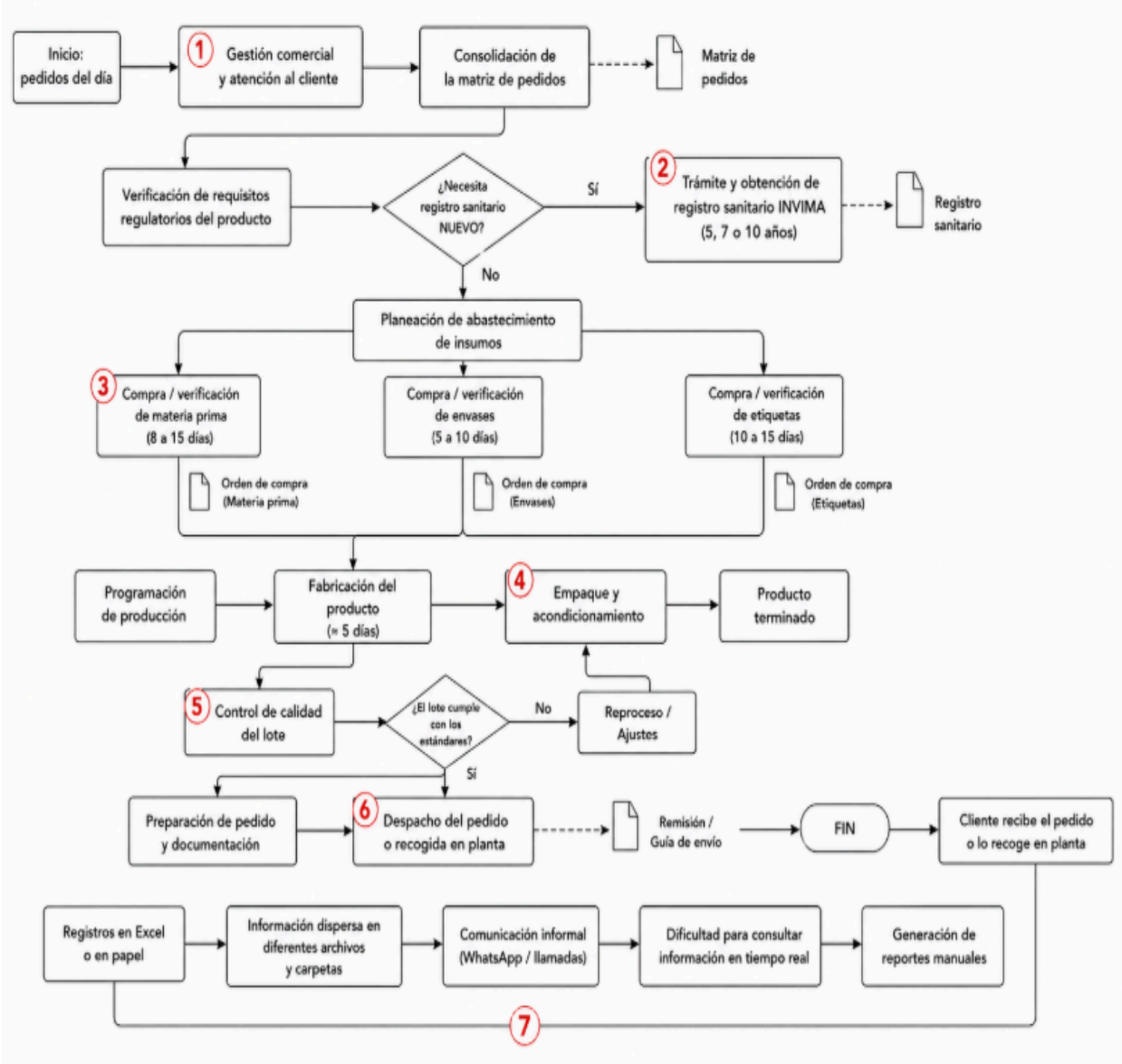


Figura 5. Flujo general del proceso, de hallazgos y cuellos de botella identificados.

# de hallazgos	Hallazgos identificados	Causas principales
1	Transcripción múltiple de la información y uso de Excel como herramienta principal.	• Procesos manuales sin integración. • Información duplicada en varias fuentes. • Alto riesgo de errores.
2	Demoras en la obtención del	• Trámites externos con

	registro sanitario.	tiempos largos ● Falta de seguimiento y control de vencimientos
3	Falta de trazabilidad y control en los pedidos a proveedores (insumos).	● Comunicación informal (Llamadas/Whatsapp). ● Órdenes de compra gestionadas manualmente. ● Sin seguimiento en tiempo real.
4	Ausencia de indicadores de gestión para medir el desempeño del proceso productivo.	● No se mide OEE, tiempos de ciclo ni productividad. ● No hay datos confiables para la toma de decisiones.
5	Retrabajos y reprocesos por fallas que se detectan cordialmente.	● Controles de calidad no estandarizados. ● Registros en formatos físicos.
6	Falta de visibilidad del estado de los pedidos para el cliente y entre áreas.	● No existe un sistema centralizado. ● Información dispersa y actualizada manualmente ● Clientes consultan por diferentes medios
7	Inexistencia de un sistema centralizado de información.	● No hay integración entre procesos ● Pérdida de información y trazabilidad limitada.

