Implementación de análisis funcional y estructural en la industria avícola

BRITEZ, Lucas[1]; LOPEZ, Clara[1]; SOTTO, Romina[1]; FRANCA, Veruschka Vieira[2]*

[1] Departamento de Tecnología de Producción, Universidad Nacional de Asunción
[2] Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Sergipe
* Autor corresponsal. E-mail: veruschka@academico.ufs.br

RESUMEN

El estudio presenta el análisis de caso de proceso de pedido, distribución y entrega de pedidos de una empresa avícola productora de huevos. A través del análisis funcional y estructural aplicados en los sectores involucrados se logró la reestructuración de procesos logrando resolver los conflictos de retrasos en entregas y alta frecuencia de productos defectuosos.

Palabras claves: Análisis Funcional y Estructural; Flujograma; Funcionograma.

Implementation of functional and structural analysis in the poultry industry

ABSTRACT

The study presents the case analysis of the order process, distribution and order delivery of an egg-producing poultry company. Through functional and structural analysis applied to the involved sectors, process restructuring was achieved, successfully resolving delivery delays and high frequency of defective products.

Keywords: Functional and Structural Analysis; Flowchart; Function diagram.

1 Introducción

Los huevos de gallina tienen alto valor nutricional para el organismo humano, y también constituyen materia prima para otras industrias alimenticias (RAMÍREZ *et al.*, 2021). Según el periódico ABC Color (2016), el mercado avícola paraguayo presentó numerosos avances en aplicación de tecnologías e infraestructura necesaria para dejar atrás procesos artesanales y rudimentarios hacia un mercado altamente tecnificado y competitivo. Sin embargo, en el país, el huevo es la segunda fuente de proteínas más consumida por sus habitantes, luego de la carne vacuna.

El presente estudio de casos consistió en el análisis estructural y funcional del proceso de pedido, envasado/empaquetado y entrega de productos empaquetados realizado por una de las principales industrias avícolas paraguayas dedicada a la producción de huevos frescos de gallinas. Esta empresa cuenta con gran trayectoria dentro del mercado nacional, y es referente a nivel regional.

En el proceso objeto de estudio, se detectaron numerosos reclamos por retrasos en la entrega de productos terminados, envases con defectos en el embalaje que generan desperdicios y roturas de gran cantidad de huevos y numerosos huevos no conformes entregados a los clientes.

Debido al aumento de demanda y competitividad del mercado, la empresa contó con la necesidad de alcanzar mayor competitividad, disminuir los reclamos y aumentar la eficiencia de procesos internos. Por esto, las herramientas de análisis funcional del proceso de producción y entrega de productos empaquetados toman fundamental importancia para resolver los conflictos mencionados.

2 Revisión de literatura

2.1 Análisis funcional y estructural

Considerando a González y Onieva (2016) el análisis funcional atiende a las funciones como base, reconoce las funciones como una etapa intermedia entre los requerimientos y el conjunto de procesos, de esta manera logra unificar el lenguaje para facilitar la comunicación. Pretende que los involucrados comprendan claramente la situación y se enfoquen especialmente en los objetivos trazados y resultados esperados, posteriormente se da lugar a la capacidad creativa para explorar diversas soluciones.

El análisis estructural expone la estructura y la dinámica de las relaciones del sistema estudiado. Representa y describe el sistema favoreciendo el estudio de las conexiones y las

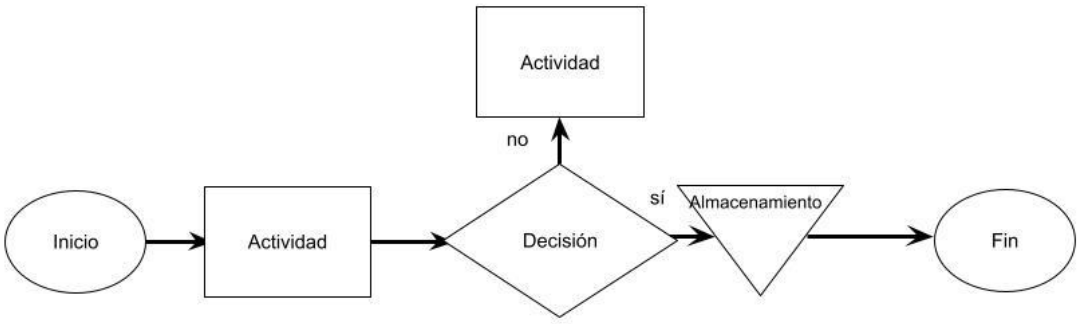
relaciones de los componentes del sistema, de este modo contribuye a responder las preguntas de los investigadores (RIQUELME *et al.*, 2019).

2.2 Etapa de recolección de datos

De acuerdo a González y Onieva (2016) el inicio de esta etapa consiste en la definición meticulosa de las informaciones que serán requeridas. Las informaciones pueden ser internas o externas a los sectores involucrados. Se puede recurrir a la creación de formularios, la realización de entrevistas, la extracción de datos de bases de datos, la revisión de documentos o cualquier otro método adecuado para obtener las informaciones necesarias.

