

## ***Gestión Eficiente del Inventario Difícil en la Industria Farmacéutica***

Angel G. González Pérez  
Manufactura Competitiva  
José A. Morales, Ph.D.  
Ingeniería Industrial y Sistemas  
Universidad Politécnica de Puerto Rico

---

**Resumen** — *En la industria farmacéutica, el flujo efectivo de inventario asegura que los medicamentos manufacturados se fabriquen, distribuyan y entreguen a los pacientes según sea requerido de acuerdo con su necesidad. La cadena de suministro es un sistema organizado que involucra diferentes recursos y actividades que se manejan en el movimiento de un producto desde que se recibe un proveedor hasta que se distribuye a un cliente. Uno de los mayores ofensores en la cadena de suministro es la gestión del inventario difícil. Monitorear el inventario difícil mediante una base de datos es sumamente crítico para llevar a cabo un plan de acción a tono con la necesidad requerida, por lo cual se implementó un “share folder” con las especificaciones y propiedades necesarias para llevar a cabo un control de inventario eficiente. A base de los datos suministrados fue posible aprovechar una gran cantidad de materiales listados y maximizar el rendimiento de la operación significativamente.*

**Palabras Claves** -- *Cadena de suministro, Control de inventario, Inventario difícil, Suministro de materiales.*

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

A través de la cadena de suministro en la industria farmacéutica se transforma la materia prima y sus componentes en el producto final que recibe el paciente. Las actividades que se generan a través de la cadena de suministro son dinámicas y constantes. Es un flujo que se compone de diferentes departamentos correlacionados que actúan entre sí persiguiendo un mismo objetivo: suministro. No obstante, uno de los mayores ofensores en la cadena de suministro es el manejo de inventario difícil.

Se le considera inventario difícil a los materiales sobrantes, expirados, obsoletos y discontinuados. En adición, se considera como

inventario difícil la porción o totalidad de un lote impactado por un evento de calidad el cual por alguna razón se decide descartar. Son múltiples los escenarios que se presentan en el flujo de la cadena de suministro y la cantidad de desperdicios generados puede resultar alarmante.

En la industria farmacéutica, los costos de almacenamiento suelen ser sumamente altos. De acuerdo con el volumen que se genera en la planta, el espacio puede estar limitado y se incurre en gastos adicionales para poder almacenar los materiales. Para evitar complicaciones de este tipo es sumamente importante poder disponer y manejar el inventario difícil eficientemente. Los procesos de manejo y destrucción del inventario difícil debido a regulaciones en la industria y protocolos de planta son esencialmente burocráticos. Una vez se decide destruir algún material se deben solicitar las aprobaciones correspondientes al proceso y se debe completar la documentación requerida para poder coordinar su destrucción fuera de planta mediante una empresa privada debidamente autorizada. De hecho, las actividades asociadas a destrucción de material en planta suelen demorar tiempo. Sin embargo, el almacenamiento de esos materiales en proceso a ser destruidos genera costos adicionales ya que se disponen en vagones privados o almacenes externos que son rentados con el propósito de segregar el inventario difícil en planta. En mencionados casos es imperativo disponer y manejar los desperdicios generados con sentido de urgencia para evitar generar gastos.

En la medida en que haya un incremento de inventario difícil por deficiencias en el proceso: los costos de material, almacenamiento y destrucción van a afectar proporcionalmente el valor final del producto. El inventario difícil es considerado un desperdicio en el proceso por lo cual es importante implementar una estrategia eficiente para poder

identificar y disponer de los materiales que estén próximos a incidir dentro de esta categoría. El enfoque del personal asociado debe ser minimizar los costos de desperdicios en la planta y maximizar el proceso utilizando ese inventario en otros mercados, proyectos, validaciones y actividades de la empresa. Cuando se determina implementar un nuevo lanzamiento en planta, parte del proceso de validación consiste en correr el proceso de manufactura con placebo. En tal caso disponer del inventario difícil según aplique podría ser una estrategia por implementar. No obstante, se debe llevar un registro de todo el inventario difícil generado en planta y que se encuentra físicamente activo para poder disponer de esos desperdicios y manejarlos con prontitud.

