



Revista Venezolana de Gerencia  
ISSN: 1315-9984  
rvgluz@gmail.com  
Universidad del Zulia  
Venezuela

## Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming

Montesinos González, Salvador; Vázquez Cid de León, Carlos; Maya Espinoza, Ivonne; Gracida Gracida, Enrique Baruc

Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming

Revista Venezolana de Gerencia, vol. 25, núm. 92, 2020

Universidad del Zulia, Venezuela

**Disponible en:** <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29065286036>

## Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming

Continuous improvement in a company in Mexico: study from the Deming cycle

*Montesinos González, Salvador*  
*Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM), México*  
smontesinos@mixteco.utm.mx

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29065286036>

*Vázquez Cid de León, Carlos*  
*Universidad Tecnológica de la Mixteca, México*  
carlosvazquezc@mixteco.utm.mx

*Maya Espinoza, Ivonne*  
*Universidad Tecnológica de la Mixteca, México*  
maya@mixteco.utm.mx

*Gracida Gracida, Enrique Baruc*  
*planta de G.L.P., sucursal Huajuapán de León, Oax,*  
*México*  
contacto@gasflamazul.com.mx

### RESUMEN:

El objetivo de la presente investigación es analizar los resultados de la aplicación del Ciclo Deming de Mejora Continua en el área de inventarios de una planta de almacenamiento y distribución de gas L.P. en México. Se utilizó la metodología Planear, Hacer, Verificar y Actuar desarrollada por Deming. Lo anterior se complementó con el análisis de diferentes herramientas básicas de mejora continua como: lluvia de ideas; diagramas causa-efecto; hojas de verificación; Pareto; gráficas de barras, fortalezas y debilidades. Después de analizar el ciclo y de su aplicación en la empresa, se obtuvo como resultado una mejora continua en el rendimiento del área de almacenamiento e inventarios, ya que subió de un valor inicial del 2.64% en 2016, a un 3.09% en 2017 y a un 4.04% en 2018. Lo que hace concluir que la aplicación de la Mejora Continua según el ciclo Deming en el área de inventarios, potenció significativamente su rendimiento, por lo que puede ser aplicada en otras plantas y bodegas de la misma empresa así como en otro tipo de negocios.

**PALABRAS CLAVE:** Ciclo Deming, mejora continua, almacén.

### ABSTRACT:

The objective of this research is to analyze the results of the application of the Deming Cycle of Continuous Improvement in the inventory area of an L.P. gas storage and distribution plant in Mexico. The Plan, Do, Check and Act methodology developed by Deming was used. The above was complemented with the analysis of different basic tools for continuous improvement such as: brainstorming; cause-effect diagrams; check sheets; Pareto; bar graphs, strengths and weaknesses. After analyzing the cycle and its application in the company, a continuous improvement in the performance of the storage and inventory area was obtained, since it rose from an initial value of 2.64% in 2016, to 3.09% in 2017 already 4.04% in 2018. Which leads to the conclusion that the application of Continuous Improvement according to the Deming cycle in the inventory area, significantly enhanced its performance, so it can be applied in other plants and warehouses of the same company as well as in other types of business.

**KEYWORDS:** Deming Cycle, Continuous Improvement, Inventory.

## 1. INTRODUCCIÓN

El mundo de los negocios se encuentra en un cambio permanente acelerado desde la aparición de nuevos hábitos de compra y consumo. Frente a esta situación las empresas deben responder ágilmente frente a las diversas situaciones que puedan presentarse en su entorno. Por ello la fluidez en el intercambio de

información entre los distintos departamentos de una organización conlleva un papel importante para la toma de decisiones.

Elevar la productividad, eficiencia, calidad o simplemente llevar un adecuado control en general de cualquier empresa o área en específico, exige un mayor esfuerzo rumbo a la calidad, y mejora continua, sobre el proceso, producto o servicio que ofrece la misma; inclusive infraestructura, equipos o herramientas que tiene o se utilizan dentro de dicha organización.

La calidad y productividad son solo algunos de los factores fundamentales de la competitividad local, regional o nacional, siendo indicadores que buscan mejorar la capacidad productiva. Es por ello que el logro de objetivos de rendimientos o mejoras de control dentro del almacén se considera un reto (Catalano, 2017).

La evolución de la gestión de almacenes en los últimos años se ha tornado más compleja, dejando de ser solo un lugar dónde se guarda mercadería para convertirse en un pilar básico en el servicio al cliente. Frente a esta situación existen aún varias organizaciones que presentan deficiencias, tales como la falta de disponibilidad de capacidad de almacenamiento, falta de control de entrada y salida de mercancía, errores en preparación de pedidos, caducidad, que al final se resume en dificultades en

la toma de decisiones (Galván, 2015). Lo anterior ha traído problemas que influyen directamente en la productividad y eficiencia de las empresas (Grupo Valora, 2014).

De ahí que una de las áreas críticas a mejorar en toda organización sea el área de inventarios y almacenes, en cuanto a su control y óptima administración del mismo. Por tal motivo, en este trabajo se analiza el “Ciclo de Deming” (Deming, 1986 y 1989) considerado como el método más conocido de mejora continua en el que se basan muchas otras herramientas útiles para la optimización de los diferentes recursos en la empresa (humanos, económicos y materiales). Esta metodología hace uso de diversas técnicas de apoyo para generar inicialmente un diagnóstico de la situación actual y a partir de ahí determinar los aspectos o factores críticos para el diseño de una propuesta de mejora (Reyes, 2015).

El objetivo de la investigación es analizar los resultados de la aplicación del Ciclo Deming de Mejora Continua en el área de inventarios de una planta de almacenamiento y distribución de gas L.P. en México, con la finalidad de mejorar el rendimiento del área de almacenamiento e inventarios.

## 2. CICLO DE MEJORA CONTINUA

De acuerdo Amaya, Felix, Rojas y Díaz (2020) uno de los principios más resaltantes de la gestión de la calidad es la mejora continua de las empresas, de ahí la importancia de su estudio y aplicación.

En la literatura existen varios métodos para la mejora continua en la calidad de la producción de diferentes empresas, algunos de ellos son: el Modelo Self Lead Team (Modelo de Equipo Autónomo) basado en equipos autodirigidos, para la mejora continua e innovación del área de producción de las empresas (Rujano, Jacobo, Nuñez y Anaya, 2020), y el Ciclo de Mejora de Deming (1986 y 1989) que consta de cuatro pasos para mejorar continuamente la calidad de la producción de una empresa. En el presente trabajo se hace uso del Ciclo de Mejora de Deming toda vez que por tratarse del estudio de una empresa dedicada a la distribución de Gas es más pertinente que no se utilicen equipos autodirigidos como señala el Modelo Self Lead Team.

El Ciclo de Deming consta de cuatro pasos: Planificar, Hacer, Actuar y Verificar (PHVA o por sus siglas en inglés PDCA: Plan, Do, Check and Act), es una estrategia de mejora continua de la calidad (Deming, 1989 y Summer, 2006). Fue desarrollado por Edward Deming y consiste en un ciclo dinámico de cuatro etapas: Planificar, Hacer, Actuar y Verificar, que se puede emplear en procesos y proyectos de las organizaciones para mejorar continuamente su calidad.

DIAGRAMA 1  
Ciclo PHVA de Deming



Deming (1989)

Para analizar el Ciclo de Deming se utilizan herramientas como: Diagrama causa-efecto Ishikawa, Diagrama de Pareto (regla 80-20), