



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Mejora del proceso de
manejo y disposición de
inventario no productivo**

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de
Ingeniera Industrial

P R E S E N T A

Diana Vázquez Olarte

ASESOR DE INFORME

M.I. Ricardo Torres Mendoza



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2021

Contenido

Introducción	4
Planteamiento del problema	5
Objetivos.....	6
Objetivo general	6
Objetivos Específicos	6
Capítulo 1. Perfil de la empresa	8
1.1. Antecedentes y situación actual de la empresa	8
1.1.1. Historia de la empresa	8
1.1.2. La empresa en México y Latinoamérica.....	10
1.1.3. Portafolio de productos	11
1.1.4. Situación actual. Pandemia COVID-19.....	11
1.2.“Empresa Detergentes”, PVP’s.....	12
1.2.1. Propósitos	12
1.2.2. Valores.....	13
1.2.3. Principios	13
1.2.4. Pilares fundamentales.....	13
1.3. Organigrama.....	14
1.3.1. Organigrama general de “Planta V”	14
1.3.2. Organigrama de Logística y Almacén	15
1.4. Actividades desempeñadas	16
Capítulo 2- Proyecto de Mejora del Manejo y Reducción del Inventario No Productivo	20
2.1. Metodología Six Sigma (DMAIC).....	20
2.1.1. Herramientas	21
2.2. Cronograma de actividades del Proyecto.....	23
2.3. Situación Actual para el proceso de NPI	24
2.4. Aplicación de Six Sigma al proceso de NPI.....	27
2.4.1. Definir.....	27
2.4.2. Medir	31
2.4.3. Analizar	35
2.5. Mejora del Proceso NPI	38
2.5. Implementar	42
2.6. Controlar	52
Capítulo 3. Análisis de Resultados	54
Conclusiones	57
Bibliografía.....	58

Resumen

El objetivo del presente trabajo es la aplicación de la metodología Six Sigma para la disminución del inventario no productivo de producto terminado ubicado en el Centro de Distribución de una empresa de producción de detergentes en México.

Se utilizó la metodología Six Sigma, siguiendo cada una de las etapas que la componen, Definir, Medir, Analizar, Implementar y Controlar. Se complementaron las etapas con el análisis de diferentes herramientas básicas de mejora continua, como Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, 5 Por qué's, entre otras.

Después de recorrer el proceso, identificar las causas raíz del problema a estudiar, se propusieron mejoras dentro de las cuales fue la creación de un procedimiento estándar para el proceso de manejo y disposición del inventario no productivo, con la finalidad de disminuir la cantidad almacenada de dicho inventario. Una vez implementadas las mejoras se obtuvo como resultado una disminución de la ocupación del inventario no productivo ubicado en el almacén del Centro de Distribución de un 16.7 % a 4.4%.

Las personas involucradas en el proceso formaron parte importante de las mejoras aplicadas, presentándose un mejor flujo de información entre cada una de las áreas que conforman parte del proceso.

Podemos concluir que la aplicación de la mejora continua de acuerdo con la metodología Six Sigma en el área de inventarios, potenció significativamente la disponibilidad de capacidad del espacio de almacenamiento. Asimismo, una de las áreas más críticas a mejorar dentro de cualquier organización es el área de inventarios y almacenes.

Palabras clave: Six Sigma, Inventario no productivo, planes de acción, causa raíz

Abstract

The purpose of this work is the application of the Six Sigma methodology for the reduction of the non-productive inventory of finished product located in the Distribution Center of a detergent production company in Mexico.

The Six Sigma methodology was used, following each of its component phases: Define, Measure, Analyze, Implement and Control. The phases were complemented with the analysis of different basic continuous improvement tools, such as Ishikawa Diagram, Pareto Diagram, 5 Why's, among others.

After going through the process, identifying the root causes of the problem to be studied, improvements were proposed, including the creation of a standard procedure for the process of handling and disposing of non-productive inventory, in order to reduce the amount of inventory stored. Once the improvements were implemented, the result was a decrease in the occupancy of the non-productive inventory located in the Distribution Center warehouse from 16.7% to 4.4%.

The people involved in the process were an important part of the improvements implemented, presenting a clearer flow of information between each of the areas that are part of the process.

We can conclude that the application of continuous improvement according to the Six Sigma methodology in the inventory area significantly improved the availability of storage space capacity. Additionally, one of the most critical areas to improve within any organization is the inventory and warehousing area.

Keywords: Six Sigma, Non-productive inventory, action plans, root cause

Introducción

En México miles de empresas carecen de métodos adecuados de producción que las hace menos eficientes y que provoca que se mantengan en el mercado con riesgos innecesarios. Ante esto, es indispensable implementar herramientas y metodologías para hacer eficiente los procesos de cualquier empresa sin importar el sector de la industria al que esté dirigido, a fin de evitar riesgos.

Como propone Markus Schwaninger, en su artículo *Design for viable organizations. The diagnostic power of the viable system model*, las empresas son un sistema abierto que puede interactuar con su entorno, a su vez se componen de subsistemas. Podemos resaltar cinco subsistemas:

1. Subsistema administrativo. Comprende a toda la organización, diseña y arranca los planes estratégicos y operativos.
2. Subsistema de coordinación. Cada subsistema está integrado por individuos que interactúan dentro del mismo viéndose afectados por los sentimientos, valores, actitudes, expectativas y aspiraciones, en consecuencia, todos los subsistemas tienen interacciones entre sí.
3. Subsistema operativo. La administración está determinada por las características del trabajo y varía dependiendo de las actividades particulares de cada empresa.
4. Subsistema administrativo a largo plazo y relaciones con el ambiente. Es la parte en la que se relaciona con el entorno.
5. Subsistema de objetivos y valores. Es el contenido sociocultural, el cual se enfoca en cumplir las regulaciones gubernamentales sin dejar a un lado la ética de cada individuo de la empresa.

Cada subsistema se conforma de distintos elementos, en el caso del subsistema operativo, tenemos a la producción o transformación de la materia prima. El proceso productivo nos genera valor a nuestro producto o puede causarnos tropiezos al momento de crecer como compañía debido a que carece de solidez.

Hay empresas líderes en el mercado que no han logrado permanecer en él, debido a su falta de adaptación al mismo, sin embargo, hay empresas líderes en el mercado cuya solidez está basada en su proceso productivo. Métodos eficientes de producción podrían salvar de la quiebra a miles de empresas cada año, sin importar el tamaño de estas y el sector de la industria a la que pertenecen.

Mediante la implementación de distintas metodologías y herramientas las empresas se pueden ver beneficiadas en la eliminación todos aquellos procedimientos que no incrementan el valor de los productos, servicios y procesos; permite además eliminar costos innecesarios. Una de estas metodologías es Six Sigma, cuyo propósito es lograr la

satisfacción de los clientes, asegurando la calidad, sostenibilidad y rentabilidad de las empresas. Diseñando y desarrollando procesos de productos y servicios con mejoras consistentes.

La intención principal de la metodología *Six Sigma* es eliminar las condiciones que impidan que un bien o servicio se ajuste a las necesidades del cliente, por esto, la metodología trata de eliminar los desperdicios planteados por el ingeniero japonés quien es considerado como padre de *Lean Manufacturing*, Taiichi Onho.

Originalmente Taiichi Onho había reconocido sólo siete desperdicios, pero al transcurrir los años se han agregado dos más de acuerdo con las necesidades de las empresas. Los desperdicios por eliminar son la sobreproducción, defectos, espera, transporte, reproceso, movimientos innecesarios, repriorización, talento de la gente e inventario. Haciendo hincapié en este último desperdicio, inventario, podemos referirnos al almacenamiento de materia prima, productos en proceso o productos terminados. Es considerado una acumulación innecesaria con la finalidad de satisfacer la demanda del cliente. Al tener detenidos los productos se generan a su vez otros desperdicios como es el tiempo de espera, transporte, defectos; añadiendo a lo anterior se presentan costos por la ocupación del espacio y esto puede ver reflejado en una gran pérdida de capital.

La Planta Manufacturera en la cual está enfocada el presente trabajo, refleja altos niveles de inventario en el almacén de producto terminado, desarrollando de manera simultánea desperdicios que se ven reflejados en una descapitalización.

Planteamiento del problema

En el Centro de Distribución de la “Planta V” se almacena el producto terminado, que se encuentra en óptimas condiciones para ser embarcado a clientes, y el producto terminado que ha sido detenido a causa de problemas de calidad, daños físicos, obsolescencia o iniciativas del mercado, a este producto se le denomina inventario no productivo (NPI, por sus siglas en inglés).

El NPI representa un 16.7% de ocupación total del almacén, que si lo traducimos a cajas de producto almacenadas son aproximadamente 105 mil cajas que se encuentran detenidas ocasionando limitaciones en la disposición de espacio del almacén, retrabajos, material detenido por meses sin saber qué plan de acción se ejecutará; lo anterior genera gastos elevados a la compañía.

Objetivos

Objetivo general

Reducir el inventario no productivo (NPI, por sus siglas en inglés) a un porcentaje menor a 5% que se encuentra ubicado en el almacén de producto terminado en el Centro de Distribución de la Planta “V” mediante la aplicación de la metodología Six Sigma y garantizar el flujo correcto en el proceso de la disposición final del inventario no productivo (NPI, por sus siglas en inglés), definiendo las responsabilidades de cada departamento involucrado.

Objetivos Específicos

- Identificar la causa raíz del incremento del inventario no productivo (NPI), con el uso de herramientas de la metodología DMAIC.
- Definir el procedimiento operativo estándar para el manejo y disposición final del inventario no productivo (NPI).
- Proponer e implementar mejoras en el proceso de disposición del inventario no productivo (NPI) con la finalidad de ejecutar los planes de acción en el tiempo asignado.

Metodología

Para iniciar con el proyecto fue indispensable seleccionar la pérdida que se requiere controlar, para este trabajo se seleccionó el inventario no productivo ubicado en el almacén del Centro de Distribución de la “Planta V”, esto debido a riesgos en paros de producción y la disponibilidad de espacio en el almacén de producto terminado.

La siguiente actividad fue entender la situación para poder plantear de manera clara y específica el problema, para esto se requirió conocer a profundidad el procedimiento existente del proceso; identificar las diferencias entre el proceso que se ejecutaba realmente contra el documentado y conocer las cantidades de producto terminado que se encontraba detenido a inicios del proyecto debido a daños físicos, iniciativas y problemas de calidad.

Se realizó el conteo del inventario no productivo identificado por las causas de detención, con esto obtener las principales razones por las que se está generando el NPI. Asimismo, determinar las causas reales y las causas raíz en el proceso de manejo del inventario no productivo generando incrementos en éste.

Una vez finalizados los análisis, se procedió a proponer mejoras en el proceso y los métodos en los que se llevarán a cabo dichas propuestas, se redactó un nuevo procedimiento estándar para el manejo y disposición del NPI específicamente para producto terminado.

Contenido

El presente trabajo está constituido por tres capítulos, los cuales se encuentran integrados de la siguiente manera:

Capítulo 1, Perfil de la empresa. El objetivo de este capítulo es entender el sistema que se está estudiando, conocer los antecedentes y la manera en la que la empresa se ha desarrollado a través de los años con su llegada a México y Latinoamérica. Conocer los valores, principios y propósitos de la empresa.

Identificar factores externos al incremento del inventario no productivo a causa de la pandemia del COVID-19, así como comprender la estructura de la empresa, desde lo general al área específica en la que me desempeñé.

Capítulo 2, Proyecto de Mejora. Se presenta una breve descripción de la metodología Six Sigma y sus cinco etapas de aplicación, las herramientas que sirven de apoyo para el desarrollo de las etapas. Comprender la situación de la problemática presentada y el desarrollo de la aplicación de la metodología anteriormente mencionada con la finalidad de una reducción en el inventario no productivo.

Capítulo 3, Análisis de Resultados. Se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de la metodología representando una disminución del inventario no productivo y garantizando un flujo correcto en el proceso de manejo del NPI.

Capítulo 1. Perfil de la empresa

1.1. Antecedentes y situación actual de la empresa

Para efectos de este trabajo resulta pertinente entender el concepto de un bien de consumo, dicho concepto se refiere a algún producto que ha sido producido específicamente para ser utilizado por el usuario final y satisfacer una necesidad.

En el presente trabajo hablaremos acerca de bienes de consumo no duraderos, éstos son caracterizados por el tiempo de uso, que se desarrolla a corto plazo. Habitualmente su vida útil consiste en un pequeño número de usos, por lo que el nivel de satisfacción para el usuario debe ser alta para compensar el corto periodo de tiempo.

1.1.1. Historia de la empresa

La “Empresa Detergentes” en la cual se desarrolla este trabajo es una de las más grandes y reconocidas empresas de bienes de consumo con presencia en más de 160 países, cuenta con alrededor de 380 marcas de consumo diario y 138 mil empleados alrededor del mundo. Tiene sus inicios en la ciudad de Cincinnati, Ohio en la década de 1830 y surge a partir de una sociedad entre un productor de velas y uno de jabones.

La materia prima primordial para la fabricación de velas y jabones es la grasa animal y Cincinnati era considerado uno de los principales productores de carne más grande de Estados Unidos lo cual representaba una gran ventaja para la compra barata de la grasa animal. Esto atrajo nuevos interesados, generando competidores locales de marcas sin nombre.

La empresa se destacó en el mercado con la introducción de un nuevo jabón que pretendía cubrir las necesidades de las amas de casa que estaban en busca de un producto más suave que no dañara la ropa. Es aquí donde se comienza la filosofía de conocer y resolver las necesidades de las personas, creando productos innovadores y superiores a la competencia en el mercado.

Con el gran éxito que se estaba teniendo, la “Empresa Detergentes” decidió invertir sus ganancias en laboratorios de investigación, provocando el lanzamiento de productos nuevos e innovadores, como jabón en trozos para ropa y platos, jabón para lavadora y su primer detergente sintético para uso doméstico. Era tanto el crecimiento de la empresa

que se decidió implementar mecanismos de mercadotecnia innovadores para dar a conocer sus productos. La estrategia que tuvo mayor éxito fue en las radionovelas, se mencionaban los productos causando que las amas de casa se interesaran y compraran productos de la “Empresa de Detergentes”, así es como surge el nombre en inglés “*Soap opera*” para referirse tanto a las radionovelas como a las telenovelas de hoy en día

En la década de 1890, la “Empresa Detergentes” tenía en el mercado más de 30 distintos jabones. Comenzaron a anunciar sus productos en revistas estadounidenses a color generando una alta demanda de los productos por lo cual se decide abrir una nueva planta de producción en Kansas y posteriormente expandiéndose a Canadá.

La compañía comienza a expandir su portafolio, creando y adquiriendo productos, entre ellos están la primera pasta de dientes con flúor, se impulsó el mercado en el papel higiénico y toallas de papel. En los años 50's se comienza el proyecto de pañales desechables, por parte de un ingeniero de la empresa; fue lanzado al mercado en 1961, fueron calificados de manera positiva pero las ventas fueron lamentables debido a que su precio era cinco veces mayor a los pañales de algodón convencionales. Ante esto la “Empresa Detergentes” desarrolló un nuevo proceso de producción con la finalidad de disminuir costos y tener un precio más accesible para los consumidores, esto tuvo éxito causando grandes ventas de la nueva marca de pañales.

La empresa buscó incursionar en nuevos sectores del mercado, como son alimentos y bebidas, introduce el primer suavizante para telas. Al cumplir sus 150 años en la industria, comienza a desarrollarse en el sector salud y en el mercado de perfumes y cosméticos.

Tras siglo y medio de la sociedad que comenzó con la producción de velas y jabones, la empresa comienza a expandirse de manera global creando redes de investigación y desarrollo con centros de investigación en Europa, Asia y América Latina contando con marcas de alto prestigio.

1.1.2. La empresa en México y Latinoamérica

Con el crecimiento de la demanda, la compañía se comienza a establecer en México, Venezuela, Suiza, Bélgica, Francia y Japón con la finalidad de desarrollar operaciones para alcanzar éxito en nuevos mercados.

Antes de los años 40's, la actividad productiva y comercial se concentraba únicamente en Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Cuba, Indonesia y Filipinas.

Al expandirse a México y Venezuela se obtuvo mayor oportunidad de importación y exportación siempre comprometidos con satisfacer las necesidades de los consumidores. Actualmente se tienen oficinas y 15 plantas productivas alrededor de países de América Latina.

En México comenzaron las operaciones en 1948 con la adquisición de una fábrica de petróleo, la "Planta G" se dedicaba a moler médula de coco y venderla a otros productores; más tarde se utilizaron las semillas de sésamo para producir aceite. En 1950 se inicia una importación por parte de Canadá y Cuba hacia México de detergente sintético para ser envasado en la "Planta G", a consecuencia de esto se reflejaron resultados positivos para la empresa y se decide construir la primera planta industrial de la compañía en el complejo industrial Vallejo. El mismo año que inicia la construcción de la planta, se detiene la producción de aceite de sésamo a causa de los precios congelados por parte de gobierno mexicano.

La "Planta V", con una extensión de 167,000 m², ubicada en el complejo industrial Vallejo comenzó sus operaciones en 1952 con la producción de detergentes tanto líquidos como en polvo para ropa, suavizantes de telas, lavatrastes y detergente multiusos. En 1956 se comienza a construir una nueva planta para producir pasta de dientes. Al verse reflejado el crecimiento de la compañía en México se decide establecer oficinas corporativas ubicadas en Cuajimalpa, abriendo sus puertas en 1981.