Para poder procesar el inventario difícil mínimamente se debe registrar cada lote que ha sido generado, al igual que su cantidad, localización, categoría, estado y justificación. Estos indicadores son críticos para poder procesar los materiales. Se debe tabular el inventario y debe ser actualizado proactivamente según corra el proceso para poder disponer de los datos registrados cuando sea requerido. El listado de inventario difícil debe estar accesible al personal asociado para poder coordinar esfuerzos y desarrollar estrategias en cuanto a su manejo y disposición. Se debe crear un archivo con los datos tabulados y en la medida en que sea posible desarrollar un foro en el que se discutan proactivamente todas las actividades asociadas. Generalmente, si no hay un personal dedicado al manejo y disposición de inventario difícil en planta, darle continuidad al proceso puede resultar en un desafío. Como parte del proyecto se deben identificar recursos dedicados a trabajar este tipo de inventario en la empresa. Implementar una estrategia funcional es crucial para poder manejar el inventario difícil exitosamente.

Uno de los mayores retos que enfrentan algunas empresas en la industria farmacéutica es reducir los costos generados por los desperdicios de producto. Mediante este proceso investigativo se determina el impacto de la flexibilidad del abastecimiento de la cadena de suministro bajo un

enfoque dirigido a mitigar el inventario difícil de la empresa maximizando el flujo de materiales en la operación. Se pretende desarrollar una estrategia donde el flujo de materiales de inventario difícil en planta sea funcional y efectivo de manera tal que se pueda reducir considerablemente el volumen de material en actividades aplicables y/o bajo su proceso de destrucción. Otro factor que se desea perseguir es estandarizar el flujo del proceso de destrucción del inventario difícil para acortar los tiempos y consecuentemente los costos de almacenamiento. Mediante un sistema de planificación centralizado y colaborativo, enfocado en desarrollar controles para la previsión de inventario difícil es posible optimizar el flujo de la cadena de suministro de una empresa reduciendo gastos y maximizando los procesos.

### **Objetivos**

Mediante este trabajo investigativo, será posible:

- Minimizar la cantidad de materiales que son parte del inventario difícil en la planta.
- Diseñar un proceso simple y eficiente de manejo y disposición de inventario difícil.
- Desarrollar una estrategia para utilizar materiales listados en inventario difícil en otras actividades de la operación.
- Crear un listado de los materiales en inventario difícil con su: descripción, clasificación y cantidad para monitorear su proceso de destrucción.
- Coordinar esfuerzos con personal asociado al proceso de destrucción de materiales para agilizar los procesos y minimizar costos de almacenamiento.

### **Contribuciones**

Llevar a cabo las modificaciones presentadas en este trabajo investigativo en cuanto al manejo y disposición de materiales de inventario difícil permite crear conciencia sobre los costos que se generan a partir de materiales sobrantes, expirados, obsoletos y discontinuados. Permite comprender la necesidad e importancia de implementar una

estrategia enfocada en reducir inventario difícil en la empresa. Es de conocimiento público el incremento actual en costos de manufactura que afecta la industria farmacéutica. Muchas compañías se han movido a hacer cambios y ajustes en sus procesos para poder ser más eficientes y mitigar el impacto generado por esos gastos. Minimizar los costos de almacenamiento, manejo y disposición de inventario difícil permite establecer flujo más efectivo en la cadena de suministro, lo que se traduce en salud financiera para la empresa. De igual forma, coordinando esfuerzos para disponer de los materiales en inventario según establecido permite mayor eficiencia en el suministro de lotes a los mercados reforzando proactivamente las métricas asociadas a la cadena de suministro maximizando su rendimiento.

## **TRASFONDO INVESTIGATIVO**

Una cadena de suministro se define como una red de trabajo, un sistema coordinado de organizaciones, gente, actividades, información y recursos involucrados en movilizar un producto o servicio desde un proveedor hasta un consumidor [1]. El estudio de las cadenas de suministros representa un enfoque de gestión que busca el mejoramiento de los indicadores de productividad, mediante la integración de procesos externos a las organizaciones que forman parte de una determinada cadena de comercialización. Sin embargo, la integración de eslabones de una cadena, tales como proveedores, fabricantes, mayoristas, distribuidores y detallistas enfrenta algunos problemas dignos de ser evaluados a fin de fijar cursos de acción los cuales permitan resolverlos adecuadamente. El conocimiento del flujo de materiales e información entre los principales agentes involucrados en cada eslabón de la cadena de abastecimiento del sector farmacéutico permite identificar funciones, intereses y acciones de cada uno de los participantes [2].

