

**OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS INTERNOS EN REXRTOH A BOSCH COMPANY**  
**PROYECTO DE GRADO**

**AUTORA:**

**KARENT JOHANA CARDENAS GARCÍA**

**TUTORA:**

**SUSANA JIMENA BARRETO BEDOYA**

**DOCENTE**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS - SECCIONAL TUNJA**  
**DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y CONTABLES**  
**FACULTAD DE NEGOCIOS INTERNACIONALES**  
**OPCIÓN DE GRADO II**  
**JUNIO 2025**

## RESUMEN

El rendimiento o efectividad de los procesos dentro de una empresa refleja su éxito, por lo tanto, la optimización de estos garantiza un constante crecimiento para la misma. En el presente trabajo se encuentra detallada la optimización de procesos internos por medio de la automatización de creación de órdenes de compra, la elaboración de una herramienta de seguimiento de pedidos para clientes de la división de Rexroth DC de Bosch y la definición de un inventario de alta rotación y su stock de seguridad basados en el análisis de ventas, presentando un impacto positivo en la reducción de tiempos de envío de órdenes, la eliminación de procesos superfluos y la toma de decisiones para la reducción de costos de inventario.

## PALABRAS CLAVE

Optimización, Stock de seguridad, Punto de reposición, Automatización, Base de datos, Herramientas de Automatización, Gestión de inventario.

## ABSTRAC

The performance or effectiveness of internal processes within a company reflects its success; therefore, optimizing these processes ensures continuous growth. This paper details the optimization of internal processes through the automation of purchase order creation, the development of an order tracking tool for customers of Bosch's Rexroth DC division, and the definition of a high-turnover inventory and its safety stock based on sales analysis. These improvements have had a positive impact on reducing order shipping times, eliminating superfluous processes, and supporting decision-making to reduce inventory costs.

## KEY WORDS

Optimization, Safety stock, Replenishment point, Automation, Database, Automation tools, Inventory management.

## INTRODUCCIÓN

El cumplimiento de los objetivos de una empresa es el resultado de varios procesos. Por ejemplo, el éxito de un producto se debe a un adecuado estudio de mercado que así mismo implica una serie de acciones previas a su culminación. Por ello, realizar un análisis y optimización constante de todas las actividades dentro de la compañía garantiza un crecimiento y la mejora de los indicadores de rendimiento. En el presente trabajo se encuentra el plan de mejora realizado en la división de Rexroth DC de la multinacional Robert Bosch que se llevó a cabo durante el periodo de prácticas.

Para identificar aquellos procesos que presentaban actividades superfluas se realizó un análisis interno que permitió detectar lo siguiente: un doble proceso al crear las órdenes de compra dirigidas a las plantas de producción lo cual incrementaba el riesgo de errores de digitación y aumento en el tiempo requerido para la tarea. Segundo, la comunicación con el cliente respecto a sus pedidos se realiza únicamente a través de correo electrónico y los clientes no tienen la posibilidad de rastrear su pedido en tiempo real. Finalmente, se identificó la necesidad de definir que productos de Rexroth se consideran de alta rotación o demanda, así mismo establecer su stock mínimo y máximo en inventario, esto debido a que el anterior inventario considerado al momento de iniciar el proyecto se fundamentaba en políticas internas del equipo comercial que no incluían análisis de ventas.

Durante el desarrollo del proyecto se implementan herramientas de análisis de datos como Excel, Power BI, SAP y herramientas digitales como My Sharepoint que contribuyeron a la automatización de procesos reduciendo la manipulación de datos, el sesgo empírico y presentación de información.

## JUSTIFICACIÓN

Según el Banco Caja Social, invertir recursos y tiempo en realizar auditorías internas constantes en los procesos que se llevan a cabo dentro de una empresa ayuda a que eventualmente se reduzcan y prevengan riesgos que amenacen la productividad de esta. Lo anterior se realiza por medio de la optimización de procesos la cual permite identificar errores u oportunidades de mejora en las actividades que conforman un proceso. Una correcta optimización de procesos se debe basar en investigación del estado actual y rendimiento de estos para identificar errores, un plan de acción que considere las necesidades u objetivos de los procesos afectados y una capacitación al personal para que se lleven a cabo los cambios y mejoras contemplados en el plan de acción (Banco Caja Social, enero 2025).

Al realizar esta auditoria en aquellos procesos relacionados a las funciones designadas durante la práctica se logra identificar algunas falencias en estos que daban lugar a un mayor tiempo de culminación de tareas y posibles errores de digitación de información los cuales se pueden reducir al automatizar las tareas relacionándolas a una base de datos que ya contenga toda la información necesaria para los formatos como es el caso de las órdenes de compra. La importancia de reducir tiempos en estas tareas radica en la diferencia de localidad de las plantas de producción de Rexroth Robert Bosch que se encuentran ubicadas en países con diferentes usos horarios como es el caso de China, Alemania, etc. Un día de atraso en el envío de estas órdenes puede verse reflejado en los tiempos de producción y envío internacional de los productos.

Además del uso de herramientas de automatización, la optimización de procesos hace un especial hincapié en atender las necesidades del cliente realizando un constante seguimiento del CRM (Customer Relationship Management) de las empresas, al hacer dicha revisión se

encuentra que los clientes no tienen una forma de rastreo de pedidos en tiempo real, esto lleva a que deban llamar constantemente a soporte para preguntar por fechas o comunicarse a través de correos con el comercial de su orden lo que implica el aumento de incertidumbre y ansiedad en los clientes dando lugar a experiencias negativas y disminución de la satisfacción.

Adicionalmente, al realizar esta investigación en los procesos de la empresa se encuentra con un problema de gestión de inventarios; para la empresa, tener materiales en stock también significa un costo de almacenamiento ya que la bodega de Bosch pertenece a un tercero.

