

# Apoyo a la gestión táctica para el mejoramiento continuo aplicando el ciclo DMAIC en el proceso de órdenes de compra de Colombia y ecuador en la empresa ECOLAB

Support to tactical management for continuous improvement by applying the DMAIC cycle in the purchase order process of Colombia and Ecuador in the ECOLAB company

**Recibido:** 09 de septiembre de 2025

**Aprobado:** 10 de diciembre de 2025

**Cómo citar:** W. J. Lara Gomez, H. F. Castro Silva, and J. D. . Cordero Díaz, "Apoyo a la gestión táctica para el mejoramiento continuo aplicando el ciclo DMAIC en el proceso de órdenes de compra de Colombia y ecuador en la empresa ECOLAB", Mundo Fesc, vol. 16, no. 36, pp. 27-50 Sep. 2026, doi: 10.61799/2216-0388.2121.



**Wilmer Javier Lara Gomez<sup>1\*</sup>**

PhD en Administración,  
fernando.rodriguez@uptc.edu.co,  
<https://orcid.org/0000-0002-5972-7496> ,  
Sogamoso, Colombia



**Hugo Fernando Castro Silva<sup>2</sup>**

PhD, Gerencia de Proyectos  
hugofernando.castro@uptc.edu.co,  
<https://orcid.org/0000-0001-6020-402X>,  
Sogamoso, Colombia



**José David Cordero Díaz<sup>3</sup>**

Contador Público,  
josedavidcd@ufps.edu.co,  
<https://orcid.org/0009-0007-4279-678X>  
Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia

\***Autor para correspondencia:**  
fernando.rodriguez@uptc.edu.co



# Apoyo a la gestión táctica para el mejoramiento continuo aplicando el ciclo DMAIC en el proceso de órdenes de compra de Colombia y Ecuador en la empresa ECOLAB

## Resumen

El presente artículo permite desarrollar la proposición de criterios y modelos tales como manuales, plantillas etc. aptos para el proceso de gestión de órdenes de compra de la empresa ECOLAB correspondientes a Colombia y Ecuador, basados en el ciclo DMAIC, como herramienta enfocada para el mejoramiento del proceso identificando los diferentes factores mas relevantes, así como las causas mas influyentes en el mismo, diagnosticando y midiendo el proceso inicial de gestión, identificando los elementos relevantes y desarrollando las distintas mejoras para finalmente estandarizar y acercar el proceso de gestión a modelos de six sigma mejorando el nivel sigma en 1,14 desviaciones, el rendimiento del proceso en 15.29%, entre otros indicadores de gestión.

**Palabras clave:** mejoramiento continuo, DMAIC, Six sigma, ordenes de compra, estandarización de procesos, modelos de mejoramiento.

Abstract

# Support to tactical management for continuous improvement by applying the DMAIC cycle in the purchase order process of Colombia and Ecuador in the ECOLAB company

## Abstract

This article allows us to develop the proposal of criteria and models such as manuals, templates, etc. suitable for the purchase order management process of the ECOLAB company corresponding to Colombia and Ecuador, based on the DMAIC cycle, as a tool focused on improving the process by identifying the different most relevant factors, as well as the most influential causes in it. , diagnosing and measuring the initial management process, identifying the relevant elements and developing the different improvements to finally standardize and bring the management process closer to six sigma models, improving the sigma level by 1.14 deviations, the performance of the process by 15.29% , among other management indicators.

**Keywords:** continuous improvement, DMAIC, Six sigma, purchase orders, process standardization, improvement models.

## Introduction

En un mundo moderno y altamente competitivo, desde una perspectiva productiva somete a las empresas a buscar mecanismos que le permitan agregar valor a su modelo de negocios en todos y cada uno de sus procesos tanto productivos como administrativos, buscando ser destacables y sobresalientes de su competencia. De igual manera en la actualidad las múltiples de herramientas, técnicas y conceptos nos permiten tener un mayor acercamiento al mejoramiento continuo reduciendo desperdicios en todas sus dimensiones traducidos en mayor eficiencia y reducción de costos. Dentro de una de las más destacables y completas metodologías se encuentra el ciclo DMAIC. Por otra parte, la empresa ECOLAB, es una empresa líder en sostenibilidad global que ofrece soluciones y servicios de agua, limpieza y prevención de infecciones para proteger a las personas y los recursos vitales para la vida, sus clientes van desde plantas de generación de energía y manufactura hasta hoteles y otras empresas que abarcan más de 40 industrias de 170 países.

En concordancia mencionadas brevemente las necesidades y retos actuales a los que se enfrentan las empresas, las herramientas que permiten el liderazgo y mejoramiento continuo y la empresa objeto de estudio, el propósito fundamental de esta práctica empresarial es aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera de ingeniería industrial realizando apoyo a la gestión táctica al área de planeación en sus diferentes sub áreas(planeación de la demanda, recepción, producción, despacho) para el mejoramiento continuo aplicando el ciclo DMAIC en el proceso de órdenes de compra de Colombia y Ecuador en la empresa ECOLAB, mediante un diagnóstico, definiendo y midiendo la situación inicial, para posteriormente abordar las oportunidades de mejora mediante un procedimiento propuesto, donde finalmente se exponen los criterios para la gestión de las órdenes de compra basado en el análisis de los comportamientos históricos de los distintos factores que predeterminan la creación de las órdenes de compra.

### ***Definición del Problema***

Para la empresa ECOLAB, la planeación es el eje fundamental en el desarrollo de su cadena productiva y de valor, parte de las limitantes en la eficiencia se determina por las órdenes de compra vencidas las cuales recaen en simultánea a las demás actividades administrativas y operacionales de la empresa, generando retrasos y sobrecostos, afectando al cliente final. La gestión de órdenes de compra vencidas no sigue una política establecida de seguimiento y control. La empresa ha manifestado que uno de los causales principales de las órdenes de compra vencidas es el ingreso no exacto, dejando saldos que evitan el cierre automático de dichas órdenes.

## **Definición del Problema**

### **Objetivo general**

Apoyar a la gestión táctica para el mejoramiento continuo aplicando el ciclo DMAIC en el proceso de órdenes de compra de Colombia y Ecuador en la empresa ECOLAB

Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico a la gestión de órdenes de compra de Colombia y Ecuador vencidas y próximas a vencerse.
- Abordar las oportunidades de mejora en los procesos de planeación de la demanda, de la compra, de la producción y de entrega, mediante un procedimiento propuesto basado en el ciclo DMAIC.
- Proponer criterios para la gestión de las órdenes de compra basado en el análisis de los comportamientos históricos de los distintos factores que predeterminan la creación de las órdenes de compra.

## **Marco Teórico**

La implementación de herramientas avanzadas de Lean Six Sigma a través del ciclo DMAIC, debe ser abordado desde las necesidades particulares de la finalidad, dicho esto es preciso definir y mencionar los modelos explicativos y conceptuales que sirvan como punto de partida para el análisis realizado.[11] [12]

### **Lean:**

Las metodologías lean tiene sus orígenes en Japón, alrededor de los años 50 pero sobre los años 70 trascendería las barreras geográficas llegando a mas lugares del mundo, según Tejeda, A. S., (2011). "La metodología Lean incide sobre la sobreproducción, esperas, inventario, transporte, defectos, desperdicio de procesos, movimientos innecesarios y subutilización de la capacidad de los empleados. Pero hay otro aspecto fundamental en esta metodología, y es que además se basa en una filosofía de negocio que valora la comprensión de las personas y los factores que las motivan" [1].

### **Six Sigma:**

Según López, (2011) six sigma "es un enfoque revolucionario de gestión que mide y mejora la calidad. Ha llegado a ser un método de referencia para, al mismo tiempo, satisfacer las necesidades de los clientes y lograrlo con niveles próximos a la perfección" [2]. Mientras que para Pande, P. S. (2007) "la mejora de procesos hace referencia a una estrategia constante en encontrar soluciones que eliminen la causa raíz de los problemas

de rendimiento de los procesos existentes en su compañía”, ello nos permite identificar un proceso de mejora basado en 5 etapas, el cual se denomina DMAIC [13].