El flujograma o diagrama de flujo es una herramienta muy utilizada en diversas áreas científicas y tecnológicas para visualizar y comprender el funcionamiento de un determinado sistema; consiste en una representación gráfica de la secuencia lógica de las operaciones del sistema, también incluye las alternativas en las partes de decisión (UGALDE, 1979).

Figura 1 – Elementos utilizados para elaborar flujograma



Fuente: Elaboración propia.

El funcionograma es una herramienta valiosa para entender la estructura jerárquica; es una forma de representación gráfica que permite visualizar el esquema funcional del sistema u organización, indica las actividades planificadas, identifica a los responsables y destaca las conexiones de interdependencia entre las mismas (UGALDE, 1979).

2.3 Etapa de análisis

Por medio del análisis funcional se consigue revisar, examinar y comprender detalladamente los procesos actuales y sus objetivos. De este modo, se puede establecer los indicadores de desempeño que proporcionan información objetiva y medible para controlar los procesos y realizar los ajustes necesarios para mejorarlos (BUSTOS, 2005)

El análisis estructural ejerce un papel clave en la identificación de las variables del sistema y sus conexiones, especialmente los responsables de los procesos. Las variables son

elementos y factores relevantes que influyen en el comportamiento del sistema y en el logro de los objetivos establecidos. Las conexiones de las variables pueden ser: relación de dependencia, interacción directa o influencia mutua (RIQUELME *et al.*, 2019)

El estudio exhaustivo de la información obtenida mediante el flujograma y el funcionograma posibilita la identificación de las ineficiencias, los cuellos de botella, las redundancias y las oportunidades de mejora.

2.4 Evaluación

Los indicadores muestran el desempeño de los procesos y señalan el logro de las metas, por lo que se realiza una selección de los mismos de acuerdo a las necesidades actuales para su evaluación. El diseño de la nueva organización busca resolver los problemas y optimizar los procesos, esto implica rediseñar algunos procesos que no cumplen con los parámetros establecidos, reconfigurar los flujos de información y reestructurar la organización en cuanto a cargos y funciones (PÉREZ *et al.*, 2017).

A partir del diagnóstico, se establece la necesidad de aplicar reingeniería de procesos, requiriendo el compromiso de los directivos y colaboradores. Esta herramienta alcanza mejoras radicales, por lo que los cambios que se implementan pueden generar resistencia y desmotivación en los funcionarios, porque se asocia a la idea que habrá muchos despidos y sobrecarga de trabajo a los que queden (BUSTOS, 2005).

3 Metodología

La aplicación del análisis funcional y estructural implicó las etapas de recolección de datos y análisis.

- Recolección de información
- Elaboración del flujograma actual del proceso
- Desarrollo de un funcionograma actual para determinar las funciones de los sectores involucrados.
- Identificación de las necesidades de los sectores involucrados en el conflicto.
- Medición de indicadores: cantidad de producción de productos empaquetados por hora, cumplimiento de plazo de entrega, número de reclamos atendidos por entregas fuera de plazo.

En la evaluación se realizó la comparación de los resultados reales con los ideales. Posteriormente se procedió a buscar las soluciones para los conflictos y se elaboraron propuestas de cambios.

4 Estudio de caso

4.1 Situación actual

La empresa estudiada pertenece a la industria avícola. Tiene gran trayectoria dentro del mercado nacional, y es reconocida por la calidad de sus productos, innovación en sus procesos y aplicación de nuevas tecnologías en sus operaciones, constituyéndose en un referente a nivel regional. Actualmente tiene una alta tasa de reclamos debido a los retrasos en la entrega de productos terminados, envases con defectos en el embalaje que generan desperdicios y roturas de gran cantidad de huevos y numerosos huevos no conformes entregados a los clientes. Además, la disconformidad se trasladó a nivel interno, ya que no se identificó un responsable directo o causa a la falta de disponibilidad de productos empaquetados y a la demora generada en la entrega de productos.

Descripción de productos, huevo de gallina que no ha sido sometido a ningún procedimiento de conservación y se almacena a temperatura ambiente. Condiciones de almacenamiento: conservar en lugar fresco, sin exposición a la luz del sol y al calor. Se sugiere encimar hasta un máximo de 24 planchas.

En el Cuadro 1 se puede observar la variedad de productos comercializados por la empresa, totalizando 6 tipos; siendo Jumbo y Súper los productos de mayor gramaje, A y B los productos de gramaje medio y los tipos C y D los productos de menor gramaje.

Cuadro 1 – Clasificación de huevos según gramaje

Tipo de huevo	Rango de peso
Jumbo	73 o más gramos
Súper	65 – 72 gramos
A	59 – 64 gramos
B	51 – 58 gramos
C	42 – 50 gramos
D	≤ 41

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro 2 presenta la descripción de cada presentación comercializada por la empresa de acuerdo a los requerimientos de los clientes. Los paquetes de 30 unidades son presentados en maples de cartón embalados con film termocontraíble y etiquetas; los paquetes de 12 y 6 unidades en cajas de cartón, envueltas en una etiqueta con forma de faja; y el restante de producción es vendido en maples de cartón de 30 unidades.