La gestión de inventario permite tener control sobre las entradas y salidas de mercancía y unidades requeridas en existencia para cubrir la demanda de productos de una empresa (Banco BBVA MX), por lo tanto una mala gestión de inventario entorpece este control aumentando así los costos de almacenamiento y al basar la gestión de inventario en datos empíricos o ausentes de un análisis de sus ventas reales da lugar a tener unidades en existencia de materiales que no son altamente demandados y/o no contar con aquellos materiales que sí cumplen con esta característica.

Tomando en cuenta los inconvenientes descritos anteriormente se hace necesario realizar la optimización en estos procesos internos de la división de Rexroth en Bosch y mitigar o prevenir los riesgos que se están presentando en el momento del diagnóstico.

## **PREGUNTA DE REFLEXIÓN**

¿Cuáles son los procesos internos de la división de Rexroth DC en Robert Bosch que requieren una optimización y qué plan de acción se debe utilizar para mejorar su eficiencia?

## **PREGUNTAS ESPECÍFICAS**

- ¿Cuáles son los procesos que requieren una optimización?
- ¿Qué acciones se deben llevar a cabo para optimizar los procesos identificados?
- ¿Cuál es el alcance del plan de mejora en los procesos que requieren la optimización?



## ESTUDIO DE LA EMPRESA

- HISTORIA DE REXROTH A BOSCH COMPANY**

Rexroth se une al mercado industrial en 1950, tiene su origen en Lohr Am Main, Alemania como Rexroth-Guss. Desde 1965 hasta 1995 amplía su cartera de productos incluyendo no solo partes hidráulicas sino de multitecnología, entre los cuales se encontraban bombas de pistones axiales, motores, tableros eléctricos, entre otros. En 1996 pasa a ser Mannesmann Rexroth e introduce una línea de negocio de multitecnología integrada con software (Bosch Rexroth, s. f.-a). En 2001 es adquirida por Roberth Bosch, pasando a ser Rexroth Bosch Group, esta unión trajo como resultado la creación del líder mundial en soluciones de accionamiento y control. En 2017 cambia de nuevo de razón social a Rexroth a Bosch Company como es conocida actualmente e inicia su trayectoria en Colombia permaneciendo como líder en sistemas hidráulicos y transformación de maquinaria móvil (Bosch Rexroth, s. f.-a).

### IMAGEN 1. LOGO INICIAL Y ACTUAL DE REXROTH



Imágenes tomadas de *Nuestra historia-Bosch Rexroth*:

<https://www.boschrexroth.com/es/co/compania/nuestra-historia/>

- MISIÓN Y VISIÓN**

Aunque Bosch Rexroth no tiene una misión o visión definidos, dentro de su cultura corporativa se menciona que su motivación es “Impulsamos industrias para mejorar nuestro planeta” haciendo referencia a la innovación de la industria para uso sostenible, rápido e inteligente de los recursos naturales (Bosch Rexroth, s. f.-b). Esta es similar a la cual Roberth



Bosch Ltda. menciona es su motivación o propósito; “Innovación para tu vida” y “Be#LikeaBosch” donde también se hace referencia al uso sostenible de los recursos y mejorar la calidad de vida de las personas (*Nuestra Responsabilidad*, s. f.).

También podemos destacar que anualmente la División de Rexroth adopta una iniciativa diferente para describir su visión estratégica en el año, para el año 2025 encontramos “We Move to Win+” la cual, según el gerente de la división Oscar Centeno, se centra en mejorar la relación con el cliente, aumentar el uso de herramientas digitales y promover el uso sostenible de los recursos en la empresa y los clientes.

- **VALORES CORPORATIVOS**

Dentro de la cultura corporativa de Bosh Rexroth se encuentra el “movimiento” o dinamismo como el núcleo de todas sus actividades, conllevando esto al trabajo en equipo y la innovación que dan como resultado el éxito de sus clientes (Bosch Rexroth, s. f.-b). Otros valores que la división de Bosch Rexroth promueve son la confianza, la integridad y responsabilidad.

- **VENTAJA COMPETITIVA Y POSICIÓN EN EL MERCADO**

La ventaja competitiva de Bosch Rexroth se centra en su amplia cartera de bienes y servicios, pues actualmente es líder global en la ingeniería de control y accionamiento, además ofrece soluciones personalizadas para sus clientes, combinando de manera efectiva sus productos con servicios de atención y capacitación al cliente (Company Portrait, Bosch Rexroth, s.f). Rexroth cuenta con presencia en 80 países con alrededor de 32,600 asociados en todo el mundo, lo cual le permite abarcar un amplio rango del mercado industrial (Company Portrait, Bosch Rexroth, s.f). Así mismo Bosch Rexroth considera la innovación y el movimiento como parte fundamental de su crecimiento, por esta razón destinó alrededor de 456 millones de euros en el año 2024 en investigación y desarrollo, la combinación de estos factores le ha llevado a posicionarse como

líder mundial obteniendo alrededor de 6.500 millones de euros en ventas en el año 2024 (Bosch Rexroth, s. f.-c).