### **Six Sigma:**

Según Sokovic, M., Pavletic, D. & Pipan, K. K., (2010) el ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Control) se refiere a un enfoque de ciclo de vida basado en datos para Six Sigma proyectos de mejora de procesos; es una parte esencial de un programa Six Sigma de la empresa. DMAIC es un acrónimo de cinco fases interconectadas: definir medir, analizar, mejorar y control, donde resumidamente cada una de sus etapas se definen como [4]:

- i) Definir: identificando, priorizando y seleccionando el rumbo del proyecto
- ii) Medir: la característica clave del proceso, el alcance de los parámetros y sus actuaciones
- iii) Analizar: identificando las causas clave y los determinantes del proceso
- iv) Mejorar: cambiando el proceso y optimizando actuación
- v) Controlar: manteniendo la ganancia.

## **Metodología**

Este proyecto aplicado a práctica empresarial utiliza el tipo de investigación descriptiva que, según Esteban Nieto, N. (2018). “Su objetivo principal es recopilar datos e informaciones de las características, propiedades, aspectos o dimensiones de las personas, agentes e instituciones de los procesos sociales” [5], en concordancia, dado que se busca identificar un proceso ya establecido por la empresa y aplicar el ciclo DMAIC la investigación descriptiva favorece y se ajusta al objeto de estudio. De igual manera el carácter de la investigación utiliza la metodología cuantitativa dado que busca medir el impacto y/o mejoramiento de los indicadores de órdenes de compra vencidas para Colombia y Ecuador de la empresa ECOLAB y los demás indicadores correlacionados del área(planeación), mediante la aplicación ajustada de la metodología DMAIC para el mejoramiento continuo. A su vez hace uso de la investigación confirmatoria dado que se busca comprobar la aplicación del ciclo DMAIC ajustado a las órdenes de compra vencidas de Colombia y Ecuador de la empresa ECOLAB, y sus resultados en el mejoramiento de los indicadores establecidos por la empresa y el área de planeación.

Las fuentes y técnicas de información según Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). “Existen diversas maneras de recopilar información tales como entrevistas estructuradas, análisis de registros y datos históricos, donde se tienen fuentes primarias, secundarias y terciarias, según de la confiabilidad de dicha información”[6], específicamente para este proyecto; las entrevistas ayudarán a obtener información detallada sobre los procesos y desafíos actuales, mientras que el análisis de datos históricos proporcionará información cuantitativa relevante, siendo así las fuentes primarias y secundarias a acudir.[14] [15]

Partiendo de la delimitación realizada a lo largo de este documento, la población de estudio es las ordenes de compra vencidas y próximas a vencer en un horizonte de planeación 15 días hacia adelante, dado a las políticas internas de planeación teniendo información hasta esa fecha) para Colombia y Ecuador de la empresa ECOLAB. En la tabla 1, se resume el diseño metodológico empleado en este trabajo de práctica empresarial.

**Tabla. I.** Despliegue del diseño metodológico del proyecto orientado hacia los objetivos específicos

| Objetivo Especifico                                                                                                                                                                                   | Entregables                                                                                                                      | Técnicas Y Herramientas                                                                                                                                                                                                                                                            | Indicadores                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Realizar un diagnóstico a la gestión de órdenes de compra de Colombia y Ecuador vencidas y próximas a vencerse.                                                                                       | Análisis estadístico de las OC vencidas y a vencer. Ilustrando su comportamiento a través del tiempo                             | Análisis estadísticos, análisis de falla, mapa de procesos SIPOC, diagrama de flujo de proceso, encuesta, VoC, características críticas de calidad CTQ, Project charter, diagrama de causa Efecto, Despliegue de alternativas, herramientas de mejoramiento, diagrama Pareto, etc. | % de OC vencidas (OC vencidas/total OC)                                                              |
| Abordar las oportunidades de mejora en los procesos de planeación de la demanda, de la compra, de la producción y de entrega, mediante un procedimiento propuesto basado en el ciclo DMAIC.           | Procedimiento documentado, proponiendo pasos, tips y estrategias a tener en cuenta para abordar la gestión de órdenes de compra  | Ciclo DMAIC, ERP propios de la empresa (Xcalibur, Tools G)                                                                                                                                                                                                                         | Nivel de cumplimiento al plan de recepción de proveedores (entregas incumplidas /total entregas día) |
| Proponer criterios para la gestión de las órdenes de compra basado en el análisis de los comportamientos históricos de los distintos factores que predeterminan la creación de las órdenes de compra. | Documento que recoja las oportunidades de mejora, los criterios a considerar y tips para abordar la gestión de órdenes de compra |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | % de órdenes de compra gestionadas (OC gestionas / OC pendientes por gestión)                        |

## Resultados

### Project Charter

Como punto de partida para el desarrollo de los resultados, se hace uso de la herramienta Project charter, donde se identifica la problemática central, delimitando a su vez los factores correlacionados y adyacentes que lo componen, identificando a su vez las herramientas a utilizar en el desarrollo del ciclo, ilustrando así las acciones venideras para el mismo, tal como se presenta en la Tabla II.

**Tabla. II.** Project Charter

| 1. Identificación del proyecto |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Propósito                      | Apoyo a la gestión táctica para el mejoramiento continuo aplicando el ciclo DMAIC en el proceso de órdenes de compra de Colombia y Ecuador en la empresa ECOLAB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Planteamiento del problema     | La gestión de órdenes de compra vencidas no sigue una política establecida de seguimiento y control estandarizada, dejando así altas órdenes de compra vencidas, generando a su vez datos e información poco precisa al momento de tomar decisiones de abastecimiento producción y entrega. Las órdenes de compra con fechas incorrectas de llegada limitan la precisión de los demás procesos continuos y adyacentes en el área de planeación. De igual manera las órdenes de compra vencidas con saldos mínimos generan una alerta de atraso e incumplimiento que afectan la toma de decisiones. |
| Objetivo                       | Reducir el número de órdenes de compra mensuales vencidas a menos del 50% en promedio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Alcance                        | La problemática en la gestión de órdenes de compra vencidas y próximas a vencer en Colombia y Ecuador.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

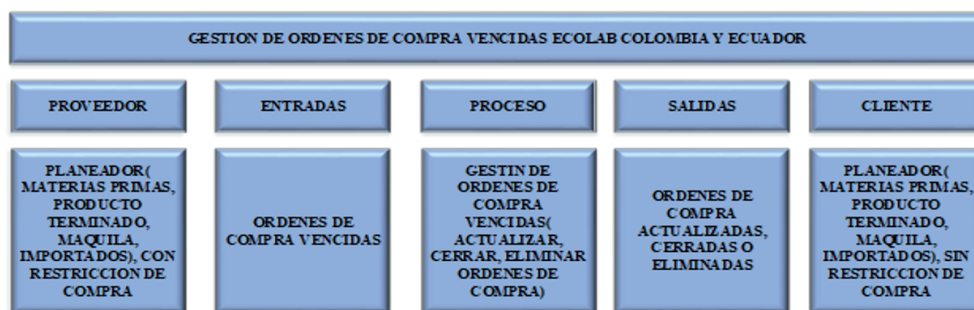
|                            |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Impacto en la organización |                     | Teniendo en cuenta la problemática planteada, aplicando este proyecto se tendría un mejoramiento relacionado con criterios y modelos guías facilitando y estandarizando la gestión reduciendo así el número de órdenes de compra vencidas, traducido en pronósticos de demanda, aprovisionamiento y producción más cercanos con la realidad. |
| Impacto con el cliente     |                     | Teniendo en cuenta que le cliente en el proceso de órdenes de compra vencidas y próximas a vencer de Colombia y Ecuador es el mismo proveedor del proceso, Los beneficios se enfocan en la agilidad y liberación de para cada planner, además de obtener pronóstico más acercados a la realidad , obtenidos de las distintas herramientas.   |
| Foco de mejora             | Área<br>Proceso     | Planeación de órdenes de compra<br>Gestión de órdenes de compra vencidas y próximas a vencer                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                            | Producto - Servicio | Órdenes de compra vencidas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2. Métricas del proyecto   |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Métricas operacionales     |                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de órdenes de compra vencidas al mes.</li> <li>- Cantidad de órdenes de compra con fecha incorrecta.</li> <li>- Cantidad de ordenes de compra con saldos mínimos.</li> </ul>                                                                                                               |

### ***Diagnóstico a la gestión de órdenes de compra de Colombia y Ecuador vencidas y próximas a vencerse.***

En primera instancia se realiza una descripción del proceso actual de la gestión de órdenes de compra vencidas y próximas a vencer de Colombia y Ecuador

### ***Mapa de procesos SIPOC: identificar***

Para realizar el diagnostico al proceso de gestión de órdenes de compra de Colombia y Ecuador vencidas y próximas a vencer se hace uso del mapa de procesos SIPOC, según Parkash, S., & Kaushik, V. K., (2011) este mapa es la representación gráfica de un proceso de gestión que permite entender e identificar los elementos importantes en un proceso. La metodología se usa para mejora de procesos y se basa en la representación esquemática de elementos claves de un proceso [5]. Adicionalmente siendo una de las herramientas de la etapa definir del ciclo DMAIC, en la figura 1 se ilustra el mapa de procesos SIPOC para la situación actual.