Como se observa en los diagramas ANSI de las figuras 2 a 4, los principales cuellos de botella se concentran en los puntos de decisión donde el estado del proceso depende de una consulta verbal (pedidos), de un control manual sin trazabilidad digital (Producción, y de una confirmación informal (despacho), se confirma la necesidad de digitalizar estos tres puntos críticos mediante el sistema propuesto.

5.1.7 Identificación de requerimientos preliminares del sistema

Requerimientos funcionales:

- El sistema debe permitir el registro digital de pedidos con un número de trazabilidad único, generado automáticamente.
- El sistema debe enviar automáticamente los pedidos registrados a una cola de producción, ordenada por fecha de entrega.
- El sistema debe permitir actualizar y consultar el estado del pedido (pendiente, en producción, despachado) en tiempo real.
- El sistema debe permitir el registro y control de despachos asociados a cada pedido, incluyendo fecha y responsable de entrega.
- El sistema debe generar reportes automáticos de indicadores clave: tiempo de ciclo, cumplimiento de pedidos y consumo de materia prima

Requerimientos no funcionales

- El sistema debe operar sobre Microsoft Excel o AppScript, sin requerir licencias adicionales a las que ya posee la empresa.
- La interfaz debe ser de fácil uso para personal sin formación técnica en programación (formularios tipo UserForm).
- El sistema debe garantizar la protección de los datos personales de clientes registrados, conforme a la Ley 1581 de 2012.
- El sistema debe permitir la generación de copias de respaldo periódicas del archivo de datos.

