

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

Autor: Maria Sol Lorente

Trabajo Final de la Carrera Ingeniería Industrial

Departamento de Ingeniería Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

Mar del Plata, 30/10/2025



Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

Autor: Maria Sol Lorente

Directora: Ing. Alejandra Maria Esteban - Departamento de Ingeniería Industrial - FI - UNMDP.

Co Director: Ing. Ignacio Daniel Boloquy - Departamento de Ingeniería Industrial - FI - UNMDP.

Evaluadores: Ing. Antonio Morcela, Ing. Luciana Tabone - Departamento de Ingeniería Industrial - FI - UNMDP.

Índice

Índice	iii
Índice de figuras	iv
Tabla de siglas.....	v
Glosario	vii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos del trabajo.....	1
1.2. Alcance del informe	1
2. CONTEXTO INSTITUCIONAL DE LA ORGANIZACIÓN.....	2
2.1. Descripción de la empresa	2
2.2. Sector productivo y marco regulatorio	3
3. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL.....	5
3.1. Planificación de Requerimiento de Materiales (MRP).....	5
3.1.1. <i>Introducción al rol</i>	5
3.1.2. <i>Responsabilidades asumidas</i>	5
3.1.3. <i>Mejora implementada: optimización del capital de trabajo</i>	6
3.2. Gestión de proyectos (PMO)	10
3.2.1. <i>Introducción al rol</i>	10
3.2.2. <i>Responsabilidades asumidas</i>	11
3.2.3. <i>Mejora implementada: Optimización del proceso de gestión de repuestos</i> 11	
4. CONCLUSIONES	25
5. BIBLIOGRAFIA	27

Índice de figuras

Figura 1: Diagrama de flujo del proceso de reposición de repuestos 19

Figura 2: Matriz RACI del proceso de reposición de repuestos 21

Tabla de siglas

ANMAT = Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Organismo descentralizado de la República Argentina que se encarga de controlar y fiscalizar productos que impactan en la salud, como medicamentos, alimentos, cosméticos y productos de uso doméstico. Su función principal es proteger a la población garantizando que estos productos sean seguros, eficaces y de calidad.

CAA = Código Alimentario Argentino. Reglamento técnico fundamental que establece las normas higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial que deben cumplir todos los actores en la cadena alimentaria del país. Su objetivo principal es proteger la salud pública y garantizar la inocuidad, calidad y veracidad en el comercio de alimentos destinados al consumo humano.

HACCP = *Hazard Analysis and Critical Control Points*, que en español se traduce Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control. Es un sistema preventivo sistemático para la seguridad alimentaria que identifica y controla los peligros físicos, químicos y biológicos en todas las etapas de la cadena de producción de alimentos.

INTI = Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Organismo argentino que funciona como referente en metrología y tecnología industrial, y su función principal es acompañar y promover el desarrollo del sector industrial del país mediante la innovación y la transferencia de tecnología.

Kpi = *Key Performance Indicator*, que en español se traduce como Indicador Clave de Desempeño. Se trata de una métrica cuantificable que permite evaluar el rendimiento de una organización, un área, un proceso o un proyecto en relación con sus objetivos estratégicos u operativos.

MRP = *Material Requirements Planning*, que en español significa planificación de requerimiento de materiales.

PBI = es un indicador económico que mide el valor total de todos los bienes y servicios finales producidos en un país durante un período determinado, generalmente un año o un trimestre. Refleja la actividad económica de un país.

PMO = Gestión de proyectos.

OTIF = Indicador de desempeño que mide el porcentaje de órdenes entregadas por el proveedor que se entregan en la fecha comprometida (*on time* = a tiempo) y con la cantidad y especificaciones correctas (*in full* = en su totalidad).

SAP = siglas de *Systems, Applications and Products in Data Processing*, que en español significa Sistemas, Aplicaciones y Productos para el Procesamiento de Datos. Es un software de gestión empresarial (ERP) desarrollado por la compañía alemana SAP SE. SAP es una herramienta informática que integra y centraliza la información de todas las áreas de una empresa, permitiendo que finanzas, producción, compras, mantenimiento, ventas, recursos humanos y logística trabajen con los mismos datos en tiempo real.

SENASA = Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Organismo de Argentina encargado de garantizar la sanidad, la calidad y la inocuidad de los productos de origen animal y vegetal para el consumo humano y la exportación.

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

SIMI = Sistema Integral de Monitoreo de Importaciones. Sistema argentino para el control y registro de operaciones de importación

SIRA = Sistema de Importaciones de la República Argentina. Sistema electrónico de gestión de importaciones

Sku = *stock keeping unit*, que en español se traduce como unidad de mantenimiento de inventario o simplemente código de producto. Es un código único que se asigna a cada variante específica de un producto para identificarlo, gestionarlo y rastrearlo en inventario, logística, ventas, etc.

Glosario

Fill rate: nivel de cumplimiento de pedidos. Indica qué proporción de las órdenes de un cliente se atienden en su totalidad en el primer intento, sin necesidad de realizar entregas parciales o diferidas.

Forecast: estimación o predicción de la demanda futura de productos, servicios o recursos.

Governance: se refiere al marco de reglas, roles, responsabilidades, decisiones y controles que aseguran que un proyecto sea dirigido, gestionado y ejecutado de manera alineada con los objetivos estratégicos de la organización. En otras palabras, es la estructura de gobierno que define *cómo* se toman las decisiones en el proyecto, *quién* las toma, y *cómo* se supervisa su cumplimiento.

Lead time: período que transcurre entre que se emite una orden de compra y el insumo está disponible para su uso en el proceso productivo.

Matriz RACI: es una herramienta de gestión utilizada para clarificar y asignar roles y responsabilidades dentro de un proyecto o proceso.

Nivel de servicio: Ballou (2004) lo define como el grado en el que el sistema logístico satisface las necesidades del cliente, expresado en la capacidad de cumplir pedidos en cantidad, calidad, tiempo y lugar.

Producto terminado: es aquel bien que ha completado todas las etapas de su proceso productivo y se encuentra listo para su comercialización o entrega al cliente final. Se diferencia de las materias primas y de los productos en proceso, ya que no requiere transformaciones adicionales dentro de la planta productiva.

Repuestos inventariados: componentes, piezas o materiales de mantenimiento que una empresa mantiene en stock con el objetivo de asegurar la continuidad operativa de sus equipos e instalaciones productivas.

Stock out: situación en la que una empresa se queda sin existencias de un producto o insumo en el momento en que un cliente externo o interno lo demanda, impidiendo satisfacer esa necesidad.

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

Skills development of an industrial engineer in a multinational consumer food company

RESUMEN

El presente trabajo final expone los resultados alcanzados en el ámbito laboral dentro de una empresa multinacional del sector alimenticio, evidenciando la aplicación de competencias propias del Ingeniero Industrial a través de la mejora de procesos en las áreas de planificación de materiales y gestión de proyectos.

En primer lugar, se aborda la optimización del capital de trabajo mediante la revisión de parámetros del sistema MRP, la aplicación del análisis ABC y la revisión del stock de seguridad. Estas acciones permitieron reducir los niveles de inventario sin afectar el abastecimiento, optimizando el uso de recursos financieros y mejorando la eficiencia operativa.

En segundo lugar, se desarrolla un proyecto de rediseño del proceso de gestión de repuestos, orientado a reducir los *stocks out*, ampliando la disponibilidad de insumos críticos y reducir los tiempos de reabastecimiento. Se elabora un diagrama de flujo del proceso optimizado y una matriz RACI para clarificar roles y responsabilidades, acompañadas por un plan de comunicación y capacitación.

El trabajo evidencia cómo la aplicación de herramientas de ingeniería industrial puede generar mejoras sostenibles en la eficiencia, la mejora de procesos, la comunicación organizacional y la gestión integral de los recursos organizacionales.

Palabras claves: ingeniería industrial; consumo masivo; planificación de materiales; gestión de proyectos; eficiencia.

ABSTRACT

This project presents the results obtained from professional experience gained at a multinational food company, demonstrating the application of Industrial Engineering competencies through improvement process in the areas of material planning and project management.

Firstly, the optimization of working capital is addressed through the review of MRP system parameters, the application of ABC analysis, and the overhaul of safety stock levels. These actions led to an inventory reduction without affecting supply, optimizing the use of financial resources and improving operational efficiency.

Secondly, the spare parts management process was redesigned, aimed at reducing stockouts, increasing the availability of critical supplies, and shortening replenishment times. An optimized process flow diagram and a RACI matrix were developed to clarify roles and responsibilities, supported by a communication and training plan.

This project demonstrates how industrial engineering tools can generate sustainable improvements in efficiency, processes, organizational communication, and overall management in organizational resources.

Keywords: industrial engineering; mass consumption; raw materials planning; project management; efficiency.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivos del trabajo

El presente trabajo final tiene como objetivo exponer los logros alcanzados en el ámbito laboral dentro de una empresa multinacional del sector de consumo masivo en la industria alimenticia, evidenciando el desarrollo de las competencias del perfil de egreso del Ingeniero Industrial, a partir del desempeño en roles con responsabilidad progresiva en las áreas de planificación de materiales y gestión de proyectos.

Describir, analizar y reflexionar sobre las principales acciones llevadas a cabo en dichos roles, demostrando cómo dichas intervenciones contribuyeron a la mejora de procesos productivos, la optimización de recursos y la articulación entre sectores, todo en línea con los principios y competencias propias de la ingeniería industrial.