Según Moreno (2010), la cadena de suministro es un subsistema dentro del sistema organizacional que abarca la planificación de las actividades

involucradas en la búsqueda, obtención y transformación de los productos. Incluye la coordinación y colaboración de los socios del canal, o flujo de transmisión de los insumos o productos, sean estos proveedores, intermediarios, funcionarios o clientes. En cada etapa interesa la medición correcta del flujo para evitar mermas y desperdicios. En esencia, la Cadena de suministro integra la oferta y la demanda tanto dentro como fuera de la empresa. Por ello se habla de “cliente interno”, y de demanda y oferta interna, para establecer los pasos y acciones específicos en la cadena productiva. Se trata de una función de integración que liga las funciones y los procesos del negocio para convertirlo en un modelo de negocio coherente y de alto rendimiento [3].

Según Durán (2012), existen varios indicadores para detectar actividades que no agregan valor al producto y/o pueden impactar negativamente la cadena de suministro. Entre esos indicadores que menciona hay uno en particular que funciona para detectar materiales y componentes en la cadena de suministro próximos a caer en inventario difícil. El indicador días de inventario de existencias determina el número de días que se mantienen las existencias de inventario de materiales en la empresa. Por consiguiente, también revela el inventario inactivo. Mediante este indicador podemos mitigar la cantidad de inventario: obsoleto, expirado, descontinuado y sobrante. Incluso, podemos identificar los materiales que inciden en esta categoría para manejar y disponer los mismos de forma tal que su proceso de destrucción se lleve a cabo de manera eficiente [4].

Hasta cierto punto, el exceso de inventario es inevitable. Pero reconocer sus causas y qué departamentos son responsables, puede ayudar a tapar los agujeros en su proceso con mayor precisión y ofrecer mejores resultados. Los excedentes y la obsolescencia también se filtran a lo largo del ciclo de vida estándar de un producto. Por ejemplo, la innovación de productos y la eventual discontinuación de materiales son parte natural del proceso de lanzamiento al mercado en la industria farmacéutica, pero puede dejar una

cantidad considerable de inventario descontinuado en los centros de distribución.

## **METODOLOGÍA DEL PROYECTO**

En primer lugar, para reducir la incidencia de inventario difícil en planta, es crucial capturar todo aquel material o componente que esté en peligro de caer entre los principales infractores del flujo de la cadena de suministro: desperdicios por evento de calidad, excedente, caducado, descontinuado y obsoleto. No obstante, el departamento debe establecer un recurso dirigido a coordinar esfuerzos y liderar actividades que permitan proactivamente atender las necesidades del proyecto. También, se debe identificar el personal asociado a disposición y manejo de inventario difícil en planta para poder coordinar esfuerzos. Para darle continuidad al proyecto y poder obtener resultados satisfactorios es imperativo implementar una estrategia donde se fije un plan de acción estructurado. Para garantizar comunicación asertiva es importante crear un foro donde se pueda analizar el inventario difícil desde todos sus matices, ya que a pesar de que el proyecto pretende acciones individuales se debe llevar a cabo bajo un enfoque holístico. El equipo de trabajo debe establecer reuniones frecuentes a modo virtual o presencial donde se discuta cada acción, hallazgo o resultado en el transcurso del proyecto. Por tal razón, se pretende crear un archivo donde el personal asociado al inventario del departamento de suministro pueda acceder e identificar aquellos materiales y componentes que forman parte del inventario difícil. La intención de crear el archivo es ir sobre cada material identificado y poder cuantificar el inventario en base a sus propiedades, clasificaciones y demás atributos relevantes.

Mediante un archivo virtual será posible conocer el estatus actual del producto dentro del flujo de la cadena de suministro. A través del flujo del inventario difícil en planta existen cuatro categorías principales: propuesta a reserva, propuesta a rechazo, propuesta a destrucción, destrucción del material. En principio, el analista de inventario reporta los materiales que potencialmente pasan al

listado de reservados. Una vez están reservados se determina la estrategia a utilizar y se propone aquellos que pasan a ser rechazados. En cuanto son rechazados se completa una documentación que implica aprobaciones de diferentes departamentos. Luego de que se completa la documentación del material rechazado se considera como material propuesto para destrucción. En esta etapa se coordina con personal encargado de disponer de los materiales propuestos a destrucción y finalmente una vez el material es destruido se completa una documentación y se reporta al personal de inventario.