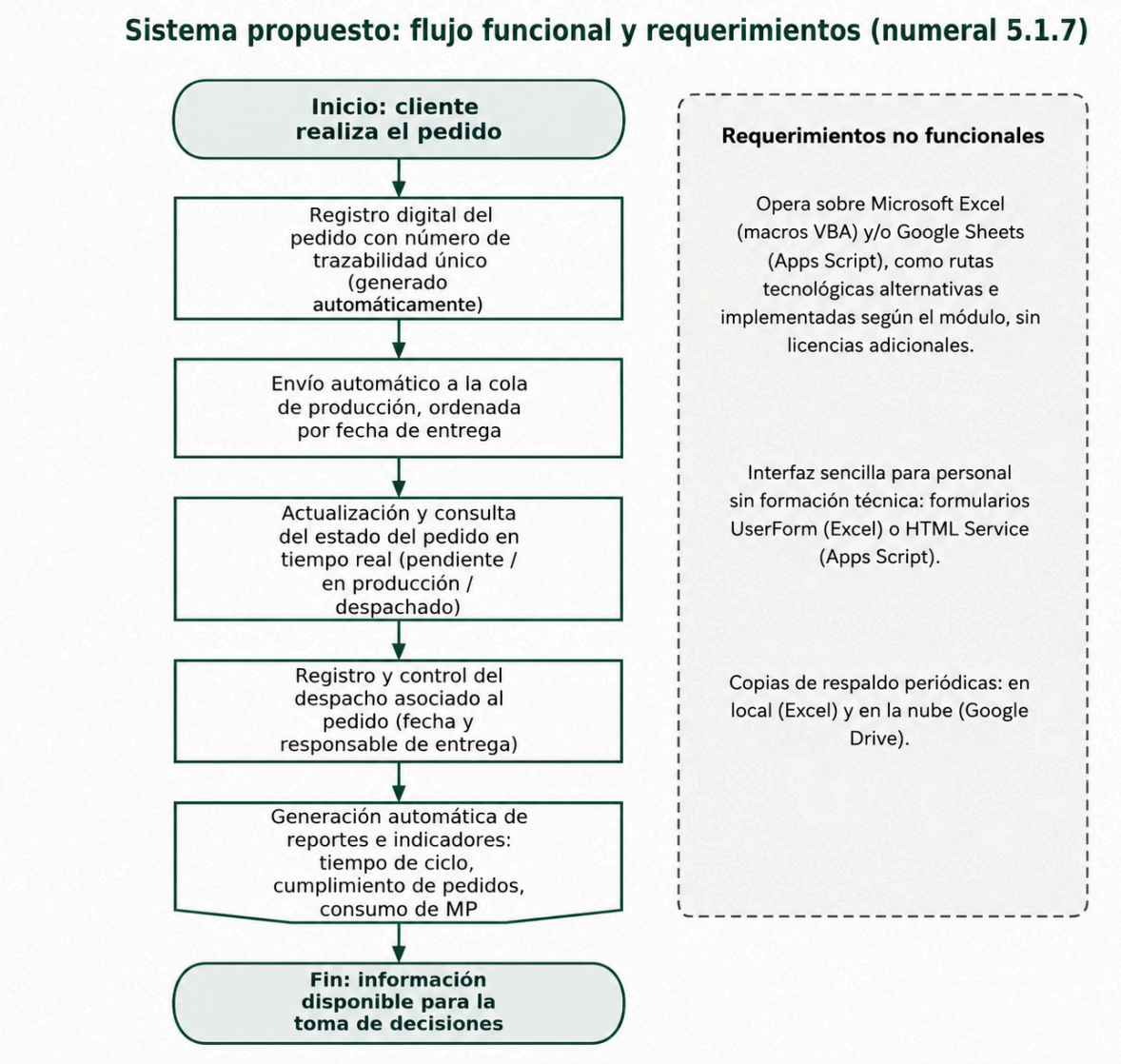


Figura 6. Identificación de requerimientos preliminares del sistema

5.1.8 Definición de indicadores de gestión preliminares

Con base en los hallazgos identificados y los requerimientos del sistema, se presentan a continuación los indicadores de gestión preliminares que el sistema de información debe calcular y visualizar automáticamente, con el fin de apoyar el

seguimiento y la toma de decisiones sobre los procesos de pedidos, producción y despacho.

Indicador	Fórmula	Unidad	Frecuencia	Responsable
Tiempo de ciclo del pedido	Fecha de despacho - Fecha de registro del pedido	Días	Por pedido	Jefe de producción
Cumplimiento de pedidos	(Pedidos despachados a tiempo / Total de pedidos) x 100	%	Mensual	Logística
Consumo de materias primas	(Materia prima consumida real / Materia prima planificada) x 100	%	Por orden de producción	Producción
Eficiencia de producción (OEE simplificado)	(Tiempo real de producción / Tiempo estándar planificado) x 100	%	Semanal	Jefe de producción
Trazabilidad digital de pedidos	(Pedido con estado consultable digitalmente / Total de pedidos) x 100	%	Mensual	Ventas

Estos indicadores serán calculados automáticamente por el sistema a partir de la información registrada en cada módulo (pedidos, producción y despacho) y se visualizaron mediante tablas dinámicas y gráficos, permitiendo a la gerencia contar con información actualizada para la toma de decisiones. Las metas específicas de cada indicador se definirán conjuntamente con la empresa durante la Fase 2 del proyecto, una vez se cuente con una línea base de medición.

5.1.9 Conclusiones preliminares de la fase 1 de diagnóstico

El diagnóstico realizado evidencia que la gestión actual de pedidos, producción y despacho en Alimentos Nutricionales Natural Health S.A.S. depende en su totalidad de registros físicos, lo cual genera reprocesos, pérdida de trazabilidad y ausencia de indicadores que permitan medir el desempeño operativo de la empresa.

Mediantes este análisis de las actividades desarrolladas por las áreas involucradas y la revisión de las formatos utilizados durantes los procesos de la operación, este levantamiento de información nos permitió comprender el flujo actual de los procesos y detectar oportunidades de mejora orientadas a optimizar la gestión de la información y fortalecer la coordinación entre las áreas de ventas, producción y logística.

Se evidencio que los principales problemas identificados corresponden a la transcripción múltiple de la información, la falta de trazabilidad del pedido y ausencia de indicadores de gestión.

Asimismo, se identificaron otros cuellos de botella, como el registro manual de inventarios para el control de la materia prima, comunicación informal o sin evidencia donde se lleve un registro de seguimiento, y la inexistencia de un sistema centralizado que permita consultar el estado de los pedidos. Estos hallazgos coinciden con la problemática planteada inicialmente en la propuesta de pasantía y confirma la necesidad de implementar el sistema de información propuesto.

Finalmente, los requerimientos identificados durante esta fase constituyen el punto de partida para el desarrollo de la siguiente etapa del proyecto, correspondiente al diseño del sistema de información. La información recopilada mediante el diagnóstico nos permitió establecer las necesidades de la empresa, determinar las funcionalidades que se

deberán incorporar en el sistema y determinar qué procesos requieren automatización para mejorar su desempeño.

Con base a estos resultados, en la Fase 2: diseño y desarrollo del sistema, se planea la estructura funcional de la herramienta, los módulos, formularios, bases de datos e indicadores de gestión que permitan integrar los procesos de los pedidos, producción y despacho. De esta manera, se espera desarrollar una solución que facilite el control y seguimiento de las operaciones, optimice el flujo de la información entre las diferentes áreas y proporcione información más verídica para apoyar la toma de decisiones y el mejoramiento continuo de la empresa.

5.2 Fase 2 y 3: Desarrollo e implementación del aplicativo

Con base en los requerimientos e indicadores definidos en la Fase 1, se diseñaron y desarrollaron dos aplicativos web mediante Google Apps Script, integrados con Google Sheets como base de datos: un módulo de gestión de pedidos y un módulo de control de productividad. Ambos reemplazan los formatos físicos identificados en el diagnóstico y centralizan la información de pedidos, producción y despacho en un único sistema accesible en línea.

5.2.1 Descripción general de la solución desarrollada

La solución se estructuró en dos aplicativos complementarios, ambos publicados como aplicaciones web de Google Apps Script (accesibles mediante enlace, sin necesidad de instalar software adicional):

- Sistema de gestión de pedidos Maquila: centraliza el registro y la consulta de los pedidos de clientes y de maquila, reemplazando la “Orden de Pedido” en papel y la transcripción manual en Helisa.