1.2. Alcance del informe

El presente trabajo se enmarca en la trayectoria profesional del autor, quien a lo largo de su carrera ha desarrollado diversos proyectos orientados a la mejora continua y a la optimización de la eficiencia operativa. A lo largo de este trabajo final se analizan dos experiencias laborales: por un lado, el desempeño como planificador de requerimientos de materiales, rol en el que enfrentó el desafío de reducir el capital de trabajo sin comprometer el abastecimiento de la planta; y por otro, la experiencia como líder de proyectos, desde donde gestionó la mejora integral del proceso de planificación de repuestos inventariados¹, enfocándose en disminuir los tiempos de reordenamiento y minimizar los eventos de quiebre de stock.

Este trabajo busca evidenciar el ejercicio efectivo de competencias clave de la ingeniería industrial en un entorno real de trabajo, con resultados medibles y sostenibles, aportando valor tanto a la organización como al desarrollo profesional del autor. La estructura del trabajo consta de las siguientes secciones: Resumen; Introducción; Contexto institucional de la organización, donde se describe tanto la empresa donde se desarrolló la experiencia laboral, así como el sector productivo donde desempeña sus actividades; Desarrollo de la experiencia profesional, teniendo como subsecciones principales los nombres de los dos roles desempeñados, Planificación de Requerimiento de Materiales y Gestión de proyectos; conclusiones y bibliografía.

¹ Repuestos inventariados: componentes, piezas o materiales de mantenimiento que una empresa mantiene en stock con el objetivo de asegurar la continuidad operativa de sus equipos e instalaciones productivas.

2. CONTEXTO INSTITUCIONAL DE LA ORGANIZACIÓN

2.1. Descripción de la empresa

La práctica profesional que fundamenta el presente trabajo final se desarrolló en el marco de una empresa multinacional del sector alimenticio, con amplia presencia regional y global, dedicada a la elaboración, envasado y distribución de papas prefritas congeladas y otros productos derivados a base de papa, como lo son las preformadas y el puré de papa. Su modelo de negocio integra de forma vertical las etapas de abastecimiento, producción, almacenamiento y distribución, bajo estándares internacionales de calidad, inocuidad y sostenibilidad.

En Argentina, la compañía cuenta con una planta productiva ubicada en la ciudad de Balcarce, provincia de Buenos Aires, que opera desde hace más de tres décadas y constituye uno de los polos industriales más importantes de la región. Desde esta planta se abastece tanto al mercado interno como a distintos países de América del Sur, empleando a más de 500 personas de manera directa y a un número significativo de contratistas y proveedores asociados.

La operación industrial de la planta se distingue por un alto nivel de automatización y por un régimen de producción continua, que se mantiene activo las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Este modelo operativo exige una coordinación rigurosa y permanente entre las áreas de Producción, Mantenimiento, Calidad, Abastecimiento y Logística, dado que cualquier desajuste en uno de estos eslabones puede impactar directamente en la eficiencia global del sistema productivo.

Para garantizar la confiabilidad operativa y la calidad del producto, así como la seguridad de sus empleados, se implementan paradas programadas que permiten realizar intervenciones planificadas de mantenimiento preventivo, correctivo y tareas de sanitización. En este marco, la planta realiza una parada técnica cada 21 días, destinada principalmente al recambio del aceite de las freidoras, instancia que se aprovecha además para efectuar la limpieza integral de las líneas de producción y ejecutar ajustes preventivos y correctivos en los equipos.

Adicionalmente, la organización lleva a cabo una parada anual de aproximadamente 20 días, durante la cual se ejecutan los trabajos de mantenimiento de mayor envergadura, aquellos que demandan tiempos de intervención prolongados o requieren la detención completa de los procesos. Este esquema de mantenimiento planificado permite equilibrar la continuidad operativa con la preservación de los activos productivos, asegurando la eficiencia, seguridad y calidad en todas las etapas del proceso industrial.

La estructura organizacional de la empresa combina procesos corporativos estandarizados a nivel global con adaptaciones específicas en cada una de sus plantas y centros logísticos locales. Este modelo de gestión permite mantener la eficiencia operativa y, al mismo tiempo, conservar la flexibilidad necesaria para responder a los contextos cambiantes del entorno económico y regulatorio argentino. Dicho equilibrio adquiere especial relevancia en las áreas de planificación y gestión de proyectos, en las

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

que se desarrollaron las experiencias laborales que constituyen la base analítica y práctica del presente trabajo final.

2.2. Sector productivo y marco regulatorio

La industria alimenticia constituye uno de los sectores más relevantes y dinámicos de la economía argentina, no solo por su significativa participación en el Producto Bruto Interno² (PBI), sino también por su capacidad exportadora, su impacto en la generación de empleo y su papel estratégico dentro del entramado agroindustrial. Este sector combina la producción primaria con la transformación industrial y la logística de distribución, configurando una de las principales cadenas de valor del país.

Dentro de este sector, el segmento de productos congelados, y en particular el de papas prefritas congeladas, presenta características distintivas. Se trata de un mercado altamente tecnificado, con elevados estándares de calidad y exigencias en materia de inocuidad alimentaria, que depende de manera directa de la estacionalidad agrícola y de las condiciones agroclimáticas. Estos factores inciden no solo en la disponibilidad y el rendimiento de la materia prima, sino también en la planificación de la producción y la gestión del inventario.

En este marco, la empresa opera en la intersección entre la industria agroalimentaria, la logística de productos perecederos y la manufactura automatizada. Su modelo productivo está basado en la integración vertical con productores locales, con quienes articula planes de siembra, rotación de cultivos y contratos de abastecimiento que aseguran materia prima de calidad y trazabilidad completa. Este esquema favorece una relación de colaboración a largo plazo, sustentada en el intercambio técnico y la estabilidad comercial.

Desde el punto de vista normativo, la empresa se encuentra sujeta a un amplio marco regulatorio compuesto por leyes y estándares tanto nacionales como internacionales. Entre los principales se destacan:

- El Código Alimentario Argentino (CAA), que establece los requisitos higiénico-sanitarios, bromatológicos y de etiquetado para la producción y comercialización de alimentos.
- Las disposiciones del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), especialmente en lo relativo a la certificación de establecimientos, trazabilidad, control de plagas y uso responsable de productos agroquímicos.
- La Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo (Ley 19.587) y su decreto reglamentario, aplicables a las actividades industriales.
- Normas internacionales como HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), ISO 9001 (gestión de calidad), ISO 14001 (gestión ambiental), y protocolos de auditoría propios de cadenas de retail globales y certificadoras independientes.

² Producto Bruto Interno: es un indicador económico que mide el valor total de todos los bienes y servicios finales producidos en un país durante un período determinado, generalmente un año o un trimestre. Refleja la actividad económica de un país.

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

Además, debido a la naturaleza de sus productos y su alcance global, la organización adhiere a políticas corporativas de cumplimiento ético, comercio responsable, sostenibilidad ambiental y bienestar laboral.

El entorno competitivo en el que se inserta la organización se distingue por un alto nivel de exigencia tecnológica, márgenes de rentabilidad ajustados y una necesidad constante de adaptación frente a factores externos, tales como fluctuaciones del mercado internacional, variaciones cambiarias, regulaciones gubernamentales y restricciones logísticas. En este escenario, las áreas de planificación y gestión de proyectos adquieren un papel estratégico, al constituirse en pilares para garantizar la eficiencia operativa, optimizar el uso de recursos, sostener la calidad de los productos y asegurar la continuidad del negocio frente a contextos desafiantes.

3. DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

3.1. Planificación de Requerimiento de Materiales (MRP)

3.1.1. Introducción al rol

El rol de Planificador de Requerimientos de Materiales (MRP) se encarga de garantizar la disponibilidad de insumos y materiales necesarios para cumplir con el plan de producción, manteniendo a su vez un equilibrio con los niveles de inventario.

Tal como señala Ballou (2004), la planificación de requerimientos materiales busca “asegurar que los materiales estén disponibles para la producción y los productos estén disponibles para la entrega a los clientes, manteniendo el inventario en niveles mínimos”. En ese marco, la función de MRP se vuelve crítica en industrias de procesos continuos como el que opera la empresa donde se desarrolló este rol.

La experiencia incluyó la planificación de insumos, gestión de proveedores y control de capital de trabajo, considerando múltiples variables como el consumo proyectado por receta, el plan maestro de producción, el *lead time*³ de aprovisionamiento, lote mínimo de entrega, las frecuencias de entrega y los niveles de stock de seguridad definidos para cada artículo.

En este rol, jerárquicamente reportaba en línea directa al líder de planificación, y este al gerente de planificación, con alcance solo en Argentina. Mi posición cumplía la función de un analista junior.

3.1.2. Responsabilidades asumidas

Entre las principales tareas desarrolladas en este rol se destacan:

Generación y liberación de órdenes de compra de insumos productivos.

Seguimiento de entregas y coordinación con proveedores locales e internacionales.

Monitoreo de indicadores de desempeño de proveedores.

Control y ajuste de parámetros logísticos (lote mínimo, *lead time*, stock de seguridad).

Comunicación permanente con las áreas de Producción, Calidad, Abastecimiento y Finanzas.

Elaboración de reportes semanales de cobertura y proyección de inventarios.

Participación en reuniones de planificación semanal y mensual con equipos interfuncionales.

³ *Lead time*: período que transcurre entre que se emite una orden de compra y el insumo está disponible para su uso en el proceso productivo.