Cuadro 2 – Descripción de la presentación de los productos vendidos

Presentación de los productos vendidos	**Descripción**
Planchas a granel	Envasadas en un único maple de cartón de 30 unidades.
Paquetes de 30 unidades	Maples de cartón embalados con film termocontraíble y etiquetas.
Paquetes de 12 unidades	Cajas de cartón de 12 unidades envueltas en una etiqueta con forma de faja.
Paquetes de 6 unidades	Cajas de cartón de 6 unidades envueltas en una etiqueta con forma de faja.

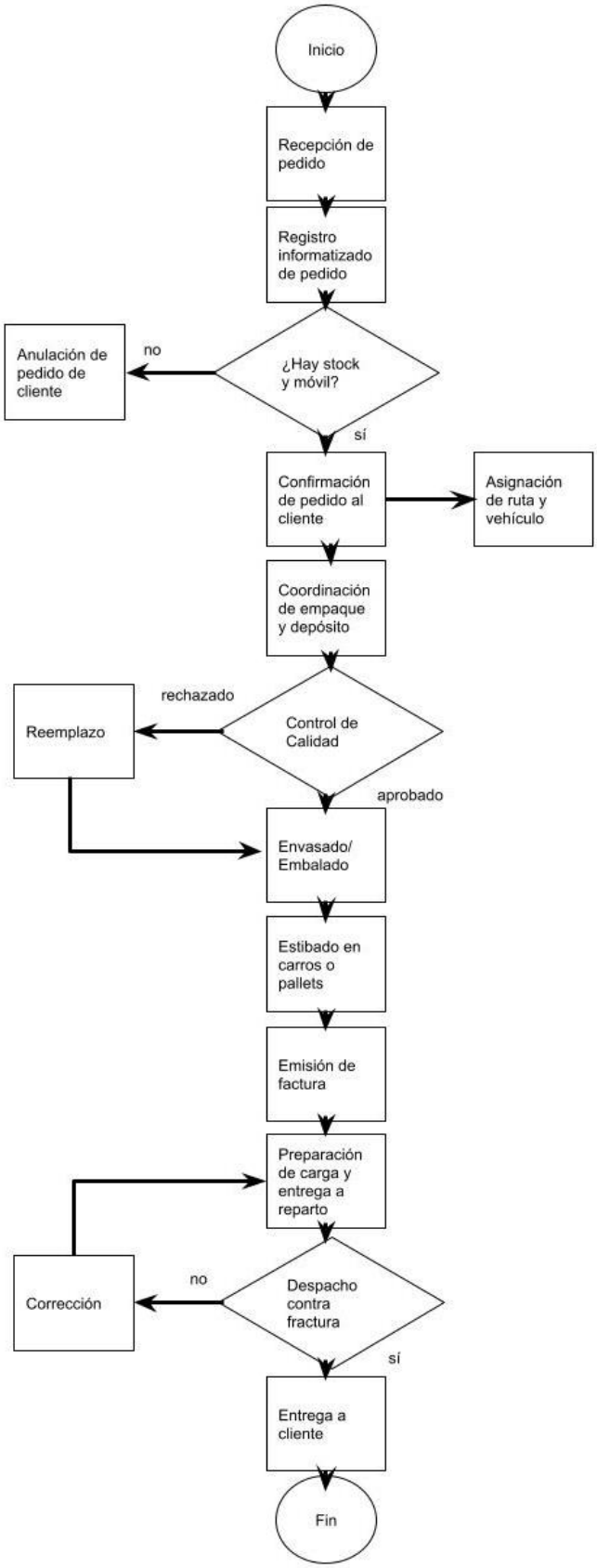
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 2 se puede observar el flujo del proceso, el cual inicia con la recepción del pedido y finaliza con la entrega al cliente, abarcando las tareas operativas que se realizan. A través de este flujograma se analizan las etapas y requisitos que componen el proceso de pedido, envasado, distribución y entrega de productos. En este flujo, se observa que la etapa que desencadena el proceso es la recepción de pedido de clientes. Un punto clave de análisis consiste en la producción de productos empaquetados para responder al pedido de clientes, que se inicia una vez que los requisitos de producción son enviados al departamento de logística y coordinados con el área de empaque. En esta etapa se detecta una demora que afecta al resultado final del proceso.

El Cuadro 3 describe las actividades que forman parte del flujograma presentado en la Figura 2, señalando la intervención respectiva de los sectores comercial, logística y empaque/depósito. Dentro de este cuadro se puede observar con detalle las variables que afectan a cada actividad y lo que cada departamento debe cumplir para que esa etapa sea llevada a cabo conforme a que la siguiente pueda desarrollarse.

Actualmente la gerencia general tiene a su cargo los siguientes departamentos: comercial y ventas, logística, empaque y calidad; los cuales están involucrados en los procesos que son parte del conflicto que se pretende resolver.