## IMAGEN 2. ASOCIADOS DE REXROTH POR REGIÓN



Imagen tomada de: <https://www.boschrexroth.com/en/dc/company/figures/>

## IMAGEN 3. VENTAS POR REGIÓN BOSCH REXROTH 2024

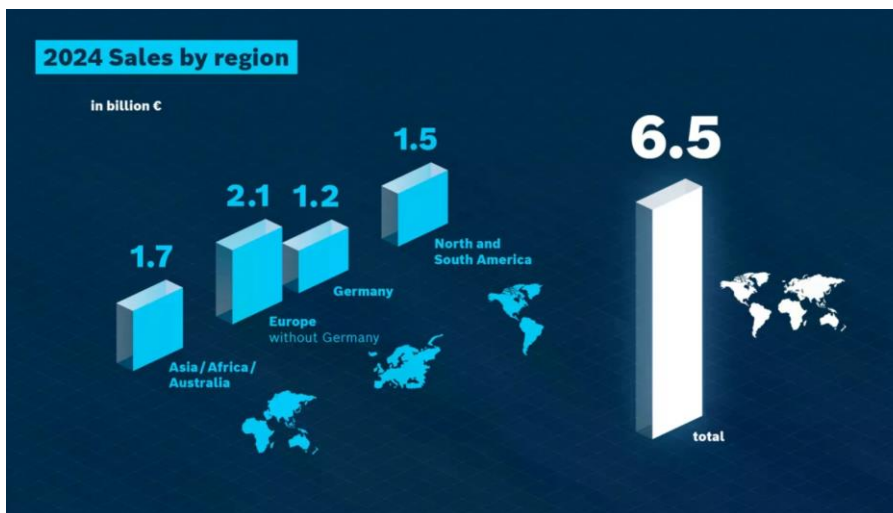


Imagen tomada de: <https://www.boschrexroth.com/en/dc/company/figures/>

## ANTECEDENTES

Pese a que Bosh Rexroth es una de las multinacionales más avanzadas en el uso de herramientas digitales, a nivel interno aún hay procesos operativos que se pueden mejorar bien sea para disminuir el tiempo que toma llevar a cabo dichas tareas o reducir los sesgos al momento de tomar decisiones importantes. Los procesos identificados son los siguientes:

- **CREACIÓN DE ÓRDENES DE COMPRA**

Dentro de las funciones del practicante de la división se encuentra crear órdenes de compra para las diferentes plantas de Rexroth en el mundo. Hasta el momento la forma en la que se ha realizado consiste colocar uno a uno los datos de las plantas, del comercial encargado de la venta, la analista senior de la división, los ítems, sus descripciones y números de referencia además del transportista encargado por país en un formato Excel, copiando y pegando la información de un registro maestro de todas las operaciones y/o de las órdenes de compra de los clientes a Rexroth DC.

Este proceso se ha realizado de esta manera durante al menos dos años en la división y supone riesgos de digitación y tiempos prolongados en su ejecución. Realizar una sola orden de compra con este método puede tomar hasta 10 min, ya que algunas ordenes contienen más de 50 ítems que se deben diligenciar individualmente.

- **GESTIÓN DE INVENTARIO DE SEGURIDAD**

En Rexroth el término “Stock Go to” hace referencia al inventario de alta rotación que debe tener unidades fijas en Stock para garantizar un cubrimiento de su respectiva demanda y reducir los tiempos de espera de parte de los clientes, pues cabe resaltar que debido a la naturaleza de los productos Rexroth, donde algunos requieren de una configuración específica, su tiempo de reposición puede ser de dos o más meses de espera. El problema identificado con este inventario

se centra en cómo fue establecido, pues este se definió años atrás según políticas internas de los líderes de las diferentes líneas de productos de la división, lo cual ha traído como inconveniente unidades retenidas en stock de productos que realmente no representan una alta rotación y no tener en cuenta productos fuera de esta lista que si cumplen con esta característica.

Al momento de realizar una revisión, se contaba con alrededor de 400 referencias de materiales de las cuales 180 no registraban ventas durante al menos un año y ocupaban un stock de al menos 400 unidades, generando costos y uso de espacio en inventario.

- **SEGUIMIENTO DE PEDIDOS**

Un sistema de seguimiento de pedidos le permite al cliente tener control y certeza sobre las órdenes de compra que realiza. En Rexroth esta información se comparte por correo electrónico cuando el cliente la solicita o cuando se recibe información de parte de las plantas acerca del estado de los productos. Al momento de la revisión, algunas solicitudes tardan en ser atendidas, ya que el cliente solo se entera de si los tiempos de entrega le afectan al consultar previamente por ellos y solicitar una mejora. Entre la solicitud de información, la respuesta y la gestión de mejoras transcurren varios días, lo cual dificulta la comunicación con las plantas de producción y retrasa la reducción de los tiempos de entrega.

Este proceso se puede automatizar reduciendo tiempos de atención, así mismo las tareas del área encargada y aumentando la satisfacción del cliente.

## RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

- **AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS**

Teniendo en cuenta la producción descentralizada de una empresa es necesario priorizar o reducir los tiempos de envío de las órdenes de compra, automatizar un proceso puede reducir hasta un 50% o más el tiempo que toma realizar una tarea y reducir a casi un 0% los errores dentro de la misma (PricewaterhouseCoopers, s. f.). Teniendo en cuenta lo anterior y partiendo de la iniciativa “We Move to Win+” de Rexroth donde se hace énfasis al uso de herramientas digitales, automatizar el proceso de creación de las órdenes de compra si bien no supone una ganancia monetaria, tampoco representa un costo nuevo e influirá de manera positiva en la reducción de errores humanos, ahorro de tiempo y mayor precisión en la información.

- **DEFINIR UN STOCK DE SEGURIDAD**

Según la “Revisión sistemática de literatura sobre el dimensionamiento del stock de seguridad bajo incertidumbres y riesgos en el proceso de compras” publicada en 2021 por Barros, Cortez y Carvalho, definir un stock de seguridad está directamente relacionado con el manejo de la cadena de suministro y el cumplimiento de las necesidades del cliente, procesos que con un adecuado manejo se pueden convertir en una ventaja competitiva y aumentar el desempeño organizacional de una empresa o una división dentro de la empresa. Sin embargo, la cadena de suministros generalmente se encuentra sometida a varios riesgos e incertidumbres que reducen su desempeño y traen como resultado aumento de costos y reducción en la satisfacción del cliente. El mismo artículo menciona que una forma de mitigar este riesgo es definiendo un “Stock de seguridad” que se fundamente en la demanda de cada ítem dentro de la cartera de productos y su respectivo tiempo de reposición.