- Control de Productividad: registra y consolida los tiempos de producción, los paros de proceso y de equipo, y los indicadores de desempeño por planta, línea, producto, lote y operario.

Ambos aplicativos cuentan con control de acceso mediante usuario y contraseña, dando cumplimiento al requerimiento no funcional de protección de datos personales establecido en el numeral 5.1.7, conforme a la Ley 1581 de 2012.

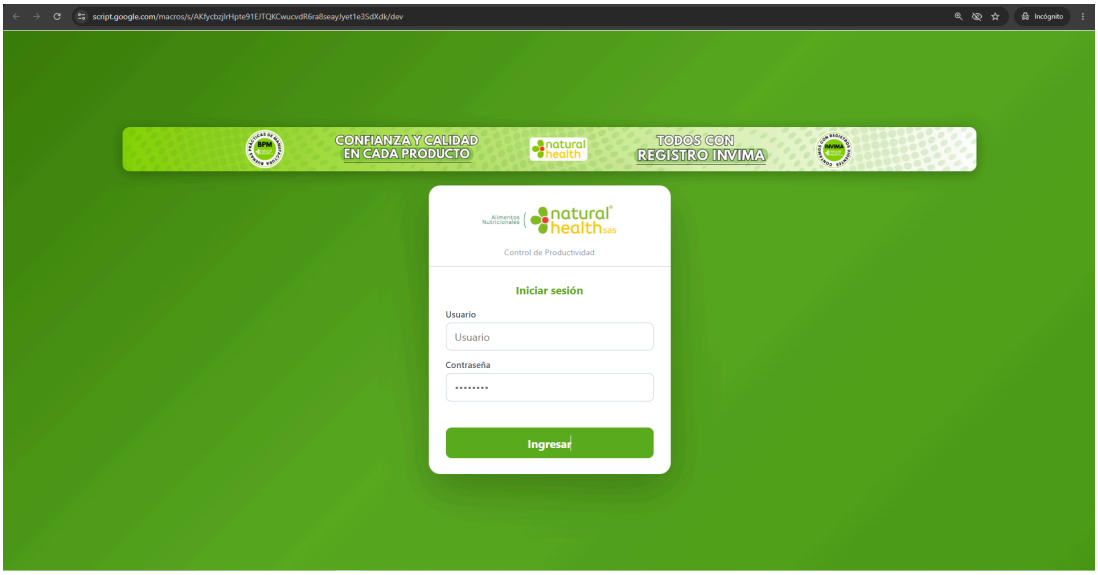


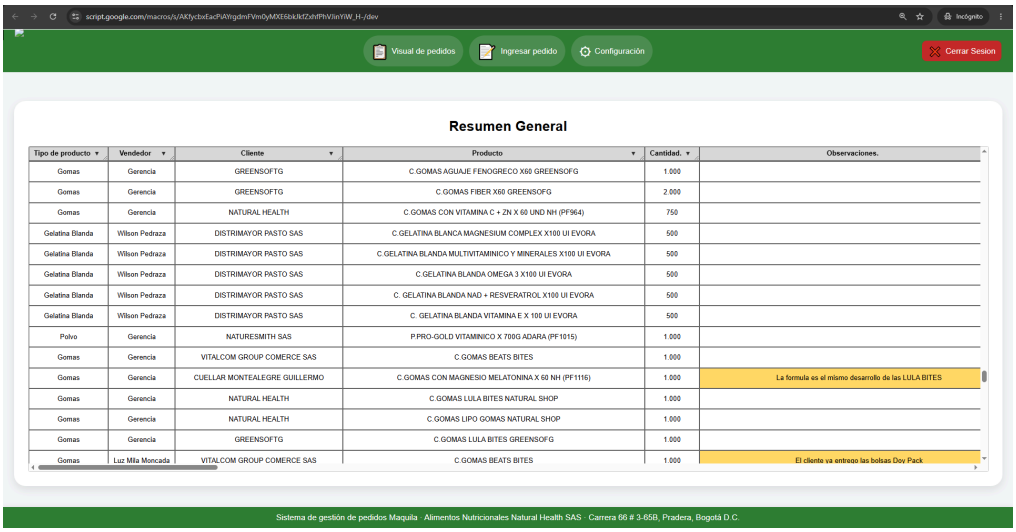
Figura 7. Pantalla de inicio de sesión del módulo de Control de Productividad.

5.2.2 Módulo de gestión de pedidos

Este módulo digitaliza el registro de pedidos que antes se realizaba en papel a partir del sistema Helisa. Cuenta con tres secciones principales: “Visual de pedidos”, donde se consulta el resumen general de todos los pedidos registrados; “Ingresar pedido”, formulario para el registro de nuevos pedidos; y “Configuración”, para los parámetros del sistema.

La vista de “Resumen General” organiza cada pedido por tipo de producto, vendedor, cliente, producto, cantidad y observaciones, permitiendo a cualquier usuario

autorizado consultar en un solo lugar qué se pidió, para quién y en qué cantidad, sin depender de formatos físicos dispersos entre las áreas de ventas y producción.