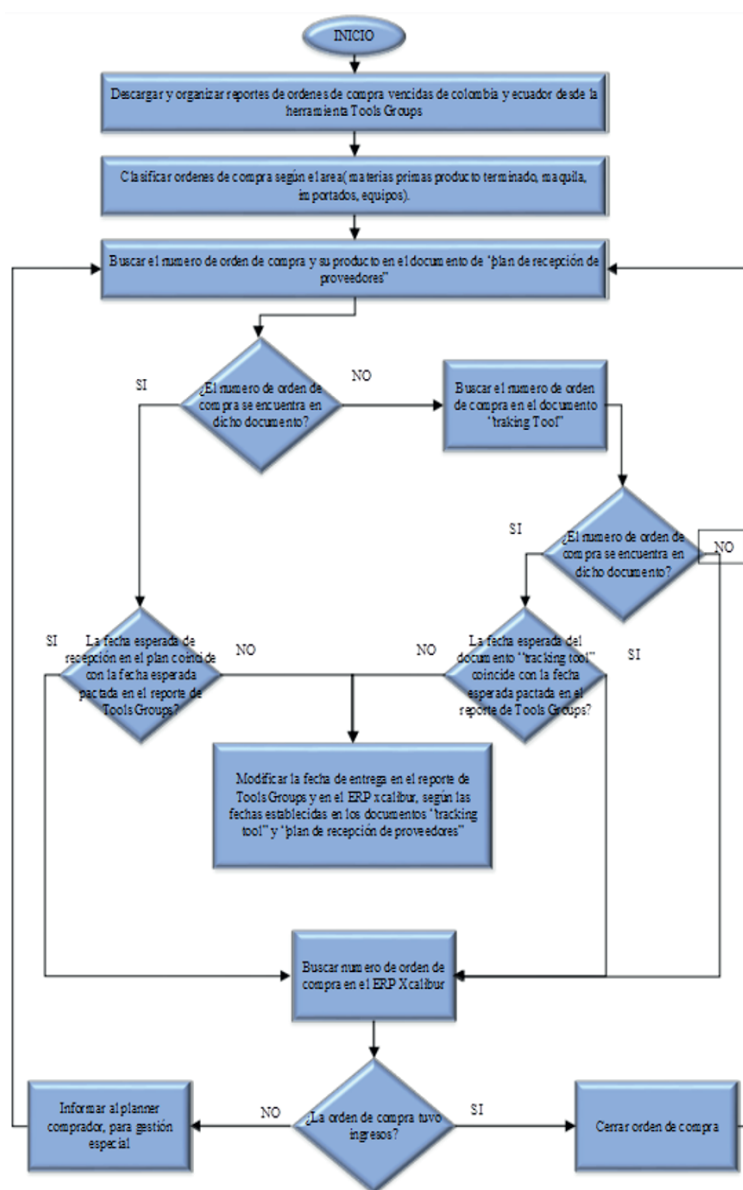


**Figura 1.** Mapa de procesos SIPOC proceso actual

Gracias al mapa de procesos SIPOC, se logra identificar que el proveedor del proceso resulta ser en sí mismo, el cliente, lo cual describe la naturaleza del proceso interno y proporciona indicios de su necesidad de mejoramiento.

## **Diagrama de flujo de proceso**

Una vez identificado el proceso resulta pertinente profundizar en todas sus etapas, para ello se hace uso de la herramienta diagrama de flujo del proceso (de resaltar y aclarar que este proceso es el establecido y dado por la empresa). Según Hernández, L. A., (2013) el Diagrama de Flujo es una buena herramienta para acercarse al proceso y poder planear adecuadamente las etapas posteriores de análisis con mayor detalle. Es muy conveniente usarlo como primer paso durante el diseño de un proceso nuevo o cuando se analizan modificaciones tendientes al mejoramiento [6]. Partiendo de ello resulta ser una herramienta fundamental de la etapa definir del ciclo DMAIC, permitiendo identificar y extraer mayor detalle del proceso actual, tal como se ilustra en la figura 2.



**Figura 2.** Diagrama de flujo de proceso actual

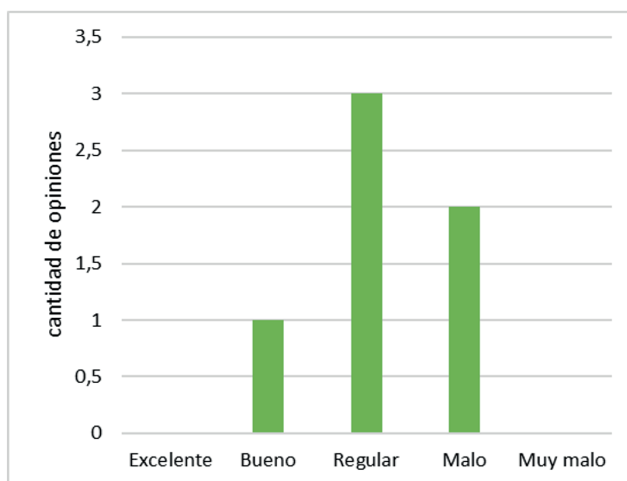
Finalmente, el diagrama de flujo del proceso permite identificar los pasos y condicionales del proceso actual para la gestión de órdenes de compra de Colombia y Ecuador vencidas y próximas a vencer, identificando así una baja estandarización del proceso basada en condiciones subjetivas (cuando requiere una gestión especial), limitando así la agilidad del proceso de gestión.

### ***Identificación de oportunidades de mejora***

Una vez definido y descrito el proceso de gestión de órdenes de compra, es preciso identificar los problemas u oportunidades de mejora, para lo cual se hace uso de la herramienta de recolección de información, la encuesta, que a su vez hace parte de la etapa medir del ciclo DMAIC y permitirá determinar o limitar los factores vitales para las posteriores etapas de dicho ciclo. Para López-Roldán, P., & Fachelli, S., (2016) la encuesta se considera en primera instancia como una técnica de recogida de datos a través de la interrogación de los sujetos cuya finalidad es la de obtener de manera sistemática medidas sobre los conceptos que se derivan de una problemática de investigación previamente construida [7]. Los elementos de la encuesta

**Objetivo:** Identificar los problemas u oportunidades de mejora en el proceso de gestión de órdenes de compra vencidas de Colombia y Ecuador de la empresa ECOLAB[16]

**Población:** todos los integrantes del área de planeación, dado que son los directamente afectados y participantes del proceso (6 encuestados), Para lo cual la encuesta se realiza a la población completa.