Por medio del archivo a desarrollar también será posible localizar el material en su distribución a través del almacén, conocer la cantidad de activo farmacológico o la cantidad total del producto, identificar si el material pertenece al portafolio de productos de la compañía previa o actual, conocer la razón por la cual el inventario paso a ser parte del inventario difícil y la estrategia a seguir con el mismo. No obstante, para efectos investigativos se estarán recopilando cada uno de los datos según sugiere el archivo, pero se estará protegiendo la identidad del producto y las cifras financieras de la empresa ya que naturalmente por ser una industria farmacéutica que manufactura producto controlado se debe mantener alta confidencialidad en sus procesos. En tal caso se estarán asignando valores simulados en cada uno de los datos críticos a presentar sin perder de perspectiva el resultado obtenido garantizando la identidad de los datos de la empresa.

Monitorear el inventario difícil mediante una base de datos es sumamente crítico para establecer prioridades y llevar a cabo un plan de acción a tono con la necesidad requerida. En principio, se debe trabajar con sentido de urgencia el inventario difícil de la planta ya que genera costos de almacenamiento, por lo cual se debe gestionar su proceso de destrucción o disposición. El proceso de destrucción de un material en la planta es sumamente burocrático. En especial cuando la empresa atraviesa un periodo transitorio entre compañías. Como parte de las negociaciones

corporativas se establece un contrato entre la compañía previa a la transición y la actual de manera tal que las transacciones que transcurran entre ese periodo estén en cumplimiento legal y bajo mutuo acuerdo entre las corporaciones. Las transacciones correlativas a la transición en ocasiones suelen altamente reguladas y como parte del proceso implican una serie de aprobaciones y protocolos que puede desacelerar el flujo usual en la cadena de suministro. Se debe implementar una estrategia en la que el flujo del proceso de destrucción no se vea afectado. Por tal razón es imperativo desarrollar un foro integral donde el personal encargado del proyecto de inventario difícil en planta pueda gestionar con el personal asociado a inventario de la otra empresa las actividades relacionadas al manejo y disposición de inventario difícil. Tanto el foro a desarrollar internamente en planta con el personal directamente asociado a inventario difícil como el foro externo entre personal encargado del inventario difícil en planta y los asociados a inventario en la otra empresa deben estar alineados con los objetivos que persigue la investigación y las actividades que transcurran durante el proceso. Ambos foros se deben comunicar periódicamente a una frecuencia constante para desarrollar el proyecto eficientemente.

En el transcurso de la investigación se estará reportando toda actividad asociada al inventario difícil en el archivo creado. Se estarán analizando los datos para poder presentar los resultados obtenidos y poder establecer métricas asociadas a la disposición y manejo del inventario difícil en planta a respectivas corporaciones. Mediante una prueba de hipótesis se podrá establecer una comparativa en cuanto a la estrategia implementada por medio de la investigación y los resultados obtenidos. Será posible calcular la cantidad de materiales aprovechados en proyectos en planta previo y posterior a la investigación. Incluso podremos ver el impacto del trabajo investigativo en aquellos materiales en su fase de destrucción previo a la implementación del proyecto y posterior al mismo

para determinar la eficiencia del proceso de destrucción con relación a la investigación.

Coordinar esfuerzos con el personal asociado a la cadena de suministro, implementando proactivamente un archivo que identifique las variables principales a considerar para la disposición y manejo del inventario difícil, implementando foros de comunicación dinámica y asertiva donde se pueda dar continuidad a las actividades que correspondan al inventario difícil entre el personal asociado a este y desarrollando una estrategia que permita que el flujo del proceso de destrucción de un material o componente sea más efectivo; Minimizará por tanto la cantidad de materiales y componentes listados en inventario difícil y los costes de almacenamiento que se generan en planta a partir de estos. Optimizará el flujo de inventario en todo su ciclo dentro de la cadena de suministro mediante una logística efectiva y las métricas del departamento llevando a la empresa a otro nivel en cuanto a rendimiento, productividad y competitividad.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El departamento de cadena de suministro de la planta, tomó la decisión de asignar un recurso para atender las situaciones de inventario difícil. Lo primero que se hizo con respecto al proyecto fue identificar las actividades y responsabilidades a seguir para manejar y disponer este tipo de inventario. Según acordado con la gerencia del departamento de suministro se establecieron tiempos para fijar una planificación estructurada en respuesta a las necesidades y requerimientos del departamento con relación a inventario difícil. Ante la elevada cantidad de materiales bajo esta categoría, se decidió implementar un plan de acción inmediato en colaboración con los departamentos y personal asociado.