Figura 2 – Flujograma actual del proceso de pedido, distribución y entrega de productos



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3 – Descripción de las actividades actuales del proceso

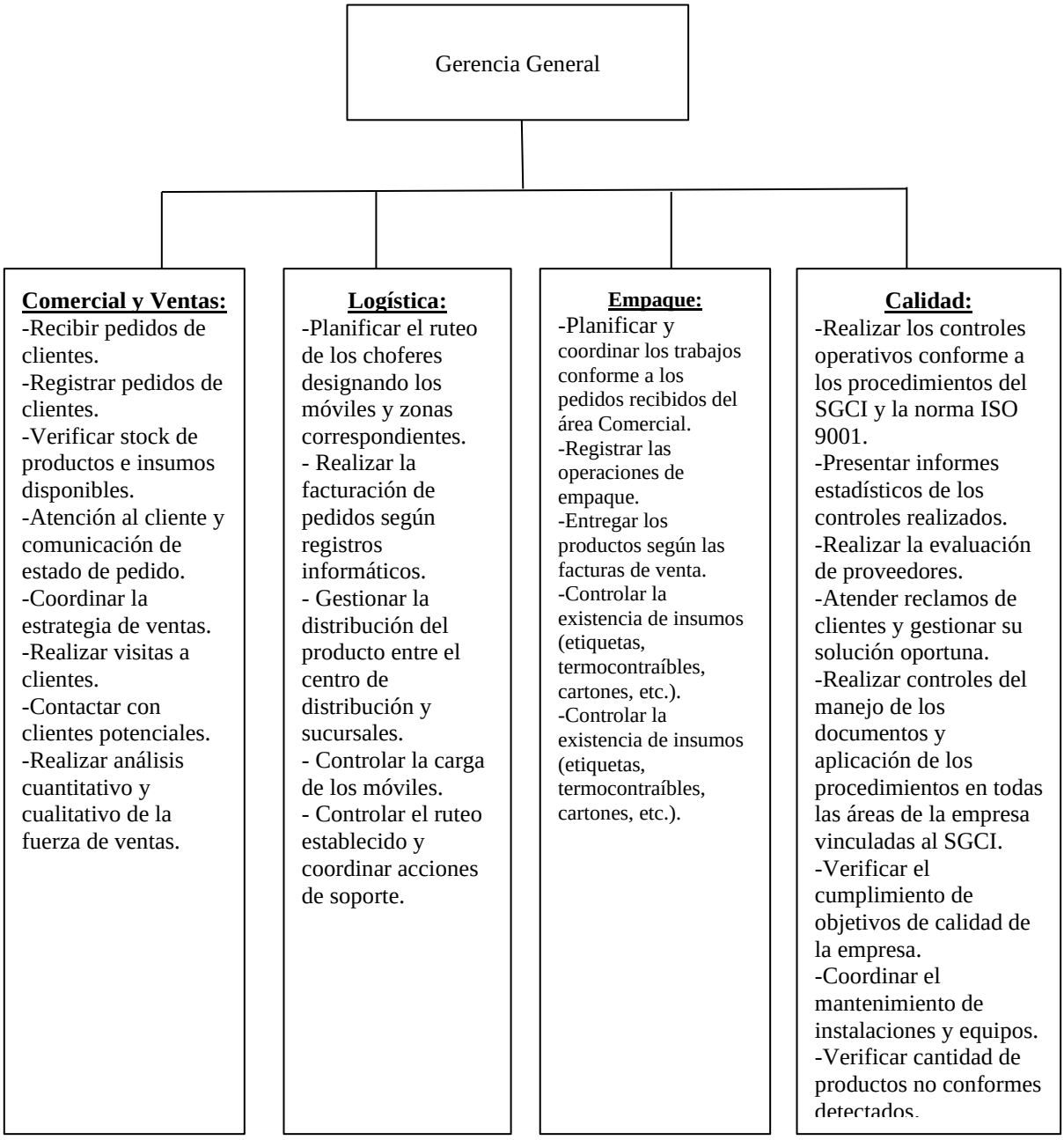
Actividad/decisión	Descripción	Sector responsable
Recepción de pedido	Se refiere a la recepción del pedido enviado por el cliente vía presencial, telefónica, vía mail, página web, EDI u otros.	Comercial
Registro informatizado	El pedido del cliente es cargado en el registro informatizado.	Comercial
¿Hay stock y móvil?	Se verifica stock de productos y disponibilidad de móvil con las áreas respectivas.	Comercial
Anulación de pedido de cliente	En caso de no contar con stock de producto o móvil disponible se informa al cliente la no disponibilidad y se anula el pedido.	Comercial
Confirmación de pedido al cliente	En caso de contar con stock de producto y móvil disponible, se confirma su pedido al cliente.	Comercial
Asignación de ruta y vehículo.	Al confirmarse el pedido, se procede a la asignación de ruta y vehículo.	Logística
Coordinación de empaque y depósito	Se seleccionan los lotes de huevos que van a ser envasados/embalados. Según la cantidad de producto a ser envasado/embalado, se retiran las etiquetas correspondientes que dependiendo del tipo de huevo y la cantidad son selladas individualmente con la fecha de vencimiento (según especificaciones) y lote de producción.	Empaque/Depósito
Control de Calidad	Antes de ser envasado/embalado las planchas de huevo, se verifica la conformidad de los huevos según los siguientes criterios: huevos sucios, blancos, picados y otros defectos (como de forma, textura, etc.)	Empaque/Depósito
Reemplazo	En caso de presentar alguna disconformidad, los huevos son reemplazados por otros del mismo lote o en su defecto de un lote mayor.	Empaque/Depósito
Envasado/Embalado	En caso de no presentar ninguna disconformidad, las planchas de huevo son envasado/embalado.	Empaque/Depósito
Estibado en carros o pallets	Terminado el envasado/embalado, los productos son estibados en carros y/o pallets ordenados por tipo de huevo y presentación.	Empaque/Depósito
Emisión de factura	Al estar listo el pedido del cliente, se emite la factura correspondiente.	Logística
Preparación de carga y entrega a reparto	Conforme a las facturas emitidas, se carga entrega el pedido al colaborador de reparto.	Empaque/Depósito
Despacho contra factura	Se verifica el despacho contra factura y se autoriza o no la salida.	Logística
Corrección	En caso de no autorizar la salida, se solicita la corrección y se vuelve a preparar la carga.	Empaque/Depósito
Entrega a cliente	En caso de autorizar la salida, el repartidor entrega al cliente el producto, la factura y realiza la cobranza.	Repartidor