**Figura 3.** percepción de la efectividad de la gestión de órdenes de compra

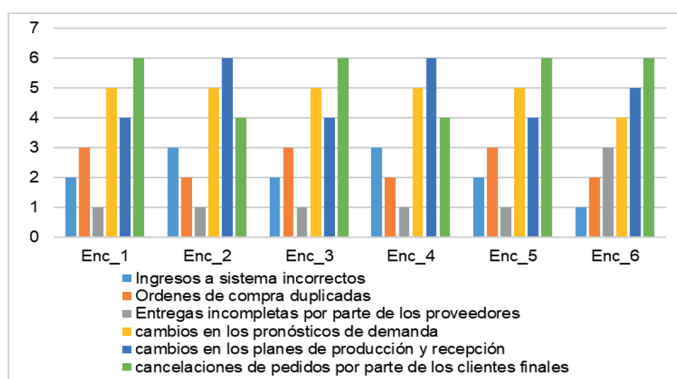


Figura 4. Percepción de las principales causas de órdenes de compra vencidas para Colombia Y Ecuador

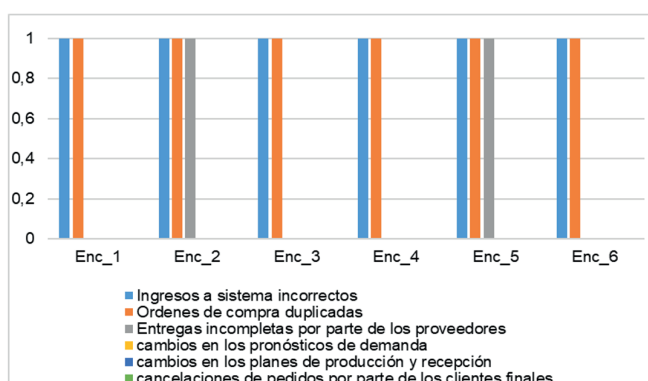


Figura 5. Percepción de oportunidades de control y mejora en el proceso de gestión de órdenes de compra de Colombia Y Ecuador, según el área de planeación

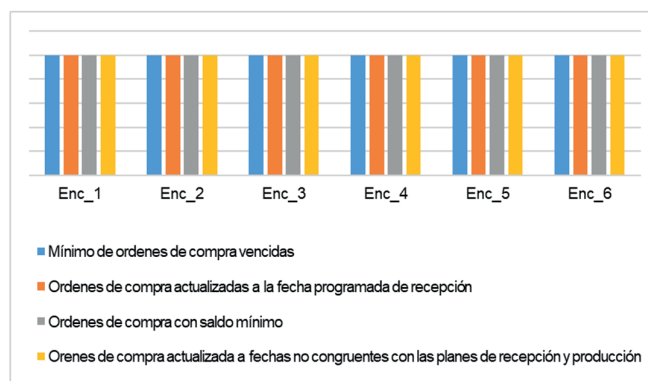


Figura 6. Tópicos de una buena gestión de órdenes de compra según el área de planeación

A partir de los resultados obtenidos con la aplicación del instrumento de recolección, se puede establecer una necesidad de mejoramiento del proceso de gestión de órdenes de compra. Finalmente, las opiniones y percepciones del equipo de trabajo del área de planeación frente al proceso actual de gestión de órdenes de compra representan un aspecto a tener en cuenta para el desarrollo y aplicación de las herramientas del ciclo DMAIC, siendo los aspectos medibles y traducibles en parámetros críticos de calidad.

### **VOC- Cliente a requerimientos CTQ**

Lo anterior permite identificar la necesidad de integración de la encuesta con la traducción de dichas necesidades en características de calidad que sean medibles dentro del proceso, como eslabón fundamental en el mejoramiento continuo, particularmente de la etapa medir del ciclo DMAIC. En la tabla 2, se identifican las características de calidad basadas en los resultados en el diagnóstico de la situación actual, traduciendo las necesidades presentadas por el equipo de planeación en aspectos medibles, a los cuales adicionalmente se les estableció una meta de reducción.[17]

**Tabla III.** VOC cliente a requerimientos de calidad CTQ

| CTQ                                             | Necesidad                                                    | Característica de calidad                           | Medición                                                                                          | Meta |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Mejoramiento de la gestión de órdenes de compra | Tener la menor cantidad de órdenes de compra vencidas.       | Cantidad de órdenes de compra vencidas.             | Porcentaje de órdenes de compra vencidas en relación con el total de órdenes activas.             | 1.7% |
|                                                 | Tener las órdenes de compra con la fecha de entrega correcta | Cantidad de órdenes de compra con fecha incorrecta. | Porcentaje de órdenes de compra con fecha incorrecta en relación con el total de órdenes activas. | 13%  |
|                                                 | Tener las órdenes de compra con saldos mínimos cerradas.     | Cantidad de órdenes de compra con saldos mínimos.   | Porcentaje de órdenes de compra con saldos mínimos en relación con el total de órdenes activas.   | 4%   |

De igual manera en la tabla 2 se logra distinguir que en promedio el 27% de las ordenes corresponde a órdenes de compra vencidas por fechas incorrectas siendo en sí mismo el 77,2% del total de órdenes de compra vencidas, estableciendo así una meta aceptable de órdenes de compra vencidas con fechas incorrectas en proporción a dicho porcentaje de participación de 13%, estableciendo así un porcentaje aceptable del 4% para las órdenes de compra vencidas con saldos mínimos. Es de resaltar que la meta se establece basado en las mediciones establecidas en el ítem medición de los parámetros críticos de calidad(CTQ) actuales, pero es enunciada en este ítem para completar la información de la tabla VOC cliente a requerimientos de calidad CTQ

### **Parámetros críticos de calidad (CTQ) actuales**

Cantidad de órdenes de compra con fecha incorrecta: como su nombre lo menciona, aquellas que su fecha programada de recepción tiene algún tipo de novedad incorrecta  
Cantidad de órdenes de compra con saldos mínimos: de igual manera como su nombre lo indica, aquellas ordenes de compra cuyos saldos presentan un saldo pequeño en relación con la cantidad solicitada, u otro tipo de novedad relacionada con sus cantidades. La definición de estos parámetros críticos de calidad permite ser punto de partida para realizar las valoraciones y seguimientos donde el enfoque de mejoramiento se sustenta en estos indicadores. Siendo el punto de partida de la etapa analizar del ciclo DMAIC.

### ***Medición de los parámetros críticos de calidad (CTQ) actuales***

Para la medición de los parámetros críticos de calidad (CTQ) definidos previamente se tomaron los registros e históricos del mes de agosto, basado en el acceso a la información que establece la empresa de acuerdo con sus políticas. Dado que el método actual para la gestión de órdenes de compra vencidas y próximas a vencer de Colombia y Ecuador, se realiza de una manera mínimamente estandarizada, el análisis y clasificación de la información se basa en los resultados obtenidos en la gestión diaria.

**Tabla IV.** Medición de los parámetros críticos de calidad histórico mes de agosto

| Día   | Cantidad OC cerradas (Saldo mínimos) | Cantidad OC actualizadas (fechas incorrectas) | Cantidad OC Producción | Cantidad OC Vencidas | % OC cerradas | % OC actualizadas | % OC vencidas |
|-------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|----------------------|---------------|-------------------|---------------|
| 1     | 4                                    | 14                                            | 119                    | 137                  | 3%            | 10%               | 4%            |
| 2     | 3                                    | 8                                             | 81                     | 92                   | 3%            | 9%                | 2%            |
| 3     | 6                                    | 8                                             | 94                     | 108                  | 6%            | 7%                | 3%            |
| 6     | 5                                    | 15                                            | 122                    | 142                  | 4%            | 11%               | 4%            |
| 7     | 6                                    | 22                                            | 111                    | 139                  | 4%            | 16%               | 4%            |
| 8     | 20                                   | 198                                           | 172                    | 390                  | 5%            | 51%               | 10%           |
| 9     | 15                                   | 63                                            | 187                    | 265                  | 6%            | 24%               | 7%            |
| 10    | 6                                    | 12                                            | 61                     | 79                   | 8%            | 15%               | 2%            |
| 14    | 15                                   | 15                                            | 61                     | 91                   | 16%           | 16%               | 2%            |
| 15    | 20                                   | 20                                            | 84                     | 124                  | 16%           | 16%               | 3%            |
| 16    | 28                                   | 166                                           | 261                    | 455                  | 6%            | 36%               | 12%           |
| 17    | 15                                   | 7                                             | 82                     | 104                  | 14%           | 7%                | 3%            |
| 20    | 16                                   | 50                                            | 85                     | 151                  | 11%           | 33%               | 4%            |
| 21    | 7                                    | 80                                            | 177                    | 264                  | 3%            | 30%               | 7%            |
| 22    | 0                                    | 41                                            | 89                     | 130                  | 0%            | 32%               | 3%            |
| 23    | 26                                   | 70                                            | 89                     | 185                  | 14%           | 38%               | 5%            |
| 24    | 11                                   | 39                                            | 83                     | 133                  | 8%            | 29%               | 4%            |
| 25    | 45                                   | 75                                            | 163                    | 283                  | 16%           | 27%               | 8%            |
| 27    | 11                                   | 71                                            | 94                     | 176                  | 6%            | 40%               | 5%            |
| 28    | 11                                   | 0                                             | 83                     | 94                   | 12%           | 0%                | 3%            |
| 29    | 12                                   | 7                                             | 67                     | 86                   | 14%           | 8%                | 2%            |
| 30    | 5                                    | 9                                             | 87                     | 101                  | 5%            | 9%                | 3%            |
| Total | 287                                  | 990                                           | 2452                   | 3729                 | 8%            | 27%               | 100%          |

A partir de las mediciones del proceso actual de gestión de órdenes de compra, se puede identificar que en promedio el 35% del total de órdenes de compra se encuentran vencidas, con fechas incorrectas o con saldos mínimos, donde el 27% corresponde a órdenes de compra con fechas incorrectas

Defectos por unidad (DPU):

Total ordenes vencidas: 3729

Defecto por fecha incorrecta: 990

Defecto por saldos mínimos: 287

$$DPU = \frac{1277}{3729} = 0,3424 \text{ defectos por unidad}$$

**Defectos por oportunidad (DPO):**

Oportunidades: 2 (defecto por fecha incorrecta y defecto por saldo mínimo)

$$DPO = \frac{1277}{7458} = 0,1712 \text{ defectos por oportunidad}$$

**Defectos por millón de oportunidades (DPMO)**

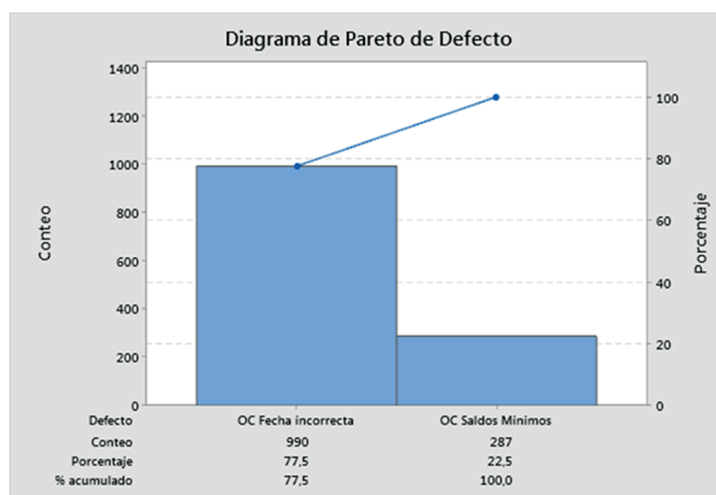
$$DPMO = \frac{1277}{7458} \times 10^6 = 171225,5296 \text{ defectos por millon de oportunidades}$$

## Nivel sigma del proceso

A partir de la medición del DPMO se logra identificar el nivel sigma del proceso actual, el cual según Fontalvo, T. J., la hoz-Dominguez, D., Enrique, J., & De la Hoz, E., (2020). "permite identificar el rendimiento del proceso actual a partir de los defectos" [8]. Obteniendo un nivel sigma de  $2,45\sigma$  con un rendimiento del proceso de 82.87% un valor muy alejado del ideal seis sigmas. Lo cual justifica la implementación de este estudio

## Priorización de las causas de órdenes de compra vencidas

Recolectada y categorizada la información de las órdenes de compra vencidas y próximas a vencer de Colombia y Ecuador a lo largo del mes de agosto, resulta fundamental identificar y priorizar la causa más influyente en las órdenes de compra vencidas. Según Pineda Sánchez, T. A., (2018) el diagrama de Pareto "es una gráfica para organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras. Permite asignar un orden de prioridades" [9]. Esta herramienta permite centrar o enfocar esfuerzos en aquellas causas que influyen más a la respuesta del proceso. Adicionalmente según Pineda Sánchez, T. A., (2018) mediante la gráfica colocamos los "pocos que son vitales" a la izquierda y los "muchos triviales" a la derecha, este diagrama facilita el estudio de las fallas en las industrias o empresas comerciales [9]. Siendo el diagrama de Pareto una herramienta aplicable en todos los procesos, además de ser parte fundamental de la etapa analizar del ciclo DMAIC. A partir de lo anterior se diseñó el diagrama de Pareto, que se muestra en la figura 7, identificando y priorizando los parámetros críticos de calidad anteriormente medidos dentro del proceso de gestión de órdenes de compra vencidas para Colombia y Ecuador.[18]



**Figura 7.** Diagrama Pareto características críticas de calidad en el proceso de gestión de órdenes de compra Colombia y Ecuador

Finalmente, por medio del diagrama de Pareto se comprueba que la principal causa de órdenes de compra vencidas corresponde a las órdenes de compra con fecha incorrecta, siendo el foco principal a mejorar a lo largo del ciclo, no obstante las órdenes de compra con saldos mínimos también tiene que ser considerado y tomado en cuenta en la etapa de mejorar del ciclo DMAIC.

### **Priorización de las causas de órdenes de compra vencidas**

Hasta el momento se ha definido la “cantidad de órdenes de compra con fecha incorrecta”, como el factor más influyente en la gestión de órdenes de compra vencidas. No obstante, resulta fundamental explorar y profundizar acerca de las causas principales de este factor especial, para ello se hace uso del diagrama Ishikawa, el cual de acuerdo con Coletti, J., Bonduelle, G. M., & Iwakiri, S., (2010) es una técnica usada para identificar las posibles causas de un problema central, usado también para mejorar procesos y recursos en una organización [10]. En la figura 8, se ilustra el diagrama causa-efecto para órdenes de compra vencidas con fechas incorrectas[19] [20]

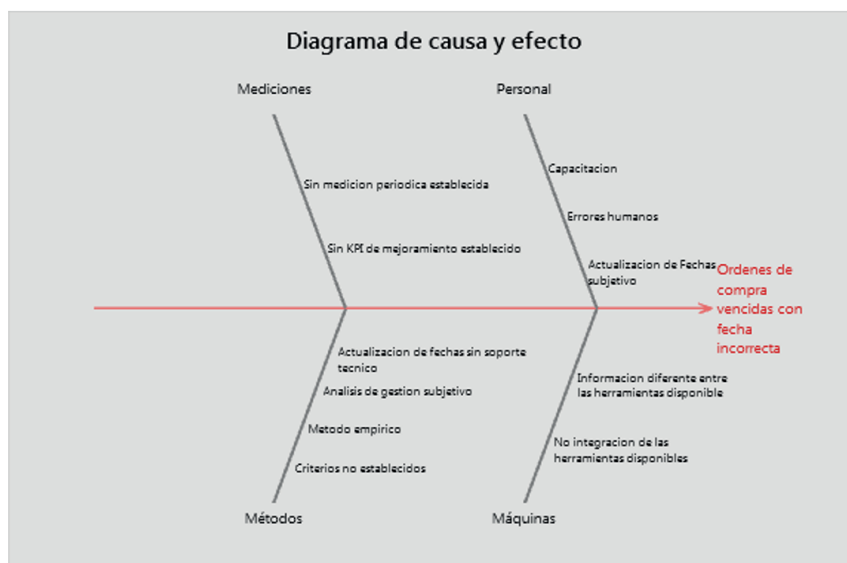


Figura 7. Diagrama causa-efecto proceso gestión de órdenes de compra Colombia y Ecuador