### **Principales Actividades**

Las actividades principales que se llevaron a cabo en la investigación fueron las siguientes:

- Se discutió con un analista de inventario el estado de los materiales que fueron reservados y/o que estuvieran próximos a proponer para reserva. (1 hora mensual)
- Se gestiono con los planificadores el formulario correspondiente a documentar para materiales reservados pendientes de rechazo. (30 minutos semanales)
- Se dio seguimiento con analista de inventario sobre la documentación pendiente a generar o completada de los materiales a ser destruidos. (30 minutos semanales)
- Se dio seguimiento al departamento de calidad para ver el estado de la documentación pendiente de aprobación por parte del personal de calidad. (30 minutos semanales)
- Se dio seguimiento al personal de almacén para solicitar certificado de destrucción de los materiales que culminaron su proceso con la empresa encargada de destruir material controlado. (30 minutos semanales)
- Se compartió con ambas corporaciones las actualizaciones respecto al inventario difícil y se solicitó aprobación para rechazar lotes o para los formularios que se hayan generado, según corresponda. Presentar evidencia de destrucción material una vez generada por la empresa (2 horas semanales).
- Se asistió a reuniones generales semanales y/o mensuales del departamento: reunión “*SC Touch Base*” (1 hora semanal), “*Tier 1 Planning*” (1.5 horas semanales), reunión de equipo de proyectos (30 minutos semanales).
- Se asistió a reuniones semanales asociadas con inventario - Planificación de suplido (45 minutos semanales), Estrategias de suplido de materiales (30 minutos semanales), Reunión de inventario entre ambas corporaciones (1 hora semanal).
- Se presentó una reunión semanal con el equipo asociado a el inventario difícil en planta - El propósito de la reunión fue discutir las actualizaciones con respecto al inventario difícil y coordinar esfuerzos para disponer de este inventario en el uso de proyectos y dar continuidad a los procesos de destrucción de materiales. (1.5 horas semanales).

Ocasionalmente se coordinaron reuniones con el departamento de finanzas, liderato de la planta y con los mercados de los productos impactados, según requiriera el proceso a través del proyecto.

#### **Creación de “*Share Folder*” para el Inventario Dificil en la Planta**

En la reunión semanal de inventario difícil, uno de los primeros puntos a presentar con los participantes fue la implementación de un archivo virtual para inventario difícil. Se discutió con el personal asociado a inventario la necesidad de crear un archivo virtual con acceso a todos los datos correspondientes a los materiales listados bajo la categoría de inventario difícil. Se planteo la intención de crear un archivo para poder manejar y disponer los materiales identificados de manera que fuera posible cuantificarlo en base a sus propiedades, clasificaciones y demás atributos relevantes. En la reunión se acordó la implementación de un “*share folder*” al que todo el personal asociado a inventario difícil tuviese acceso bajo el programa virtual de la planta. Se alimento el archivo con los datos suministrados en los sistemas de datos de la planta. Sin embargo, para efectos del

#### **Archivo Virtual de Inventario Dificil (Share Folder)**

Las actividades asociadas al “share folder” fueron las siguientes:

- Se creo un archivo virtual con todas las especificaciones y requerimientos correspondientes a inventario difícil. (16 horas)
- Una vez fue creado el archivo, se actualizo proactivamente cada semana. (2 horas semanales)

#### **Reuniones**

Las actividades asociadas a reuniones de discusión fueron las siguientes:

proyecto se obtuvieron los datos correspondientes a un periodo de tiempo específico (Julio 2021- Julio 2022).