Al reemplazar el actual inventario de seguridad de Rexroth por uno que tenga como fundamento el análisis de ventas recientes y tiempos de reposición ayudará a cubrir la demanda inesperada, proteger las ventas en caso de retrasos en el envío internacional y mantener o aumentar la satisfacción del cliente. Finalmente considerando que el inventario de “Stock Go To” cuenta con alrededor de 400 piezas almacenadas sin ventas en el último año y según el responsable logístico de almacenaje Paul Gaviria, implican un costo aproximado de 4 millones de pesos de renta mensual, implementar la herramienta permitirá gestionar riesgos financieros de stock y obsolescencia de la mercancía eliminando de la lista de “Stock Go To” aquellos de materiales de baja rotación e incluyéndolos dentro de estrategias de promoción de ventas.

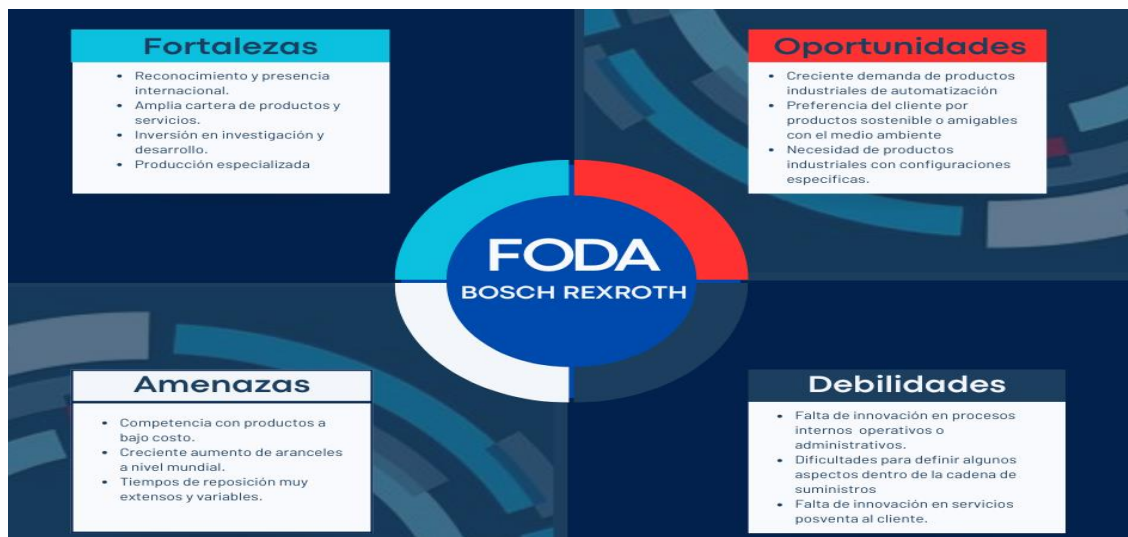
- **SISTEMA DE RASTREO DE PEDIDOS**

La calidad de los productos de una empresa es clave para mantener un alto nivel de satisfacción del cliente, sin embargo, también lo es la experiencia de compra, que inicia desde la búsqueda del producto hasta la recepción de este. En Rexroth se cuenta con un asesoramiento de compra excepcional, sin embargo, el control que tienen los clientes sobre su compra luego que realizan la orden es bastante reducido. Incluir un sistema de rastreo de pedidos le ofrece al cliente una percepción de control sobre su pedido y transparencia contribuyendo a la fidelización de los clientes (*Importancia de Herramientas de Tracking y Seguimiento* | *FR Logísticos*, s. f.).

Inicialmente implementar un “tracking order” representa una inversión de €600 al mes según lo indicado por el equipo Bosch Brasil, aunque no genera una rentabilidad directa para Rexroth, contribuirá positivamente en los indicadores de satisfacción del cliente al reducir la interacción entre clientes y asesores, brindando una herramienta de rastreo y fortaleciendo la fidelización de clientes. Esta iniciativa está alineada a “We move to win+” al hacer uso de herramientas digitales que optimizan procesos internos.

## DIAGNÓSTICO

### IMAGEN 4. MATRIZ FODA BOSCH REXROTH COLOMBIA



*Fuente: Elaboración propia*

La matriz FODA nos permite identificar el estado interno y externo de una compañía, analizando las fortalezas y debilidades que se presentan a nivel interno y las oportunidades y amenazas del mercado internacional. Como resultado de la matriz FODA se puede identificar que Bosch Rexroth cuenta con ventajas comparativas tales como su presencia internacional y buen nombre que le permiten aprovechar las oportunidades del mercado, así mismo su cultura corporativa está alineada a las preferencias de los consumidores por productos sostenibles con el medio ambiente, sin embargo, se ve expuesto a amenazas importantes como la tensión geopolítica actual que ha tenido como resultado aumento de aranceles en varios países desde los cuales se producen e importan sus productos, adicionalmente se enfrenta a competidores con productos de bajo costo. Rexroth también debe prestar atención a sus procesos internos y experiencias posventa que ofrece a sus clientes.



**TABLA 1 MATRIZ MEFI BOSCH REXROTH COLOMBIA**

| MATRIZ MEFI                                            |          |              |                 |
|--------------------------------------------------------|----------|--------------|-----------------|
| Factores claves internos                               | Peso     | Calificación | Valor ponderado |
| <b>Fortalezas</b>                                      |          |              |                 |
| Producción especializada                               | 0.15     | 3            | 0.45            |
| Combinación de productos y servicios                   | 0.15     | 4            | 0.6             |
| Inversión en I+D                                       | 0.1      | 4            | 0.4             |
| Capital humano especializado                           | 0.1      | 4            | 0.4             |
| Cultura corporativa                                    | 0.1      | 4            | 0.4             |
| <b>Debilidades</b>                                     |          |              |                 |
| Falta de automatización a tareas operativas            | 0.05     | 2            | 0.1             |
| Restricción de uso de herramientas tecnológicas        | 0.1      | 2            | 0.2             |
| Ausencia de un tracking system                         | 0.1      | 1            | 0.1             |
| Definición de stock/inventario según datos perceptivos | 0.1      | 2            | 0.2             |
| Ausencia de revisión de procesos repetitivos           | 0.05     | 2            | 0.1             |
| <b>Total</b>                                           | <b>1</b> |              | <b>2.95</b>     |

Ya que el proyecto o plan de mejora se centra en la optimización de procesos internos en Rexroth CO, la matriz MEFI es una herramienta de análisis que nos permite evaluar a mayor profundidad las debilidades y fortalezas internas para deducir el estado o correcto funcionamiento de una compañía.