3.1.3. Mejora implementada: optimización del capital de trabajo

Durante el período en que se desempeñó esta función, la gerencia del área de planificación resolvió contratar a una consultora con el fin de revisar y recalcular la política de inventarios de producto terminado⁴ por depósito, buscando como objetivo principal la mejora del *fill rate*⁵. La consultora ofrecía un servicio que incluía tanto la capacitación como el acompañamiento en la adaptación e implementación, dentro de la empresa donde se desarrolló la experiencia laboral, del modelo de gestión de stock que dicha firma había diseñado.

Si bien la contratación de la consultora estuvo inicialmente orientada a optimizar la política de inventarios de producto terminado, en el ejercicio del rol de MRP se detectó una oportunidad de mejora vinculada a la gestión de inventarios del empaque primario (bolsas de polietileno). A pesar de que los proveedores de este insumo registraban elevados niveles de cumplimiento del indicador OTIF⁶, el stock de seguridad se encontraba definido de manera uniforme para todos los *sku*⁷, estableciéndose en seis semanas. Este plazo resultaba de la combinación entre el tiempo de producción del polietileno con la impresión requerida (cinco semanas) y el período de traslado desde el centro de distribución en Buenos Aires —lugar donde los proveedores realizaban la entrega— hasta la planta ubicada en Balcarce (una semana).

Si bien dicha práctica garantizaba la cobertura de la demanda, no resultaba eficiente para los insumos de alta rotación, dado que generaba una significativa inmovilización de recursos sin aportar mejoras sustanciales al nivel de servicio⁸. Además, debía considerarse que este insumo representaba un costo económico elevado. Por tal motivo, se solicitó al líder del sector incorporar este análisis al trabajo que se estaba llevando adelante con la consultora.

Inicialmente se planteó una clasificación ABC de los *sku* de producto terminado, lo que permitió focalizar los esfuerzos de planificación y control sobre aquellos artículos con mayor impacto en la rentabilidad y en la satisfacción del cliente. Esta práctica se encuentra alineada con lo expuesto por Kaplan y Norton (2004), quienes destacan la necesidad de concentrar los recursos organizacionales en aquellos procesos y activos que generan mayor valor para la empresa. En este sentido, la clasificación ABC se

⁴ Producto terminado: es aquel bien que ha completado todas las etapas de su proceso productivo y se encuentra listo para su comercialización o entrega al cliente final. Se diferencia de las materias primas y de los productos en proceso, ya que no requiere transformaciones adicionales dentro de la planta productiva.

⁵ *Fill rate*: nivel de cumplimiento de pedidos. Indica qué proporción de las órdenes de un cliente se atienden en su totalidad en el primer intento, sin necesidad de realizar entregas parciales o diferidas.

⁶ OTIF: indicador de desempeño que mide el porcentaje de órdenes entregadas por el proveedor que se entregan en la fecha comprometida (*on time* = a tiempo) y con la cantidad y especificaciones correctas (*in full* = en su totalidad).

⁷ *Sku*: *stock keeping unit*, que en español se traduce como unidad de mantenimiento de inventario o simplemente código de producto. Es un código único que se asigna a cada variante específica de un producto para identificarlo, gestionarlo y rastrearlo en inventario, logística, ventas, etc.

⁸ Nivel de servicio: Ballou (2004) lo define como el grado en el que el sistema logístico satisface las necesidades del cliente, expresado en la capacidad de cumplir pedidos en cantidad, calidad, tiempo y lugar.

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

convirtió en una herramienta que posibilitó priorizar la gestión sobre los productos estratégicamente más relevantes, garantizando una mejor alineación entre las operaciones de planificación y los objetivos de rentabilidad y servicio al cliente.

A partir de esta segmentación se definió el nivel de servicio de los insumos deseado, indicador clave para la definición del stock de seguridad requerido.

Para la clasificación ABC, las variables claves analizadas fueron:

Valor de venta anual, determinado por la multiplicación del precio de venta por el volumen vendido, principal indicador del peso económico de cada producto.

Nivel de demanda, frecuencia con la que los clientes solicitan el producto.

Criticidad comercial, considerando aquellos que son estratégicos para mantener relaciones comerciales de largo plazo.

Nivel de servicio, productos cuya falta puede generar pérdida de clientes o incumplimientos en contratos con sanciones incluso monetarias.

En la práctica, la clasificación se ejecutó a partir de los registros históricos de ventas, ordenando los productos terminados según su valor de venta anual acumulado y asignándoles un mayor peso a aquellos sku con alta criticidad comercial y/o a aquellos que requieren de un alto nivel de servicio. A partir de este análisis se identificaron tres categorías:

Clase A: productos de mayor impacto económico y estratégico, que representan un porcentaje reducido del total de skus, pero concentran la mayor proporción de las ventas o la rentabilidad. Estos representaban el 12% de los sku y se les asignó un nivel de servicio del insumo del 95%.

Clase B: productos de importancia intermedia, representando un 24% de los sku y asignándole un 90% de nivel de servicio a los insumos correspondientes.

Clase C: productos de bajo impacto económico, cuya gestión se realiza con un nivel de control menos intensivo, que implicaban un 65% de los skus, pudiendo asignarle un 85% de nivel de servicio.

Otro factor clave en la determinación del stock de seguridad es el error asociado al *forecast*⁹. Para calcular este indicador, se consideraron los planes de consumo proyectados para las 52 semanas previas, lo que corresponde a cerca de un año de operación. Posteriormente, estos valores planificados se confrontaron con los datos reales registrados en el consumo del insumo correspondiente. Para cada semana, se estableció la diferencia absoluta entre el dato planificado y el dato real. Finalmente, se procedió a calcular la desviación estándar tomando como referencia los 52 valores semanales obtenidos de dichas diferencias. A este valor se le denominó DSEf.

Finalmente se definió el *forecast* de consumo por sku de las posteriores 52 semanas, como un promedio de los valores de requerimiento mayor a cero, definidos a partir del plan de producción proyectado y ajustado por el consumo proyectado por receta. A este valor se lo definió como DSEg.

⁹ *Forecast*: estimación o predicción de la demanda futura de productos, servicios o recursos.

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

Con la colaboración de la consultora externa, se incorporó un método de cálculo y medición del stock de seguridad que permitió revisar y ajustar las políticas de reaprovisionamiento de materiales para cada sku. El modelo consideró variables claves tales como el nivel de servicio objetivo, el consumo histórico semanal, la frecuencia prevista de planificación de la producción, los indicadores de desempeño de proveedores (OTIF) y el *lead time* efectivo, posibilitando una definición más rigurosa y fundamentada de los niveles de stock de seguridad, Ecuación 1.

El cálculo se detalla en la siguiente ecuación:

$$SS = K \times \sqrt{(LT \times DSEf^2) + (DSEg \times DMut)^2} \quad (1)$$

Donde:

K factor: se obtiene a partir de la distribución normal estándar (con media 0 y desviación estándar 1). Este factor corresponde al valor de la variable aleatoria normal que, para un nivel de servicio dado (probabilidad), deja exactamente esa proporción de datos a su izquierda en la curva de distribución.

Si se establece un nivel de servicio p, este representa la probabilidad de no incurrir en faltantes (*stock out*). Por esta razón, según el valor de nivel de servicio de cada sku, definido previamente a partir de la clasificación ABC, se obtiene un K factor.

Matemáticamente, se obtiene aplicando la función inversa de la distribución normal estándar. En Excel, por ejemplo, se calcula con:

$k = \text{INV.NORM.ESTAND}(p)$

Ballou (2004) señala que este factor es clave en el cálculo del stock de seguridad, ya que traduce el nivel de servicio deseado en un multiplicador de la desviación estándar de la demanda o del lead time, lo que permite dimensionar las existencias adicionales necesarias para cubrir la variabilidad.

LT: es el *lead time* promedio de reabastecimiento medido en semanas. También llamado período de incertidumbre. Representa el período de tiempo durante el cual el stock de seguridad debe cubrir las incertidumbres de la demanda y del suministro. Para este caso, el valor es igual para todos los sku y se obtiene de la suma de los siguientes valores:

- *Lead time* de planificación: es el tiempo transcurrido entre la toma de la foto del inventario (lunes a las 00 hs) y la finalización del plan. En este caso es de 7 días, es decir, 1 semana.
- Período congelado: es el tiempo adicional requerido desde que se cierra el plan y antes de que la producción pueda comenzar efectivamente, lo cual suele ocurrir cuando es necesario ordenar materias primas y materiales de empaque. El período congelado no debe incluir la semana en curso. En esta empresa el período congelado es de 5 semanas, que es el tiempo de producción del polietileno con la impresión requerida.
- Día de producción: define cuándo tiene lugar la producción durante la semana. En este caso, se utilizó la mitad de la semana, por lo cual este valor para todos los casos equivale a 0,5.
- Tiempo de calidad: es el tiempo requerido para control de calidad del insumo durante la recepción, donde se muestrea y se miden características previamente

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

definidas que aseguran que el polietileno entregado por el proveedor cumple con la especificación definida para poder ser utilizado durante la producción. El insumo permanece retenido hasta que se cumpla con esta condición. En este caso, durante los días y horarios de entrega de insumos en planta, se cuenta con personal de calidad que examina y realiza las mediciones necesarias para liberar o retener el producto, con lo cual este tiempo es cero.