### **Conclusiones del diagnóstico**

El proceso actual de gestión de órdenes de compra no sigue un procedimiento estandarizado establecido lo cual conlleva número de órdenes de compra vencidas altas, en dicho sentido se identifica como una oportunidad de mejora para el área de planeación de la empresa ECOLAB. particularmente se identifican las características críticas de calidad donde la más influyente en el proceso es la cantidad de órdenes de compra con fecha incorrecta, siendo un factor fundamental dado que representa cerca del 77% del total de órdenes de compra vencidas, así mismo resulta pertinente la exploración e indagación de las causas particulares y como se pueden corregir en un modelo estandarizado de gestión.[21]

### **Oportunidades de mejora en los procesos de gestión de órdenes de compra vencidas y próximas a vencer Colombia y Ecuador**

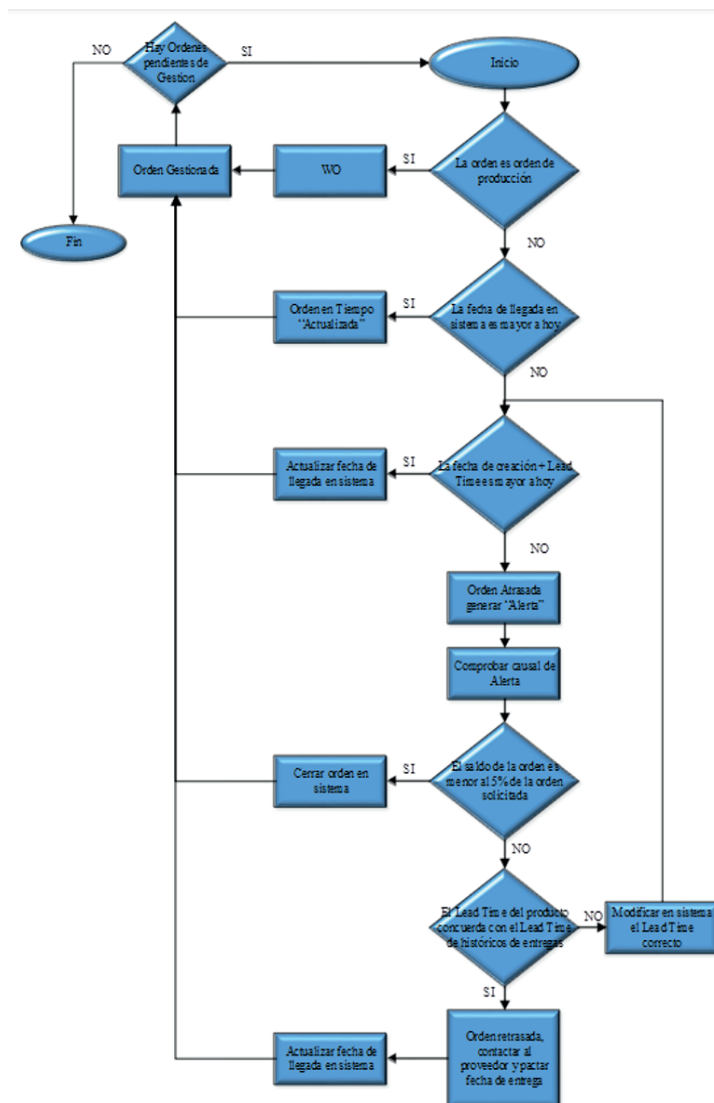
Para el desarrollo y mejoramiento de la gestión de órdenes de compra es fundamental un procedimiento que recoja las oportunidades de mejora identificadas con el diagrama causa efecto y que permitan abordar fundamentalmente la característica crítica de calidad más influyente identificada con el diagrama de Pareto. Esencialmente es preciso proponer los criterios que permitan direccionar el proceso de gestión de órdenes de compra vencidas y próximas a vencer hacia un modelo estandarizado y objetivo. Por lo cual se tiene:

### **Actualización de fechas de llegada y/o cierre basado en lead time de base de datos órdenes de compra locales**

Teniendo en cuenta que las órdenes de compra con fechas de llegada incorrecta son

el principal influyente en las órdenes de compra vencidas, se establece como criterio la actualización de órdenes de compra basado en su Lead Time.

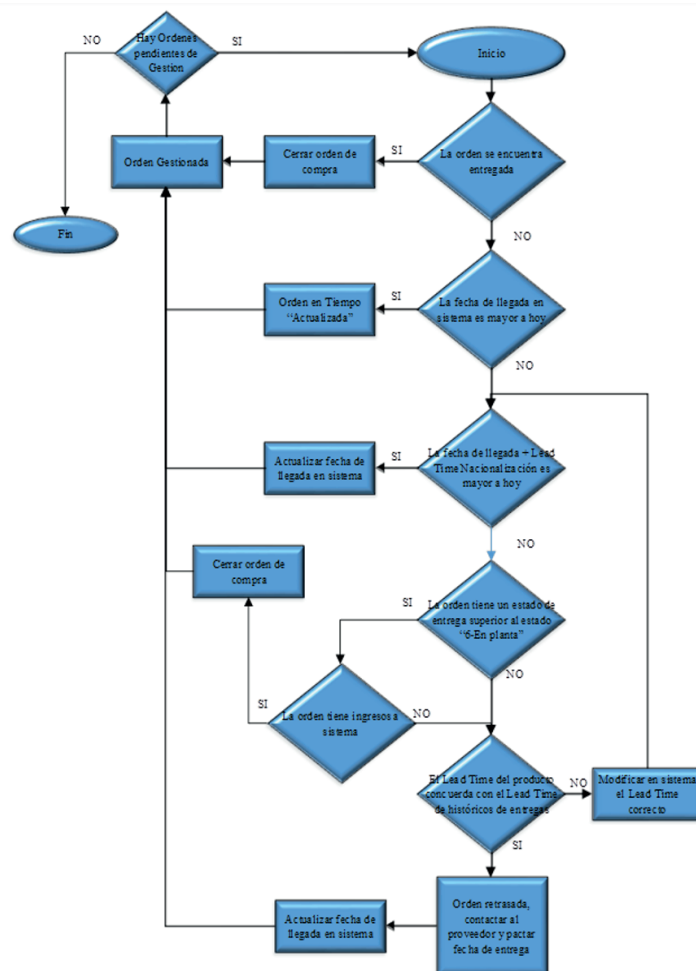
De tal manera de forma empírica se diseña un nuevo informe de la herramienta Tools Gropus el cual se explica a mayor detalle en el anexo 3, el cual se integra de manera dinámica a modelo de Excel diseñado para dicha gestión, donde a partir de la fecha de creación de la orden de compra y el Lead Time, se establece una fecha de llegada tentativa. Para proporcionar mayor detalle en relación a la cadena de condicionales se hace uso del diagrama de flujo del proceso de decisión de gestión de órdenes de compra, ilustrado en la figura 9.



**Figura 9.** Diagrama de flujo condiciones propuestas de gestión reporte SO99+ Local Órdenes de compra vencidas y próximas a vencer Colombia Y Ecuador

## **Actualización de fechas de llegada y/o cierre ordenes importadas basado en reporte Open Order Report Interco**

Las órdenes de compra importadas tienen cierta diferencia en las fechas de llegada, dado que su Lead Time no suele ser exacto, proporcionando una guía en el periodo de llegada. La orden de compra importadas depende de muchos factores externos no controlables, tales como la disponibilidad del punto de origen, la preparación documental de exportación- importación, asignación de Booking, condiciones climáticas, recepciones físicas y documentales en departamento aduanero, entre otras. De tal manera que las órdenes de compra importadas requieren una gestión especial, para lo cual se utiliza el reporte de Open Order Report Interco, la cual se extrae de las herramientas estadísticas de POWER BI ECOLAB. Que a su vez empíricamente se integra con una plantilla estandarizada en Excel, la cual permite determinar una fecha probable de llegada. Para proporcionar mayor detalle en relación con la cadena de condicionales se hace uso del diagrama de flujo del proceso de decisión de gestión de órdenes de compra, ilustrado en la figura 10.[22]



**Figura 10.** Diagrama de flujo condiciones propuestas de gestión reporte "Open Order Report Interco" Órdenes de compra vencidas y próximas a vencer Colombia Y Ecuador de tipo importadas

producción y la entrega. En dicho sentido la gestión de órdenes de compra representa ser un eslabón fuerte y fundamental para el cumplimiento de los demás. Basado en los condicionales anteriormente expuestos se diseñan los procedimientos de gestión de órdenes de compra vencidas y próximas a vencer para Colombia y Ecuador [24]. Obteniendo los siguientes instructivos y plantillas:

- Manual Gestión SO99+ Local
- Manual Gestión Open Order Report Interco
- Plantilla Gestión Reporte Open Order Report Interco
- Plantilla Gestión SO99+

### ***Medición de las características críticas de calidad después aplicar los criterios y procedimientos propuestos***

Para verificar el mejoramiento y cumplimiento de los parámetros críticos de calidad y las metas propuestas, se realiza la medición de valuación de los datos correspondientes a la gestión del mes de diciembre del 2023, donde por completo se aplicaron los criterios y procedimientos propuestos, obteniendo los datos que se presentan en la Tabla V.