Fuente: Elaboración propia.

A través del Funcionograma podemos analizar la distribución de funciones entre los diferentes departamentos junto a los objetivos que cumplen dentro de la organización, las cuales no se limitan al proceso objeto de estudio. En la Figura 3 se logra notar que existe una mayor responsabilidad del departamento de logística ya que es el encargado de recibir los pedidos a través del sistema informático y coordinar la producción y entrega de estos productos. Si bien, anteriormente no se había analizado el rol del departamento de calidad dentro del proceso objeto de estudio; en la figura se puede observar que el mismo se encarga de recibir los reclamos y a

la vez de solucionarlos, desempeñando una función transversal dentro del proceso, lo cual otorga un rol dentro de la eficiencia del proceso objeto de estudio.

Figura 3 – Funcionograma actual de la empresa



Fuente: Elaboración propia.

Los indicadores de desempeño expuestos en la tabla 1 reflejan el estado de estos parámetros en los últimos 6 meses.

Tabla 1 – Indicadores de desempeño del proceso de pedido, envasado, distribución y entrega de productos

Indicador	Resultado deseado	Resultados de últimos 6 meses						Promedio
		Nov 2022	Dic 2022	Ene 2023	Feb 2023	Mar 2023	Abr 2023	
Porcentaje de cumplimiento de plazo de entrega	≥ 90%	81%	70%	59%	37%	77%	71%	65,8% de cumplimiento de entregas versus plazo de entregas
Nº de Reclamos atendidos por entregas fuera de plazo	7 ≥	6	8	10	11	9	13	9,5 reclamos por mes
Cumplimiento de planes de producción de productos empaquetados por hora	≥ 85%	93%	85%	80%	83%	86%	95%	87%

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a registros de la empresa objeto de estudio.

El análisis de estos indicadores permiten detectar la necesidad de establecer cambios dentro del proceso para ajustarse a los resultados esperados y la consecución de objetivos. Los parámetros de cumplimiento de plazo de entrega y número de reclamos generados por entregas fuera de plazo se encuentran fuera de los límites establecidos por la organización, mientras el promedio de producción de productos empaquetados se encuentra conforme. Este resultado indica que la empresa cuenta con capacidad suficiente para atender los pedidos y necesidades de producción demandada. También, se detecta que el problema principal a ser atendido se encuentra en el cumplimiento del plazo de entrega, indicador directamente proporcional al número de reclamos recibidos por entregas fuera de plazo.

4.2 Propuesta de implementación

Mediante las herramientas utilizadas para el análisis estructural y funcional del proyecto se obtuvo el diagnóstico de la situación actual de la empresa, detectando defectos que inciden significativamente en los resultados de la organización y requieren una propuesta de reingeniería.

Las modificaciones propuestas se basaron en redistribuir las funciones de cada departamento involucrado, teniendo en cuenta su misión para el alcance de objetivos. Concretamente, se propuso separar el proceso de producción de productos empaquetados del proceso de pedido y entrega de productos finales. De esta manera, se otorga al departamento de empaque/depósito la responsabilidad de producir un stock mínimo según la venta de cada presentación, sin demora alguna sobre los pedidos recibidos. Así, en el momento de recibir

solicitudes de pedidos de clientes, la empresa cuenta con productos disponibles para la entrega, evitando demoras en su distribución y entregas fuera de plazo establecido a clientes.

El departamento de logística asume un rol importante en este modelo, ya que posee la responsabilidad de articular las cantidades a producir versus la planificación de ventas y entregas a realizar. Esta disposición permite la participación de logística dentro de cada etapa de la cadena de suministro.

Finalmente, la redistribución de funciones y modificación de la estructura del proceso permite obtener resultados conformes y aumentar rápidamente la eficiencia del proceso.