- *Lead time* de tránsito: es el tiempo que toma trasladar los insumos desde el punto de origen donde entrega el proveedor, hasta el lugar donde será posteriormente utilizado para la producción. La empresa donde se desarrolló la experiencia contrata un centro de distribución que recibe el polietileno en Buenos Aires, y cada 3 días aproximadamente consolida un camión y lo traslada a un depósito en Mar del Plata exclusivo para la empresa. Desde este depósito salen entre 3 y 4 viajes por día a la planta emplazada en Balcarce. Para este análisis, este valor se definió en 3,5 días, es decir, 0,5 semanas.

A partir de la sumatoria de estos 5 valores, se obtiene un *lead time* promedio de reabastecimiento de 7 semanas.

DMut: representa el segundo argumento del cálculo del stock de seguridad, relacionado con la incertidumbre del suministro. El cálculo de este valor está definido como, Ecuación 2:

$$DMut = (1 - OTIF) \times DC \quad (2)$$

Siendo DC el ciclo de entrega. Para la planificación de inventarios, el ciclo de entrega se define como el tiempo entre cada entrega del proveedor. En este caso el proveedor entrega todas las semanas, con lo cual el valor es igual a 1.

A partir de la ecuación presentada por la consultora se obtiene un stock de seguridad de 27,6 días, los cuales equivalen a unos 97 mil kilos de polietileno que tienen un costo de aproximadamente 500 mil dólares.

Si al stock de seguridad se le suma el stock de ciclo y el stock de producto retenido por calidad para analizar previo a su liberación, se obtiene el stock objetivo que será necesario para la operación.

El stock de ciclo se define como el lote de entrega del proveedor por sku. Es la cantidad de producto que se envía en una sola operación logística. En este caso se calcula como la necesidad de producto semanal, o en caso de que este valor sea menor al lote mínimo, se define como el lote mínimo¹⁰.

De esta forma, se alcanza un stock objetivo de 28,1 días, los cuales equivalen a 110 mil kilos de polietileno que ocupan aproximadamente 256 posiciones en el depósito, e implican 560 mil dólares inmovilizados en inventario para poder garantizar la operación.

Como se desarrolló al inicio, previo a este análisis el stock de seguridad estaba definido en 42 días, definidas a partir de las cinco semanas necesarias para el tiempo de producción del polietileno con la impresión requerida y una semana adicional por el tiempo de traslado desde el centro de distribución en Buenos Aires a la planta

¹⁰ Lote mínimo: es la cantidad más pequeña de unidades que puede producirse, comprarse o entregarse en una sola orden. Es el volumen mínimo que hace viable una operación. Por debajo de ese número, la producción, el pedido o el transporte no serían rentables o posibles.

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

productiva. El valor de este inventario significaba contar con 880 mil dólares de capital inmovilizado para la operación y contar con 398 posiciones logísticas en el depósito de materias primas.

En resumen, la intervención permitió una reducción significativa del capital de trabajo inmovilizado en inventarios, alcanzando un 36% de disminución de inventario, equivalente a 320 mil dólares, sin ocasionar faltantes críticos ni interrumpir la continuidad productiva. Se pasó de un promedio inicial de 42 días de inventario, con un valor de 880 mil dólares, a 28 días de inventario promedio y 560 mil dólares de capital comprometido.

Esto permitió liberar recursos financieros, mejorar la rotación de stock y reducir obsolescencias, en línea con los objetivos estratégicos de eficiencia operativa y rentabilidad (Kaplan & Norton, 2004).

3.2. Gestión de proyectos (PMO)

3.2.1. Introducción al rol

La función de Gestión de Proyectos (PMO, por sus siglas en inglés *Project Management Office*) dentro de la empresa en la que se desarrolló la experiencia profesional cumple un papel central en la planificación, coordinación, seguimiento y control de las iniciativas estratégicas de la organización. Su propósito principal es garantizar que los proyectos se ejecuten dentro de los plazos previstos, con los recursos adecuados y con los niveles de calidad y desempeño esperados, contribuyendo de manera directa al cumplimiento de los objetivos corporativos y al fortalecimiento de la eficiencia organizacional.

El accionar del PMO no se limita a la supervisión técnica de los proyectos, sino que abarca una visión integral de la gestión, promoviendo la alineación entre la estrategia global de la compañía y la ejecución operativa. Esto implica coordinar y articular las actividades de diferentes áreas funcionales —como Producción, Ingeniería, Mantenimiento, Logística, Compras y Calidad—, fomentando la colaboración interdisciplinaria y la comunicación efectiva entre los equipos involucrados.

Entre sus responsabilidades también se incluyen la evaluación de riesgos, la elaboración de cronogramas, el monitoreo de indicadores de desempeño (kpi¹¹, por sus siglas en inglés *Key Performance Indicator*) y la documentación de lecciones aprendidas, contribuyendo a la mejora continua de los procesos de gestión.

En este contexto, el área de proyectos se consolida como un ente facilitador y de gobernanza, que actúa como nexo entre la dirección estratégica y la operación diaria, asegurando la coherencia y sustentabilidad de las iniciativas que impulsan la competitividad de la empresa.

¹¹ Kpi: *Key Performance Indicator*, que en español se traduce como Indicador Clave de Desempeño. Se trata de una métrica cuantificable que permite evaluar el rendimiento de una organización, un área, un proceso o un proyecto en relación con sus objetivos estratégicos u operativos.

3.2.2. Responsabilidades asumidas

En el desempeño del rol de PMO, las responsabilidades asumidas se orientaron principalmente a la planificación integral de proyectos, lo que implicó la elaboración de planes detallados que definían los objetivos específicos, el alcance, los plazos de ejecución, los recursos necesarios y los riesgos asociados. Además, el rol incluyó la coordinación interdisciplinaria entre distintas áreas funcionales, garantizando una comunicación efectiva y un alineamiento estratégico en cada etapa de ejecución.

De manera complementaria, se desarrollaron mecanismos de seguimiento y control mediante indicadores de desempeño y reportes de gestión periódicos, los cuales permitieron monitorear el cumplimiento de los hitos establecidos, detectar desvíos tempranos y proponer acciones correctivas oportunas para asegurar la eficiencia del proceso.

Entre las principales acciones concretas realizadas desde esta función, se destaca el liderazgo en el rediseño del proceso de gestión de repuestos, cuyo objetivo fue optimizar la disponibilidad de insumos críticos, reducir los tiempos de reabastecimiento y garantizar la continuidad operativa de la planta frente a los planes de mantenimiento programado.

Para ello, se elaboraron diagramas de flujo de procesos que permitieron mapear de manera visual las etapas operativas, identificar cuellos de botella, eliminar redundancias y estandarizar procedimientos. Paralelamente, se implementó una matriz RACI como herramienta de gestión para clarificar roles, responsabilidades y circuitos de decisión.

Esta metodología facilitó la coordinación efectiva entre las áreas de almacenes, mantenimiento, compras, comercio exterior, cuentas a pagar y tesorería, promoviendo una gestión más ágil, trazable y transparente. Como resultado, se fortaleció el control de inventarios, se redujeron los tiempos de respuesta ante contingencias y se mejoró la eficiencia global del proceso de reposición de repuestos, contribuyendo directamente a la confiabilidad y disponibilidad operativa de la planta.

3.2.3. Mejora implementada: Optimización del proceso de gestión de repuestos

Al inicio del proyecto, se identificó que el área de mantenimiento contaba con aproximadamente 8.000 repuestos inventariados activos, de los cuales cerca de 1.300 sku se encontraban en condición de *stock out*¹². Esta situación generaba un impacto operativo significativo, ya que la falta de disponibilidad de repuestos críticos impedía realizar los mantenimientos preventivos y correctivos en tiempo y forma. Como resultado, se producían paradas de planta no planificadas o reducciones en la velocidad de las líneas de producción por no poder operar en condiciones estándar, afectando directamente la eficiencia operativa y la continuidad del proceso productivo.

Como consecuencia de esta situación, se registró una reducción acumulada de aproximadamente 2.000 toneladas de producto terminado a lo largo de un período de

¹² *Stock out*: situación en la que una empresa se queda sin existencias de un producto o insumo en el momento en que un cliente externo o interno lo demanda, impidiendo satisfacer esa necesidad.

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

tres meses, lo que representó cerca del 3% de la producción planificada. Este desvío no solo implicó una pérdida tangible en términos de volumen producido, sino que además generó un incremento en los costos fijos por unidad, debido a la menor utilización de la capacidad instalada y a la reducción en la productividad de los recursos disponibles.

Asimismo, la falta de cumplimiento en las órdenes de producción destinadas a los clientes provocó demoras en las entregas y, en algunos casos, la imposibilidad de satisfacer la demanda en los plazos comprometidos. Esta situación no solo impactó en los resultados operativos y financieros, sino que también afectó la percepción de confiabilidad y la imagen de la empresa frente a sus clientes, poniendo en evidencia la necesidad de resolver con urgencia la problemática presente durante los últimos meses.

A este escenario operativo se sumaba un contexto geopolítico y económico particularmente complejo, que profundizaba las dificultades del proceso de abastecimiento. Aproximadamente un año antes del inicio del proyecto, en Argentina se implementaron restricciones a las operaciones de pago en moneda extranjera, lo que limitó la posibilidad de realizar transferencias en dólares al exterior. Esta medida tuvo un impacto directo en la cadena de suministro, especialmente en los procesos de importación y en la relación con los proveedores internacionales.

Es importante destacar que alrededor del 60% de los repuestos inventariados tenían origen importado, mientras que el 40% restante, aunque producido localmente, dependía de insumos, componentes o materias primas provenientes del extranjero para su fabricación. En consecuencia, las limitaciones cambiarias afectaron no solo la disponibilidad de repuestos importados, sino también la producción nacional, generando una disrupción generalizada en el flujo de materiales.

En este contexto de alta complejidad operativa y restricciones externas, la dirección de la empresa solicitó formalmente una revisión integral del proceso de gestión de repuestos. El objetivo principal era comprender en profundidad las causas que estaban originando los quiebres de stock, analizar los puntos críticos que afectaban la disponibilidad de materiales y desarrollar un plan de acción que permitiera revertir la tendencia negativa observada en los indicadores de desempeño.

En el rol como líder de proyectos, se asumió la responsabilidad de coordinar este proceso de diagnóstico y mejora.

Como punto de partida para el desarrollo del proyecto, se llevó a cabo una etapa de relevamiento exhaustivo que consistió en la organización de una serie de reuniones con todos los equipos involucrados en el proceso de gestión de repuestos, priorizando aquellos que formaban parte de la operación diaria y tenían un conocimiento directo de las tareas, circuitos y dificultades que se presentaban en la práctica. Estas instancias de trabajo permitieron obtener una comprensión detallada de cómo se desarrollaba el proceso en su estado actual, identificar los principales puntos críticos, recopilar información sobre demoras recurrentes y fallas de coordinación, y, sobre todo, incorporar la perspectiva de los operarios y analistas que vivenciaban las problemáticas de manera cotidiana.

De manera complementaria, se mantuvieron reuniones con los niveles jerárquicos superiores, particularmente con la Dirección de Producción y la Gerencia de Mantenimiento, con el propósito de relevar sus expectativas respecto al proyecto, comprender qué resultados consideraban prioritarios y definir los lineamientos

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

estratégicos bajo los cuales debía orientarse la mejora. Estas conversaciones fueron clave para clarificar los objetivos de negocio, los plazos esperados, los recursos disponibles y los criterios de éxito que guiarían la implementación.

Este enfoque participativo y transversal permitió, desde la etapa inicial, integrar las visiones operativas y gerenciales, generando una comprensión sistémica del problema. A su vez, favoreció el compromiso de los distintos actores involucrados, fortaleciendo la aceptación y la viabilidad de las acciones que posteriormente se propusieron en el rediseño del proceso de gestión de repuestos.

Durante las instancias de diálogo y análisis con los distintos equipos involucrados en el proceso de reposición de repuestos, incluyendo áreas de mantenimiento, almacén, compras y comercio exterior, se identificaron dos problemáticas estructurales de alta relevancia.

La primera estaba relacionada con la ausencia de estandarización en los mecanismos de comunicación interáreas, lo que generaba inconsistencias en la transmisión de información sobre necesidades de repuestos, prioridades de compra y estados de las órdenes. Cada sector operaba bajo criterios y canales informales, dificultando la trazabilidad de las solicitudes y aumentando la posibilidad de errores o duplicaciones.

La segunda problemática se vinculaba con la falta de una definición precisa de roles y responsabilidades dentro del proceso, lo cual provocaba superposición de funciones, vacíos en la toma de decisiones y una dependencia excesiva de la gestión individual. En consecuencia, las solicitudes de reposición sufrían retrasos considerables debido a la falta de claridad respecto a quién debía ejecutar cada etapa del proceso o autorizar las acciones correspondientes.

Estas deficiencias combinadas derivaban en demoras significativas en la reposición de repuestos críticos, afectando la continuidad operativa de las líneas de producción y aumentando de manera sustancial el riesgo de *stocks out*.

La dirección, a su vez, estableció como expectativa la presentación de propuestas concretas orientadas a la optimización del proceso, con foco en asegurar la continuidad productiva y reducir la exposición al riesgo de quiebres de stock. De esta manera, el proyecto se posicionó como una iniciativa estratégica dentro de la organización, con impacto directo en la productividad, la confiabilidad operativa y la sustentabilidad del negocio.

Una vez finalizada la instancia de reuniones individuales con los distintos equipos, se llevó a cabo un encuentro integrador que reunió a todas las jerarquías involucradas en el proyecto —desde personal operativo hasta mandos medios y dirección—, en el cual se realizó el lanzamiento formal de la iniciativa. Durante esta presentación, se expuso un resumen ejecutivo del proyecto (*one page*) que contenía los principales elementos estratégicos: el objetivo general, el alcance definido, las oportunidades de mejora identificadas, y la estructura de gobernanza (*governance*¹³) que regiría el desarrollo del

¹³ *Governance*: se refiere al marco de reglas, roles, responsabilidades, decisiones y controles que aseguran que un proyecto sea dirigido, gestionado y ejecutado de manera alineada con los objetivos estratégicos de la organización. En otras palabras, es la estructura de gobierno que define *cómo* se toman las decisiones en el proyecto, *quién* las toma, y *cómo* se supervisa su cumplimiento.

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

proyecto, especificando los roles, responsabilidades y circuitos de decisión. Además, se presentó un diagnóstico inicial de la situación, sustentado en los principales indicadores de desempeño (como niveles de *stock out*, tiempos de reposición y cantidad de órdenes abiertas), lo que permitió establecer una línea de base cuantitativa desde la cual medir los avances y resultados posteriores del proceso de mejora.

Si bien resultaba indispensable revisar en profundidad y rediseñar integralmente el proceso de gestión de repuestos, la situación operativa exigía acciones inmediatas que permitieran mitigar el impacto de las ineficiencias existentes. Los quiebres de stock y las demoras en la reposición de insumos críticos estaban afectando directamente la disponibilidad de las líneas de producción, por lo que era necesario establecer una estrategia que combinara una respuesta táctica de corto plazo con una planificación estratégica de mediano plazo.

En este sentido, se elaboró un plan de trabajo dividido en dos etapas complementarias. Por un lado, el plan de corto plazo se centró en priorizar la gestión de las órdenes de compra de los repuestos críticos, mediante la identificación de aquellos componentes cuya falta generaba mayor impacto en la continuidad operativa (paradas de planta o disminución de velocidad de línea).

Por otro lado, en paralelo, se diseñó un plan de trabajo de mediano plazo, orientado a abordar las causas estructurales del problema mediante la identificación y tratamiento de las principales oportunidades de mejora.

Para el plan de acción de corto plazo, se estableció un proceso estructurado y coordinado entre las áreas clave de la organización, con el propósito de reducir de manera inmediata los quiebres de stock en repuestos críticos y asegurar la continuidad operativa de las líneas de producción.

El primer paso consistió en definir los sku considerados críticos, tarea que fue llevada a cabo de forma conjunta por el Líder de Producción y el Líder de Mantenimiento. Para esta clasificación se adoptó un criterio funcional: se consideraron críticos aquellos repuestos cuya falta pudiera provocar una parada total de planta o disminuir de manera directa la velocidad de producción. Esta categorización permitió concentrar los esfuerzos en los elementos de mayor impacto operativo.

Una vez identificados los sku críticos, se procedió a cruzar esta información con el inventario disponible. Aquellos ítems que no contaban con stock fueron catalogados como prioritarios, y sobre ellos se focalizó el seguimiento inicial. Posteriormente, se revisaron todas las órdenes de compra abiertas, clasificando como órdenes de criticidad alta (Prioridad A) aquellas que incluían al menos un repuesto crítico sin stock.

Para mantener la efectividad del seguimiento, se definió un límite máximo de 15 órdenes de prioridad A, entendiendo que un número mayor diluiría la capacidad de enfoque y acción. Estas órdenes eran revisadas semanalmente en reuniones operativas, en las que participaban los equipos de Compras, Mantenimiento, Producción y Logística. En cada encuentro se analizaba el estado de cada orden, se identificaban los obstáculos que impedían su avance y se definían acciones correctivas específicas. En los casos en que una orden no presentara avances durante dos semanas consecutivas, la situación era escalada directamente a los gerentes responsables, quienes debían intervenir para destrabar el proceso y asegurar la resolución del inconveniente.

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

Paralelamente, se estableció una segunda categoría: las órdenes de criticidad media, que correspondían a aquellas que incluían repuestos actualmente en situación de *stock out*, aunque no fueran considerados críticos. En este grupo, la priorización se basó en el tiempo transcurrido desde la generación de la orden hasta la fecha actual, dando seguimiento especialmente a las 10 órdenes con mayor demora acumulada. Estas también eran revisadas en las reuniones semanales, con el objetivo de agilizar su entrega y reducir el riesgo de futuras paradas.

Finalmente, con el fin de garantizar visibilidad y control, se elaboró un reporte semanal dirigido a la Dirección de la planta, en el que se presentaba el estado actualizado de todas las órdenes de criticidad alta y un resumen con las 10 órdenes de criticidad media con mayor tiempo de espera. Este reporte no solo servía para monitorear los avances, sino también para visibilizar los logros, los cuellos de botella persistentes y las gestiones escaladas, promoviendo la alineación entre los niveles operativos y directivos en torno al cumplimiento de los objetivos del plan de corto plazo.

A partir de la implementación y el seguimiento sistemático del plan de corto plazo, no solo se lograron resultados inmediatos en la reducción de quiebres de stock y en la mejora del control operativo, sino que también se generó un valioso aprendizaje organizacional. El monitoreo constante de las órdenes críticas permitió visibilizar patrones recurrentes de ineficiencia y detectar causas estructurales que excedían el ámbito de la gestión diaria, brindando información clave para orientar el plan de acción a mediano plazo.