Una vez el archivo fue creado, se le brindo acceso a todo el personal del departamento de cadena de suplido. No obstante, solo se le permitió acceso a edición en el archivo al personal directamente relacionado a inventario, para garantizar la integridad de los datos. El archivo de inventario difícil fue creado bajo las siguientes clasificaciones:

- Número de lote - Numero asignado al lote manufacturado.
- Número de material - Numero asignado al producto en sistema.
- Descripción del material - Nombre del producto manufacturado.
- Cantidad - Cantidad del lote listado.
- Unidad - Unidad de medida correspondiente al lote.
- Estatus del lote - Estado del lote correspondiente a su flujo de destrucción. Dentro de esta clasificación se encuentran las siguientes categorías:
  - Reservado - Lote próximo a considerar como parte de inventario difícil.
  - Rechazado - Lote listado bajo inventario difícil en evaluación.
  - En proceso de Destrucción - Lote que se encuentra en proceso de destrucción
  - Destrucción Certificada - Lote que completo su proceso de destrucción.
- Cuentas de Proyecto - Asignación correspondiente a lotes rechazados con determinado uso en proyectos de planta. Dentro de la clasificación se encuentran las siguientes categorías:
  - Placebo - Lote que se utilizara como material placebo en proyectos de manufactura.
  - Validación - Lote que se utilizara en proyectos de validación por personal de ingeniería.

- Prueba - Lotes a utilizar en proyectos relacionados a nuevos lanzamientos.
- Transferencia - Lote a utilizar en proyectos de transferencia de producto.

- Número de destrucción - Número asignado al lote en sistema en su proceso de destrucción.
- Localización - Área designada en almacén para el lote en su proceso de destrucción.
- Fecha de manufactura - Fecha inicial en que se manufacturo el lote. Se calcula en a partir del día en que se agregó el componente farmacológico activo en el producto.
- Fecha de expiración - Fecha de expiración del lote, en caso aplicable.
- Fecha de reserva - Fecha en que fue reservado el lote.
- Fecha de rechazo - Fecha en que se decidió rechazar el lote.
- Comentarios - Evaluación correspondiente al material por parte del analista de inventario.

A base a los datos suministrados en el archivo, se pudo determinar la efectividad del proceso de destrucción bajo la implementación del proyecto y la utilización de los materiales de inventario difícil en proyectos de planta durante el transcurso de la investigación. Además, se pudo llevar un monitoreo más eficiente en cuanto al inventario difícil en su flujo durante el proceso y su aplicación para efecto de métricas departamentales. El archivo fue de gran beneficio para el personal asociado a inventario e incluso para otros departamentos indirectamente relacionados como finanzas ya que pudieron obtener valores correspondientes a los materiales identificados para calcular los gastos generados por almacenamiento. A demás, personal gerencial pudo obtener información a través del archivo para reportar a la corporación datos críticos correspondientes al inventario difícil en planta.

#### **Proceso de Destrucción a Partir de la Implementación del Proyecto**

A partir de la implementación del proyecto, se establecieron reuniones con personal asociado a destrucción de materiales con el fin de simplificar

el proceso. Se acordó por unanimidad que la documentación correspondiente al proceso debía ser revisada ya que había mucha duplicidad de pasos y firmas correspondientes al proceso. Se escalo la situación a nivel gerencial y se acordó trabajar la solicitud con el departamento correspondiente. En cuanto al formulario concerniente a lotes rechazados, se determinó anular su uso ya que su documentación se estaba llevando a cabo a través de un programa virtual mucho más efectivo.

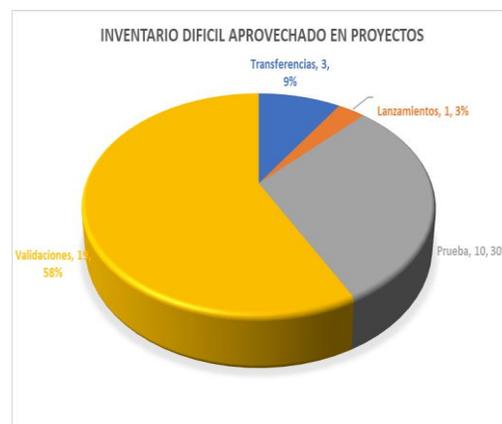
Otra incidencia al proceso de destrucción fue la demora en el flujo de aprobaciones. Debido a la falta de un recurso designado a gestionar el inventario difícil, una gran cantidad de materiales llevaban años localizados en almacén en espera de su disposición y destrucción. Mucho de este material se estancaba en su fase de lote reservado y no se actualizaba su flujo. Una vez se asignó un recurso para trabajar el inventario difícil, este inventario se escaló a las autoridades correspondientes para completar su proceso de aprobación y mover a su próxima fase. Mediante las reuniones establecidas por el departamento se dio seguimiento semanal al flujo de destrucción de los materiales, acelerando considerablemente su proceso. En consecuencia, mediante un flujo más efectivo de destrucción de inventario difícil se redujo la cantidad de gastos asociados a almacenamiento.