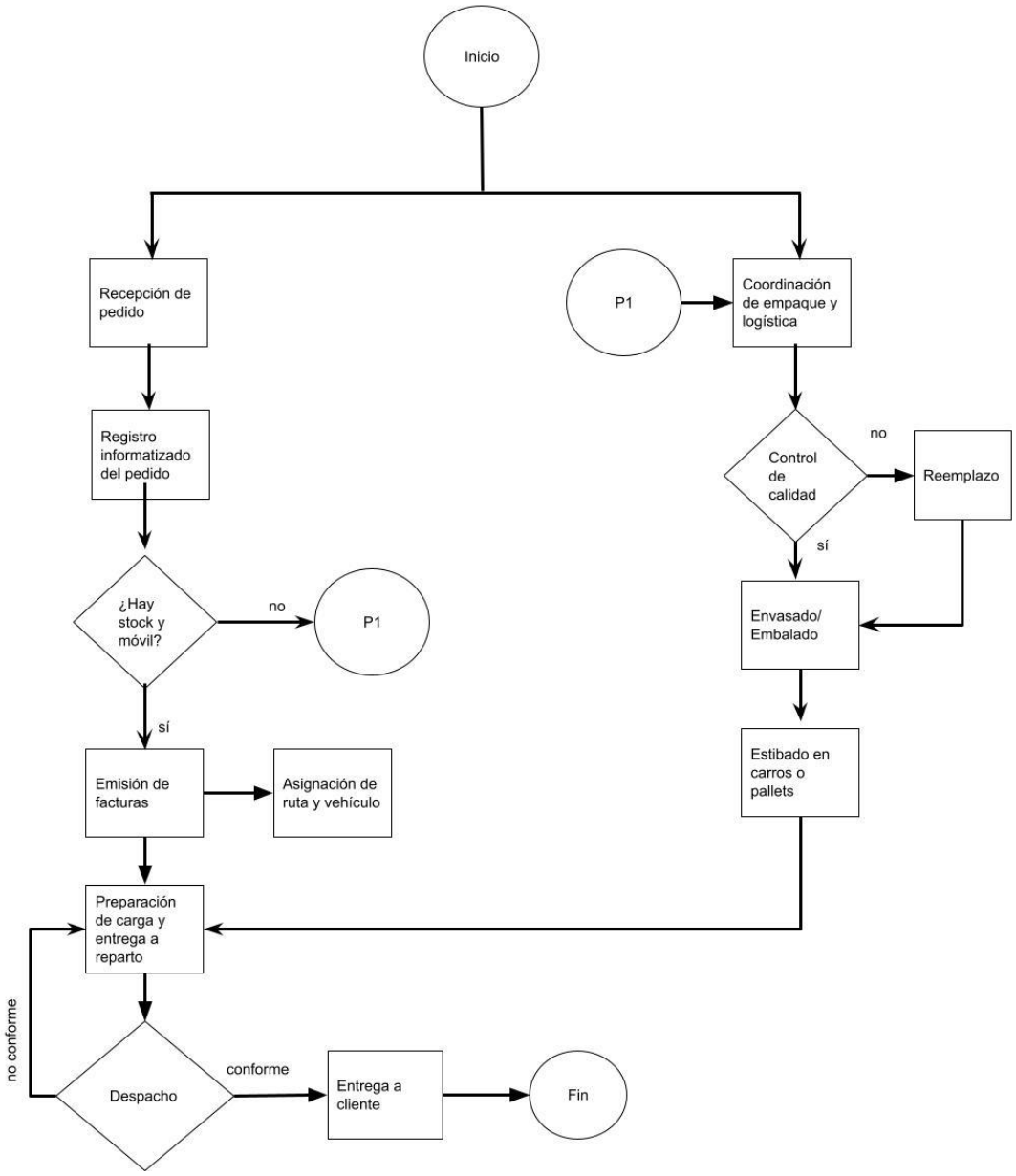
La Figura 4 presenta la propuesta del flujo del proceso, donde las actividades de recepción y confirmación de pedido, y coordinación de empaque se realizan en forma paralela. Resultando en una relación independiente que permitirá la producción de un stock mínimo de productos empaquetados, finalizando ambos flujos con la entrega de pedido al cliente. De este modo se reduce la dependencia de una etapa sobre la otra, el camino a seguir se simplifica y se aumenta la eficiencia de cada acción, permitiendo una mejora operativa en los tiempos de entrega.

Otro punto resaltante consiste en que la actividad de emisión de facturas se realiza una vez que se verifica la disponibilidad de stock y móvil, conduciendo el proceso a la preparación de la carga. Finalmente, se otorga autonomía de producción al departamento de empaque, quien concentra sus esfuerzos en el cumplimiento de sus objetivos de producción, poniendo a disposición de logística y comercial el producto final a entregar.

Lo Cuadro 4 presenta la descripción de actividades del proceso analiza las funciones de cada responsable en el flujograma previamente propuesto.

Permite visualizar que el departamento de logística junto con el departamento de empaque/depósito se encarga de planificar las operaciones de empaque según el promedio de ventas establecido por el equipo comercial, sin dependencia a la recepción de pedidos, sino poniendo énfasis a la necesidad futura que se proyecta necesitar. El objetivo de empaque/depósito es contar con stock mínimo de seguridad según tipo de huevo y presentación para evitar demoras en la facturación y distribución de productos. Sin embargo, en caso de no contar con stock de producto disponible en el momento que se recibe un pedido, se procede a la preparación del mismo. Otra ventaja a señalar consiste en que al contar con un stock de seguridad, el departamento de empaque posee mayor flexibilidad para responder a pedidos urgentes o poco comunes, ya que puede atender estos pedidos y destinar el stock de seguridad a otros pedidos, sin detener la cadena total de suministro.