En este caso la matriz MEFI arroja como resultado un puntaje total de 2.85, lo cual indica una posición interna sólida, destacando fortalezas como una excelente cultura corporativa, oferta de productos y servicios, entre otras, que le permite desarrollar una ventaja competitiva. Sin embargo, el análisis muestra debilidades relevantes como la ausencia de un tracking system para clientes o problemas con la definición de un stock. Con lo anterior podemos determinar que Bosch Rexroth funciona correctamente a nivel interno, pero cuentas con algunos procesos que ameritan una revisión y generar una estrategia de mejora.

**TABLA 2. MATRIZ PCI BOSCH REXROTH**

| Capacidad                                                            | Fortaleza |       |      | Debilidad |       |      |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|-------|------|-----------|-------|------|
|                                                                      | Impacto   |       |      | Impacto   |       |      |
|                                                                      | Bajo      | Medio | Alto | Bajo      | Medio | Alto |
| Personal técnico capacitado                                          |           |       | X    |           |       |      |
| Capacidad financiera para inversiones                                |           |       |      |           | X     |      |
| Infraestructura tecnológica                                          |           |       | X    |           |       |      |
| Cultura organizacional orientada a la mejora                         |           |       | X    |           |       |      |
| Restricción de publicación de datos a terceros (incluyendo clientes) |           |       |      |           | X     |      |
| Filtros mínimos internos requeridos                                  |           |       |      |           | X     |      |

La matriz PCI se usa para evaluar si una empresa cuenta con las herramientas necesarias para desarrollar herramientas que permitan solucionar problemas internos identificados. Al realizar el análisis de la matriz PCI en Rexroth CO arroja como resultado que la división tiene una capacidad interna alta para gestionar herramientas necesarias que hagan frente a los problemas anteriormente identificados, aunque presenta limitaciones como la restricción de datos que podemos dar a terceros, cuenta con la infraestructura tecnológica y el personal capacitado para poder generar herramientas como un tracking system, definir un Stock de Seguridad, entre otras.

## **PROPUESTA PLAN DE MEJORA**

### **OBJETIVO GENERAL**

Identificar los procesos internos de la división de Rexroth DC en Robert Bosch Colombia que requieren una optimización y diseñar un plan de acción para mejorar su eficiencia

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar los procesos internos de la división Rexroth DC CO para identificar cuáles de ellos requieren una optimización.
- Diseñar un plan de acción orientado a la optimización de los procesos identificados.
- Establecer indicadores de evaluación y seguimiento que permitan determinar el alcance, eficiencia e influencia en los procesos intervenidos.

## INICIATIVAS ESTRATÉGICAS

Es de gran importancia que el jurado del presente proyecto tenga en cuenta que está estrictamente prohibido difundir imágenes, archivos de video o audio, archivos o cualquier recurso didáctico que contenga información sensible o que pueda afectar de alguna forma a la empresa Bosch Rexroth CO, por esta razón no se muestran las herramientas diseñadas, sino que se describen

- **AUTOMATIZACIÓN DE LAS ÓRDENES DE COMPRA**

Como se ha descrito antes, la forma en la que los practicantes diligencian los formatos de órdenes de compra es copiando y pegando dicha información de la base maestra de registro de ordenes de importación de la empresa y verificando con las órdenes de compra de parte de los clientes. Este proceso se puede obviar generando la automatización del formato enlazándolo a la base de datos maestra por medio del número consecutivo de la orden. Ya que la matriz principal se encuentra en Excel y que tenemos limitado el uso de herramientas para tratar esta información **confidencial**, el formato de la orden de compra se sube a la carpeta Excel OneDrive empresarial y se nombra **RBCO0XXXX**. Por medio de funciones de búsqueda y referencia de datos se relacionan los dos libros, el primero la base principal de importaciones con el segundo, el formato RBCO0XXXX.

El libro RBCO0XXXX se automatiza de la siguiente forma: El dato principal será el consecutivo de la orden RBCO00001 al cual se encuentran relacionados los datos de los compradores, los ítems, cantidades y transportadores. Con la fórmula “BuscarX”, buscamos el consecutivo y traemos al formato la siguiente información: Comercial responsable de la venta, Nombre y dirección de la planta, Nombre y correo electrónico del contacto de planta y transportista.

Por medio de la fórmula “Filtrar” conseguimos traer la lista de materiales que se solicitaron y están asociados a la orden RBCO0001 y sus cantidades respectivas. Al lado de la lista de ítems encontramos la fórmula “SI” para que si al frente de esta se encuentra un ítem marque la secuencia del material, es decir, enumere los materiales. Utilizando las fórmulas anteriores el único dato manipulable o que el practicante debe diligenciar es el número de la orden, reduciendo los errores humanos casi en su totalidad.

- **STOCK DE SEGURIDAD**

El actual Stock de Seguridad o como se denomina en Rexroth CO, el Stock Go To no tiene en cuenta la rotación o ventas registradas en Rexroth, lo que da como resultado una extensa lista de materiales de la cual algunos han dejado de rotar en stock, los mismos al no presentar ventas se convierten en gastos de almacenamiento y pérdidas por desvalorización de los productos con el paso del tiempo.