De este modo, el plan de corto plazo no solo cumplió un rol operativo y de contención inmediata, sino que también funcionó como una instancia de diagnóstico dinámico, facilitando la construcción de una base de conocimiento real sobre la que se estructuró el plan de mejora a mediano plazo.

Para abordar la problemática de raíz, se llevó adelante un proyecto de mejora estructurado en diferentes etapas:

1. Relevamiento del proceso existente. Se analizaron los flujos actuales de información y materiales, identificando los puntos de fricción entre las áreas de mantenimiento, compras, almacén y comercio exterior. Se recopilaban indicadores de cantidad de órdenes de compra abiertas, tiempos de reposición y cantidad de *stock out*.
2. Diseño de un proceso optimizado. Se elaboró el diagrama de flujo del proceso que permitió visualizar los circuitos de decisión y las dependencias entre áreas. Se utilizó una matriz RACI¹⁴ para definir con claridad los roles y responsabilidades en cada etapa del proceso, mejorando la coordinación y reduciendo la duplicación de esfuerzos.
3. Implementación y comunicación. Se socializó el nuevo procedimiento con todas las áreas involucradas mediante capacitaciones y talleres, con el fin de asegurar una comprensión homogénea y el compromiso de los actores clave.

¹⁴ Matriz RACI: herramienta de gestión que define roles y responsabilidades en procesos o proyectos mediante cuatro categorías: *Responsable* (ejecutor), *Accountable* (responsable final), *Consulted* (consultado) e *Informed* (informado). Facilita la coordinación, evita solapamientos y asegura claridad en la toma de decisiones (Project Management Institute, 2021).

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

Durante la etapa de relevamiento del proceso existente se identificaron diversas oportunidades de mejora que afectaban directamente los tiempos de reposición de repuestos y, por ende, la continuidad operativa de la planta.

En primer lugar, se observó que la generación de requerimientos de repuestos se efectuaba de forma automática a través del sistema SAP¹⁵. Sin embargo, la posterior emisión de órdenes de compra podía realizarse mediante dos modalidades distintas: una automática, sustentada en la existencia de contratos marco previamente cargados en el sistema, y otra manual, que dependía de la gestión individual del área de Compras. En el método automático, el equipo de Compras negociaba previamente con el proveedor los precios y condiciones, y una vez cargados en SAP, el sistema generaba y enviaba la orden de compra sin intervención adicional, lo que permitía completar el proceso en aproximadamente 24 hs desde el requerimiento.

En cambio, el proceso manual requería solicitar una cotización al proveedor, incluyendo la descripción técnica detallada del repuesto, lo que extendía los plazos a un promedio de 20 días, dependiendo tanto de la disponibilidad del equipo de Compras como del tiempo de respuesta del proveedor.

Al momento del diagnóstico, se constató que solo el 33% de los repuestos contaban con contratos activos cargados en SAP, lo cual limitaba significativamente la eficiencia del proceso automático y aumentaba los tiempos de espera en la adquisición de materiales críticos.

Una segunda problemática identificada estuvo relacionada con la falta de agilidad en la respuesta de información técnica para aquellos repuestos que debían adquirirse de forma manual —ya sea por tratarse de repuestos no inventariados o de baja frecuencia de compra—.

Esta información era responsabilidad del sector de Mantenimiento, pero el flujo de comunicación entre Compras, Mantenimiento y los proveedores no estaba estandarizado. La ausencia de una definición clara sobre quién debía proveer y validar los datos técnicos generaba demoras significativas y, en algunos casos, errores en la especificación de los repuestos solicitados.

Otro aspecto crítico detectado correspondía a las condiciones de pago con proveedores. En el contexto económico y regulatorio vigente, el gobierno argentino había establecido restricciones para los pagos en moneda extranjera, lo que impactó de forma directa en la cadena de abastecimiento. Muchos proveedores, especialmente los del exterior, se mostraban reticentes a aceptar las condiciones impuestas por el régimen oficial, que establecía el pago en cuatro cuotas mensuales del 25% del valor del repuesto a partir de su nacionalización¹⁶.

¹⁵ SAP (siglas de *Systems, Applications and Products in Data Processing*, que en español significa Sistemas, Aplicaciones y Productos para el Procesamiento de Datos) es un software de gestión empresarial (ERP) desarrollado por la compañía alemana SAP SE.

SAP es una herramienta informática que integra y centraliza la información de todas las áreas de una empresa, permitiendo que finanzas, producción, compras, mantenimiento, ventas, recursos humanos y logística trabajen con los mismos datos en tiempo real.

¹⁶ Nacionalización: esto implica que el insumo ya ingresó legalmente al territorio nacional, fue declarado ante la Aduana, se pagaron los derechos e impuestos correspondientes, y cumplió con las verificaciones técnicas y documentales necesarias para su liberación.

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

Esto derivaba en que, una vez producido y listo para despachar el repuesto, el proveedor exigiera el pago total anticipado —condición que la empresa no podía cumplir—, generándose así nuevas instancias de negociación y, en consecuencia, mayores demoras en las entregas.

Adicionalmente, se identificaron deficiencias en la definición de la condición arancelaria y permisos de importación de los repuestos. La empresa gestionaba sus importaciones a través de un despachante de aduana, quien recientemente había sido reemplazado y no contaba con la base de datos histórica de posiciones arancelarias de repuestos. Para determinar la condición arancelaria de un insumo importado, era necesario contar con una descripción técnica completa, información comercial y aduanera, a partir de la cual la Aduana asignaba los siguientes elementos:

- Posición arancelaria NCM (8 dígitos): identifica el producto dentro del Arancel Externo Común del Mercosur.
- Derechos de Importación (DI): porcentaje del arancel aplicable.
- Tasas y tributos adicionales: IVA, percepciones, tasa de estadística, entre otros.
- Requisitos no arancelarios: licencias automáticas o no
- Regímenes especiales o excepciones: como admisión temporaria, regímenes de producción o incentivos a la industria nacional.

Dado que esta información debía ser provista por los sectores solicitantes del repuesto (Mantenimiento o Ingeniería), la ausencia de un procedimiento claro también generaba ineficiencias y retrabajos en la preparación de las documentaciones requeridas por Aduana.

Frente a estas problemáticas, se estableció un plan de acción con objetivos e indicadores de seguimiento mensual. Las reuniones de revisión con la Dirección permitían monitorear los avances, analizar los desvíos y definir los pasos siguientes para asegurar la continuidad del proceso de mejora.

No obstante, se evidenció que para garantizar la sostenibilidad del proceso en el tiempo era necesario crear un rol específico dedicado al seguimiento integral del circuito de reposición de repuestos y a la detección continua de oportunidades de mejora.

Durante una de las reuniones con la dirección, se formalizó la necesidad de incorporar este nuevo rol, cuya función principal sería dar visibilidad y control de punta a punta sobre las actividades vinculadas al abastecimiento de repuestos.

El rol debía monitorear los indicadores clave —tales como niveles de *stock out*, cantidad de órdenes abiertas, tiempos promedio de reposición y capital de trabajo inmovilizado en inventario—, así como brindar soporte analítico en la priorización y seguimiento de órdenes de compra críticas, especialmente durante la planificación de las paradas anuales de mantenimiento.

Asimismo, ante eventuales modificaciones en la política gubernamental de comercio exterior, tendría la responsabilidad de liderar la revisión del proceso y proponer los ajustes necesarios para mantener la eficiencia operativa.

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

Este nuevo rol se denominó Analista de Mantenimiento, consolidándose como una figura clave en la profesionalización y sostenibilidad del proceso de reposición de repuestos dentro de la organización.

Como resultado del análisis del proceso existente y de la identificación de sus principales oportunidades de mejora, se procedió al diseño de un proceso optimizado que permitiera estandarizar las actividades, reducir los tiempos de respuesta y clarificar los flujos de información entre áreas.

Para ello, se elaboró un diagrama de flujo del proceso, herramienta fundamental dentro de la gestión de operaciones, que permitió visualizar los circuitos de decisión, las dependencias entre sectores y los puntos de control clave del procedimiento. Esta representación gráfica facilitó la comprensión integral del proceso y sirvió como base para el desarrollo posterior de la matriz de responsabilidades RACI.

El uso de representaciones gráficas como los diagramas de flujo constituye una técnica de gran valor para el análisis de procesos, ya que posibilita identificar relaciones, redundancias y puntos críticos, favoreciendo la toma de decisiones y el rediseño organizacional (Hernández Sampieri, Fernández Collado & Baptista Lucio, 2014).

En la figura 1, se observa el diagrama de flujo desarrollado.