Figura 4 – Nuevo flujograma del proceso objeto de estudio



Fuente: Elaboración propia.

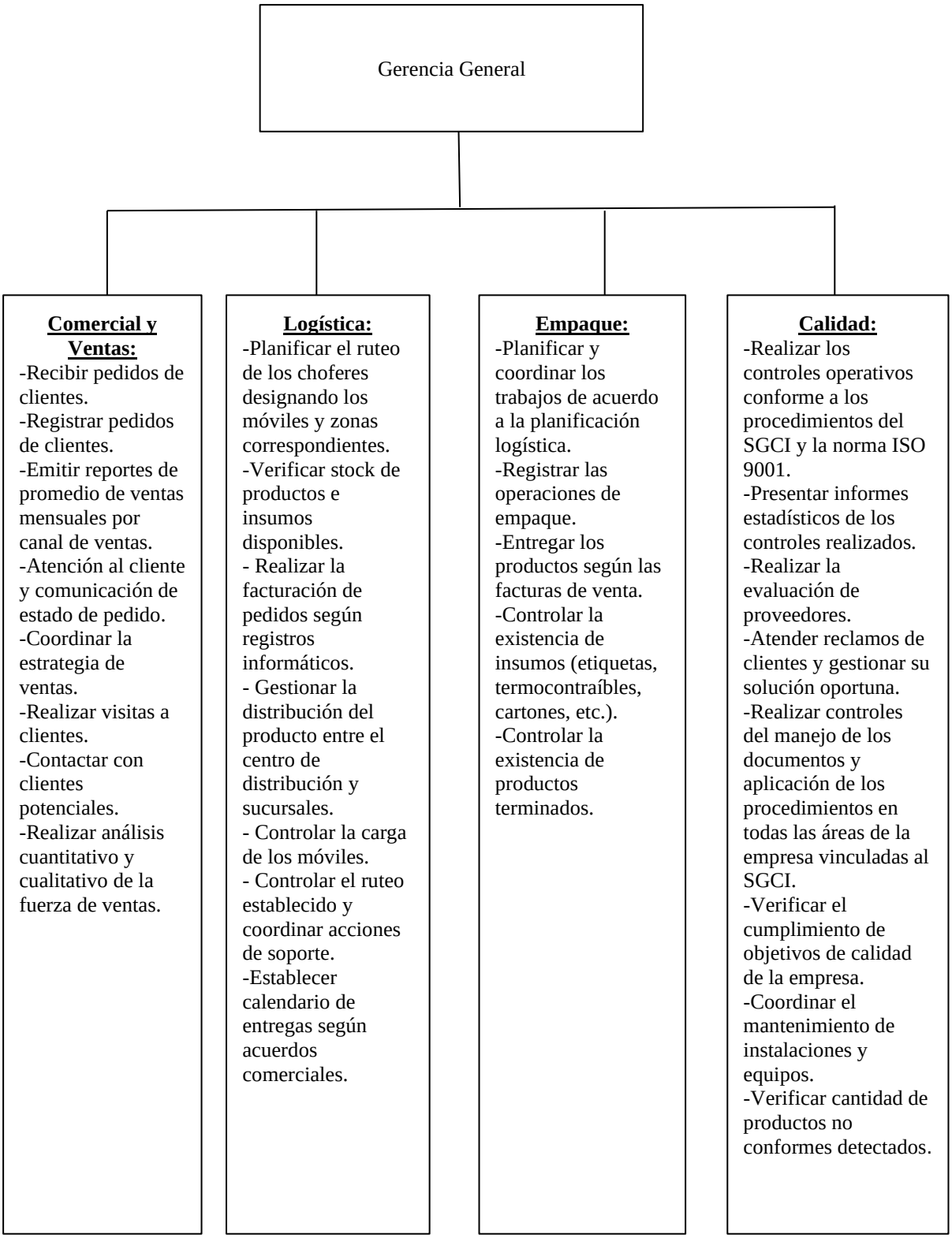
Cuadro 4 – Descripción de las actividades del flujograma propuesto