Para resolver esto se plantea definir un Inventario de Alta Rotación que establezca las unidades mínimas y máximas a tener en stock por ítem, se utiliza como base la lista de materiales clasificados como “Rotación A”, obteniendo una lista de alrededor de mil materiales los cuales han entrado y salido de bodega en menos de 6 meses. Partiendo de esto con ayuda del sistema que utiliza la empresa para registrar la entrada y salida de mercancía obtenemos: los movimientos, fechas de ingreso y salida, cantidades, unidades en existencia, clientes que han comprado los materiales y línea de negocio a la que pertenecen y se reducen los datos a una muestra temporal de los últimos 6 meses, es necesario aclarar que la muestra inicial “Rotación A” tiene en cuenta materiales que desde que entraron hasta que salieron de stock no hayan tardado más de 6 meses, la segunda muestra, toma únicamente los materiales de “Rotación A”

que se hayan vendido durante los últimos 6 meses. Con el filtro anterior reducimos a 900 materiales el listado inicial.

Según la información obtenida se identifica por ítem los siguientes datos: Número total de ingresos de mercancía, número total de salidas/ventas de la mercancía, unidades máximas y mínimas vendidas y total de unidades vendidas, estos datos nos ayudan a hacer un análisis de la rotación real según las ventas realizadas de los materiales y serán la base para calcular el Stock mínimo y máximo. Para identificar el Stock mínimo tomamos como referencia la siguiente formula:

$$St_{min} = Dp * LT$$

Donde  $Dp$  es la demanda promedio y  $LT$  el tiempo de reposición, estos valores se calculan mensuales. La anterior formula nos ayuda a calcular el stock mínimo que debe haber para cubrir la demandas que no sobrepasan nuestro nivel de stock durante los tiempos de reposición (Ing. Luis Saldarriaga, Zonalogística, enero 2020). Sin embargo, debido a que nuestro tipo de stock debe cubrir la incertidumbre del mercado, necesita estar preparado para asumir ordenes que superen el stock mínimo, por lo tanto, para definir el stock máximo se utiliza una fórmula de cálculo de Stock de revisión continua:

$$St_{max} = St_{min} + k\sigma\sqrt{LT}$$

Donde  $k$  corresponde al factor de seguridad que desea abarcar la empresa, para este caso es 1.65 que corresponde al 95% de la demanda u órdenes del material según la tabla de distribución normal,  $\sigma$  representa la desviación estándar de la demanda y  $\sqrt{LT}$  es raíz del tiempo de reposición (Ing. Luis Saldarriaga, Zonalogística, enero 2020).

Luego de determinar estas variables por material se agrega un último filtro, que considera únicamente los materiales que requieren un mínimo de una unidad en stock dentro de su rango de



stock de seguridad, lo que reduce la segunda lista de materiales de 900 a 400 ítems que requieren un inventario de seguridad en existencia. Cabe resaltar que el Stock Go To inicial determinado por el equipo comercial consideraba un total de 400 materiales también, sin embargo, de estos 400 únicamente 63 se cumplen con las condiciones anteriormente planteadas.

- **CREACIÓN DE TRACKING SYTEMS PARA CLIENTES DE REXROTH CO**

Actualmente el seguimiento de pedidos por parte de los clientes de Rexroth CO se lleva a cabo por correo electrónico, esto impide darle a los mismos una percepción de control sobre su orden, las limitaciones que encontramos son restricciones sobre la información y fechas que se pueden brindar a los clientes, está estrictamente prohibido compartir información sobre las plantas y su ubicación a los mismos, así como ciertas fechas que pueden ser variables y podrían generar incertidumbre en ellos, además por temas de confidencialidad se debe ser muy cuidadoso al escoger la plataforma por la cual le va a compartir los datos ya que esta requerirá de una previa aprobación de parte de la gerencia de Rexroth. Como propuesta para solucionar este inconveniente o ausencia del tracking system se crea un prototipo de lo que sería la página web, el prototipo se crea en Excel y está ligado a la base de datos de importaciones y a la base de datos de seguimiento logístico, este nuevo libro se denomina “Rastreo de Pedidos”.

Este sistema de rastreo tiene como clave el código del cliente que otorga Rexroth al mismo y el número de la orden del cliente que es asignado por ellos, esta nueva base está constituida de la siguiente forma:

- **Identificación de la orden:** contempla el código del cliente, la secuencia asignada por Rexroth y el número de orden asignado por el cliente.
- **Información estándar del pedido:** incluye la referencia del ítem ordenado, la descripción y la cantidad

- **Estatus de la orden:** en este apartado el cliente encontrará el estado en el que se encuentra su pedido, puede encontrar el estado “enviado a producción” que significa que su orden fue enviada a planta, “en producción” significa que planta ha aceptado su pedido y se encuentra en producción en la misma, “en tránsito” significa que planta ha despachado su orden y se encuentra en tránsito internacional, “llega a bodega” en este apartado se enseña la primera fecha al cliente qué significa que su pedido ha ingresado en la bodega de Bogotá y finalmente “despacho a cliente” es la segunda fecha que se entrega del alistamiento de mercancía a cliente.

El prototipo fue expuesto y evaluado al equipo de asistencia tecnológica de Latinoamérica Bosch, se encuentra que el mismo se enfrenta a restricciones al presentarse como una página web, sin embargo, en la misma reunión se acuerda un nuevo prototipo que tenga como base la hoja con la matriz principal del rastreo de pedidos pero la dinámica de presentación varia, el nuevo prototipo funciona de la siguiente forma: 1)El cliente debe acceder a un enlace de Google Forms donde solicitará la información de todas sus operaciones abiertas o activas. 2)Un mensaje automático será enviado al correo electrónico del cliente con la información solicitada.

Luego de obtener la cotización de parte del equipo de asistencia tecnológica, esta se socializó con Erika Alba, Analista Senior y jefe directa; se determinó que el costo para llevar a cabo el proyecto es muy alto para asumirlo por la división, por lo cual, con fines de reducirlo se propone incluir a las demás seccionales de Rexroth en LA que tengan el mismo inconveniente y estén interesadas en sumarse al proyecto de “Tracking System”. Para lograr lo anterior el proyecto se expone con Marcio Medeiros, Gerente Regional de Rexroth, quien aprobó la idea y será aliado estratégico para conseguir la comunicación y divulgación del proyecto con las demás seccionales de Rexroth LA.