En los últimos 20 años, se han abierto 4 plantas más en el país y un Centro de Distribución ubicado en la Ciudad de México, se encuentra enfrente de la "Planta V" y tiene un espacio destinado para el almacenamiento de producto terminado antes de ser embarcado a clientes.

En México, la "Empresa Detergentes" tiene en total 6 plantas productivas, distribuidas en los estados de Guanajuato, Hidalgo, Estado de México y Ciudad de México, cuenta con un Centro de Distribución y unas oficinas generales.

Hoy en día, el número de empleados de la compañía ronda alrededor de 4,500 y un aproximado de 110 becarios que buscan iniciar su vida laboral en una empresa multinacional de alto prestigio.

En la “Planta V” se tienen aproximadamente 1,150 empleados y 20 practicantes distribuidos en las distintas áreas de la empresa.

1.1.3. Portafolio de productos

Actualmente la empresa cuenta con alrededor de 380 productos de distintos sectores, algunas de sus marcas son competidoras dentro de la misma empresa.

A continuación, se enlista los productos que se encuentran en el portafolio de la empresa, marcando cuales son las que se producen en México y son exportadas a Latinoamérica:

- Desodorantes
- Pañales y productos para bebé
- Perfumes
- Cuidado del cabello
- Tintes para cabello
- Afeitado
- Higiene íntima femenina
- Lavandería y limpieza
- Medicamentos
- Cuidado dental
- Servilletas y papel higiénico
- Cosméticos
- Alimento para mascotas
- Comida y bebidas

1.1.4. Situación actual. Pandemia COVID-19

La pandemia de coronavirus COVID-19, reconocida el 11 de marzo de 2020, es una crisis mundial que se vive actualmente tanto de salud como económica. Algunos negocios han tenido que cerrar sus puertas ante esta situación, sin embargo, la “Empresa Detergentes” se ha visto altamente beneficiada debido a que sus ventas han aumentado durante este último año a consecuencia de una alta demanda de los productos de higiene.

En el artículo del 08 de abril de 2020 de la Revista *El Economista* estipula que en las primeras semanas de la cuarentena los productos de mayor demanda fueron de limpieza del hogar e higiene. A un año de este artículo podemos notar que las ventas de estos productos han aumentado.

En la “Empresa Detergentes” en mayo 2020 se duplicaron las ventas del jabón lavatrastes, como producto de esto se tuvo que aumentar la producción percibiendo mayores ganancias a lo esperado de años anteriores. Sin embargo, se generaron problemas ante la disposición del espacio para el almacenamiento de materia prima y producto terminado, falta de personal debido a que no todos los empleados pueden asistir a la planta, problemas de calidad, entre otros.

1.2. “Empresa Detergentes”, PVP’s

La “Empresa Detergentes” considera como sus propósitos, valores y principios (PVP’s) como su base para todas sus actividades.

Definen quiénes son y cómo operan, cada individuo que labora en la compañía se debe manejar con los PVP’s, es lo que une a la compañía. Sus objetivos son empoderar a cada empleado para tomar decisiones efectivas, guiarlo en ambigüedades y crear un ambiente de trabajo emocionante y de confianza.

1.2.1. Propósitos

El propósito de la compañía es ofrecer productos de marca, calidad y valores superiores que los consumidores de todo el mundo se vean beneficiados en la mejora de su vida cotidiana, tanto para las generaciones actuales y las futuras. Como resultado, los consumidores recompensan a la compañía con un liderazgo en ventas, crecimiento de utilidades y creación de valor. Creando prosperidad en cada empleado, accionista y comunidades en las que se desenvuelven.

1.2.2. Valores

Cada individuo perteneciente a la empresa debe tener los siguientes valores:

- Integridad
- Liderazgo
- Sentido de pertenencia a la compañía
- Pasión por ganar
- Confianza

1.2.3. Principios

- Mostrar respeto por todos los individuos.
- Los intereses de la empresa y los individuos son inseparables.
- Estar estratégicamente enfocados en el trabajo
- La innovación es la piedra angular del éxito
- Estar enfocados en clientes y consumidores
- Valorar la maestría personal
- Buscar ser los mejores
- La interdependencia mutua es una forma de vida

1.2.4. Pilares fundamentales

Los pilares fundamentales de la “Planta V” son la salud, seguridad y medio ambiente, garantizar la calidad y controles internos.

Cuando hablamos de la salud, seguridad y medio ambiente nos referimos a la salud de todo el personal, las instalaciones y la protección del medio ambiente de acuerdo con las políticas de la empresa y las regulaciones mexicanas. Es necesario asegurar que todas las personas salgan de la “Planta V” de la misma manera en que entraron, sin lesiones. Dos de los principios son que la seguridad puede ser controlada, y cualquier incidente puede y debe ser prevenido, añadiendo a lo anterior cada individuo debe de conocer los procedimientos de seguridad al realizar sus tareas correspondientes.

En cuanto al aseguramiento de calidad, el propósito es proporcionar productos y servicios de calidad de valor superior que mejoren la vida de los consumidores del mundo. El

aseguramiento de calidad permite una entrega consistente de innovación, rendimiento y productos superiores para deleitar a los consumidores del mundo, así como garantizar el cumplimiento de los estándares y las regulaciones aplicables.

Los controles internos son procesos diseñados para proporcionar una garantía razonable con respecto al logro de los objetivos de las siguientes categorías:

- Realidad e integridad de la información
- Cumplimiento de políticas, planes, procedimientos, leyes y reglamentos
- Salvaguardar los activos. Uso económico y eficiente de los recursos
- El logro de los objetivos establecidos y los objetivos de las operaciones

Lo anterior sirve para trabajar eficazmente, cumpliendo con metas y objetivos, evitar el mal uso del dinero, bienes e información, proteger a los empleados de ser puestos en una situación en la que se vean obligados a hacer algo que no sea ético, cumplir con los requisitos legales y finalmente proteger a los accionistas.

1.3. Organigrama

1.3.1. Organigrama general de “Planta V”

En la “Empresa Detergentes” se tiene un gerente de planta que tiene comunicación directa con supervisores y otras áreas de las oficinas generales tanto de México, Estados Unidos, Panamá y Costa Rica.

Se tiene gerentes en las distintas áreas de la compañía. En ocasiones se da el caso que la misma persona puede ser gerente de dos o más áreas, como se puede observar en la Fig. 1, el gerente de Logística a su vez es gerente de Almacenes y Perfumes.

Para el área de producción se divide en Líquidos y Polvos, en cada una de las áreas hay distintas categorías dependiendo si el producto es jabón de ropa o para trastes. Polvos se compone por dos torres de fabricación, una corresponde al producto que se embarca a Estados Unidos y la otra torre al producto cuyo destino es México y América Latina.

Cada área generalmente se compone por:

- Gerente de área.
- Entre dos o tres coordinadores del área, cuyas actividades son distintas.
- Ingenieros de proyectos y de actividades diarias, estos se destacan por ser los recién egresados de sus carreras universitarias y son contratados en la empresa.
- Uno o dos becarios, el jefe inmediato de cada uno es un coordinador de área.
- El resto del equipo de trabajo son técnicos que realizan las actividades diarias.

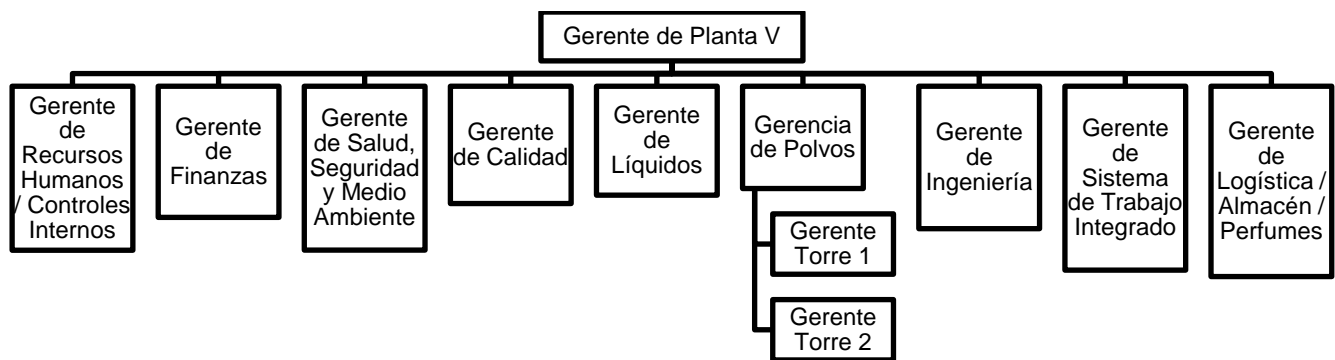


Fig 1. Organigrama general de “Planta V”
Fuente: Elaboración propia

El área en la que me desempeñé es Logística y Almacenes, la cual se encarga desde la compra de la materia prima, la recepción de la misma ya sea proveniente de vagones de tolva o carros tanque, así mismo alimentar a las líneas de producción con la materia prima para su transformación, las bandas transportadoras que envían las cajas con el producto terminado desde el final de las líneas hasta el Centro de Distribución en donde son paletizadas y empaquetadas para posteriormente realizar el embarque a clientes.

1.3.2. Organigrama de Logística y Almacén

La Fig. 2 muestra la manera en la que se compone el área de Logística y Almacén, se encuentra constituida por dos coordinadores, uno llamado Coordinador de operaciones, quien es el encargado de las actividades operativas diarias, tiene a su cargo a los técnicos

de bodegas, de compras, a las cuadrillas de montacarguistas que alimentan a las líneas de producción y realizan la descarga de materia prima.

Haciendo un contraste de las actividades del Coordinador de operaciones, tenemos al Coordinador de Proyectos cuyas actividades van enfocadas a largo y mediano plazo. El Coordinador de Proyectos tiene a su cargo tanto al técnico de materia prima que ha sido bloqueada debido a daños físicos o problemas de calidad, quien se desempeña como Líder de NPI, el cual es el rol que desempeñé.

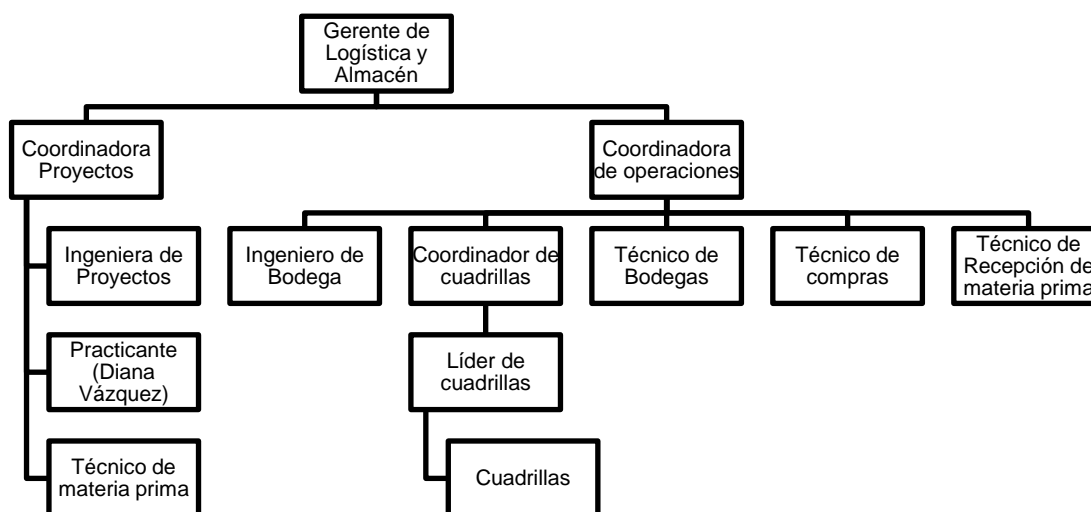


Fig 2. Organigrama Logística y Almacén
Fuente: Elaboración propia

1.4. Actividades desempeñadas

Mi rol en “Planta V” en el área de Logística y Almacén fue ser Líder de NPI (Inventario No Productivo) Planta de producto terminado.

El objetivo del proyecto es implementar mejoras en el proceso de disposición y manejo de NPI con el objetivo de disminuir el porcentaje que se encuentra en el almacén de producto terminado dentro del Centro de Distribución, para llegar esto fue necesario entender los conceptos, el proceso real, roles y responsabilidades clave. Analizar el proceso real contra el ideal, con la finalidad de crear un procedimiento donde se estipule el proceso teórico y se logre una disminución en el inventario no productivo.

El objetivo de la cantidad de inventario no productivo de producto terminado almacenado en el centro de distribución es <1%, no obstante, el porcentaje de NPI se encuentra por arriba del 15%; semana a semana se busca su disminución mediante los canales de disposición del producto terminado.

Las actividades realizadas como Líder de NPI Planta, son mostradas en la Tabla 1, la cual contiene los siguientes campos: actividad, objetivo, periodicidad y entregable.

- Actividad, es la tarea por realizar
- Objetivo se refiere a la razón de ser de cada una de las actividades
- Periodicidad es la frecuencia en la que se ejecuta la actividad
- Entregable, resultado

Como ejemplo tenemos cada lunes, la generación en Excel del reporte semanal del producto terminado y compartirlo con la finalidad de que las personas involucradas puedan tener visibilidad del producto que ha sido bloqueado en el transcurso de la semana, tener trazabilidad de la ejecución de los planes de acción.

Actividad	Objetivo	Periodicidad	Entregable
Generar y compartir el reporte del producto bloqueado.	<p>Dar visibilidad de planes de acción para cada uno de los SKU que se encuentren en el reporte.</p> <p>Informar sobre el producto que ha sido bloqueado en el transcurso de la semana.</p> <p>Asegurar el cumplimiento de planes de acción.</p>	Cada lunes	Reporte de NPI en Excel con gráficas de comportamiento del producto bloqueado.
Dar seguimiento a la asignación de planes de acción.	Asegurar la asignación de planes de acción de cada SKU con cada líder de calidad de operaciones e iniciativas.	Una vez compartido el reporte de NPI, puede que se tenga respuesta por parte de los líderes de calidad e iniciativas acerca del plan de acción asignado, en caso contrario se contacta personalmente a los líderes en el transcurso de la semana.	Colocar en el reporte de NPI el plan de acción definido, para compartirlo a la semana siguiente.
Comprobar que el producto a vender por Compras cumpla con especificaciones.	Evitar el incumplimiento de los estándares y lineamientos para su venta planteados por los de departamentos de Finanzas, Seguridad y Controles Internos.	Cada fin de mes que se realiza la venta industrial.	Proceder con la venta del producto.
Elaborar propuesta de NPI con plan de acción venta industrial.	<p>Iniciar la ejecución del plan de acción venta industrial.</p> <p>Solicitar la preparación del producto al líder de bodega.</p>	Cada fin de mes que se realiza la venta industrial.	Compartir propuesta de venta y embarque con el equipo de bodegas y Compras.

Asegurar la auditoría de la destrucción del producto terminado.	Corroborar que el producto haya sido correctamente destruido o transformado.	Cada que se presente un plan de acción de destrucción fiscal.	Llenar formato de aviso múltiple de destrucción y el acta Administrativa.
Detener embarques de ventas industriales si detecta alguna falla en la conciliación en el recibo del producto.	Evitar reclamaciones por parte del cliente, enviar producto incorrecto en los embarques.	Cuando se presente una falla en la conciliación en el recibo del producto.	Generar "Issue sheet" donde se describa la falla presentada y las acciones correctivas a realizar.
Llevar un control de los embarques realizados.	Dar seguimiento del producto que ya ha salido de la planta y a que cliente fue entregado.	La semana en la que se lleve a cabo el embarque de ventas industriales.	Guardar la documentación correspondiente de cada embarque.
Revisar en conjunto con Compras la lista de clientes para ventas industriales.	Verificar la lista de clientes para ventas industriales se encuentre vigente, con la finalidad de que se evite vender a clientes que tengan adeudos de ventas pasadas.	Cada fin de mes se realiza la venta industrial	Actualización de lista de clientes

Tabla 1. Actividades realizadas como líder de Inventario No Productivo (Non Productive Inventory-NPI)

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 2. Proyecto de Mejora del Manejo y Reducción del Inventario No Productivo

2.1. Metodología Six Sigma (DMAIC)

Six Sigma es una metodología para mejorar procesos, creada en la empresa Motorola en la década de los 80's. Con un enfoque centrado en la reducción de variabilidad consiguiendo reducir o eliminar defectos y fallas de un bien o servicio.

Six Sigma puede ser considerada como una filosofía, debido a que es una combinación entre estrategia y disciplina, enfocándose en la satisfacción del cliente y siguiendo un modelo sistemático de mejora continua, DMAIC.

DMAIC, del acrónimo *Define, Measure, Analyze, Improve, Control*, es un método estructurado para la solución de problemas. Se compone de cinco etapas interconectadas y cada una se basa en el aprendizaje de las etapas anteriores.