Tipo de producto	Vendedor	Cliente	Producto	Cantidad.	Observaciones.
Gomas	Gerencia	GREENSOFTG	C.GOMAS AGUAJE FENOGRECO X60 GREENSOFG	1.000	
Gomas	Gerencia	GREENSOFTG	C.GOMAS FIBER X60 GREENSOFG	2.000	
Gomas	Gerencia	NATURAL HEALTH	C.GOMAS CON VITAMINA C + ZN X 60 UND NH (PF964)	750	
Gelatina Blanda	Wilson Pedraza	DISTRIMAYOR PASTO SAS	C.GELATINA BLANCA MAGNESIUM COMPLEX X100 UI EVORA	500	
Gelatina Blanda	Wilson Pedraza	DISTRIMAYOR PASTO SAS	C.GELATINA BLANDA MULTIVITAMINICO Y MINERALES X100 UI EVORA	500	
Gelatina Blanda	Wilson Pedraza	DISTRIMAYOR PASTO SAS	C.GELATINA BLANDA OMEGA 3 X100 UI EVORA	500	
Gelatina Blanda	Wilson Pedraza	DISTRIMAYOR PASTO SAS	C. GELATINA BLANDA NAD + RESVERATROL X100 UI EVORA	500	
Gelatina Blanda	Wilson Pedraza	DISTRIMAYOR PASTO SAS	C. GELATINA BLANDA VITAMINA E X 100 UI EVORA	500	
Polvo	Gerencia	NATURESMITH SAS	P.PRO-GOLD VITAMINICO X 700G ADARA (PF1015)	1.000	
Gomas	Gerencia	VITALCOM GROUP COMERCE SAS	C.GOMAS BEATS BITES	1.000	
Gomas	Gerencia	CUELLAR MONTEALEGRE GUILLERMO	C.GOMAS CON MAGNESIO MELATONINA X 60 NH (PF1116)	1.000	La formula es el mismo desarrollo de las LULA BITES
Gomas	Gerencia	NATURAL HEALTH	C.GOMAS LULA BITES NATURAL SHOP	1.000	
Gomas	Gerencia	NATURAL HEALTH	C.GOMAS LIPO GOMAS NATURAL SHOP	1.000	
Gomas	Gerencia	GREENSOFTG	C.GOMAS LULA BITES GREENSOFG	1.000	
Gomas	Luz Mila Moncada	VITALCOM GROUP COMERCE SAS	C.GOMAS BEATS BITES	1.000	El cliente ya entrego las bolsas Dov Pack

Figura 8. Vista de "Resumen General" del módulo de gestión de pedidos.

Con esta vista, cualquier persona autorizada puede saber en qué consiste cada pedido y qué observaciones tiene pendientes (por ejemplo, insumos por confirmar o entregas parciales), sustituyendo la consulta verbal o por WhatsApp que se realizaba en el proceso manual descrito en el numeral 5.1.4.

5.2.3 Módulo de control de productividad

Este módulo constituye el tablero central de seguimiento de la producción. Una vez el usuario inicia sesión, accede a un Dashboard de Productividad con filtros por planta, producto, lote, proceso y rango de fechas, lo que permite ubicar con precisión en qué punto del proceso se encuentra un lote específico.

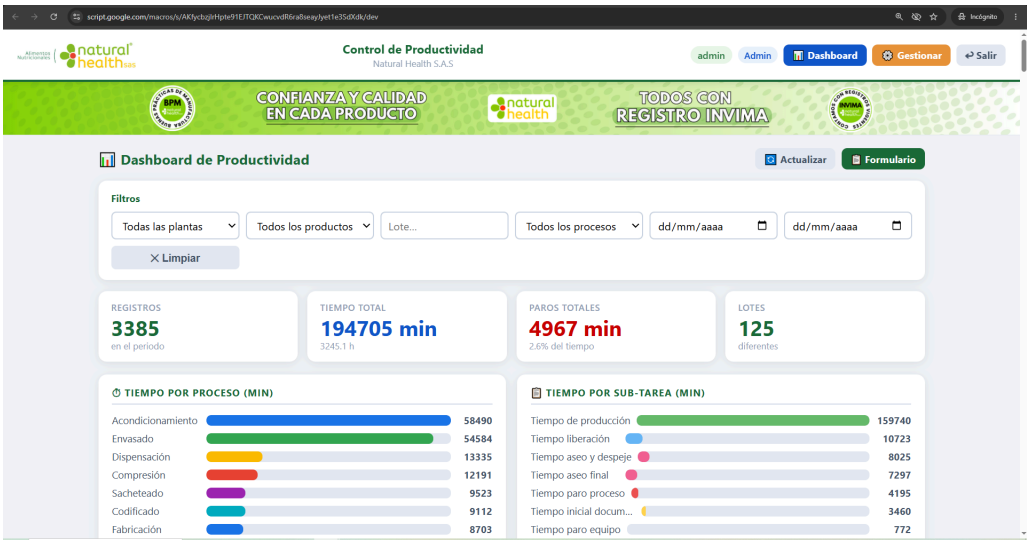


Figura 9. Dashboard de Productividad: filtros e indicadores generales.