Actividad/decisión	Descripción	Sector responsable
Recepción de pedido	Se refiere a la recepción del pedido enviado por el cliente vía presencial, telefónica, vía mail, página web, EDI u otros.	Comercial
Registro informatizado	El pedido del cliente es cargado en el registro informatizado.	Comercial
¿Hay stock y móvil?	Se verifica stock de productos y disponibilidad de móvil con las áreas respectivas.	Comercial
Coordinación de empaque y depósito	Se seleccionan los lotes de huevos que van a ser envasados/embalados. Según la cantidad de producto a ser envasado/embalado, se retiran las etiquetas correspondientes que dependiendo del tipo de huevo y la cantidad son selladas individualmente con la fecha de vencimiento (según especificaciones) y lote de producción. En caso de no contar con stock de producto disponible se procede a la preparación del pedido.	Logística Empaque/Depósito
Control de Calidad	Antes de ser envasado/embalado las planchas de huevo, se verifica la conformidad de los huevos según los siguientes criterios: huevos sucios, blancos, picados y otros defectos (como de forma, textura, etc.)	Empaque/Depósito
Reemplazo	En caso de presentar alguna disconformidad, los huevos son reemplazados por otros del mismo lote o en su defecto de un lote mayor.	Empaque/Depósito
Envasado/Embalado	En caso de no presentar ninguna disconformidad, las planchas de huevo son envasado/embalado.	Empaque/Depósito
Estibado en carros o pallets	Terminado el envasado/embalado, los productos son estibados en carros y/o pallets ordenados por tipo de huevo y presentación.	Empaque/Depósito
Emisión de factura	Al contar con stock de producto y móvil disponible, se emite la factura correspondiente.	Logística
Asignación de ruta y vehículo.	Al emitir la factura, se procede a la asignación de ruta y vehículo.	Logística
Preparación de carga y entrega a reparto	Conforme a las facturas emitidas, se entrega el pedido al colaborador de reparto.	Empaque/Depósito
Despacho contra factura	Se verifica el despacho contra factura y se autoriza o no la salida.	Logística
Corrección	En caso de no autorizar la salida, se solicita la corrección y se vuelve a preparar la carga.	Empaque/Depósito
Entrega a cliente	En caso de autorizar la salida, el repartidor entrega al cliente el producto, la factura y realiza la cobranza.	Repartidor

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 5 presenta la propuesta del funcionograma aplicando los cambios en el proceso objeto de estudio. Se observa una mayor participación del departamento de logística dentro de toda la cadena de suministro, punto fundamental dentro del flujo que permitirá alcanzar el desempeño esperado. Se determina que los cambios introducidos no poseen un impacto importante sobre las funciones de los departamentos, sino que permiten que cada unidad de trabajo se enfoque en el objetivo de su área y así permitir el resultado conforme del proceso total.

Figura 5 – Funcionograma propuesto de implementación



Fuente: Elaboración propia.

5 Conclusión

El análisis funcional y estructural ha demostrado ser una herramienta valiosa para analizar el proceso de pedidos, envasado, distribución y entrega de productos empaquetados de una industria avícola, especialmente importante para abordar los desafíos asociados con retrasos en las entregas y una alta frecuencia de productos defectuosos. A través de este enfoque, hemos logrado una comprensión profunda de los procesos existentes y hemos identificado las causas raíz de los problemas que afectan la eficiencia y la calidad en la cadena de suministro avícola.

Al comprender las interrelaciones funcionales y estructurales, hemos propuesto soluciones efectivas para reestructurar los procesos y resolver los conflictos identificados. Estas soluciones incluyen mejoras en la planificación de la producción, la optimización de la gestión de inventario, la implementación de controles de calidad más rigurosos y la mejora de las prácticas de transporte y logística. Basada en la situación actual de la empresa respecto al proceso objeto de estudio, se concluye que otorgar al departamento de empaque/depósito autonomía en cuestión de producción de productos envasados, sería una solución viable a los problemas que conllevan la entrega tardía de los productos.

Además, hemos reconocido la importancia de la comunicación y la colaboración entre los diferentes actores involucrados, permitiendo promover una mayor coordinación y sinergia entre los departamentos de empaque, calidad, logística y distribución, lo que ha contribuido a una mayor eficiencia y a la reducción de los problemas de entrega y calidad.

Referencias bibliográficas

ABC COLOR. **Comprendiendo las cadenas de valor avícolas y el auge de las exportaciones**. ABC Color, Asunción, oct. 2016. Recuperado el 27/06/2023. https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/economico/comprendiendo-las-cadenas-de-valor-avicolas-y-el-auge-de-las-exportaciones-1530712.html

AVIPAR. **Asociación de Avicultores del Paraguay**. http://www.avipar.org.py/v1/index.php/nosotros.html Recuperado el 23/06/2023.

BUSTOS, C. La Reingeniería: Herramienta controversial. **Visión Gerencial**, (1), 3-10. 2005.

GONZÁLEZ, J.; ONIEVA, L**. El análisis del valor y análisis funcional como herramientas de diseño de los sistemas regionales de innovación**. In Panorama Económico v. 24. 2016.

JACOBS, R.; CHASE R. **Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros**. 15. ed. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana, 2018. 745 p. https://una.vitalsource.com/books/9781456261900

PÉREZ , G.; GISBERT, V., PÉREZ BERNABEU, E.. **Reingeniería de procesos.** 3c Empresa: Investigación Y Pensamiento Crítico, 6(5), 81–91. Año 2017. https://doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.81-91.

RAMÍREZ, L. M.; CORTÉS, M.; MICANQUER, A. D. R. **El huevo de gallina y su procesamiento industrial: una revisión**. Biotecnología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial, 20(1), 221–239. Año 2021. https://doi.org/10.18684/rbsaa.v20.n1.2022.1438

RIQUELME, Y.; SOSA, M., URRA, S.; CORDERO, N. **Análisis estructural pros-pectivo: un procedimiento metodológico para la instrucción de la asignatura construcción de escenarios en la Universidad de Cienfuegos**. Revista Conrado, 15(71), 144-150. 2019. Recuperado de http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado

UGALDE, J. **Programación de Operaciones**. 1. ed. San José: Editorial Universidad Estatal a distancia, 1979.