Podemos describir cada una de las etapas en la Tabla 2:

Etapá	Objetivos	Herramientas de aplicación
Definir	Seleccionar y definir el proyecto de mejora, definir clientes, requerimientos, procesos clave.	Diagrama de flujo de proceso, histogramas, diagramas de Pareto, entre otras.
Medir	Identificar las causas claves del problema para la recolección de datos en el proceso de estudio.	Diagrama entrada-proceso-salida, gráficos de control, análisis de capacidad del proceso.
Analizar	Con los datos recolectados se hace un análisis para determinar cuáles son las causas raíz del problema.	Diagrama de causa-efecto, matriz de relación, muestro, entre otras.
Mejorar	Proponer mejoras que solucionen el problema e implementarlas.	Pruebas piloto
Controlar	Determinar un plan para controlar que las mejoras propuestas se estén llevando a cabo.	Planes de control, gráficos de control.

Tabla 2. Etapas de metodología Six Sigma

Fuente: Elaboración propia

2.1.1. Herramientas

Diagrama de Causa y Efecto

El diagrama de causa y efecto, también conocido como diagrama Ishikawa o diagrama de espina de pescado, es una representación gráfica de los elementos o causas en un sistema que nos generan un problema o efecto.

Fue desarrollado en Tokio por el Profesor Kaoru Ishikawa, con el propósito de estudiar los procesos. Es utilizado para identificar las posibles causas a un problema determinado reuniendo todas las ideas por lo cual se está generando el problema.

Para poder hacer uso del diagrama de causa y efecto de manera efectiva es tener el proceso planteado y el problema definido claramente.

Se busca tener un impacto visual de la relación entre las causas y el efecto de manera clara, permitiendo la comprensión de forma estructurada y sistemática del problema de estudio.

Nos permite agrupar las categorías para clasificar las causas más importantes y de manera específica.

6W2H

Originalmente a esta herramienta se le conoce como 5W2H, el objetivo de su aplicación es determinar la causa raíz de las fallas en el sistema o del problema que se está produciendo.

El método fue desarrollado originalmente por Sakichi Toyoda y fue utilizado por Toyota Motor Corporation en el desarrollo de metodologías de fabricación. Este método es un elemento esencial de la formación en la resolución de problemas y forma parte del Sistema de Producción Toyota (TPS). El creador del TPS, Taichii Ohno lo describió como la base del enfoque científico de la empresa Toyota. La herramienta consiste en hacerse 7 preguntas, se ha extendido fuera de la compañía Toyota y se aplica habitualmente en la industria del automóvil, para la “Empresa de Detergentes” le ha funcionado agregar una pregunta a la metodología.

Las preguntas por contestar son las siguientes:

- What? - ¿Cuál es el problema?
- Why? - ¿Por qué es un problema?

- Where? - ¿Dónde ocurre el problema?
- Who & Whom? - ¿Quién y a quienes les impacta el problema?
- When? - ¿Cuándo ocurrió por primera vez el problema?
- Which? - ¿Cuáles marcas, SKU's, formatos, materiales, transacciones son afectados por el problema?
- How? - ¿Cómo se supo que había un problema?
- How much? - ¿Qué tan frecuente ocurre el problema?

Al responder las preguntas se puede llegar a la causa de un problema planteado buscando la implementación de mejoras.

5 ¿Por qué's?

Los 5 Por qué's es una herramienta que se atribuye a Sakichi Toyoda y es utilizada por Toyota Motor Corporation, consiste en principalmente en llevar a cabo al menos cinco preguntas respecto al problema detectado. Examinando cualquier problema realizando la pregunta ¿Por qué?, al tener la primera respuesta surgirá un segundo ¿Por qué y así sucesivamente, generalmente al llegar al quinto ¿Por qué? se encuentra la raíz del problema.

Mapeo del proceso

Es una representación gráfica de un proceso, se hace caminando el proceso para verificarlo. Se debe plantear los procesos de alto nivel, subproceso, tareas y actividades, así como instrucciones de trabajo.

Esta herramienta es de alta utilidad para poder verificar que tan apegado se encuentra el proceso real al teórico e incluso al ideal que se espera obtener.

Diagrama de Pareto

Vilfredo Pareto desarrollo el principio 80-20 que nos dice *“El 20% de los problemas afectan el 80% de los resultados”*. Con este diagrama se visualizan rápidamente los factores más importantes de una determinada situación y, por consiguiente, las prioridades de las causas a atacar; pues generalmente se obtienen más beneficios atacando primer el factor que incide más en el resultado.

2.2. Cronograma de actividades del Proyecto

A continuación, en la Tabla 3 se presenta un Diagrama de Gantt para poder tener una vista general de los tiempos en los que se ejecutó las tareas en el proyecto.

Fecha de inicio	Fecha de finalización	Tarea	Estado	dic-19	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20
16.12.2019	31.12.2019	Entender conceptos básicos del proceso	Terminado	■						
16.12.2019	31.12.2019	Conocer áreas involucradas	Terminado	■						
01.01.2020	31.01.2020	Caminar el proceso	Terminado		■					
20.01.2020	07.02.2020	Identificar causas generales	Terminado		■	■				
27.01.2020	07.02.2020	Identificar causas raíz del incremento de NPI	Terminado			■	■			
10.02.2020	06.03.2020	Reestructuración del procedimiento de operación	Terminado			■	■			
16.03.2020	20.03.2020	Emisión de procedimiento	Terminado				■			
23.03.2020	10.04.2020	Aprobación de procedimiento	Terminado				■	■		
11.04.2020	26.04.2020	Asignación de actividades correctas	Terminado					■		
27.04.2020	11.05.2020	Prueba piloto	Terminado					■	■	
01.05.2020	03.07.2020	Entrenamientos de NPI Portal	En progreso						■	■
15.06.2020	30.06.2020	Pruebas piloto en NPI Portal	En progreso							■

Tabla 3. Diagrama de Gantt
Fuente: Elaboración propia

2.3. Situación Actual para el proceso de NPI

En la “Planta V” diario se realizan detenciones del producto terminado con distintas causas específicas, sin embargo, podemos agruparlas en las siguientes causas generales:

Producto terminado con daños en empaque. Se presentan daños físicos en el empaque primario o secundario.

Producto terminado con problemas de calidad. Cuando se presenta algún problema en la fórmula y no cumple las especificaciones o presenta un riesgo a la salud.

Producto terminado de iniciativas. Se detiene por iniciativas que se encuentran en desarrollo y aún no pueden salir al mercado.

Producto expirado por fecha límite de embarque. Producto fuera de los estándares de calidad debido a que cumplió su fecha límite de embarque.

Una vez bloqueado el producto se debe asignar un plan de acción en el transcurso de 90 días para su manejo y disposición, existen cuatro planes de acción posibles:

- Venta industrial. El producto no cumple con las especificaciones, pero no es dañino a la salud, por lo cual se puede realizar una subasta y los clientes deben de realizar mezclas con aditivos químicos y entre marcas con el objetivo de cambiar la fórmula original y su presentación.
- Destrucción fiscal. El producto no puede ser liberado o recuperado pero a su vez no puede salir por el canal de venta industrial porque puede presentar riesgos a la salud.
- Liberación. El producto cumple con las especificaciones de calidad y/o puede ser reacondicionado, por lo cual el responsable del producto puede ejecutar su liberación para ser considerado nuevamente como producto de la compañía en óptimas condiciones.
- Recuperación. Corresponde al recuperado del corrugado por daños físicos del empaque secundario.

Se cuenta únicamente con un procedimiento estándar de operación dirigido a materia prima que de igual manera que el producto terminado es bloqueado (Fig. 3), se ha ido adecuando a las necesidades presentadas para el NPI, sin embargo, la mayoría de las actividades descritas en el procedimiento no son las correctas para el manejo y disposición del NPI.

Se realizó una comparativa del proceso descrito en el procedimiento contra el proceso real que actualmente se realiza, en las Fig. 3 y 4 podemos distinguir con color rojo las actividades se realizan adicionalmente a lo establecido en el procedimiento.

A continuación, se enlistan las actividades identificadas al caminar el proceso que son distintas al procedimiento documentado:

1. Principalmente tenemos que el NPI no se encuentra en los almacenes de materia prima de la “Planta V” como describe el procedimiento, sino se ubica en un área designada dentro del Centro de Distribución.
2. Las áreas involucradas en el proceso son distintas debido a que el NPI es producto terminado y no materia prima, teniendo falta de información sobre quien es la persona que debe ejecutar ciertas actividades.
3. Al realizar un bloqueo de producto terminado se proporciona un formato de detención por parte del equipo de bodega del Centro de Distribución, este formato es únicamente para producto terminado, por lo tanto, en el procedimiento documentado no se menciona.
4. La persona encargada de la asignación de planes de acción de acuerdo con el procedimiento documentado es el Líder de NPI Planta, esto no puede suceder ya que los responsables de asignar planes de acción los líderes de calidad de las operaciones y de iniciativas, ya que son dueños del producto, realizan pruebas de calidad en el caso que sea necesario y conocen al detalle la causa de la detención del producto.
5. Asimismo, en el procedimiento se describe que sólo hay dos canales de disposición del producto bloqueado, venta industrial y destrucción fiscal, sin embargo, al hacer un recorrido del proceso se presentan dos canales más, recuperación y liberación del producto. El procedimiento no menciona que al producto se le puede realizar una restauración del empaque secundario con el objetivo de recuperarlo y regrese a las condiciones óptimas para la venta a clientes; es el mismo caso para la liberación del producto, ya que al realizarse pruebas de calidad y éstas cumplen con los estándares de calidad puede ejecutarse una liberación del producto para ser embarcado a clientes.
6. Adicionalmente no se cuenta con un control de las actividades necesarias para el manejo de NPI.

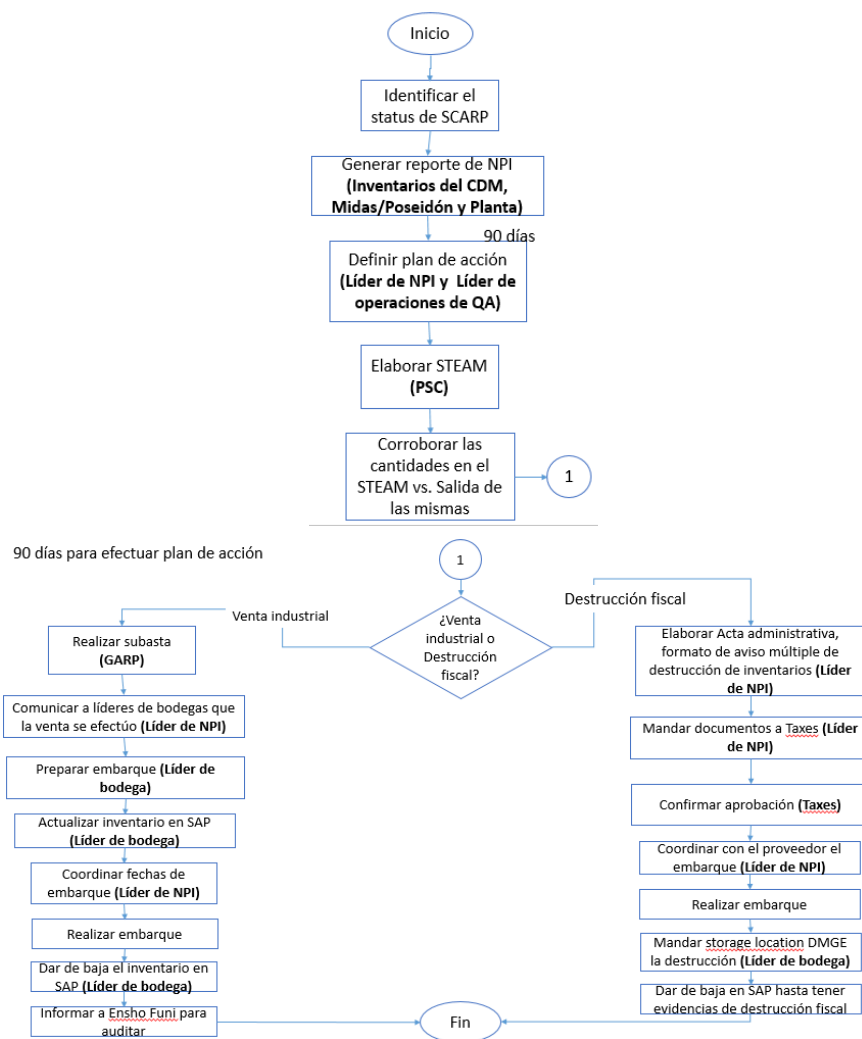


Fig. 3. Diagrama de procedimiento documentado
Fuente: Elaboración propia

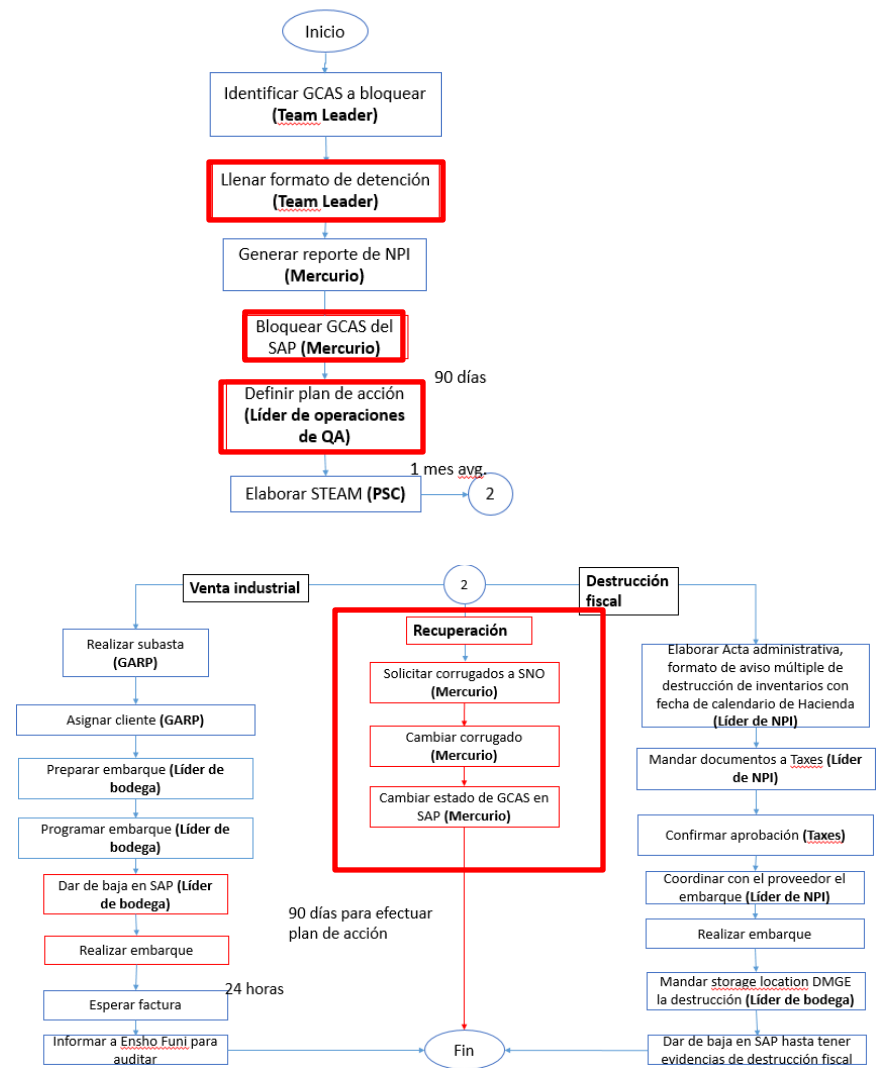


Fig. 4. Proceso actual ejecutado
Fuente: Elaboración propia

El NPI al inicio del proyecto representaba un 16.7 % de ocupación en el almacén del Centro de Distribución, traduciéndolo a número de cajas son 105,381, lo cual significa 676,056.08 unidades monetarias que nos causan una limitación de espacio para colocar el producto terminado que tiene las condiciones óptimas para ser embarcado a cliente.

Es tanto el incremento y la ocupación del NPI que ha causado paros en las líneas de producción a causa de la falta de espacio en el almacén del Centro de Distribución.

La capacidad total del Centro de Distribución es aproximadamente de 650 mil cajas, considerando esto, el área destinada para el almacenamiento de inventario no productivo de producto terminado es para 32,500 cajas resultando en una ocupación de 3 veces el área considerada para NPI, por lo tanto, el producto terminado en buen estado no puede ser ubicado en el almacén resultando en paros de producción.

2.4. Aplicación de Six Sigma al proceso de NPI

2.4.1. Definir

Con el objetivo de definir el problema se realizó un chequeo de condiciones básicas para corroborar que el procedimiento estándar existente no es el adecuado para el proceso. El resultado se observa en la Tabla 4.

Condiciones básicas para restablecer nuestro nivel de trabajo	Para las pérdidas del proceso de trabajo					
	¿Está definido el proceso de trabajo?	Si		¿Se ejecuta el trabajo según el Procedimiento?		No
	¿Existe sólo un Procedimiento Estándar?	Si		¿Es posible ejecutar el Procedimiento tal y como está documentado?		No
	¿Se conoce el proceso de trabajo?		No	¿Hay suficientes controles visuales?		No
	Los involucrados, ¿están capacitados para saber el Procedimiento Estándar?		No	¿Es visible el estado del proceso para explicar y reaccionar rápidamente de forma autónoma?		No

Tabla 4. Condiciones básicas del proceso al inicio del proyecto

Fuente: Elaboración propia

Utilizando la herramienta 6W2H podemos delimitar de una manera más clara y específica el problema. El resultado de aplicar dicha técnica se muestra en la Tabla 5.

What	¿Qué está pasando? El aumento del NPI en el Centro de Distribución provoca una baja disponibilidad de espacio y paros en la producción.	Why	¿Por qué está sucediendo? Por el incremento de NPI y falta de ejecución de planes de acción
Where	¿Dónde está sucediendo el problema? En el Centro de distribución	Which	Marcas, SKU's, formatos, materiales afectados, transacciones (que no): Todos los SKU's de producto terminado
When	¿Cuándo comenzó el problema? El problema se desencadena cuando la disponibilidad de espacio en el Centro de Distribución disminuye y la producción debe detenerse. El espacio destinado para maquila se reacondicionó para el almacenamiento de Producto Terminado y la restauración del empaque secundario.	How	¿Cómo está sucediendo el problema? Falta de espacio generando paros
Who & to Whom	¿Qué líneas, sistemas, operaciones y departamentos han experimentado el problema? Líneas de jabón líquido y en polvo para ropa y trastes, Planeación, Compras, Calidad Planta y Centro de Distribución.	How much	¿Con qué frecuencia se produce el siniestro? ¿Qué magnitud de daños tiene cada siniestro? ¿Frecuencia? ¿Importe? Diario, más de medio millón de unidades monetarias.

Tabla 5. Resultado de la técnica 6W2H al proceso de NPI

Fuente: Elaboración propia

Durante el primer semestre fiscal 2019-2020, el NPI se mantuvo por arriba del 15% provocando paros de producción por falta de espacio en el almacén, el NPI permanece en planta durante aproximadamente 90 días y una vez definido el plan de ejecución, si se define a tiempo, tarda 90 días en ejecutarse. Las responsabilidades del NPI no están claras para las partes interesadas en la ejecución, lo que provoca múltiples reprocesos manuales y tiempos muertos.

En la Fig. 5 se muestra el Diagrama SIPOC (por sus siglas en inglés Supplier – Inputs- Process- Outputs – Customers), o PEPSU (Proveedores – Entradas – Proceso – Salidas – Usuarios/Clientes) el cual es una herramienta útil describir un proceso, a partir de la identificación de elementos claves.

Suppliers	Input	Process	Output	Customers
Líderes de calidad Líderes de iniciativas	Producto terminado con daños de empaque, con problemas de calidad, iniciativas o producto expirado por fecha límite de embarque	Detención del producto Asignación del plan de acción Ejecución de plan de acción	Producto reacondicionado, liberado. Producto para venta industrial	Clientes principales y clientes secundarios de venta industrial

Fig. 5. Diagrama SIPOC
Fuente: Elaboración propia

Así mismo, se definieron los atributos CTQ's (Critical to Quality por sus siglas en inglés, Parámetros de Calidad Críticos), que son los elementos más importantes para evaluar la relación calidad/expectativa del cliente. Primero debemos conocer la voz del cliente, ¿qué es lo que quieren los clientes?, y posteriormente a través de las necesidades definir los CTQ's. Para el proceso de manejo y disposición de NPI conocemos que el cliente busca productos sin defectos, y ser entregados en tiempo y forma, a continuación, se enlistan CTQ's para nuestro proceso de estudio:

- Tiempo de asignación de plan de acción para el inventario no productivo
- Tiempo de ejecución del plan de acción
- Producto Terminado sin daños físicos
- Producto Terminado sin problemas de calidad o expirado

Con el propósito de identificar todas las actividades realizadas en el proceso de manejo y disposición de NPI, se acudió con todas las áreas involucradas para corroborar que realiza cada una y el tiempo de ejecución de estas. En la Fig. 6 se encuentra el mapeo del proceso real y se puede apreciar que el flujo de información entre las áreas es excesivo, lo cual nos puede generar pérdida de información en algunos casos. Tomemos como ejemplo

cuando el producto terminado es detenido a causa de problemas de calidad y el plan de acción es venta industrial:

1. Se realiza la detención del producto terminado por parte del líder de calidad de la operación.
2. El Líder de NPI por parte de inventarios del Centro de Distribución realiza el reporte para posteriormente distribuirlo a las áreas involucradas.
3. Líder de NPI identifica el producto detenido en el transcurso de la última semana para solicitar a cada líder de calidad y de iniciativas los planes de acción.
4. Una vez compartidos los planes de acción por parte de los líderes de calidad, el líder de NPI comparte la información una vez aprobada por Calidad Planta con los planeadores con la finalidad de elaborar la solicitud para su venta y sus respectivas aprobaciones.
5. El planeador comparte con líder de NPI la solicitud aprobada con el número de seguimiento para que comience a preparar el producto para venta.

Con este ejemplo se observa que la información va de una persona a otra, existe pérdida de información en algunos casos e incluso no todas las personas involucradas se enteran de los planes, además, la información es compartida por correo electrónico y se tienen bastantes cadenas de correos para revisar la información.

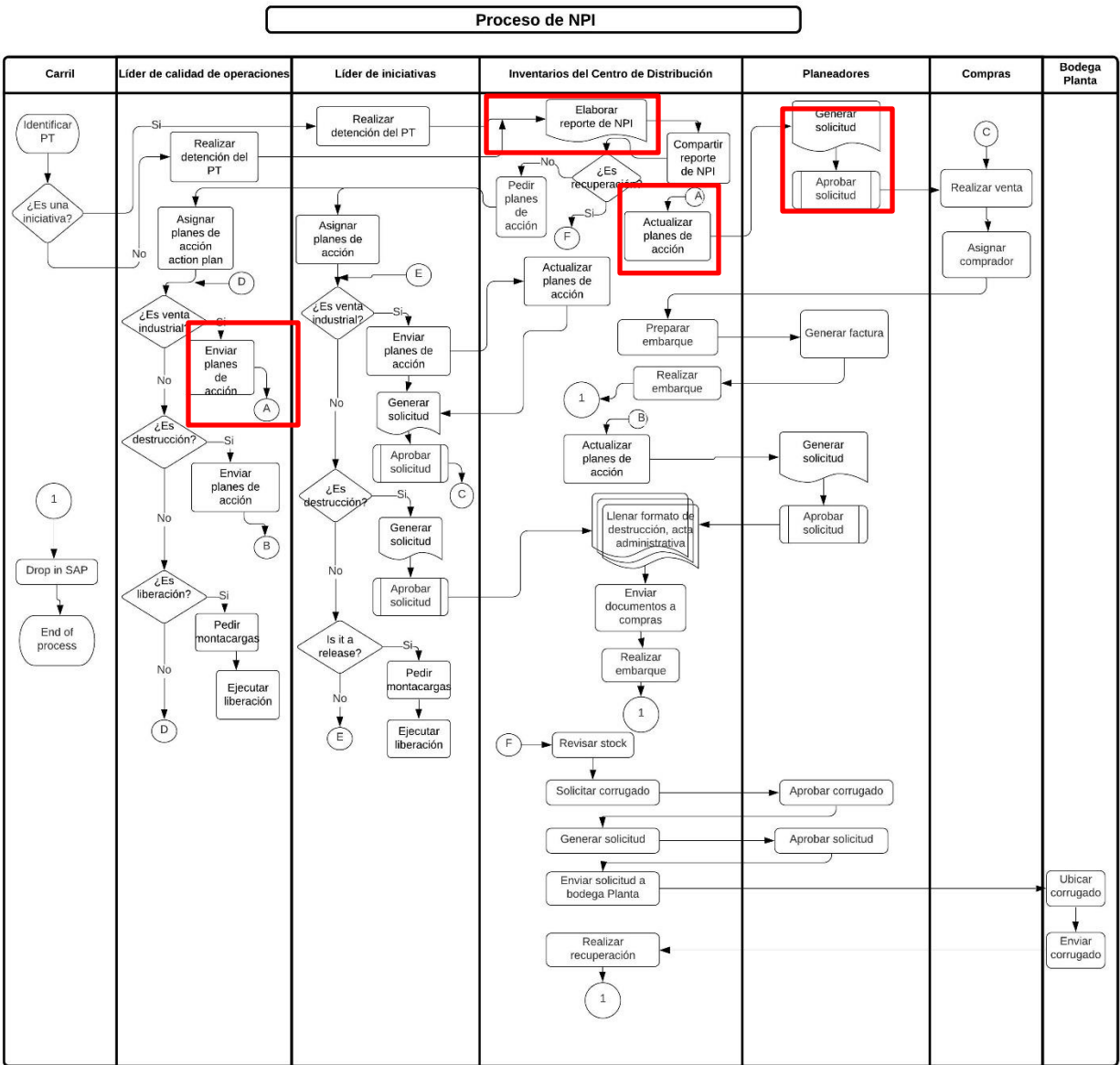


Fig. 6. Mapeo del proceso
Fuente: Elaboración propia

2.4.2. Medir

El principio de Pareto establece que el 80% de los problemas se generan a partir del 20% de las causas, lo cual nos permite trabajar en controlar el 20% para reducir los problemas que tenemos. Se sabe que semana a semana se realizan detenciones del producto debido a tres causas generales: problemas de calidad, daños físicos e iniciativas, teniendo altos

niveles de inventario, sin embargo, los distintos líderes de calidad debaten acerca de cuál departamento es el que más genera NPI, para poder solucionar esto se realizaron distintos diagramas de Pareto.

En la Fig. 7 se muestra el diagrama Pareto de nuestra problemática en cuanto a causas generales de detenciones de NPI, podemos observar que 81.9% de las detenciones están siendo generadas por problemas de calidad en las líneas de producción. Estos problemas de calidad se deben a distintas causas básicas como botellas dañadas, contaminación cruzada, corrugado dañado, producto expirado, derrames de polvo, entre otros. Se realizó un diagrama Pareto, Fig. 8, para identificar dentro de la causa general de problemas de calidad, cuales causas básicas nos están generando mayores problemas. En la Fig. 8 se aprecia que las principales causas básicas de las detenciones son por producto fuera de especificación de distintos atributos.

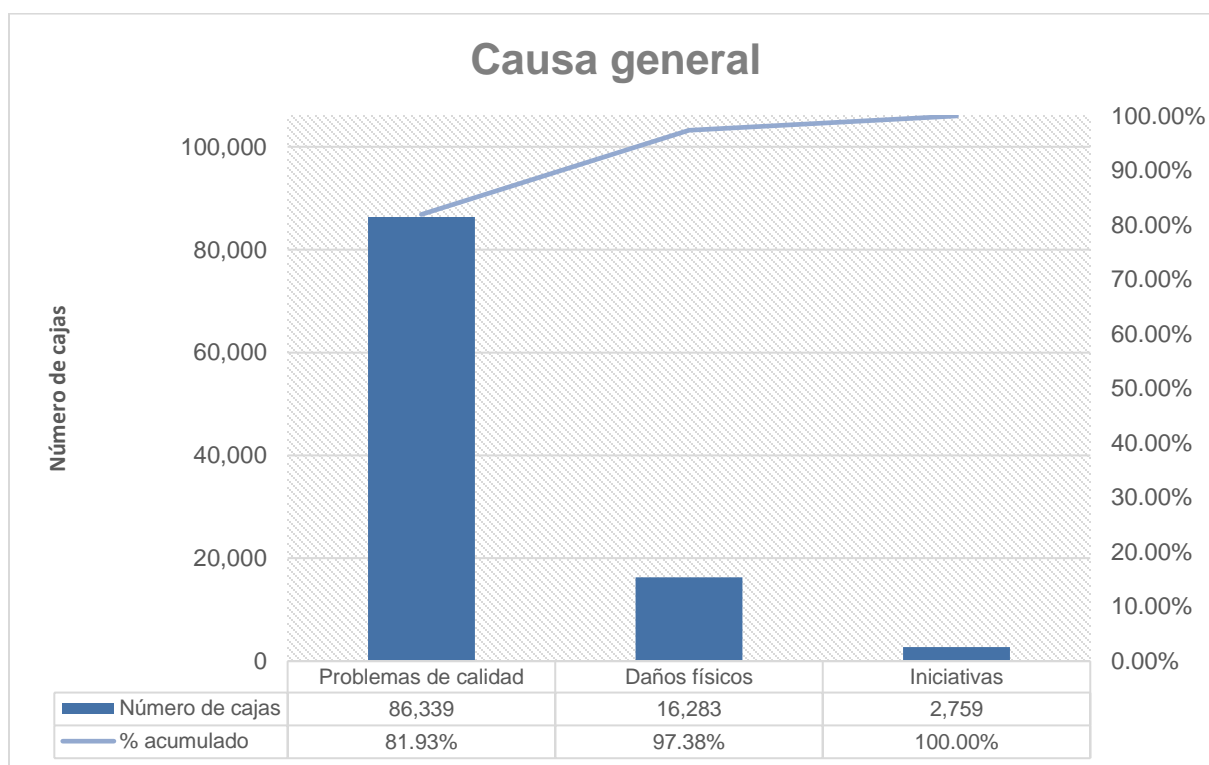


Fig. 7. Diagrama de Pareto por causas generales
Fuente: Elaboración propia

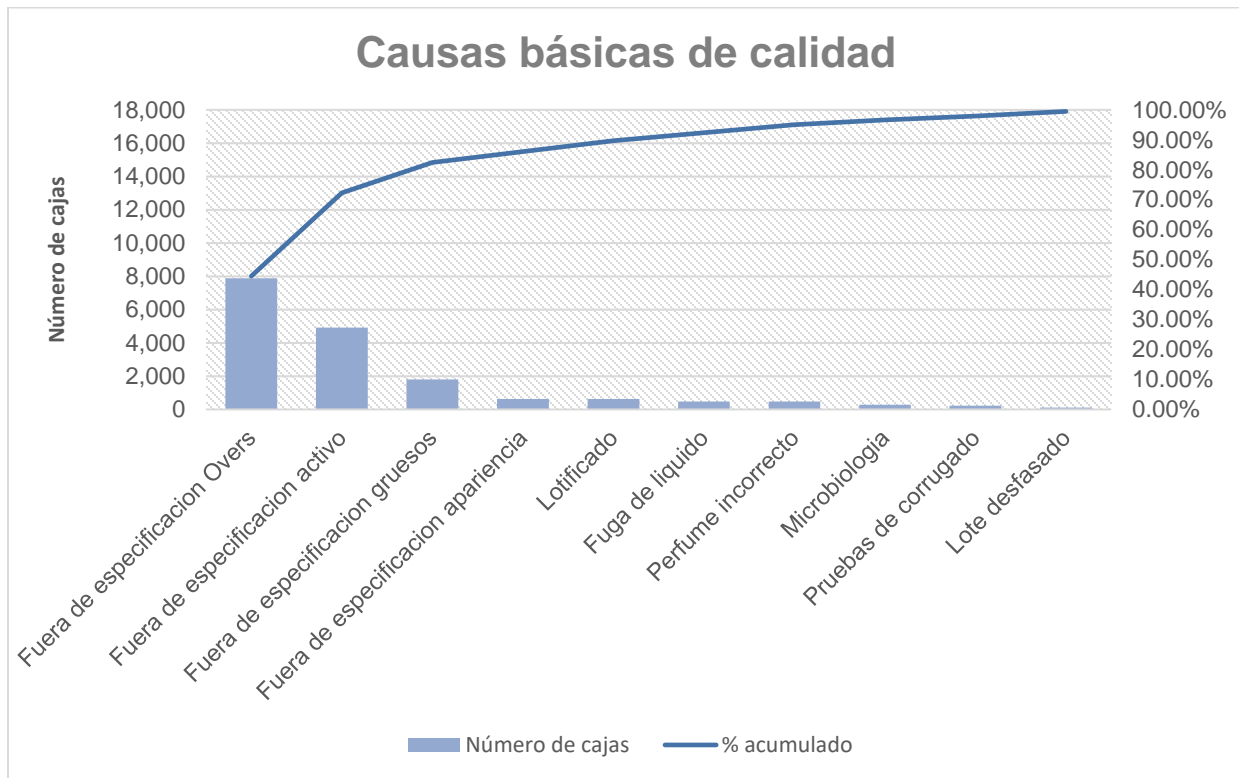


Fig. 8. Diagrama de Pareto por causas básicas de calidad
Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó anteriormente acerca de que los líderes de calidad debaten sobre que departamentos son los que presentan una generación mayor de NPI, en la Fig. 9 tenemos un Diagrama de Pareto en el cual se aprecia que los departamentos que mayor genera NPI son los que producen jabón líquido y en polvo para ropa, adicionalmente se identificó que para los jabones en polvo para ropa 1 y 2 sólo se presentaban detenciones a causa de problemas de calidad.

De lo anterior podemos concluir que la causa principal por la que se está teniendo un incremento de NPI es por producto fuera de las especificaciones de calidad y los productos con mayor generación son los jabones en polvo para ropa.