### **Inventario Difícil Utilizado en Proyectos de Planta**

Se coordinaron esfuerzos con personal de planificación y proyectos para implementar una estrategia de aprovechamiento de material enlistado en inventario difícil. Se sometieron a evaluación los materiales bajo la clasificación de rechazados y se identificó una serie de lotes potencialmente aprovechables en proyectos de planta. Se coordinó su uso con personal asociado a proyectos en el área de manufactura, ingeniería, lanzamientos y transferencia de producto. Entre las requisiciones principales de materiales aprovechables se solicitaron lotes para placebo en pruebas de

manufactura, validaciones de equipos, nuevos lanzamientos de productos y transferencias de producto a plantas hermanas de la corporación. La cantidad de lotes asignados a proyectos de planta fue sumamente considerable en comparación a años anteriores demostrando alta eficiencia y rendimiento en las estrategias implementadas.

Durante el periodo investigativo entre los meses de enero a julio del año 2022 se aprovecharon 33 lotes de materiales en inventario difícil. Los lotes que fueron utilizados durante el transcurso de la investigación fueron aprovechados principalmente en proyectos asociados a validaciones, en un 58 % de su distribución. También se utilizó un 30% de materiales en pruebas de manufactura, un 9% en transferencias de producto y un 3% en nuevos lanzamientos en planta (Refiérase a Figura 1).

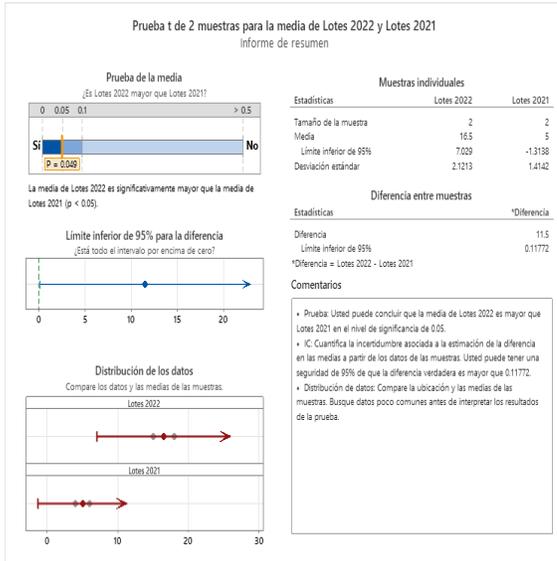


**Figura 1**  
**Inventario Difícil Aprovechado en Proyectos**

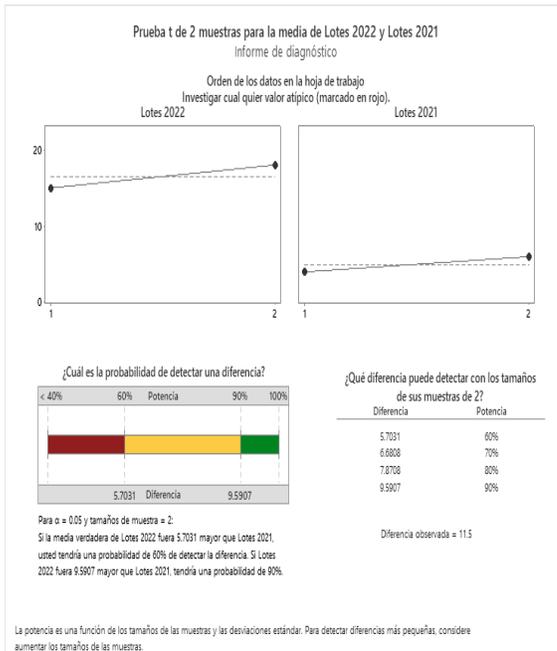
Se estableció una comparativa por medio de una prueba de hipótesis con la intención de demostrar la eficiencia en cuanto al aprovechamiento de materiales de inventario difícil entre el periodo de tiempo transcurrido durante los meses de enero a julio 2022, durante el transcurso del proyecto y los meses de julio a diciembre 2021 previos a su implementación.