En la parte superior del tablero se muestran los indicadores generales del periodo consultado: número de registros, tiempo total acumulado, paros totales (con su porcentaje respecto al tiempo total) y cantidad de lotes distintos procesados. Debajo, el sistema desagrega el tiempo por proceso (acondicionamiento, envasado, dispensación, compresión, sacheteado, codificado, fabricación, entre otros) y por subtarea (tiempo de producción, liberación, aseo, documentación inicial y paros), lo que permite identificar con exactitud en qué etapa se está invirtiendo más tiempo y qué actividades aún están pendientes dentro de un lote.

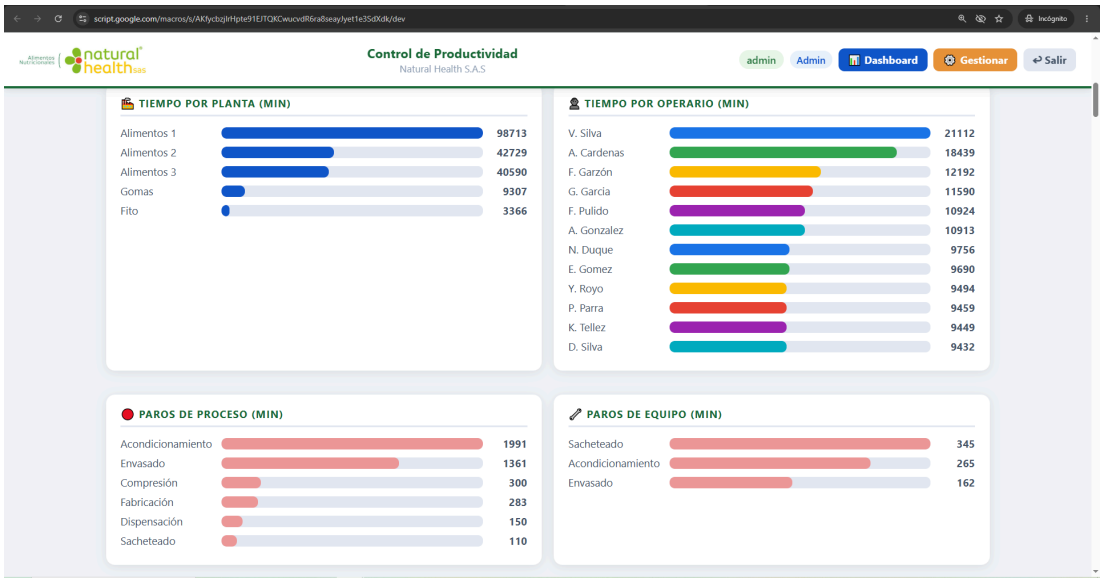


Figura 10. Dashboard de Productividad: tiempo por planta, por operario y paros registrados.

El tablero también desagrega el tiempo por planta (Alimentos 1, 2 y 3, Gomas y Fito) y por operario, y separa los paros en “paros de proceso” y “paros de equipo”, indicando en qué etapa y por qué causa se genera cada demora. Esta información responde directamente a la necesidad identificada en el diagnóstico de saber, en todo momento, dónde está el proceso, qué se ha completado y qué hace falta.

Adicionalmente, el módulo incluye una sección de “Gestionar maestros” que permite administrar de forma centralizada la información base del sistema: creación de nuevos productos (SKU, nombre, tipo, clase, línea y planta) y de operarios, evitando que estos datos se dupliquen o se registren de forma inconsistente entre plantas.

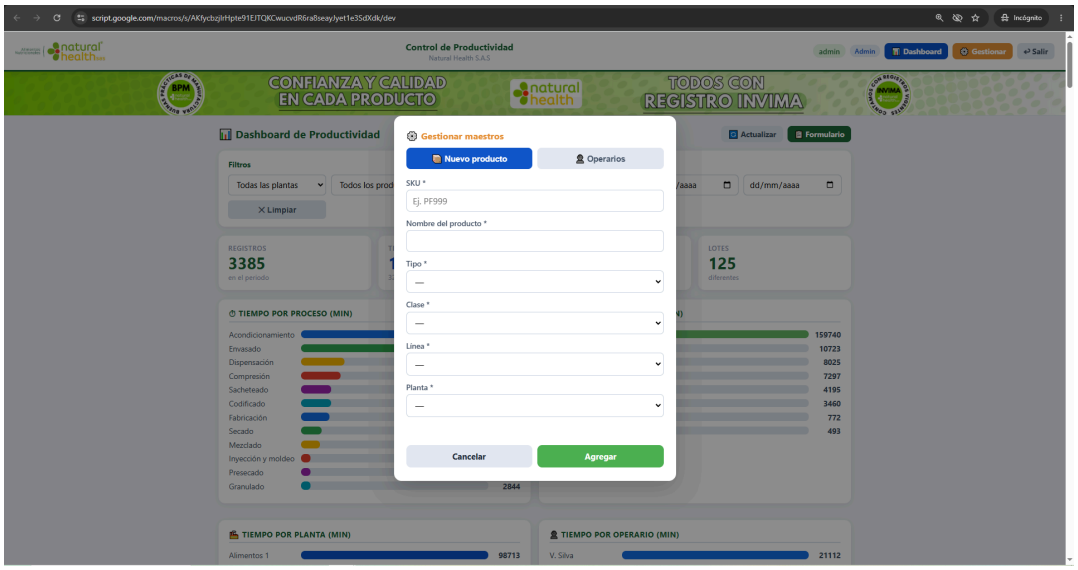


Figura 11. Formulario de gestión de maestros: registro de nuevos productos y operarios.