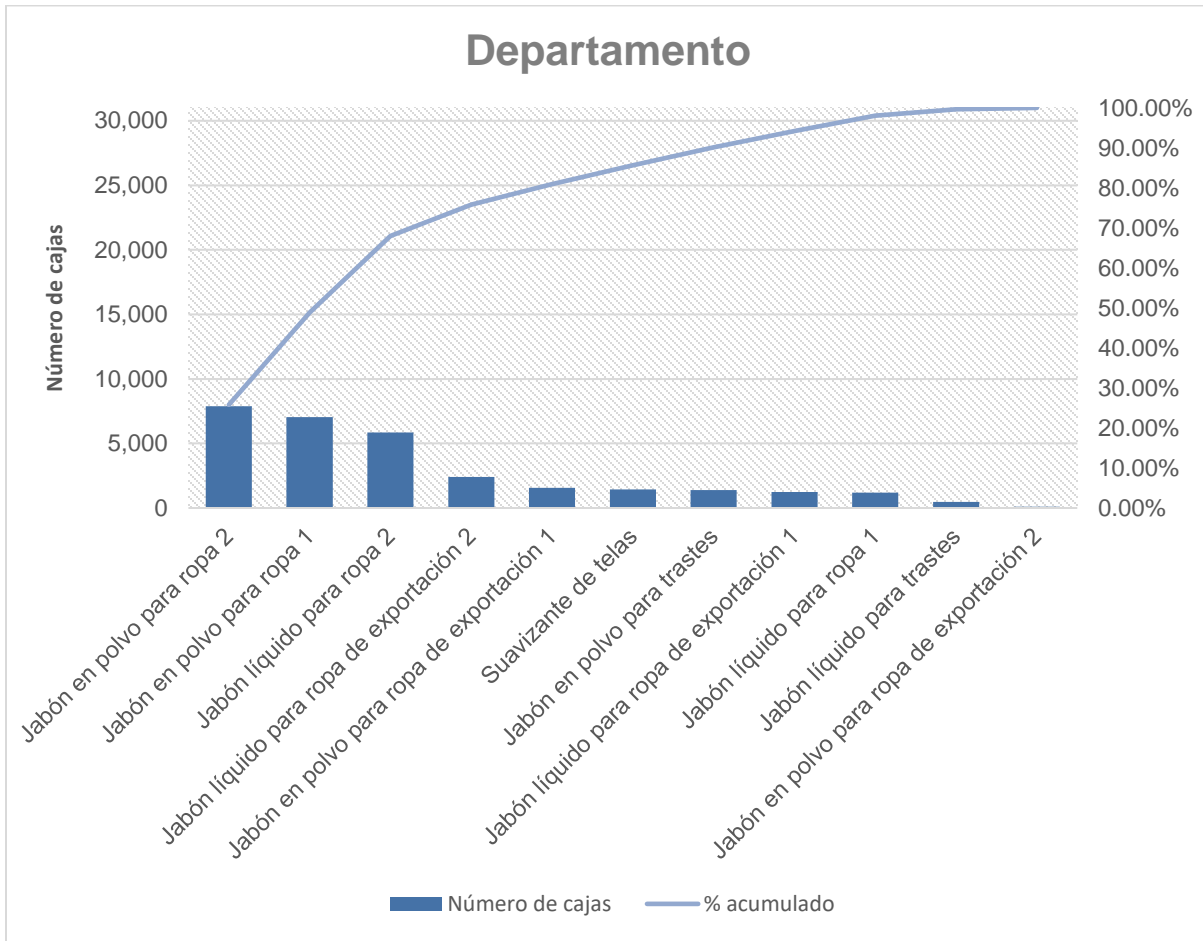


Fig. 9. Diagrama de Pareto por departamento
Fuente: Elaboración propia

Debido a que los datos analizados son discretos, podemos calcular la capacidad del proceso mediante DPMO (Defectos Por Millón de Oportunidad) como medida de desempeño para conocer se encuentran nuestros datos, se considera nuestra muestra de 650 mil, se pueden tener 4 oportunidades de defectos en una muestra y el número de defectos encontrados en la muestra es de 105,381, por lo tanto, la capacidad del proceso es la siguiente:

$$DPMO = \frac{\text{Número de defectos encontrados en una muestra}}{\text{Número total de oportunidades de defectos en una muestra}} \times 1,000,000$$

$$DPMO = \frac{105,381}{4 \times 650,000} \times 1,000,000$$

$$DPMO = 40,531.15$$

Con el DPMO podemos observar el número real de defectos detectados del proceso de estudio, esto servirá como indicador a observar los resultados obtenidos.

2.4.3. Analizar

Analizando la información recabada en las etapas anteriores, determinamos la causa raíz del problema planteado mediante el diagrama Causa – Efecto (Fig.10). Se detectaron las causas del problema, la generación de NPI está involucrada en la escasez de espacio en el Centro de Distribución, existiendo una falta de control del proceso y desconocimiento de este por parte de las personas involucradas. Las áreas involucradas son la "Planta V", el centro de distribución, Planeación y Compras. El NPI es generado diariamente por todos los departamentos de la planta. Asimismo, los departamentos de jabones en polvo para ropa son los principales generadores de NPI a causa de problemas de calidad por fuera de especificación.

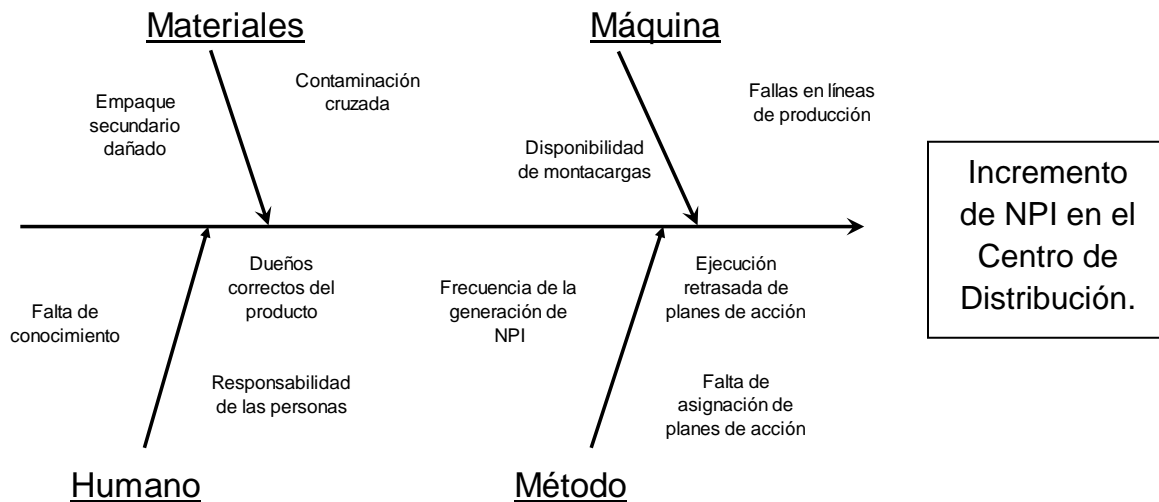


Fig. 10. Diagrama Causa – efecto
Fuente: Elaboración propia

Aplicando la herramienta de 5 Por qué's (Fig.11) para identificar a que se debe el alto nivel de NPI en el Centro de Distribución logramos identificar las causas raíz del problema

planteado. El proceso de detención no está vinculado con el proceso administrativo del NPI y el propietario de los planes de acción no está correctamente identificado.

La elaboración del reporte se hace de manera manual una vez por semana, lo que causa que no se tenga una visualización actualizada del NPI, dependiendo únicamente de dos personas que realizan el reporte. Van a piso, contabilizan todo el producto que se generó en el transcurso de la semana. El conteo se hace por caja o pallet, en el caso que esté completo, se identifican con una etiqueta de detención, la cual en ocasiones no la llenan y no se sabe quién es el dueño de ese producto.

Al momento de realizar las detenciones, se debe llenar un formato; los campos del formato son confusos causando que los operarios no lo llenen correctamente, además no colocan el nombre del responsable de la detención (líderes de Calidad de las operaciones o iniciativas), esto causa confusión al momento de realizar el reporte de NPI ya que aparecen nombres que no se tienen identificados en el proceso.

Cuando el plan de acción es Liberación, se requiere un montacargas y montacarguista que apoye en los movimientos del NPI. Por lo general, se busca a algún montacarguista que se encuentre libre, la liberación del producto puede tardar desde 20 minutos hasta 1 turno completo. Si es urgente la liberación del producto y no se tiene montacarguistas libres, se les retira de sus actividades y se reasignan a la liberación.

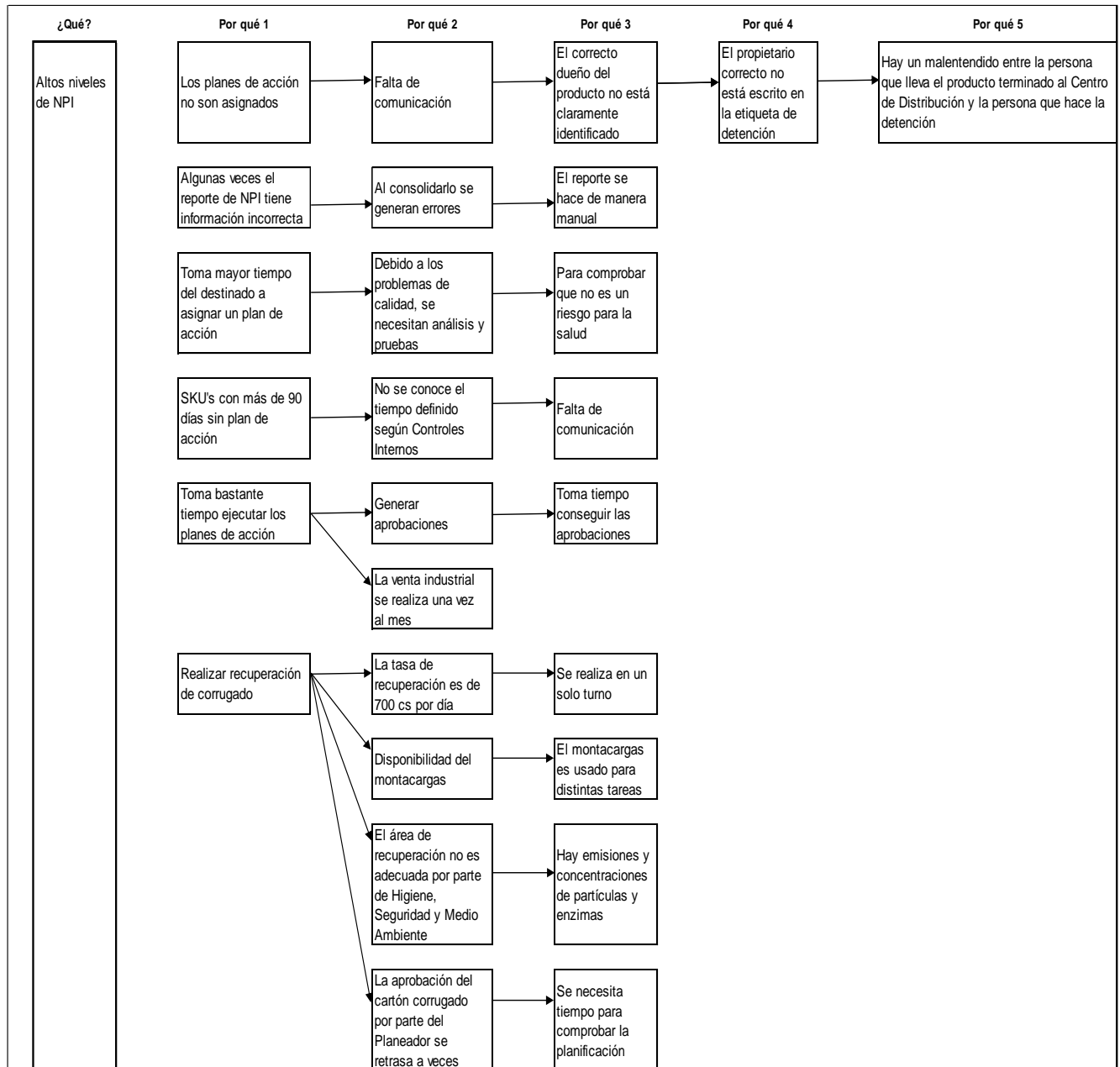


Fig. 11. 5 Por qué's
Fuente: Elaboración propia

2.5. Mejora del Proceso NPI

Del análisis anterior, se proponen diversas acciones de mejora las cuales están enfocadas en las principales causas de la generación del NPI.

1. Realizar un análisis a fondo de las detenciones en los jabones en polvo para ropa que están generando un incremento en el NPI. Entender a qué se debe que el producto se encuentre fuera de las especificaciones y si es el caso que el personal no se encuentre capacitado de la manera correcta, realizar entrenamientos y capacitaciones para evitar problemas de calidad.
2. Identificar a los propietarios correctos del producto terminado por departamentos, en este caso serían los líderes de calidad de operaciones y de iniciativas.
3. Cambiar formato de detención por uno con más claro y de fácil llenado para los operarios.
4. Asignación de responsables en operaciones para concentrar los planes de acción por departamento y en caso de respuestas tardías en planes de acción poder realizar una escalación.
5. Asignar tiempos para la escalación como se muestra en la Tabla 6.

Tiempo transcurrido	Escalación
3 semanas	Responsable de operaciones
5 semanas	Responsable de categoría
7 semanas	Dueño de categoría
9 semanas	Gerente de operaciones

Tabla 6. Tiempos para escalación

Fuente: Elaboración propia

6. Un montacarguista por turno para realizar las liberaciones del NPI, o bien programar con antelación las liberaciones para no interferir las actividades cotidianas del montacarguista.
7. Adopción del *NPI Portal*, es una plataforma con la que la compañía puede adquirir con la finalidad de dar seguimiento al NPI de manera puntual. Ya que, al hacer las detenciones del producto en sistema, se ve reflejado en el Portal, se actualiza cada 12 horas por lo tanto se le puede dar una mayor trazabilidad al producto. Además de lo anterior, otro beneficio de la adopción del Portal es que ahí mismo los líderes de calidad pueden actualizar los planes de acción y dar seguimiento a cada SKU.

El acceso al Portal lo tienen los dueños del producto, líderes de calidad, Líderes de NPI y Planeadores, por lo tanto, al momento en que los planeadores realicen las aprobaciones para venta industrial del producto pueden actualizarlo en el Portal sin necesidad de mandar la información a los líderes de NPI.

Con lo anterior logramos disminución de errores en el informe y agilizar la ejecución de los planes de acción.

8. Los líderes de calidad de operaciones o iniciativas, dueños de categorías, líderes de NPI deben de capacitarse en el uso del *NPI Portal*, para hacer la transición.
9. Realizar ventas industriales cuando se requieran, no solamente una vez al mes.
10. Preparación del producto en tarimas para ser embarcado inmediatamente que se realice la venta industrial.
11. Separar el producto de venta industrial entre polvo y líquido, para una mejor propuesta de venta y a su vez simplificar al equipo de bodega la preparación de tarimas del producto a embarcar.
12. Creación del Procedimiento Estándar para NPI de producto terminado, delimitando las responsabilidades:

Son 12 mejoras propuestas, sin embargo, para poder identificar cuál debería ejecutarse primero se elaboró una matriz de priorización (Fig. 12) obteniendo la siguiente cronología:

- a) El área de calidad deberá realizar un análisis de causa raíz de la generación de NPI en los departamentos de jabones en polvo para ropa.
- b) Identificar a los propietarios adecuados del NPI, quienes tienen el encargo de asignar los planes de acción, y a los responsables en operaciones en caso de requerirse escalación.
- c) Con la finalidad de acelerar el proceso de ventas industriales, separar el producto por sus características físicas y preparar embarque con anticipación.
- d) Establecer tiempos de escalación y asignar montacarguista para liberaciones.
- e) Con todo lo anterior realizado, generar el procedimiento estándar para el proceso estudiado.
- f) Hacer modificaciones en el formato de detención y llevar a cabo capacitaciones para su llenado.
- g) Capacitar a los involucrados en el uso del NPI Portal para posteriormente implementar su uso.

	Puntuación por parámetros	25	20	15	10	5	1	
	Jerarquización	1	2	3	4	5	6	
Mejoras	Parámetros	Facilidad de implementación	Tiempo de implementación	Duración de capacitación	Apoyo de áreas involucradas	Efecto a corto plazo	Efecto a largo plazo	Total
1	Análisis de causa raíz de detenciones de jabones en polvo para ropa	25	25	25	10	20	25	1725
2	Identificar propietarios correctos del NPI	20	20	15	15	20	25	1400
3	Cambio de formato de detención	10	5	10	1	10	25	585
4	Asignación de responsables en Operaciones	20	15	20	15	20	25	1375
5	Asignar tiempos de escalación	20	15	10	10	10	25	1125
6	Establecer montacarguista/turno	15	10	25	5	10	25	1075
7	Adopción del NPI Portal	5	1	5	10	5	25	370
8	Capacitación del NPI Portal	10	1	1	15	5	25	485
9	Ventas industriales, más de una al mes	10	15	25	15	20	25	1200
10	Preparación de tarimas con anticipación	20	15	20	10	10	25	1275
11	Separar producto de venta industrial entre polvo y líquido	20	20	20	10	10	25	1375
12	Creación de Procedimiento estándar de NPI para PT	15	15	10	15	10	25	1050

Fig. 12. Matriz de priorización
Fuente: Elaboración propia

Las áreas involucradas en el proceso de disposición y manejo del inventario no productivo de producto terminado son tanto de la “Planta V” como del Centro de Distribución, Compras, Planeación por Categoría en Costa Rica y Panamá. Las tareas de cada uno de los roles involucrados en el proceso son las siguientes:

Líder NPI del Centro de Distribución / Planta

- Elaborar propuesta de NPI con plan de acción venta industrial.
- Solicitar la preparación de la propuesta de venta industrial al líder de bodega.
- Solicitar venta industrial al equipo de Compras.
- Solicitar unidades para embarque.
- Solicitar la baja de inventario una vez el producto se encuentre en las unidades.
- En caso de destrucción fiscal, será responsable de llevar el proceso y asegurar que el certificado sea compartido con Salud, Seguridad y Medio Ambiente.
- Asegurar la auditoría de la transformación y/o destrucción del producto terminado de acuerdo con las políticas de calidad de la empresa.
- Coordinar la recolección con los clientes.