La prueba se realizó a base de dos muestras principales: los lotes aprovechados de materiales de inventario difícil durante el año 2022 versus los lotes aprovechados de inventario difícil durante el 2021. La media de lotes durante el 2022 fue mayor

que la media de los lotes durante el 2021 en un nivel de significancia de 0.05. En cuanto a la estimación de la diferencia en las medias se puede concluir con un 95% de probabilidad que la diferencia verdadera entre las muestras es mayor que un 0.12 (Refiérase a Figura 2).



**Figura 2**  
**Prueba de Hipótesis**



**Figura 3**  
**Prueba de Hipótesis**

A base del diagnóstico de la prueba podemos visualizar una diferencia significativamente mayor de lotes aprovechados en materiales de inventario difícil en la muestra del 2022 versus la muestra del 2021. Queda por demostrado cuantitativamente la eficiencia en cuanto a la gestión de los materiales de inventario difícil bajo la implementación del proyecto en el departamento de cadena de suministro (Refiérase a Figura 3).

## CONCLUSIÓN

La eficiencia en el manejo y la disposición del inventario difícil estuvo condicionada a las estrategias implementadas por el personal asociado a inventario y al registro de sus datos. Los sistemas de información y los foros de comunicación establecidos fueron cruciales para optimizar el proceso. A partir de la implementación de un “share folder” del listado de inventario difícil con sus atributos y especificaciones en el departamento de suministro se desarrollaron las actividades correspondientes. A base de los datos suministrados se coordinaron esfuerzos para simplificar el proceso de destrucción de este tipo de inventario maximizando el rendimiento de la operación. También, se identificaron materiales potencialmente aprovechables en proyectos de planta para minimizar la cantidad de inventario difícil listado.

Mediante la aplicación del “share folder” en actividades de inventario difícil se identificaron una serie de lotes cuyos atributos correspondían a las necesidades de planta en cuanto a proyectos y se gestionó el manejo y la disposición de una serie de materiales potencialmente aprovechables en proyectos de manufactura, ingeniería, lanzamientos y transferencias. La utilización de estos lotes fue sumamente alta en comparación periodo anterior a la investigación lo que ayudo a reducir la cantidad de materiales listados bajo inventario difícil y a mitigar los gastos generados por almacenamiento.

Ciertamente, por medio de la investigación en la gestión de inventario difícil de la planta se ha podido identificar oportunidad de mejora en sus

procesos. Sin embargo, a base de los datos suministrados en el “*share folder*” será posible apoderarse del inventario difícil con mayor eficiencia. El nivel de detalles que presenta el archivo permitirá acelerar el flujo de destrucción considerablemente y facilitará la gestión del inventario. A partir de la investigación de inventario difícil en el departamento de suplido se dará continuidad a los procesos de simplificación de documentos sugeridas para evitar ralentizar el flujo de destrucción y manejo de estos materiales. También, se estará considerando implementar un sistema de alarmas virtual que detecte aquellos materiales próximos a incidir en inventario difícil para alertar sobre su uso al personal asociado y priorizar su gestión en el flujo del proceso. En la medida en que se implementen sistemas de revisión y control operativo en el departamento de suplido, la optimización de inventario será exponencial ante el desafío logístico actual que enfrenta la planta.

## REFERENCIAS

- [1] Nugent, M., Alberto, M., Quispe, T., Llave, T., Marcelino, M. y Morales, F. (2019). *Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica*. Revista Venezolana de Gerencia, 24, 88. [Online] Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/290/29062051009/29062051009.pdf>
- [2] García, S. y Antonio, F. (2006). *La Gestión de Cadenas de Suministros: Un enfoque de integración global de procesos*. Visión Gerencial, (1),53-62. [Online] Recuperado [www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545874007](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545874007)
- [3] Moreno, M. (2010). *¿Qué es la Cadena de suministro?* [Online] Recuperado <http://www.elblogsalmon.com/conceptos-de-economia/que-es-la-cadena-de-suministro>
- [4] Durán, Y. (2012). *Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas*. Visión Gerencial, 1. [Online] Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=465545892008>