5.2.4 Indicadores KPI y componentes de OEE implementados

A partir de la información registrada en el módulo de Control de Productividad, el sistema calcula y visualiza de forma automática los siguientes indicadores, que complementan los definidos preliminarmente en el numeral 5.1.8:

Indicador visualizado	Descripción	Desagregación disponible
Tiempo total registrado	Suma de los tiempos de producción reportados en el periodo consultado.	Por planta, proceso, operario y lote
Paros totales	Tiempo perdido por paros de proceso y de equipo, y su porcentaje frente al tiempo total (insumo directo para el cálculo de Disponibilidad del OEE).	Por proceso y por equipo
Lotes procesados	Cantidad de lotes distintos con registros en el periodo, base para la trazabilidad por lote.	Filtrable por lote

Tiempo por proceso y sub-tarea	Minutos invertidos en cada etapa (acondicionamiento, envasado, fabricación, etc.) y en cada sub-tarea (producción, liberación, aseo, documentación).	Por planta y por lote
Tiempo por operario	Minutos registrados por cada operario, permitiendo comparar cargas de trabajo entre el personal de planta.	Por planta y por proceso

Estos datos permiten calcular directamente el componente de Disponibilidad del OEE (tiempo productivo real frente al tiempo total, descontando los paros registrados). Los componentes de Rendimiento (unidades reales frente a un estándar) y de Calidad (unidades conformes frente al total) quedan planteados como alcance de la Fase 3, una vez se definan los estándares de producción por SKU y se integre el resultado del formato de Inspección de Producto Terminado al aplicativo.

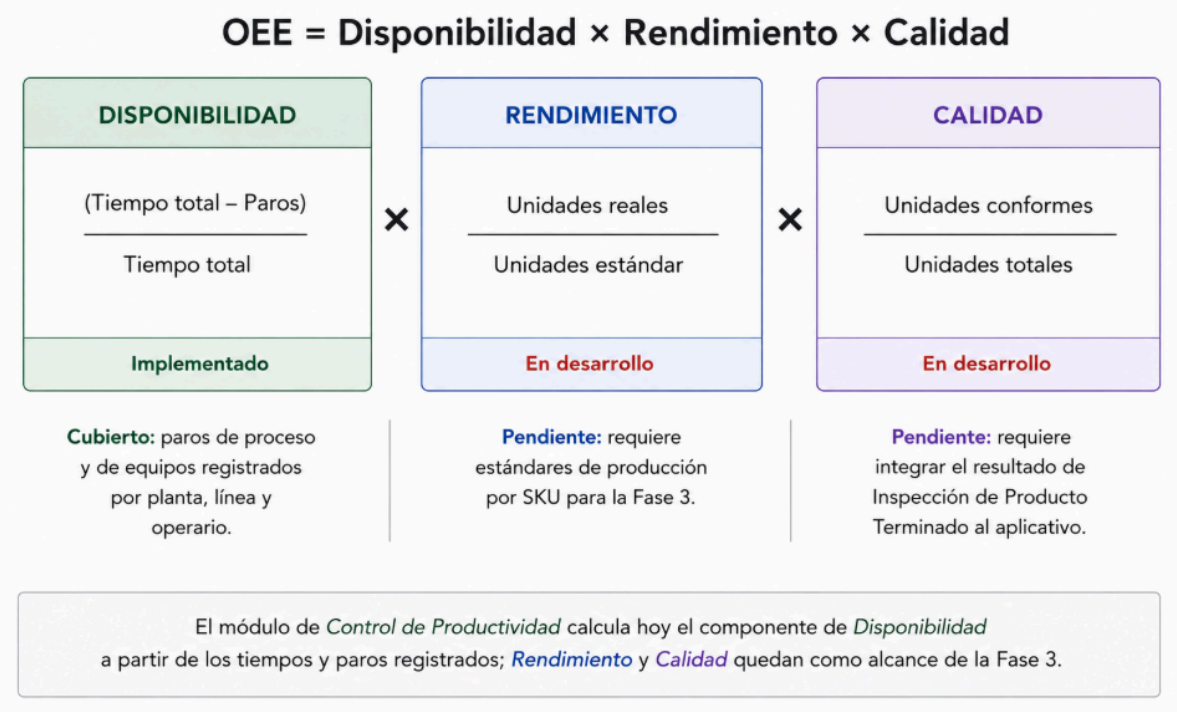


Figura 12. Componentes del OEE y su cobertura actual en el aplicativo desarrollado.