Responsable NPI Portal

- Actualizar planes de acción en NPI Portal (npi.pg.com).
- Redireccionar a los responsables correctos el NPI para la asignación del plan de acción y seguimiento.

Calidad Planta.

- Realizar análisis de las detenciones de cada línea de producción para determinar el plan de acción de la disposición del producto terminado.
- Definir plan de acción para el inventario bloqueado.
- Compartir planes de acción con Responsable de NPI Portal.
- En caso de que el plan de acción sea liberación, ejecutar el proceso correspondiente.

Calidad del Centro de Distribución.

- Debe asegurar que se tienen los procesos relacionados al control del inventario previo a realizar el embarque de producto.
- Revisar propuesta cliente y aprobar el proceso de embarque.

Iniciativas de Planta.

- Realizar la detención del producto terminado relacionado con las iniciativas o detenciones planeadas.
- Realizar análisis de las detenciones de sus iniciativas para determinar el plan de acción.
- Definir plan de acción para el inventario bloqueado.
- Compartir planes de acción con Responsable de NPI Portal.
- Asegurar la ejecución del plan de acción, en su caso realizar la liberación o generar la aprobación necesaria para los ejecutar los planes de acción venta industrial y destrucción fiscal.

Compras.

- Ejecutar subasta de las aprobaciones por parte de planeadores de categorías que se consoliden.
- Dar seguimiento al pago y comprobación dentro de las cuentas.
- Compartir detalle de la orden de compra de venta industrial.
- Solicitar el embarque.
- Son los dueños de la relación comercial con los clientes.

Planeadores por categoría ubicados en Panamá y Costa Rica.

- Dar seguimiento al estatus de los planes de acción con base en la información proporcionada por los líderes de NPI.
- Generar aprobación para venta industrial, donación y destrucción fiscal.

Líder de Bodega DC.

- Identifica los códigos que requieren un recuperado de corrugado.
- Revisa stock de corrugado en el Centro de Distribución.
- Genera aprobación para el uso del corrugado.

Bodega Planta

- Localiza corrugado solicitado por parte del Centro de Distribución para la recuperación del producto terminado.

Seguridad Planta

- Verificar que todas las disposiciones se llevan a cabo de acuerdo con todas las leyes y reglamentos pertinentes y las políticas de la empresa.
- Definir un calendario para auditar de manera aleatoria a los clientes y realizar las auditorías de acuerdo con el calendario establecido para el caso de ventas industriales y destrucciones fiscales.

2.5. Implementar

En cuanto fue aprobado el Procedimiento Estándar para el NPI las personas involucradas comenzaron a realizar sus actividades correspondientes, se realizó una prueba piloto con el cambio de orden en las actividades y con la propuesta de venta industrial realizada por el Líder de NPI del Centro de Distribución.

Aún no se realiza el traslado al *NPI Portal* debido a que se necesitan capacitaciones y entrenamientos para su uso, las personas que actualmente están recibiendo las capacitaciones son los líderes de NPI de Planta y del Centro de Distribución, ya que ellos son los que deben de tener un conocimiento extenso del uso del Portal y si es necesario poder auxiliar a los líderes de calidad de operaciones e iniciativas.

Actualmente se está llevando a cabo una prueba piloto en el *NPI Portal* con el líder de calidad del departamento de Suavizantes para ropa, con el objetivo de identificar áreas de oportunidad en el Portal, comprobar que se logre la rapidez tanto de asignación de planes de acción como su ejecución.

Existe un mejor flujo de información, puesto que se tiene el conocimiento de quienes son las personas clave para el manejo y disposición del NPI.

Las actividades para cada canal de disposición del NPI se tienen claramente descritas en el Procedimiento, por lo cual se evita confusiones en las tareas de cada plan de acción y que áreas deben de participar.

A partir de las mejoras propuestas en el Procedimiento Estándar del NPI se pudieron realizar los siguientes diagramas de flujo descritos en la Tabla 7:

Diagrama	Objetivo	Personas involucradas	Mejora
Asignación de planes de acción. Fig. 13	Conocer quiénes son los responsables de asignar planes de acción en el <i>NPI Portal</i> dependiendo si la causa es por daño por operación del Centro de Distribución, iniciativas u cualquier otro caso.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Responsable de operaciones ▪ Líder de operaciones de bodega del Centro de Distribución ▪ Líder de iniciativas ▪ Líder de calidad de las operaciones 	<p>Implementación del NPI Portal, donde cada líder deberá actualizar el plan de acción por producto detenido.</p> <p>El líder de operaciones de bodega del Centro de Distribución es quien debe actualizar el plan de acción en caso de ser daño físico por operaciones de su bodega.</p>
Plan de acción Recuperación. Fig. 14	Identificar las actividades por realizar cuando el plan de acción sea recuperación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Líder de operaciones de bodega del Centro de Distribución ▪ Planeadores por categoría ubicados en Panamá y Costa Rica ▪ Equipo de bodega de planta 	<p>Anteriormente este plan de acción no se tenía descrito en el procedimiento documentado. El Líder de operaciones de bodega del Centro de Distribución es el encargado de solicitar la revisión de disponibilidad de corrugado de los SKU's que lo requieran, en caso de no tener el material suficiente, realiza una solicitud a los planeadores por categoría.</p> <p>El equipo de bodega de la planta deberá ubicar en el almacén de producto terminado el corrugado y enviarlo al Centro de Distribución.</p>
Plan de acción Liberación. Fig. 15	Establecer las tareas que se deben realizar una vez que el plan de acción haya sido asignado como liberación, si el producto se encuentra en condiciones óptimas para ser embarcado a clientes.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Líder de iniciativas ▪ Líder de calidad de las operaciones <ul style="list-style-type: none"> ▪ Calidad Planta 	<p>Anteriormente este plan de acción no se tenía descrito en el procedimiento documentado. La única persona que podrá solicitar a Calidad Planta la aprobación de la liberación del producto serán los líderes de calidad de operaciones e iniciativas, evitando así la liberación de producto que no se encuentre dentro de las especificaciones.</p>
Plan de acción Venta Industrial. Fig. 16	Determinar las actividades a realizar en el caso de que el plan de acción sea venta industrial.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Líder de iniciativas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Líder de NPI ▪ Líder de bodega 	<p>Anteriormente sólo los planeadores por categoría podían generar y aprobar las solicitudes para las ventas industriales, sin embargo, dentro del rol de los líderes de</p>

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planeadores por categoría ubicados en Panamá y Costa Rica <ul style="list-style-type: none"> ▪ Compras ▪ Finanzas 	<p>iniciativas se identificó que de igual manera pueden generar y aprobar las solicitudes en el caso de que el producto haya sido detenido a causa de una iniciativa.</p> <p>El orden en el que se estaba realizando el proceso era identificar el producto con plan de acción venta industrial, hacer solicitud para su venta y esto generaba mayor tiempo de preparación para embarque del producto, por lo que ahora se realiza la planeación del producto, se comienza su preparación para embarque a la par de que se realizan las solicitudes, aprobaciones y venta.</p>
Plan de acción Destrucción Fiscal. Fig. 17	Reconocer a las personas correctas para el llenado de formatos de destrucción y actas administrativas, así como las aprobaciones de las destrucciones fiscales.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Líder de iniciativas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Líder de NPI ▪ Líder de bodega ▪ Planeadores por categoría ubicados en Panamá y Costa Rica 	<p>Anteriormente sólo los planeadores por categoría podían generar y aprobar las solicitudes para las destrucciones fiscales, sin embargo, dentro del rol de los líderes de iniciativas se identificó que de igual manera pueden generar y aprobar las solicitudes en el caso de que el producto haya sido detenido a causa de una iniciativa. Además, son responsables de llenar formato de destrucción y acta administrativa para las iniciativas, en otro caso es el Líder de NPI quien deberá realizar la documentación.</p>