**Tabla V.** Medición de los parámetros críticos de calidad histórico mes de diciembre

| Día   | Cantidad OC cerradas (Saldo mínimos) | Cantidad OC actualizadas (fechas incorrectas) | Cantidad OC Producción | Cantidad OC Vencidas | % OC cerradas | % OC actualizadas | % OC vencidas |
|-------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|----------------------|---------------|-------------------|---------------|
| 1     | 1                                    | 4                                             | 70                     | 75                   | 1%            | 5%                | 3%            |
| 4     | 1                                    | 4                                             | 75                     | 80                   | 1%            | 5%                | 4%            |
| 5     | 0                                    | 1                                             | 97                     | 98                   | 0%            | 1%                | 4%            |
| 6     | 0                                    | 1                                             | 104                    | 105                  | 0%            | 1%                | 5%            |
| 7     | 0                                    | 10                                            | 98                     | 108                  | 0%            | 9%                | 5%            |
| 11    | 2                                    | 3                                             | 120                    | 125                  | 2%            | 2%                | 6%            |
| 12    | 2                                    | 3                                             | 107                    | 112                  | 2%            | 3%                | 5%            |
| 13    | 2                                    | 3                                             | 105                    | 110                  | 2%            | 3%                | 5%            |
| 14    | 1                                    | 2                                             | 102                    | 105                  | 1%            | 2%                | 5%            |
| 15    | 0                                    | 3                                             | 114                    | 117                  | 0%            | 3%                | 5%            |
| 18    | 5                                    | 4                                             | 108                    | 117                  | 4%            | 3%                | 5%            |
| 19    | 2                                    | 4                                             | 127                    | 133                  | 2%            | 3%                | 6%            |
| 20    | 0                                    | 3                                             | 133                    | 136                  | 0%            | 2%                | 6%            |
| 21    | 1                                    | 3                                             | 157                    | 161                  | 1%            | 2%                | 7%            |
| 22    | 0                                    | 2                                             | 148                    | 150                  | 0%            | 1%                | 7%            |
| 26    | 1                                    | 3                                             | 142                    | 146                  | 1%            | 2%                | 7%            |
| 27    | 0                                    | 2                                             | 158                    | 160                  | 0%            | 1%                | 7%            |
| 28    | 3                                    | 5                                             | 160                    | 168                  | 2%            | 3%                | 8%            |
| Total | 21                                   | 60                                            | 2125                   | 2206                 | 1%            | 3                 | 100%          |

$$DPU = \frac{81}{2206} = 0,036718 \text{ defectos por unidad}$$

$$DPO = \frac{81}{4412} = 0,0183590 \text{ defectos por oportunidad}$$

$$DPMO = \frac{81}{4412} \times 10^6 = 18359,0208 \text{ defectos por millon de oportunidades}$$

A partir de la medición del DPMO se logra identificar el nivel sigma del proceso después de aplicar los criterios y procedimientos propuestos, obteniendo un nivel sigma de  $3,59\sigma$  con un rendimiento del proceso de 98.16% un valor considerablemente mejor al medido inicialmente en este estudio, mejorando en 15.29% el rendimiento del proceso, siendo un rendimiento acorde a un estudio DMAIC. En relación a los defectos por unidad se logra identificar una reducción de 0,3057 defectos por unidad siendo una reducción de 89,28% una cifra muy positiva teniendo[23]

Estandarización del proceso-Propuesta frecuencia y continuidad en la actualización, gestión y revisión como sugerencia de control.

Basado en los resultados obtenidos en el mejoramiento de la gestión de órdenes de compra, y en busca de estandarizar el proceso, se toma como punto de partida las plantillas recomendadas y los manuales diseñados como herramientas de estandarización del proceso y a su vez se establece la frecuencia optima que permita mantener la tendencia de reducción de órdenes de compra, y el mejoramiento de los demás procesos adyacentes. Para la cual se diseña la Gestión SO99+ Local, realizando la actualización, gestión y revisión de manera diaria, asegurando así una reducción continua, además es preciso realizar la gestión con una visual de acción ampliada a 15 días en adelante, obteniendo resultados paulatinamente más precisos y una reducción en los reportes diarios. Esta plantilla se puede consultar en el Anexo 6.

Además se diseña y se implementa el Gestión Open Order Report Interco, este reporte se puede descargar diariamente, pero a diferencia del reporte de SO99+ no permite obtener una visual ampliada en proyección, por las condiciones anteriormente mencionadas, para este tipo de reporte se establece una frecuencia de actualización, gestión y revisión semanal. Este reporte se puede consultar en el Anexo 4.

## Conclusiones

A lo largo de este documento se analizó la gestión de órdenes de compra vencidas y próximas a vencer, logrando identificar los factores más influyentes tales como las "órdenes de compra vencidas con saldos mínimos", y "órdenes de compra vencidas con fechas de llegada incorrecta", que a su vez en dicho diagnostico se logró identificar sus causales principales tales como "actualización de fechas sin soporte técnico", "no estandarización del proceso", "no uso del Lead time para establecer fechas" y "no integración de los sistemas/herramientas disponibles". Finalmente, dicho diagnostico permitió abordar las problemáticas, estableciendo un mejoramiento en los indicadores

diarios y semanales de la gestión por medio de los criterios y procedimientos propuestos además de la propuesta de frecuencia de revisión. De una manera más específica se logró el mejoramiento del rendimiento del proceso pasando de 82.87% a 98.16% teniendo un 15.29% de mejoramiento, una cifra que se ve reflejada a su vez en los defectos por unidad pasando de 34.24% a 3.67% reduciendo los defectos por orden de compra en 30.57%, siendo un valor considerablemente positivo en el proceso de gestión. Finalmente, en términos de seis sigmas se logró un mejoramiento muy positivo del proceso pasando de  $2,45\sigma$  a  $3,59$  sigma

El desarrollo de este estudio permitió proponer criterios de gestión los cuales se basaron en la integración de parámetros condicionales haciendo uso de información de Lead time y la integración de las distintas herramientas informáticas, tales como Xcalibur(ERP), Excel y Power BI, para las órdenes de compra vencidas y próximas a vencer, que a su vez permitieron acercarse a un modelo estandarizado comprendiendo los distintos factores (herramientas de la información disponibles, condiciones adyacentes, etc) que condicionan y limitan la efectividad del proceso con los datos históricos disponibles, siendo examinadas y abordadas para su corrección y mejoramiento.

## Recomendaciones

Se recomienda a la empresa la creación de un comité de seguimiento para la gestión de órdenes de compra vencidas y próximas a vencer de Colombia y Ecuador, que permita establecer planes preventivos de cobertura para las órdenes de compra importadas, dicho comité también podría incluir en sus actividades de revisión y seguimiento la limpieza y mejoramiento de la información base de las herramientas tecnológica, como por ejemplo ajustar la información de Lead time para mayor precisión en los procesos de gestión. Como recomendación adicional establecer un módulo dentro de la herramienta tecnológica "Xcalibur" que permita identificar y ejecutar la gestión de órdenes de compra de manera automática o masiva, depurando aquellas órdenes de compra con necesidad de gestión especial. Adicionalmente para futuras investigaciones se recomienda el uso de herramientas adicionales al ciclo DMAIC, para enfatizar y profundizar en distintos ámbitos.