5.2.5 Puntos a destacar

- Visibilidad en tiempo real del estado del proceso: los filtros por planta, producto, lote y proceso permiten a cualquier usuario autorizado saber en qué etapa se encuentra un pedido o un lote, y qué actividades quedan pendientes, resolviendo el principal cuello de botella identificado en la Fase 1.
- Trazabilidad por lote: al registrar cada actividad con su lote asociado, se elimina la dependencia de preguntar verbalmente al Jefe de Producción sobre el estado de un pedido.
- Identificación de paros por causa y por etapa: la desagregación en “paros de proceso” y “paros de equipo” facilita priorizar acciones de mejora sobre las etapas con mayor tiempo perdido (Acondicionamiento y Envasado, según los datos registrados).
- Gestión centralizada de maestros: la creación de productos y operarios desde un único formulario evita inconsistencias entre plantas y facilita la escalabilidad del sistema a nuevas líneas.
- Control de acceso: ambos aplicativos requieren inicio de sesión, cumpliendo el requerimiento de protección de datos personales definido en el diagnóstico.
- Arquitectura basada en Apps Script: al ser aplicaciones web, son accesibles desde cualquier dispositivo con navegador e internet, sin depender de licencias de Office en cada equipo de planta, lo que valida en la práctica la ruta tecnológica de Apps Script planteada como alternativa a Excel VBA.

5.2.6 Conclusiones de la Fase 2 y 3

El desarrollo de los módulos de gestión de pedidos y de control de productividad da respuesta directa a los requerimientos funcionales y no funcionales identificados en la Fase 1: registro digital centralizado, consulta del estado del proceso en tiempo real, control de acceso y generación automática de indicadores.

Los indicadores implementados —tiempo total, paros por proceso y por equipo, tiempo por planta y por operario, y número de lotes— constituyen una base sólida para el seguimiento operativo diario y permiten calcular de forma directa el componente de Disponibilidad del indicador OEE. La incorporación de los componentes de Rendimiento y Calidad, así como la definición de metas específicas para cada KPI, se identifican como los siguientes pasos del proyecto, una vez la empresa cuente con estándares de producción por SKU y con la integración del control de calidad al aplicativo.

En conjunto, los aplicativos desarrollados evidencian una mejora sustancial frente al proceso manual diagnosticado en la Fase 1: se elimina la transcripción múltiple de información, se centraliza la trazabilidad por pedido y por lote, y se dispone de indicadores visuales que antes no existían, cumpliendo con el objetivo general del proyecto de optimizar los procesos operativos y apoyar la toma de decisiones mediante indicadores de desempeño.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bertalanffy, L. von. (1968). *Teoría general de los sistemas.* Fondo de Cultura Económica. https://repositorio.uam.es/handle/10486/6618

Congreso de la República de Colombia. (2012). Ley 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. https://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1581_2012.html

Drucker, P. (1999). *The practice of management.* Harper Business.

Fayol, H. (1916). *Administration industrielle et générale.* Dunod.

Gómez, A., & Suárez, C. (2019). *Gestión de la producción y sistemas ERP aplicados a pymes manufactureras.* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/19290

Heizer, J., & Render, B. (2021). *Principios de administración de operaciones* (13ª ed.). Pearson Educación.

Hernández, M., & Morales, D. (2020). Digitalización y productividad en pymes manufactureras colombianas. *Revista Gestión y Desarrollo Industrial, 15*(2), 45–59. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/gestion_desarrollo_industrial/article/view/12065

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA). (s. f.). Alimentos Nutricionales Natural Health S.A.S. https://www.invima.gov.co/establecimiento/2086f-alimentos-nutricionales-natural-health-sas

Jelen, B. (2020). *VBA and macros for Microsoft Excel.* Microsoft Press.

Koontz, H., & Weihrich, H. (2019). *Administración: una perspectiva global y empresarial* (15ª ed.). McGraw-Hill Education.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2021). *Sistemas de información gerencial* (17ª ed.). Pearson Educación. https://repositorio.unad.edu.co/handle/10596/31341

MinTIC. (2023). *Transformación digital para MIPYMES en Colombia.* Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. https://mintic.gov.co/portal/715/w3-article-172262.html

Ministerio de Salud de Colombia. (1997, 23 de diciembre). Decreto 3075 de 1997. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y se dictan otras disposiciones. https://normograma.invima.gov.co/compilacion/docs/decreto_3075_1997.htm

Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Resolución 2674 de 2013. Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos para consumo humano. https://www.invima.gov.co/documents/20143/453029/Resolucion-2674-de-2013.pdf

Monk, E., & Wagner, B. (2020). *Concepts in enterprise resource planning* (5th ed.). Cengage Learning.

Natural Health S.A.S. (s. f.). *Nosotros*. https://naturalhealthsas.com.co/nosotros/

O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2018). *Administración de sistemas de información* (16ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.

Simon, H. A. (1997). *Administrative behavior: A study of decision-making processes in administrative organizations* (4th ed.). Free Press.

Stair, R., & Reynolds, G. (2022). *Principles of information systems* (14th ed.). Cengage Learning. https://repositorio.uac.edu.co/handle/11619/1443