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

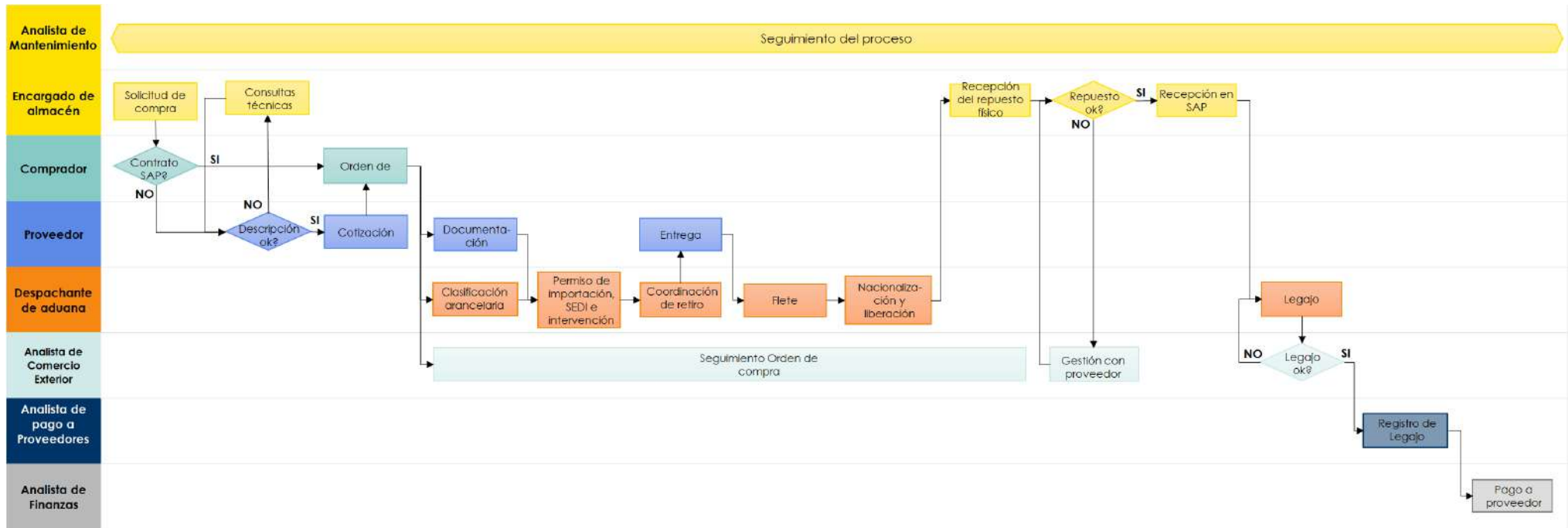


Figura 1: Diagrama de flujo del proceso de reposición de repuestos
Fuente: Elaboración propia

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

Cada color corresponde a un sector de la empresa distinto, pudiendo este ser interno o externo a la compañía.

Con el objetivo de clarificar las funciones y responsabilidades de cada área involucrada en el nuevo proceso, se incorporó la utilización de una matriz RACI (*Responsible, Accountable, Consulted, Informed*), una herramienta de gestión ampliamente aplicada en proyectos de mejora de procesos y en la administración de operaciones. Este instrumento permite asignar y visualizar de manera clara los niveles de responsabilidad y participación de cada actor en las diferentes actividades del proceso, facilitando la coordinación y reduciendo los posibles solapamientos o vacíos funcionales (Project Management Institute, 2021).

A partir de las tareas definidas en el diagrama de flujo y las interrelaciones entre sectores que se desprenden a partir de ellas, se desarrolló la matriz RACI del proceso optimizado que se muestra en la figura 2.

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

	Encargado de almacén	Comprador	Proveedor	Despachante de Aduana	Analista de Comercio Exterior	Analista de pago a proveedores	Analista de finanzas
Generar orden de compra en SAP	R/A						
Obsolescencia de sku	R/A	I					
Definir Proveedor	C	R/A					
Contratos en SAP		R/A					
Consultas técnicas	R	A					
Cotización		A	R				
Fecha de entrega compromiso del proveedor		A	R	I	I		
Condiciones de pago al proveedor		A	R	I	I		I
Comunicación de condición de pago	I	R/A	I	I	I		I
Tratamiento de orden de compra en SAP		R/A					
Envío de Orden de compra		R/A					
Clasificación Arancelaria	C			R	A/I		
Facturación			R	I	A	I	I
Chequear que la factura este bien				R	A/I		
Lista de contenido del envío				R	A/V		
Presentación de SEDI (e intervención)				R	A/I		
Permiso de importación				R	A/I		
Fecha de disponibilidad del repuesto			R		A/I		
Coordinación de retiro				R	A/I		
Definición de tipo de flete Internacional	C			R	A/V		
Coordinación flete internacional				R	A/I		
Nacionalización				R	A/I		
Informe de canal de selectividad				R	A/I		
Informe de liberación aduana	I			R	A/I		
Coordinación flete a planta	R				A		
Recepción en SAP	R/A			I	I	I	I
Armado del legajo				R	A		
Revisión del Legajo (Informe de desvíos de importación)					R/A	I	
Verificación del Legajo (costos del repuesto)	R/A					I	
Registro del Legajo						R/A	I
Pago a Proveedor			I		I		R/A

Figura 2: Matriz RACI del proceso de reposición de repuestos
Fuente: Elaboración propia.

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

Referencias:

R: *Responsible*. Este rol corresponde a quien efectivamente realiza la tarea. Lo más habitual es que exista sólo un encargado (R) por cada tarea; si existe más de uno, entonces el trabajo debería ser subdividido a un nivel más bajo.

A: *Accountable*. Este rol se responsabiliza de que la tarea se realice y es el que debe rendir cuentas sobre su ejecución. Sólo puede existir una persona que deba rendir cuentas (A) de que la tarea sea ejecutada por su responsable (R).

C: *Consulted*. Este rol posee alguna información o capacidad necesaria para realizar la tarea.

I: *Informed*. Este rol debe ser informado sobre el avance y los resultados de la ejecución de la tarea. A diferencia del consultado (C), la comunicación es unidireccional.

Para la construcción de la matriz de roles y responsabilidades, se desarrolló un proceso colaborativo que involucró a todos los equipos participantes en el proceso de reposición de repuestos. En una primera instancia, se realizaron reuniones individuales con cada área, durante las cuales se revisaron detalladamente las tareas que cada equipo consideraba propias, así como las funciones que entendían correspondían a otras áreas. Este ejercicio permitió identificar las percepciones existentes respecto a los límites y solapamientos de responsabilidades dentro del proceso.

Posteriormente, se detectaron puntos de divergencia entre equipos —principalmente en actividades donde la responsabilidad no estaba claramente definida—, por lo que se organizaron instancias de trabajo conjunto orientadas a discutir y consensuar dichas diferencias. Estas reuniones tuvieron un carácter participativo, buscando no solo acordar la asignación más adecuada de cada tarea, sino también fomentar el entendimiento transversal del proceso completo y fortalecer la colaboración interáreas.

El hecho de que la matriz fuera elaborada a partir del aporte directo de los propios equipos resultó un factor clave para generar compromiso y sentido de pertenencia con la herramienta, ya que cada participante pudo ver reflejada su visión y aporte en el resultado final. En los casos en que no se alcanzó consenso, las definiciones finales fueron elevadas a los líderes o gerentes correspondientes, quienes intervinieron para resolver los puntos críticos y validar la asignación definitiva de responsabilidades.

Este enfoque permitió no solo clarificar los límites funcionales de cada rol, sino también alinear expectativas, reducir ambigüedades y consolidar una base sólida para la implementación del nuevo modelo de gestión.

Una vez definidos el nuevo procedimiento y las responsabilidades específicas de cada rol, se llevó a cabo una estrategia integral de comunicación e implementación destinada a garantizar tanto la comprensión de las nuevas pautas operativas como el compromiso activo de todos los actores involucrados en el proceso. Este plan tuvo como propósito asegurar que la adopción del nuevo modelo no se limitara a un cambio documental, sino que implicara una transformación efectiva en las prácticas cotidianas y en la cultura organizacional vinculada a la gestión de repuestos.

En una primera instancia, se presentó el diagrama de flujo del proceso optimizado junto con la matriz RACI en una reunión con los directores de las áreas intervinientes. Este encuentro tuvo por objetivo validar la asignación de tareas y responsabilidades,

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

asegurar la coherencia entre los distintos niveles jerárquicos y obtener el aval de la dirección respecto a los mecanismos de control y seguimiento definidos. Durante esta presentación se expusieron los objetivos estratégicos del proyecto, el alcance de la mejora implementada y los beneficios esperados en términos de eficiencia operativa y reducción de riesgos de quiebre de stock.

Posteriormente, se organizó una jornada de capacitación integradora dirigida a todos los roles operativos involucrados en la reposición de repuestos. En este espacio se presentaron en detalle las etapas del nuevo proceso, los puntos de interacción entre áreas y las responsabilidades específicas de cada función. Además, se promovió el intercambio de experiencias entre los participantes, lo que permitió identificar potenciales dificultades en la aplicación práctica y recoger sugerencias que enriquecieron la versión final del procedimiento.

A fin de consolidar la implementación y facilitar su sostenimiento en el tiempo, se establecieron canales formales de comunicación, incluyendo reuniones semanales de seguimiento, reportes estandarizados de avance y espacios de revisión conjunta de indicadores. Este esquema de comunicación permitió monitorear el grado de adopción del nuevo procedimiento, detectar desvíos tempranamente y resolver de manera ágil los inconvenientes que surgieron durante la ejecución.

En línea con el enfoque propuesto por Kotter (1996), la comunicación constante, la generación de una visión compartida y la participación de los equipos resultaron pilares esenciales para consolidar el cambio organizacional. La participación comprometida de los distintos niveles jerárquicos, el acompañamiento continuo por parte de la dirección y la claridad en los mensajes facilitaron la aceptación del nuevo modelo y su integración sostenible dentro de la cultura operativa del área.

Durante los seis meses posteriores a la implementación del nuevo proceso de gestión de reposición de repuestos, se observaron mejoras sustanciales en los principales indicadores de desempeño.