## METAS PARA EL PLAN DE MEJORA

Las metas del plan de mejora se basan en los tres pasos para llevar a cabo la optimización de proyectos; Investigar los procesos para identificar aquello que requieren de una mejora, Diseñar un plan de acción o herramienta que ayude a solucionar los problemas identificados y finalmente, Capacitar al personal relacionado con las tareas optimizadas para un correcto uso y desempeño de la herramienta o plan de acción.

Teniendo en cuenta lo anterior y, que el primer paso, es decir, la investigación inicial o el status actual se llevó a cabo con anterioridad en el diagnóstico de la empresa, las metas del plan de mejora son las siguientes:

- Crear una herramienta que reduzca la participación o manipulación de los datos por parte de los practicantes en las órdenes de compra a planta.
- Actualizar el manual de creación de OC para que el próximo practicante sepa utilizar la herramienta diseñada
- Crear una matriz de análisis del stock de alta rotación que defina los materiales y unidades respectivas que se deben tener en almacén.
- Explicar el funcionamiento de la matriz al equipo comercial de Rexroth CO y definir con ello la nueva lista de materiales Stock Go To
- Diseñar una herramienta que permita a los clientes de la división realizar el seguimiento de sus pedidos
- Presentar la herramienta de seguimiento de pedidos a los clientes de la división y ponerla en marcha.

## INDICADORES DE RESULTADOS

- **Porcentaje de cumplimiento de metas:** al momento de presentar el proyecto del plan de mejora a la universidad el porcentaje de cumplimiento de metas es del 83.33%, faltando la presentación de la herramienta de seguimiento de pedido a los clientes y su puesta en marcha.
- **Reducción en los tiempos de entrega de la RBCO:** Generar una RBCO luego del cargue previo de los datos en la base principal tarda entre 1 y 3 minutos máximo sin tener en cuenta la cantidad de ítems o datos que se deban diligenciar, a diferencia de cuando se realizaba manualmente que podía tardar mucho más dependiendo de la cantidad de ítems y el cambio de formatos de Excel a pdf.
- **Reducción del inventario de Stock Go To:** Inicialmente se contaba con un inventario de 400 materiales de los cuales no todos cumplían con una rotación alta de ventas, con apoyo de la herramienta “Stock de Seguridad”, la nueva lista cuenta con 120 materiales de los cuales, aunque aún se incluyen materiales que el análisis no considera de alta rotación, las unidades que se solicitan se redujeron teniendo en cuenta las propuestas por la herramienta.
- **Índice de herramientas entregadas:** De las 3 herramientas propuestas inicialmente se entregaron y pusieron en marcha 2 de ellas, la herramienta 3-Seguimiento de Pedidos se encuentra en prototipo, por consiguiente, se cumplió con el 66.67% de los estándares establecidos.

## ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MEJORA

- **Creación de herramientas para la automatización de tareas:** Para cumplir con las metas propuestas del plan de mejora se Diseñaron 3 herramientas que permitían la automatización de diferentes procesos; El formato RBCO0XXXX, la matriz “Stock de seguridad” y el prototipo “Rastreo de Pedidos”, de las cuales 2 se han puesto en marcha y la última será evaluada a nivel regional para determinar su creación e implementación.
- **Actualización de manuales de procesos internos:** Algunos manuales como el de la creación de órdenes de compra fueron actualizados para que los próximos practicantes sepan cómo utilizar la herramienta RBCO0XXXX, además de la creación de un manual para la revisión y actualización de la matriz “Stock de Seguridad”
- **Reuniones periódicas de capacitación y retroalimentación:** Para la implementación de herramientas como la matriz “Stock de Seguridad” se realizaron reuniones periódicas primero con Erika Alba, jefe directo, para evaluar la composición de la matriz y la teoría utilizada, así como con la Analista Jr, Natalia Camacho , el Gerente de la división Oscar Centeno, así como los representantes de cada una de las líneas de negocio para evaluar la matriz, su construcción, fundamentos teóricos y resultados.
- **Participación de líderes y personal capacitado:** La participación y apoyo de líderes como Erika que revisaba los avances de cada herramienta y presentó el proyecto con el equipo de Rexroth, el apoyo de Carolina Pardo, líder del departamento de Tecnología que proporcionó el contacto con el equipo de Brasil para cotizar y desarrollar la herramienta “Rastreo de Pedidos” fue clave para el desarrollo y ejecución del plan de mejora.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

**TABLA 3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PLAN DE MEJORA**

| ACTIVIDAD                                                                  | ENERO |       |       |       | FEBRERO |       |       |       | MARZO |       |       |       | ABRIL |       |       |       | MAYO  |       |       |       | JUNIO |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                                                            | SEM 1 | SEM 2 | SEM 3 | SEM 4 | SEM 1   | SEM 2 | SEM 3 | SEM 4 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 3 | SEM 4 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 3 | SEM 4 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 3 | SEM 4 | SEM 1 | SEM 2 | SEM 3 |
| Inducción a la empresa                                                     |       |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Integración del equipo                                                     |       |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Revisión interna de la empresa                                             |       |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Socialización propuesta proyecto de grado                                  |       |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Desarrollo de Formato RBCOXXXX                                             |       |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Capacitación rotación de inventario                                        |       |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Desarrollo Matriz Stock de Seguridad                                       |       |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Socialización avances I Jefe directo y Tutora                              |       |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Desarrollo Prototipo "Rastreo de pedidos"                                  |       |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Socialización Matriz Stock de Seguridad con Analista Jr                    |       |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Socialización de la matriz Stock de Seguridad con Gerente de la División   |       |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Revisión de mejoras solicitadas a la matriz Stock de seguridad             |       |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Socialización Matriz Stock de Seguridad final con lideres equipo comercial |       |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |





## RECOMENDACIONES

Previamente un agradecimiento a la empresa Rexroth a Bosch Company y a todo el equipo de trabajo de la división Drive and Control por su increíble disposición y apoyo durante el cumplimiento de la practica universitaria y el desarrollo del plan de mejora, la disposición de cada una de las personas que apoyaron el mismo fue clave para la culminación de cada meta propuesta.