Tabla 7. Mejoras de proceso

Fuente: Elaboración propia

Asignación de plan de acción - NPI Portal

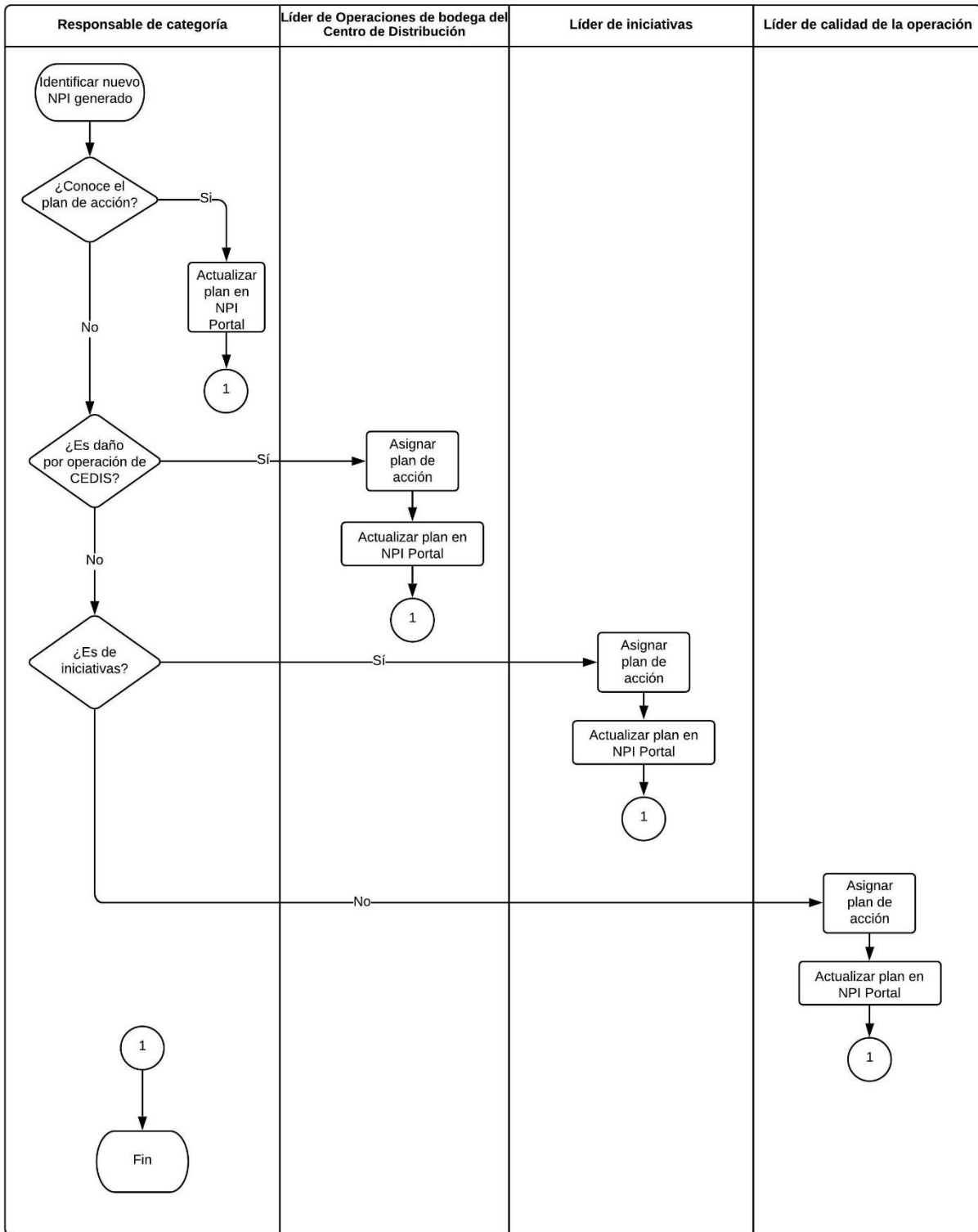


Fig. 13. Asignación de planes de acción
Fuente: Elaboración propia

Plan de acción - Recuperación

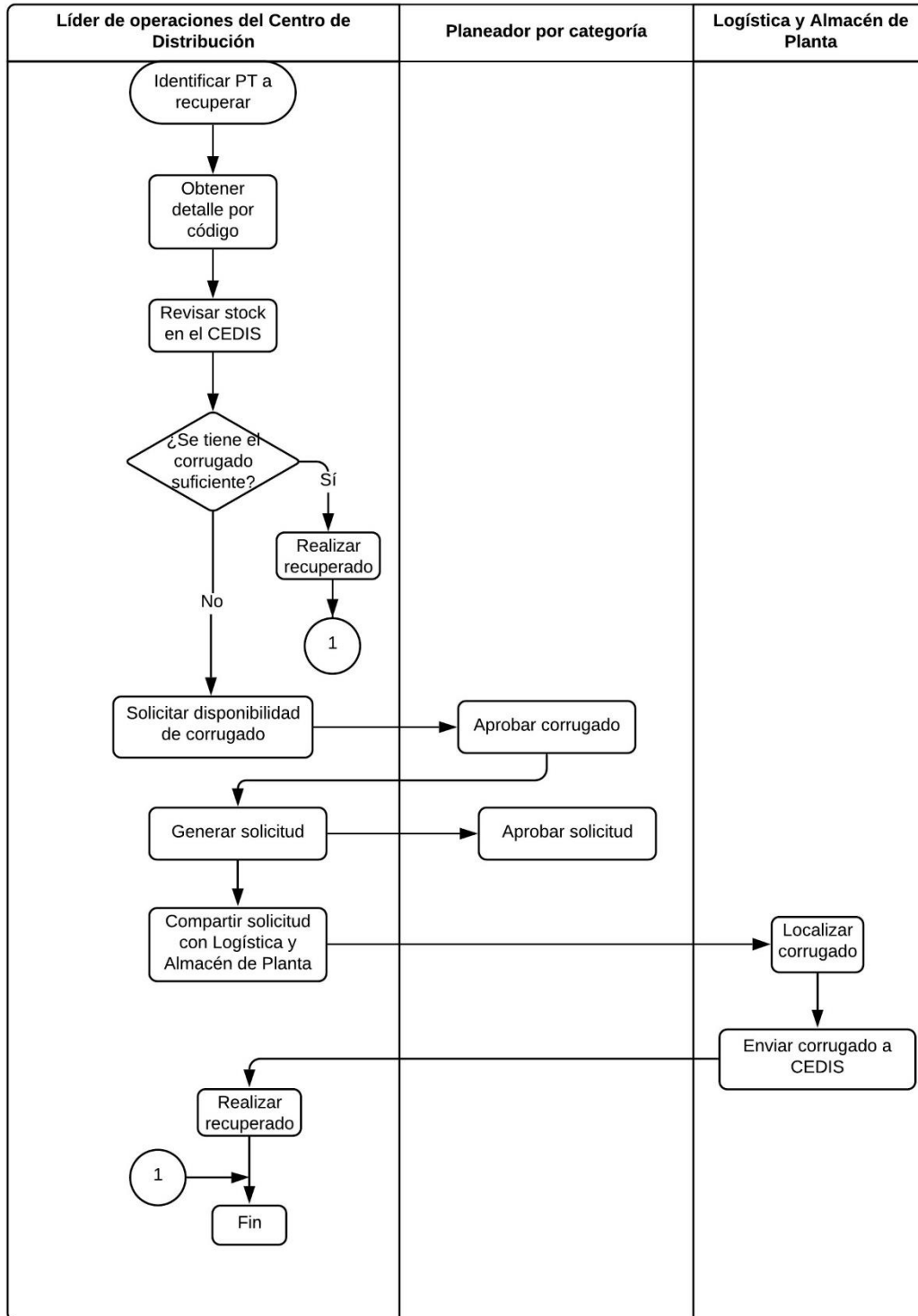


Fig. 14. Plan de acción Recuperación
 Fuente: Elaboración propia

Plan de acción - Liberación

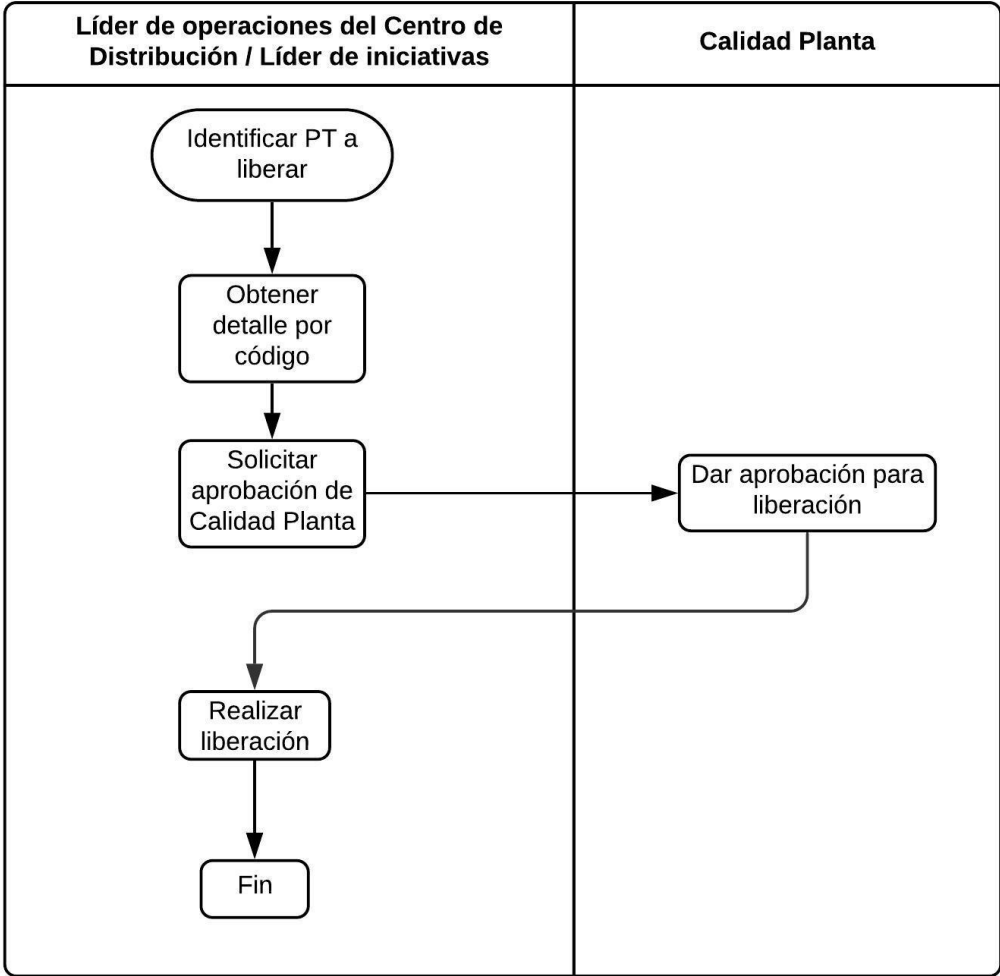


Fig. 15. Plan de acción Liberación
Fuente: Elaboración propia

Plan de acción - Venta Industrial

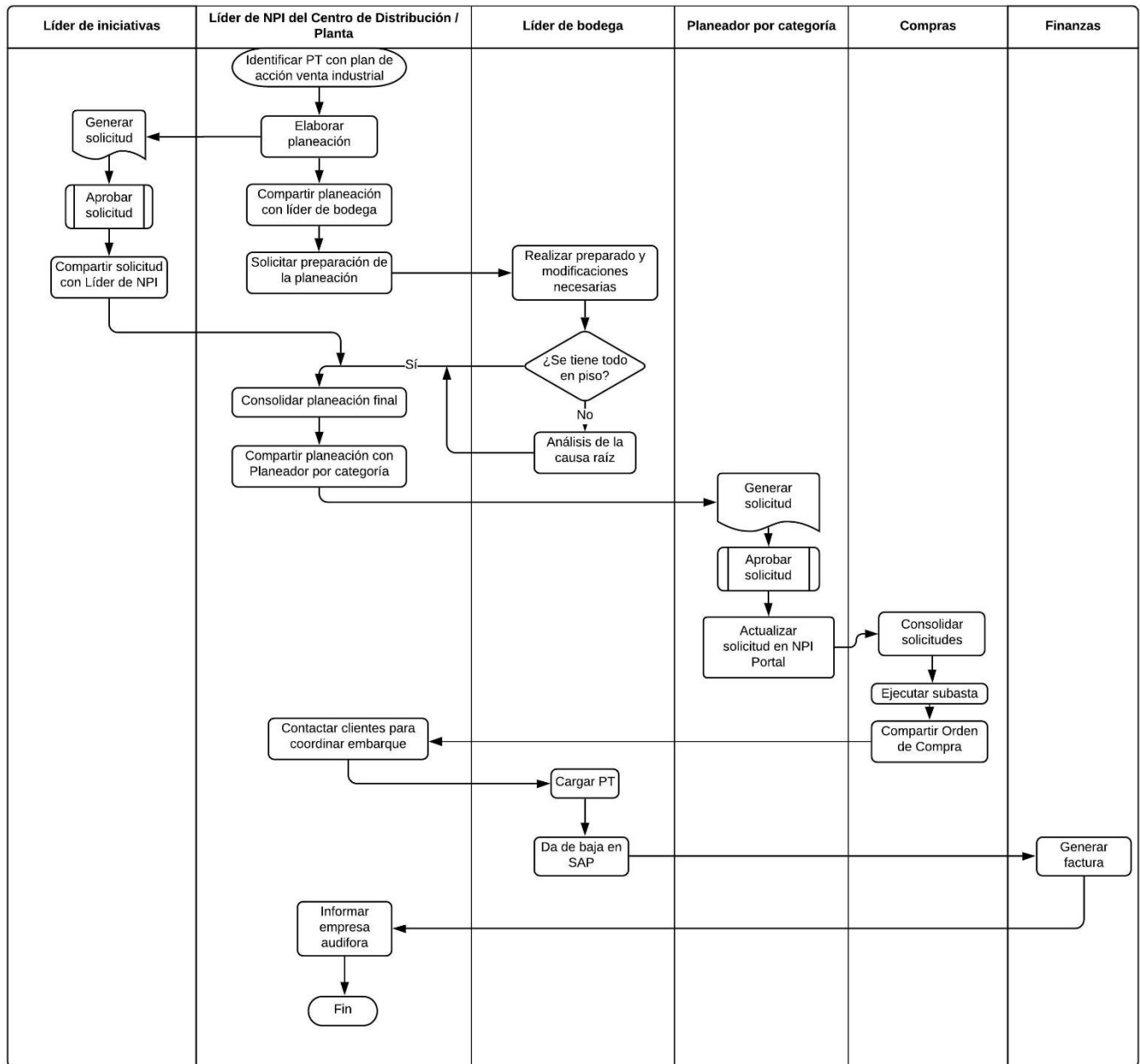


Fig. 16. Plan de acción Venta Industrial
Fuente: Elaboración propia

Plan de acción - Destrucción fiscal

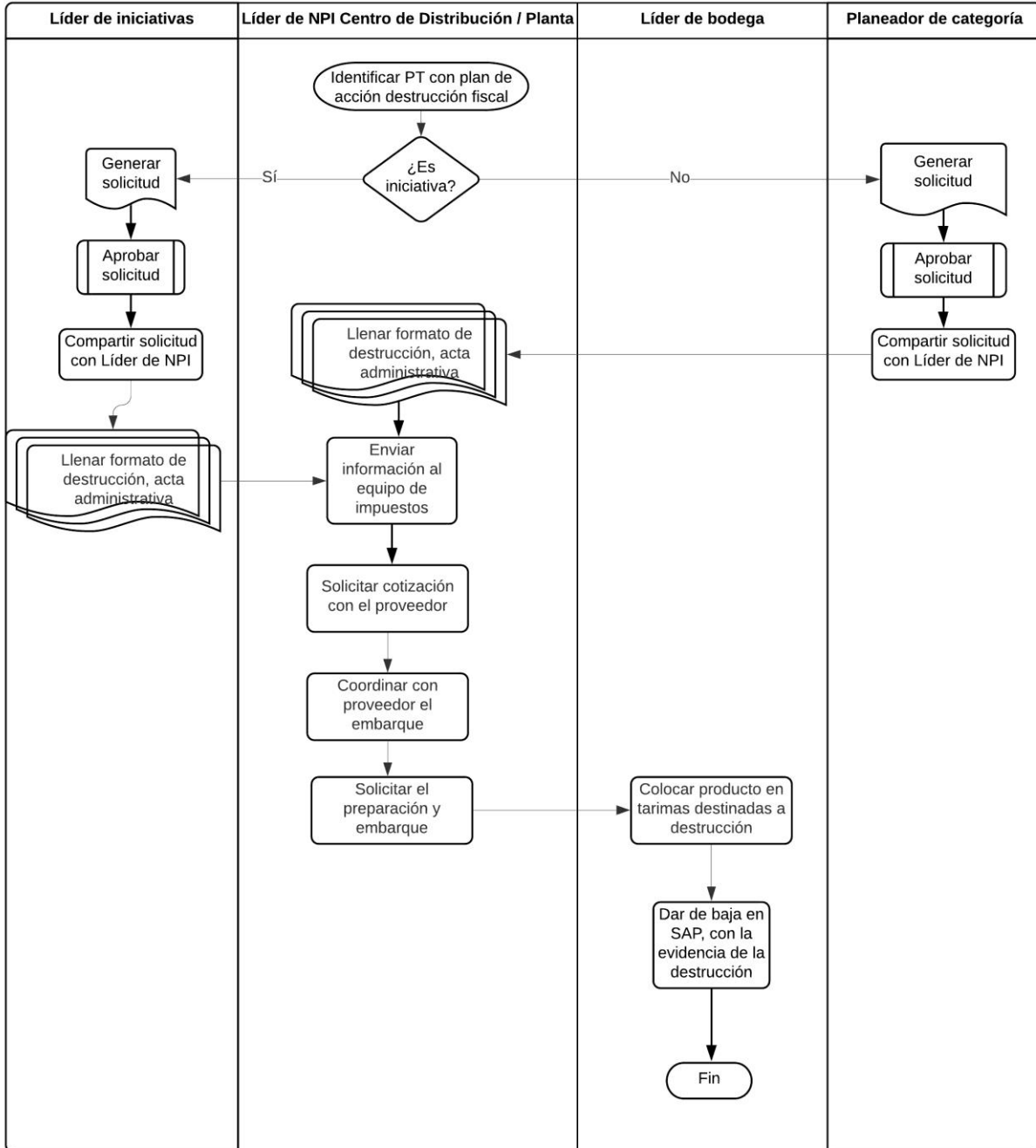


Fig. 17. Plan de acción Destrucción fiscal
Fuente: Elaboración propia

Al realizar la adopción del NPI Portal, disminuimos el flujo de información de un área hacia otra, tenemos la información actualizada al momento, tanto los planeadores como el Líder de NPI pueden visualizar los planes de acción asignados.

Usualmente el líder de NPI manejaba cadenas de correos extensas y con personas distintas para solicitar los planes de acción, en ocasiones no se obtenía respuesta por lo que al hacer a cada líder de calidad e iniciativas responsable de las actualizaciones de planes acción elimina tareas que el líder de NPI realizaba.

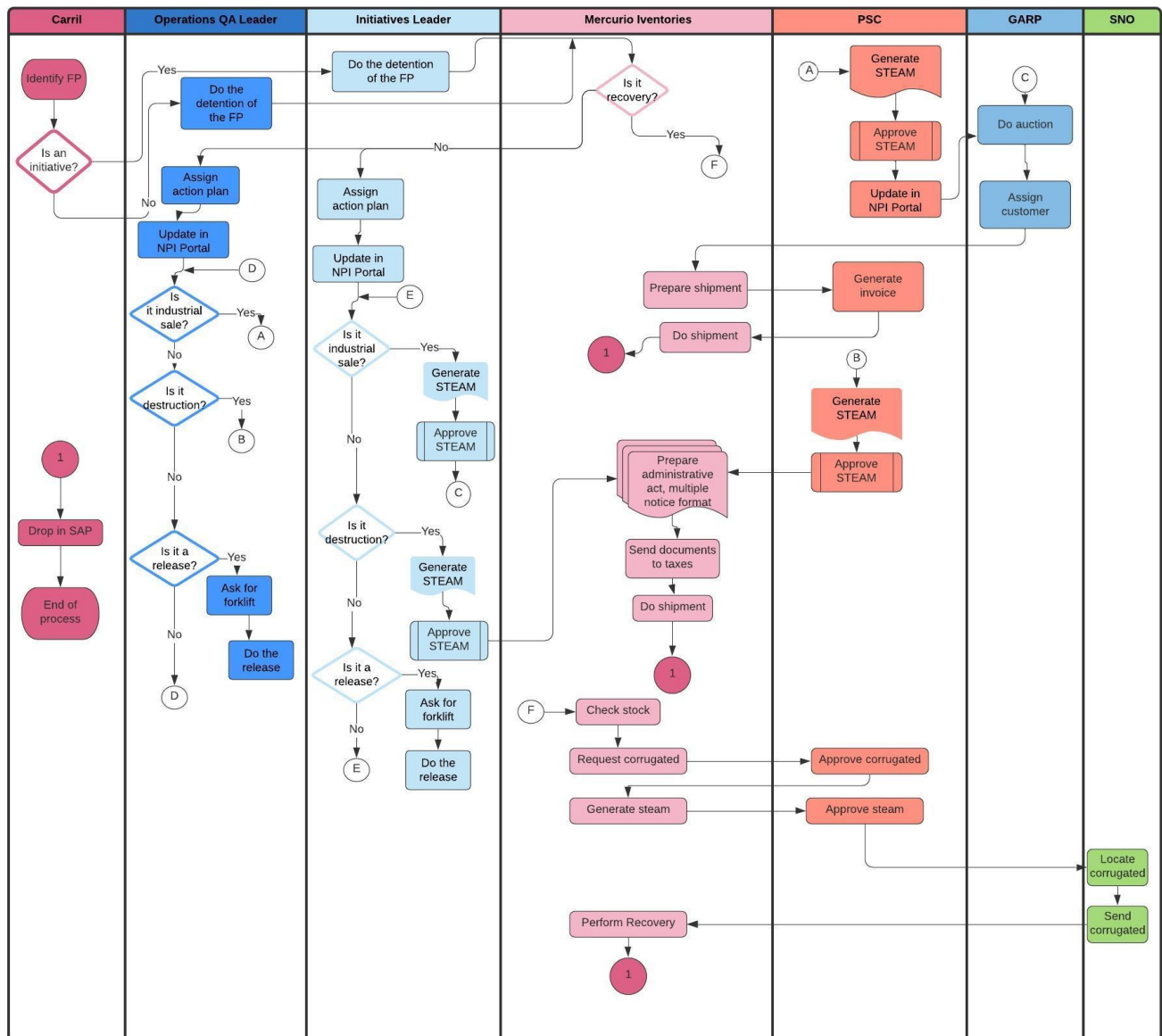


Fig. 18. Proceso mejorado
Fuente: Elaboración propia

2.6. Controlar

Con el objetivo de llevar un control del estatus del NPI, se lleva a cabo un Balanced Score Card para tener trazabilidad del aumento o disminución del NPI. En distintas ocasiones se ha presentado el caso en el que no se tiene el conocimiento de que se debe de realizar en distintas situaciones, por lo que inmediatamente se corrobora con el Procedimiento Estándar a fin de evitar caer en acciones que nos puedan perjudicar en el proceso.

Si se presenta una acción indebida en la ejecución del proceso se deberá llenar una Hoja de Problemas o Issue sheet, donde se identifica cuál fue el problema que se presentó, qué se realizó y que acciones se deben de corregir para evitar irrumpir en esta acción nuevamente. En la Hoja de Problemas se especifica que áreas y personas estuvieron involucradas, para tener un antecedente en caso de que se vuelva a presentar una situación similar o idéntica.

Se realizó un Análisis de Modo y Efecto de Falla con la finalidad de identificar la posibles fallas o defectos antes de ocurrir en el nuevo procedimiento propuesto, además de aumentar la efectividad del proceso. En la Fig. 19, se calculó el Número de Prioridad de Riesgo (NPR) con el objetivo de priorizar los modos de fallos y sus causas antes de asignar las acciones y después, logrando una disminución en el NPR.

Actividad	Modos de fallo	Efecto	S	Causa	O	Controles	D	NPR	Acciones	S	O	D	NPR
Detención del NPI por parte de líder de iniciativas/calidad	Detener PT que no es NPI	Embarcar productos dañados o con problemas a clientes	9	El dueño del producto se confunde al hacer la detención	4	Llenar formato de detención	2	72	Asegurar el correcto llenado del formato de detención relacionando el lote con la información en el formato	6	4	2	48
		Producto bueno es detenido											
Asignar planes de acción	Exceder tiempo delimitado de asignación	PT parado en el CeDis, paro de líneas	9	Falta de prioridad por parte del responsable del producto	8	90 días estipulados en el procedimiento estándar para asignar plan de acción	5	360	Escalación en caso de que no se tenga respuesta por parte de líderes de calidad/iniciativas	5	4	3	60
	Falta de asignación de planes de acción	PT parado en el CeDis, paro de líneas	7	Se desconoce a responsables correctos	4	Formato de detención	5	140	Identificar en el formato de detención a la persona que realizó la detención del producto	5	3	3	45
		Expiración de PT											
Actualizar planes de acción en NPI Portal	Se desconoce el uso del Portal	El plan de acción no lo reciben los planeadores	4	Falta de capacitación	7	Capacitaciones del Portal	6	168	Asegurar la capacitación para cada uno de los involucrados en el proceso	3	4	4	48
Venta industrial	Sólo se realiza una vez por mes	PT parado en el CeDis	6	Falta de propuesta de NPI por parte del Líder de NPI	2	Propuesta semanal de NPI	2	24	Asegurar realizar propuesta y compartirla con el equipo de Compras	4	2	1	8
	No se realiza la división entre polvo y líquido del producto a vender	Los clientes secundarios no compran el producto	8	Fallas al realizar la propuesta de venta industrial	3	Validación del equipo de inventarios del CeDis	2	48	Preparar embarque por características físicas	2	2	1	4
Realizar destrucción fiscal	Falta de ejecución de la destrucción	PT parado en el CeDis, paro de líneas	5	Falta de atención a fechas de destrucción	7	Fechas compartidas por el equipo de inventarios del CeDis	7	245	Agendar destrucciones fiscales	3	4	5	60
		Expiración de PT											
Liberación de producto en óptimas condiciones	No se puede realizar la liberación en el momento que se requiere	PT parado en el CeDis	6	Falta de disponibilidad de montacargas	10	Calendario de liberaciones	2	120	Revisar espacios disponibles en el calendario donde el montacargas se encuentre libre	4	6	1	24
Recuperación del PT con el reacondicionamiento de corrugado	Falta de corrugado	Se pospone el reacondicionamiento del PT	5	Se adquirió menos cantidad de corrugado al necesitado	6	Solicitud de corrugado	3	90	Realizar la solicitud de corrugado a los planeadores con anticipación	2	5	2	20

Fig. 19. Comportamiento NPI
Fuente: Elaboración propia

Capítulo 3. Análisis de Resultados

El análisis de resultados se plantea en dos direcciones, la primera enfocada en la cantidad de procesos y áreas analizadas, concluyendo en una sinergia entre todos los involucrados con el objetivo de alcanzar un fin en común, el cual se ve reflejado en beneficios para la compañía. Lo anterior se representa con una explicación de las áreas, procesos analizados, tanto los mejorados como los creados. En el segundo enfoque se presentan los resultados obtenidos respecto a los indicadores de desempeño.