En primer lugar, el porcentaje de contratos de abastecimiento correctamente cargados en el sistema SAP se incrementó del 33% al 74%. Este avance representó una mejora del 124% respecto del valor inicial, y evidenció una mayor estandarización en la gestión documental y una optimización en la integración de datos entre las áreas de Compras, Mantenimiento y Planificación. La correcta carga de contratos en SAP permitió mejorar la trazabilidad del proceso, agilizar las etapas de aprobación y minimizar errores administrativos en la emisión de órdenes de compra.

En paralelo, el número de órdenes de compra abiertas —aquellas en curso o sin cierre administrativo— se redujo de 300 a 100, lo que refleja una mayor eficiencia en la ejecución del ciclo de compra y recepción de materiales. Esta reducción estuvo asociada tanto a la clarificación de roles y responsabilidades establecida en la matriz RACI como a la implementación de mecanismos de seguimiento sistemático mediante reportes semanales.

Asimismo, el *lead time* total, medido desde la solicitud de compra hasta la recepción efectiva del repuesto en planta, se redujo de 300 a 120 días. Este resultado implica una mejora del 60% en los tiempos de aprovisionamiento, atribuible a la simplificación de los flujos de aprobación internos, la priorización de órdenes críticas y la mejora en los canales de comunicación para agilizar la resolución de órdenes demoradas.

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

Otro indicador clave fue la disminución de SKU en situación de *stock out*, que pasó de 1.300 a 600. Esta reducción del 54% evidencia un aumento significativo en la disponibilidad de repuestos críticos, lo cual redujo los riesgos de interrupciones no planificadas en la operación y fortaleció la confiabilidad del proceso de mantenimiento preventivo.

Finalmente, la parada anual de mantenimiento, realizada nueve meses después del rediseño del proceso, se llevó a cabo con la totalidad de los repuestos necesarios disponibles en tiempo y forma, sin incidencias por demoras o faltantes de materiales. Este hecho no solo validó la efectividad del nuevo procedimiento, sino que también demostró la madurez alcanzada por el sistema en términos de planificación, coordinación interáreas y cumplimiento de compromisos operativos.

En síntesis, los resultados obtenidos evidencian que la implementación del nuevo proceso generó beneficios cuantificables y sostenibles, fortaleciendo la eficiencia, la trazabilidad y la previsibilidad del sistema de gestión de repuestos.

En el análisis de los resultados obtenidos tras la implementación del nuevo esquema de gestión de repuestos, se observó que varias de las problemáticas identificadas — particularmente la falta de estandarización en los procedimientos, la escasa integración entre áreas y la limitada utilización de herramientas tecnológicas— guardan una estrecha relación con los hallazgos reportados por Massabie, Pietrocola, Nicolao García y Morcela (2019). En su estudio sobre la cadena de suministros de una PyME industrial marplatense, los autores destacan que la ausencia de mecanismos formales de coordinación y la carencia de sistemas de información integrados constituyen factores críticos que afectan la eficiencia operativa y la capacidad de respuesta ante imprevistos. Este paralelismo permite situar los resultados del presente proyecto dentro de una problemática más amplia del sector industrial argentino, evidenciando que las dificultades observadas no responden únicamente a condiciones internas de la organización, sino también a limitaciones estructurales y culturales comunes a otras empresas del ámbito productivo nacional.

4. CONCLUSIONES

El perfil del egresado de Ingeniería Industrial contempla la adquisición de competencias orientadas a la resolución de problemas técnicos, sociales y económicos mediante el razonamiento crítico y el aprendizaje autónomo. Incluye la comprensión integral de los sistemas industriales, el dominio de herramientas de investigación operativa y de análisis económico para la toma de decisiones, así como la capacidad de planificar, controlar y optimizar procesos productivos y de mantenimiento. Asimismo, enfatiza en la importancia de la sensibilidad hacia las dimensiones humanas y ambientales de la organización, junto con la formación en evaluación y formulación de proyectos.

La experiencia profesional desarrollada en los roles de Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP) y Gestión de Proyectos se vincula de manera directa con las competencias definidas en el perfil de egreso del Ingeniero Industrial.

En primer lugar, ambos roles demandaron la habilidad de identificar, analizar y resolver problemáticas de carácter técnico, económico y organizacional, orientando dichos desafíos hacia soluciones efectivas y sostenibles. En el caso específico de la planificación de requerimientos de materiales, esta capacidad se manifestó en la detección de la oportunidad de optimizar la gestión de inventarios a través de la redefinición de los niveles de stock de seguridad, lo cual se tradujo en una reducción significativa del capital de trabajo inmovilizado. En paralelo, dentro del ámbito de la gestión de proyectos, la identificación de quiebres de stock de repuestos y de las consecuentes paradas de planta impulsó el rediseño integral del proceso de gestión de repuestos, lo que permitió mitigar riesgos críticos, disminuir las pérdidas económicas derivadas de la caída en la producción y, al mismo tiempo, reducir el impacto negativo asociado al incremento de los costos fijos. Tanto en uno como en otro rol, se puso de relieve la necesidad de aplicar un pensamiento analítico capaz de interpretar datos, formular problemas complejos y conducirlos hacia soluciones viables, en concordancia con las competencias que caracterizan al perfil del Ingeniero Industrial. Además, se llevó a cabo la documentación de las mejoras implementadas y se realizó el seguimiento de indicadores clave, lo que contribuyó a consolidar los resultados obtenidos.

De igual manera, se afianzaron los conocimientos relacionados con la comprensión de los sistemas industriales y económicos, los cuales encontraron aplicación directa en la planificación de insumos. Las funciones desarrolladas exigieron no solo la interacción constante con proveedores, sino también la articulación con diferentes áreas internas de la organización, incorporando dentro de las mejoras propuestas la consideración del plan maestro de producción, el plan comercial, la rentabilidad de la empresa y la evaluación de los costos de almacenamiento en el marco del rol de MRP. Por su parte, en el ámbito de la gestión de proyectos, el rediseño del proceso de reposición de repuestos evidenció la necesidad de estandarizar los mecanismos de comunicación entre sectores, establecer con claridad las responsabilidades de cada área y orientar los recursos hacia el cumplimiento de un objetivo compartido. En este contexto, los conocimientos adquiridos se convirtieron en un pilar esencial para coordinar equipos interdisciplinarios, evaluar los impactos de restricciones externas —como las limitaciones cambiarias que condicionaban la importación de repuestos— y adoptar decisiones estratégicas que aseguraran la continuidad y la viabilidad de los proyectos.

Desarrollo de las competencias de un ingeniero industrial en una empresa multinacional de alimentos para consumo masivo

Otro aspecto fundamental estuvo dado por la aplicación de herramientas de análisis y de apoyo a la toma de decisiones propias de la disciplina de la Ingeniería Industrial. Desde el plano técnico, el desempeño en MRP exigió conocimientos sólidos en gestión de inventarios, pronósticos de demanda, empleo de técnicas de clasificación ABC, métricas de nivel de servicio y definición de stocks de seguridad, así como el uso de indicadores logísticos como OTIF, *lead time* y rotación de inventarios. Estos conocimientos se complementaron con los aplicados en la gestión de proyectos, donde se utilizaron herramientas de ingeniería industrial como diagramas de flujo y la matriz RACI para rediseñar procesos, estandarizar la comunicación entre áreas, clarificar la asignación de responsabilidades y fortalecer la coordinación interdisciplinaria. De este modo, se mejoró la eficiencia en el proceso de reposición de repuestos y se aseguró la disponibilidad oportuna de insumos críticos, reduciendo riesgos operativos y garantizando la continuidad productiva.

La planificación y control de procesos productivos constituyó también una competencia puesta en práctica en ambos roles. Mientras que en MRP la responsabilidad estuvo orientada a garantizar la disponibilidad de materiales para cumplir con los planes de producción, en gestión de proyectos la planificación se concentró en asegurar el cumplimiento de cronogramas de mantenimiento.

Finalmente, en ambas experiencias se consolidó la capacidad de liderazgo y la sensibilidad hacia el factor humano, competencias esenciales del Ingeniero Industrial. El trabajo con proveedores y áreas internas en MRP requirió establecer relaciones colaborativas y mecanismos efectivos de coordinación. En gestión de proyectos, el liderazgo de equipos interdisciplinarios permitió alinear esfuerzos, estandarizar procesos y clarificar la asignación de responsabilidades, promoviendo un entorno de trabajo más eficiente.

En síntesis, la experiencia acumulada en los dos roles analizados permitió integrar de manera práctica las competencias que el perfil de egreso del Ingeniero Industrial propone, destacándose la articulación entre la gestión de recursos, la toma de decisiones basadas en herramientas de análisis y la capacidad de liderar proyectos estratégicos orientados a la mejora continua de procesos industriales.

5. BIBLIOGRAFIA

Ballou, R. H. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro* (5ª ed.). Pearson Educación.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2004). *Focusing your organization on strategy with Balanced Scorecards* (2nd ed.). Harvard Business School Publishing Corporation.

Kotter, J. P. (1996). *Leading Change*. Boston: Harvard Business School Press.

Massabie, G., Pietrocola, N., Nicolao Garcia, J. I., & Morcela, O. A. (2019). Análisis de la cadena de suministros de una PyME marplatense, en el contexto de la gestión de la innovación tecnológica. En *Anales del XII Congreso COINI*. AACINI-FRSC-UTN.

Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge* (7th ed.). Project Management Institute.