## Referencias

- [1] Tejeda, A. S. (2011). Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos. Ciencia y sociedad. Extraído de: <https://repositoriobiblioteca.intec.edu.do/bitstream/handle/123456789/1364/CISO20113602-276-310.pdf>
- [2] López, C. (2011) La metodología Seis Sigma ¿qué es? ¿para qué sirve? ¿cómo se aplica? ¿requerimientos para su implementación? ¿etapas de implementación? Extraído de: <http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/ger/no12/6sigma.htm>

- [3] Pande, P. S. (2007). Claves prácticas de seis sigma. Extraído de: <https://biblioteca.uazuay.edu.ec/buscar/item/63264>
- [4] Sokovic, M., Pavletic, D. y Pipan, K. K. (2010). Metodologías de mejora de la calidad: ciclo PDCA, matriz RADAR, DMAIC y DFSS. Revista de logros en materiales e ingeniería de fabricación, 43(1), 476-483. Extraído de: [http://jamme.acmsse.h2.pl/papers\\_vol43\\_1/43155.pdf](http://jamme.acmsse.h2.pl/papers_vol43_1/43155.pdf)
- [5] Parkash, S., & Kaushik, V. K. (2011). Supplier Performance Monitoring And Improvement (Spmi) Through Sipoc Analysis And Pdca Model To The Iso 9001 Qms In Sports Goods Manufacturing Industry. LogForum, 7(4). Extraído de: [https://www.logforum.net/pdf/7\\_4\\_1\\_11.pdf](https://www.logforum.net/pdf/7_4_1_11.pdf)
- [6] Hernández, L. A. (2013). Manual para la diagramacion de procesos. Mexico: UNAM. Obtenido de [http://docencia.fca.unam.mx/~lvaldes/cal\\_pdf/cal18.pdf](http://docencia.fca.unam.mx/~lvaldes/cal_pdf/cal18.pdf). Extraído de: [https://www.accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/disenio-de-procesos-y-diagrama-de-flujo\\_1563806036.pdf](https://www.accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/disenio-de-procesos-y-diagrama-de-flujo_1563806036.pdf)
- [7] López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2016). La encuesta. Metodología de la investigación social cuantitativa. Extraído de: [https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsoccua\\_a2016\\_cap2-3.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsoccua_a2016_cap2-3.pdf)
- [8] Fontalvo, T. J., la hoz-Dominguez, D., Enrique, J., & De la Hoz, E. (2020). Método de evaluación de la calidad del servicio de una unidad de atención al usuario en una empresa de servicio de agua en Colombia. Información tecnológica, 31(4), 27-34. Extraído de: [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642020000400027&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642020000400027&script=sci_arttext&tlng=pt)
- [9] Pineda Sánchez, T. A. (2018). Evaluación de improductivos y determinación de perdidas, utilizando el diagrama de Pareto en la EE MVC UM Chungar, Volcan compañía Minera SAA-2017. Extraído de: [http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2749/T033\\_70242950\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2749/T033_70242950_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [10] Coletti, J., Bonduelle, G. M., & Iwakiri, S. (2010). Avaliação de defeitos no processo de fabricação de lamelas para pisos de madeira engenheirados com uso de ferramentas de controle de qualidade. Acta Amazonica, 40, 135-140. Extraído de: <https://www.scielo.br/j/aa/a/x8FNPvqkxK3xq3ShZnf38fG/>
- [11] S. M. Castro-Escobar, L. Jaimes-Cerveleón, Z. Peñaranda-Ayala, and Z. Nieto-Sánchez, "Seis sigma para la solución de problemas de la calidad. Caso de estudio proceso de envasado de café molido ", Mundo Fesc, vol. 11, no. s4, pp. 170-189, Nov. 2021, doi: 10.61799/2216-0388.953.
- [12] C. Loera-Acosta, L. A. Rodríguez-Picón, and J. V. Barraza-de la Paz, "Mejora de la

gestión de una Pyme mediante el sistema ERP Odoo ", Mundo Fesc, vol. 11, no. s4, pp. 81-95, Nov. 2021, doi: 10.61799/2216-0388.942.

- [13] D. Lozano-Rivera, M. C. Carrascal-Lozano, Y. . Hernández-Álvarez, and C. A. Yazo-Gallardo, "Optimización del proceso de gestión administrativa en obras civiles del sector construcción en el municipio de Aguachica Cesar", Mundo Fesc, vol. 12, no. S2, pp. 82-91, Oct. 2022, doi: 10.61799/2216-0388.1157.
- [14] J. F. . Domínguez-Rangel, L. E. . Mendoza, and C. A. . Pacheco-Sánchez, "Modelo financiero para el control de la productividad del capital de trabajo en las empresas del sector calzado en Cúcuta, Norte de Santander", Mundo Fesc, vol. 11, no. S6, pp. 286-301, Oct. 2021, doi: 10.61799/2216-0388.1118.
- [15] K. Rojas-Pérez, K. D. Capacho-Rodríguez, y Y. R. Casadiego-Duque, «La Prospectiva de la Gerencia Estratégica y la Responsabilidad Social Empresarial de las Empresas en Colombia», *reflex. contab. ,* vol. 3, n.º 1, pp. 95-109, ene. 2020.<https://doi.org/10.22463/26655543.2898>
- [16] L. F. . Mora-Hernández y M. C. Cordero-Díaz, «Contabilidad gerencial y su incidencia en la supervivencia de las Pymes», *reflex. contab. ,* vol. 6, n.º 1, pp. 78-90, ene. 2023. <https://doi.org/10.22463/26655543.3601>
- [17] E. M. . Mojica-Avila y M. E. . Contreras-Cáceres, «La importancia del análisis de los estados financieros», *reflex. contab. ,* vol. 5, n.º 2, pp. 17-26, jul. 2022.<https://doi.org/10.22463/26655543.3602>
- [18] Y. T. . Rangel-Villamizar, «Auditoría tributaria y su incidencia en el control interno de las Pymes en Colombia», *reflex. contab. ,* vol. 4, n.º 1, pp. 21-33, ene. 2021.<https://doi.org/10.22463/26655543.3596>
- [19] lizeth alexandra . rodríguez uparela, «Gestión estratégica contable y financiera en Colombia », *Rev.Investig. Gest,* vol. 2, n.º 1, pp. 32-47, ene. 2019.<https://doi.org/10.22463/26651408.3748>
- [20] C. D. . Medina Gutiérrez, «La importancia de la planeación tributaria para la gestión empresarial», *Rev.Investig. Gest,* vol. 5, n.º 1, pp. 57-73, ene. 2022.<https://doi.org/10.22463/26651408.3749>
- [21] C. A. . Ramírez-Arias y M. G. . Conde, «Desarrollo de manual de procesos y procedimientos en una entidad pública en el marco del MIPG», *Rev.Investig. Gest,* vol. 5, n.º 2, pp. 06-16, jul. 2022.<https://doi.org/10.22463/26651408.3743>
- [22] J. . Caicedo-Osorio, J. . Galvis-Carrillo, D. . Ramirez-Navarro, y F. H. . Garcia Gomez, «El rol del supervisor en la contratación estatal», *Rev.Investig. Gest,* vol. 5, n.º 2, pp.

17-31, jul. 2022. <https://doi.org/10.22463/26651408.3745>

- [23] F. U. . Carrillo Parada, F. H. . Velasco Valderrama, A. E. . Rodriguez Rivera, y Y. . Toloza Yañez, «Propuesta de un modelo para el procedimiento de gestión en los pagos de cuentas de cobro a los contratistas del municipio de San José de Cúcuta», *Rev. Investig. Gest*, vol. 5, n.º 2, pp. 32-37, jul. 2022. <https://doi.org/10.22463/26651408.5037>
- [24] M. L. Belmonte-Rodríguez, R. E. Pardo-Calderón, L. F. Mogollón-Loaiza, "Aplicación industria 4.0 en logística de rappi "zona T", de Bogotá D.C., Colombia", *Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo*, vol. 21 (1), pp. 32-38, enero. 2021. <https://doi.org/10.19053/1900771X.v21.n1.2021.13512>