Para poder conocer las actividades realizadas por cada una de las áreas involucradas fue necesario caminar el proceso, tener la perspectiva de los responsables de las actividades acerca de como se realizaba el manejo y disposición del inventario no productivo.

A continuación, se enlistan las áreas en orden cronológico en el que se fue ejecutando el análisis de los procesos de cada una de ellas, junto con las mejoras que se propusieron.

1. Líder de NPI Planta. Como anteriormente he mencionado, de acuerdo con lo estipulado en el procedimiento documentado del manejo de NPI, el líder de NPI del lado de Planta concentraba la mayor parte de sus tareas en la materia prima, cómo tal no se tenía a una persona cuya su principal tarea fuera el manejo y disposición del inventario no productivo de producto terminado. Por el lado del Centro de Distribución, el área encargada de ejecutar el proceso de NPI era Inventarios, estos no se involucraban en las acciones que se toman en Planta; por lo cual fue necesario crear el procedimiento estándar de inventario no productivo enfocado únicamente al producto terminado, asimismo, crear un nuevo rol en el Centro de Distribución como Líder de NPI, quien está en contacto directo con líderes de calidad de la Planta y tiene la responsabilidad de dar seguimiento al producto detenido desde las líneas hasta los canales de disposición del NPI.
2. Calidad Planta. En esta área tenemos involucrados a los líderes de calidad de producción, inicialmente ellos son los responsables de asignar planes de acción, a pesar de esto, en el procedimiento documentado indicaba que el Líder de NPI era responsable de esto. Al redactar el nuevo procedimiento procuré ser lo suficientemente clara para señalar que el líder de calidad de producción es responsable de la detención de su producto y por consecuencia de asignarle un plan de acción a ejecutar, debido a que es la persona que conoce a detalle las causas de la detención y los pasos a seguir de su producto.
3. Iniciativas Planta. Al igual que los líderes de calidad son los responsables de asignar planes de acción en el caso de iniciativas del producto, sin embargo, esto algunos líderes lo desconocían por lo que con la creación del procedimiento estándar es más sencillo identificar qué participación tienen en el proceso.

4. Calidad del Centro de Distribución. Se asegura del adecuado cumplimiento de los planes de acción, evitando infringir en riesgos a la salud. En el procedimiento estándar no hubo cambios para este departamento.
5. Bodega Planta. En el Procedimiento documentado se involucraba bastante a los almacenes de la Planta, sin embargo, pude observar que su participación era casi nula; sólo se requiere su participación cuando se solicita el corrugado para realizar la recuperación del empaque secundario del NPI. Con esto, eliminé actividades para el área, simplificando su participación únicamente para el canal de recuperación del producto.
6. Líder de Bodega Centro de Distribución. Sus actividades están relacionadas con el almacenamiento correcto del NPI, la preparación de embarques y carga de camiones. Este rol no tuvo cambios en el procedimiento creado.
7. Planeación. En la Planta V se manejan por categorías el producto, si se tenía identificados los planeadores para cada una de ellas, no obstante, propuse dividir las categorías a un segundo nivel siendo este líquidos y polvos; esto debido a que las ventas industriales son más fáciles de realizar cuando se tiene el producto claramente identificado y los embarques son sencillos de preparar pues no se tiene cruce de productos.
8. Compras. Es el área que se encarga de ejecutar las ventas industriales, la manera en la que se realizaba es la siguiente, el departamento de Compras seleccionaba que productos a vender a cada uno de los clientes sin considerar las complicaciones que se podían generar en la Bodega del Centro de Distribución para el armado de pallets y preparar el embarque. Por esto, en el procedimiento estándar redacté que el líder de NPI es quien debe de generar las propuestas de venta industrial con la finalidad de que mientras Compras realice las ventas industriales, bodega pueda preparar simultáneamente los embarques.
9. Seguridad Planta. Encargada de verificar que el manejo y disposición del inventario no productivo se realice siguiendo las normas, reglamentos y políticas internas de la compañía. En el procedimiento creado continua el rol que hasta el momento ha representado, incorporando auditorias periódicas para asegurar el cumplimiento de las normas, leyes con el objetivo de evitar incurrir en alguna acción indebida que genere riesgos a la salud.

Responsable de NPI Portal. Se creo un nuevo rol a raíz de la implementación del NPI Portal, es la persona encargada de actualizar planes de acción en el portal y dar seguimiento de que Planeación actualicé las aprobaciones, a fin de evitar flujo de información entre un área y otra, así como redireccionar la asignación de planes de acción a las personas correctas o en caso de ser necesario escalar a cargos superiores.

El segundo enfoque de análisis de resultados los podemos ejemplificar con mejoras en los indicadores. Tras las pruebas piloto se lograron disminuciones considerables en el inventario no productivo, en seguida se muestra en la Fig. 20 que corresponde al gráfico del comportamiento del NPI desde que se realizó la reestructuración de las actividades y roles en el proceso.

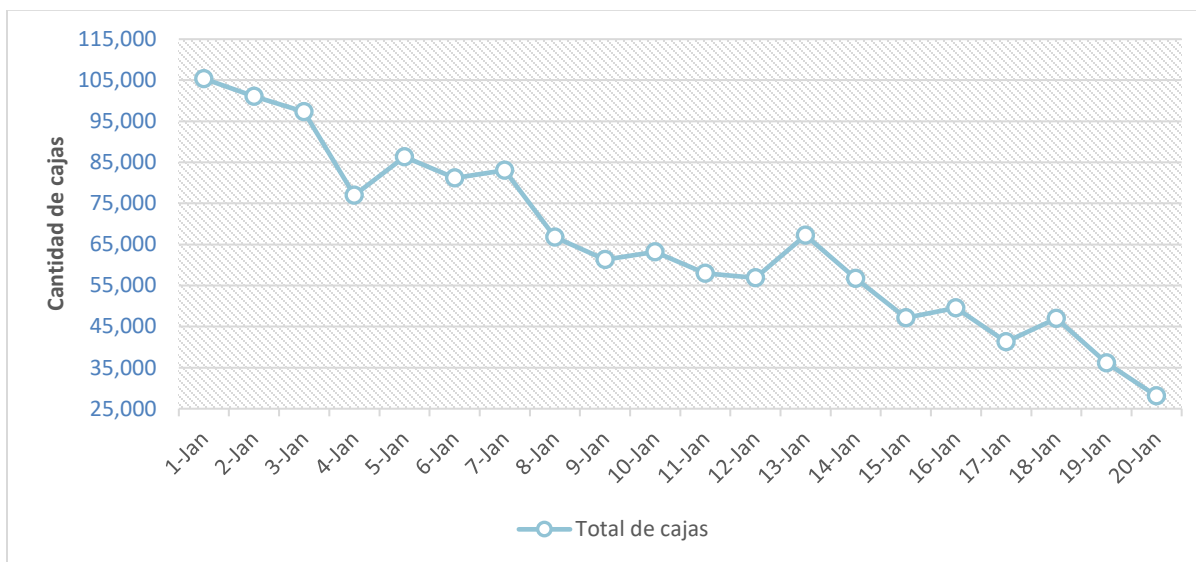


Fig. 20. Comportamiento NPI
Fuente: Elaboración propia

Se observa que en un inicio teníamos 16.7% con 105,381 cajas en el almacén del Centro de Distribución representando 676,056.08 unidades monetarias, considerando que el área destinada para la ocupación del NPI es de aproximadamente 32,500 cajas es un excedente el que se presentaba de inventario no productivo.

Al establecer las actividades que cada departamento es responsable, así como la creación de nuevos roles nos ayudó a disminuir el NPI poco a poco. El nivel más bajo de NPI que se alcanzó durante el período que estuve fue del 4.4% de ocupación en el almacén del Centro de Distribución, traduciéndolo a número de cajas 28,095 cajas, lo cual representa 215,601.51 unidades monetarias. Si se logra reducir el NPI al valor objetivo de menos del 5%, se vería como resultado mayor disponibilidad de espacio en el almacén y evitando el paro de las líneas de producción.

Como se mencionó anteriormente la capacidad, se considera nuestra muestra de 650 mil, se pueden tener 4 oportunidades de defectos en una muestra y el número de defectos

encontrados en la muestra es de 28,095, por lo tanto, la capacidad del proceso es la siguiente:

$$DPMO = \frac{28,095}{4 \times 650,000} \times 1,000,000$$

$$DPMO = 10,805.77$$

Considerando que anteriormente el DPMO era 40,531.15 y actualmente se tiene de 10,805.77, fácilmente podemos observar una disminución en la capacidad del proceso en un 26.66% por lo tanto, las mejoras implementadas funcionaron adecuadamente.

Conclusiones

La falta de disponibilidad de capacidad de almacenamiento es uno de los principales problemas en la gestión de inventarios y logística, se ha visto directamente reflejado en la productividad de las empresas, considerando así una de las áreas más críticas a mejorar en las compañías.

El contenido del presente trabajo plantea como problema inicial la inexistencia de un proceso definido para el manejo y disposición del producto terminado que no se encuentra en condiciones óptimas para su venta, anteriormente se contaba con un procedimiento estándar definido para materia prima, por lo que, se requirió la creación de un nuevo procedimiento enfocado al producto terminado con las personas responsables correctas y adecuadamente identificadas.

De la aplicación de cada una de las 5 etapas de la metodología Six Sigma, Definir Medir, Analizar, Mejorar, Implementar y Controlar, en el área de inventarios para el almacén de producto terminado ubicado en el Centro de Distribución de la "Planta V", se logró observar una mejora en los niveles de NPI, cumpliéndose satisfactoriamente el objetivo planteado teniendo un porcentaje de 4.4% de NPI total en el almacén.

El alto porcentaje de NPI estaba afectando no sólo al almacén sino a todas las líneas, esto debido a que la falta de disponibilidad de espacio en el Centro de Distribución generaba paros en las líneas de producción porque no había espacio en donde ubicar los pallets con el producto terminado.

El proceso tratado en mi estadía en la compañía se conoce que es una pérdida, con la finalidad de ir eliminando la pérdida primero se debe entender cual es el proceso que debe seguir el inventario no productivo para producto terminado, las causas raíz de su

generación, las principales líneas y marcas que son detenidas convirtiéndose en NPI. El siguiente paso es disminuir las detenciones de producto en cada línea, para esta actividad los responsables serían los Líderes de Calidad de las operaciones.

Durante el tiempo que estuve como Líder de NPI requerí trabajar en equipo, tener una buena comunicación con cada una de las áreas con el objetivo de tener una rápida y directa fluidez en el intercambio de información. Asimismo, el liderazgo fue clave para poder mover a las personas y llegar a un fin común.

Al tomar el rol como líder de NPI, tuve que hacerme dueña del proceso para poder tomar las decisiones adecuadas con gran responsabilidad.

Requerí una gran capacidad de aplicar en la práctica los conocimientos adquiridos en los cinco años de estudio de la carrera de Ingeniería Industrial, así como identificar que herramientas y metodologías se deben emplear ante los problemas planteados.

Al caminar el proceso, me acerqué a los operarios para escuchar las dolencias que ellos pudieran identificar en el proceso que realizan día a día, esto fue de gran aprendizaje para mí.

Coordinar al equipo de trabajo fue un reto, no sólo con los líderes de calidad, sino también planeadores que se encuentran en otros países, los operarios y montacarguistas para que realizaran las actividades correctas; sin considerar la jerarquía en la compañía ni su profesión.

Bibliografía

- Barcia, K. & De Loo, C. (2007). *Metodología para Mejorar un Proceso de Ensamble Aplicando el Mapeo de la Cadena de Valor (VSM)*. Revista Tecnológica - ESPOL, 20, 31-38. Enero 2021.
Recuperado de <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/159>
- Alfaro, M. & Aranda, G. (2014). *El análisis causa raíz utilizado como herramienta en la evaluación de eventos no deseados en instalaciones de una refinería*. (Tesis de licenciatura, FES Zaragoza, UNAM). Repositorio UNAM Base de datos
- Berardinelli, C. (2012, noviembre). *Back To Basics: To DMAIC Or Not To DMAIC?*. Quality Progress, 45, 72. Enero 2021.

Recuperado de <https://asq.org/quality-progress/articles/back-to-basics-to-dmaic-or-not-to-dmaic?id=4494f067ddb040349ba07af1d03efe29>

- Sentíes, J. (2020). *Inicia una nueva era para bienes de consumo*. 2021 marzo, de Forbes México Sitio web: <https://www.forbes.com.mx/inicia-una-nueva-era-para-bienes-de-consumo/>
- Gutiérrez, H. & De la Vara, R. (2009). *Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma*. Ciudad de México, México: Mc Graw Hill.
- Herrera, R. & Fontalvo, T. (2020). *Seis Sigma: un enfoque práctico*. Barranquilla, Colombia: Corporación para la Gestión del Conocimiento ASD 2000.
- Lynch, D., Bertolinno, S., & Cloutier, E. (2003, enero). *How to Scope DMAIC Projects*. Quality Progress, 36, 37-41. Febrero 2021.
Recuperado de <https://asq.org/quality-progress/articles/how-to-scope-dmaic-projects?id=9625e846eabc408895db72be72695e71>
- Meran, R., John, A., & Staudter, C. (2015). *Six Sigma+Lean Toolset, Mindset for Successful Implementation of Improvement Projects*. Frankfurt, Alemania: Springer
- Montesinos, S., Vázquez, C., Maya, I., & Gracida, B. (2020, diciembre). *Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming*. Revista Venezolana de Gerencia, 25, 1863-1883.
- Nagyova, A., Palko, M., & Pacaiova, H. (2015, junio). *Analysis and Identification of nonconforming products by 5W2H Method*. 9th International Quality Conference, 9, 33-42. Febrero, 2021, De Center for Quality, Faculty of Engineering, University of Kragujevac Base de datos.
- Pérez, E., & García, M. (2014, septiembre). *Implementación de la metodología DMAIC-Seis Sigma en el envasado de licores en Fanal*. Revista Tecnología En Marcha, 27, 88-106. Febrero 2021, De Revistas Tecnológico de Costa Rica Base de datos.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2020). *COVID-19: la pandemia La humanidad necesita liderazgo y solidaridad para vencer al coronavirus*. Enero 2021, de Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sitio web: <https://www1.undp.org/content/undp/es/home/coronavirus.html>

- Rosales, E. (2015). *Mejora continua de proceso: Instrumentación y Aplicación en un almacén de logística*. (Tesis de licenciatura, Facultad de Ingeniería, UNAM). Repositorio UNAM Base de datos
- Sokovic, M., Pavletic, D., & Kern, K. (2010, noviembre). *Quality Improvement Methodologies – PDCA Cycle, RADAR Matrix, DMAIC*. Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 43, 476-483. Febrero 2021, De Journalamme Papers Base de datos.
- Suárez, E. (2020). *Gasto de mexicanos en productos de higiene aumentó 20% por Covid-19*. Enero 2021, de El Economista Sitio web: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Gasto-de-mexicanos-en-productos-de-higiene-aumento-20-por-Covid-19-20200408-0100.html>
- Somos Toyota. (2017). *Sistema de producción Toyota: la filosofía empresarial más admirada*. Marzo 2021, de Toyota Sitio web: <https://www.toyota.mx/nota/sistema-de-produccion-toyota-la-filosofia-empresarial-mas-admirada>
- Dyer, D., Dalzell F., & Rowena O. (2004). *Rising tide: lessons from 165 years of brand building at Procter & Gamble*. Boston: Harvard Business Review Press.
- Schwaninger, M. (2006, agosto). *Design for viable organizations. The diagnostic power of the viable system model*. The international journal of cybernetics, systems, and management sciences, 50, 955-966. Enero 2021, De Emerald Insight Base de datos.
- Neufelder, A. M. (2010). *Software Failure Modes Effects Analysis Overview*. Junio 2021, Sitio web: <http://www.softrel.com/fmea%20overview.pdf>