De forma respetuosa se recomienda continuar haciendo revisiones o auditorías a los procesos internos o administrativos de la división con el objetivo de desarrollar herramientas que optimicen el rendimiento de estas. Con respecto a las herramientas desarrolladas se recomienda realizar una revisión semestral o cuando menos anual de la lista final del Stock Go To apoyándose de la herramienta “Stock de Seguridad” que permita mantener la evaluación de rotación de los materiales. Así mismo, aunque el desarrollo de la herramienta “Tracking System” no se culminó, se recomienda continuar su desarrollo pues esto impactará de manera positiva en la satisfacción al cliente y será un excelente apoyo para desarrollar tareas de apoyo a cliente.

## CONCLUSIONES

Durante el periodo de practica universitaria se desarrolló el 83.3% de las metas propuestas durante el plan de mejora y se logró poner en marcha el 66,67% de las herramientas desarrolladas: el formato de automatización de las órdenes de compra ahora se incluye dentro de los manuales de funciones de los practicantes de la división, eliminando por completo el anterior proceso manual. De igual forma la matriz “Stock de Seguridad” fue implementada de tal modo que permitió reducir a 120 referencias los materiales de “Stock Go To”, incluyendo únicamente referencias de alta demanda, esta herramienta permite a la empresa realizar pedidos de importación desde que el stock de los materiales se encuentra en las unidades mínimas permitidas garantizando el cubrimiento del 95% de las órdenes de compra. La implementación de estas dos herramientas ha representado mejoras en los indicadores de tiempo y efectividad de los procesos marcando un precedente para su posible implementación en otras divisiones.

Con respecto de la herramienta “Tracking System” destinada al rastreo de pedido, su prototipo fue aceptado por el Gerente Regional y Jefe directo de las practicas, este proyecto será presentado a los gerentes de las demás seccionales de Rexroth en LA con el fin de expandir su alcance y dividir su costo inversión por seccional, estas reuniones serán en conjunto con el Gerente regional y el equipo de Desarrollo Tecnológico de Bosch Brasil, razón por la cual la empresa amplia por 6 meses el contrato laboral, tiempo durante el cuál será puesto en marcha este proyecto. Finalmente se reconoce la importancia de realizar auditorias o revisiones constantes en los procesos internos de una empresa, promoviendo de esta forma la innovación y crecimiento de esta desde diferentes áreas.

## REFERENCIAS

Bosch Rexroth. (s. f.-a). Our history. Bosch Rexroth Global.

<https://www.boschrexroth.com/en/dc/company/our-history/>

Bosch Rexroth. (s. f.-b). Figures. Bosch Rexroth Global.

<https://www.boschrexroth.com/en/dc/company/figures/>

Bosch Rexroth. (s. f.-c). Purpose and culture. Bosch Rexroth Global.

<https://www.boschrexroth.com/en/dc/company/purpose-and-culture/>

Bosch. (s. f.). Nuestra responsabilidad. Bosch en México. <https://www.bosch.com.mx/nuestra-compania/nuestra-responsabilidad/>

Bosch Rexroth. (s. f.). Company portrait. Bosch Rexroth Global. [https://dc-mkt-prod.cloud.bosch.tech/xrm/media/global/press\\_1/media\\_assets/company/bosch-rexroth-company-portrait\\_2024.pdf](https://dc-mkt-prod.cloud.bosch.tech/xrm/media/global/press_1/media_assets/company/bosch-rexroth-company-portrait_2024.pdf)

PricewaterhouseCoopers. (s. f.). Robótica, un mecanismo de automatización para procesos contables y de cumplimiento fiscal. PwC.

<https://www.pwc.com/ia/es/publicaciones/perspectivas-pwc/Robotica-un-mecanismo-de-automatizacion-para-procesos-contables-y-de-cumplimiento-fiscal.html>

Barros, J., Cortez, P., & Carvalho, M. S. (2021). A systematic literature review about dimensioning safety stock under uncertainties and risks in the procurement process. Journal of Purchasing and Supply Management, 27(2), 100642.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214716021000142>

FR Logísticos. (s. f.). Importancia de herramientas de tracking y seguimiento.

<https://www.frlogisticos.es/importancia-de-herramientas-de-tracking-y-seguimiento/>

Saldarriaga R., D. L. (2020, enero). Modelos de stocks con demandas aleatorias. Zona Logística.

<https://zonalogistica.com/wp-content/uploads/2020/04/NT-CGIP-L9-0120-Modelos-de-Stocks-con-Demanda-Aleatoria.pdf>

Gestión de Operaciones. (s. f.). Punto de reposición e inventario de seguridad con demanda y/o lead time variable. <https://www.gestiondeoperaciones.net/inventarios/punto-de-reposicion-e-inventario-de-seguridad-con-demanda-yo-lead-time-variable/>

Banco Caja Social. (s. f.). Optimización de procesos: ¿Qué es y su importancia en la empresa? <https://www.bancocajasocial.com/bienestar-financiero/aprendamos-juntos/optimizacion-de-procesos/>

BBVA México & BBVA. (2025, 3 abril). ¿Qué es la gestión de inventarios y por qué realizarla? Educación Financiera. <https://www.bbva.mx/educacion-financiera/banca-digital/cuenta-pyme-gestion-de-inventarios.html>

SAP. (s. f.). Automatización de procesos: La clave para la eficiencia. <https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/process-automation/what-is-process-automation.html>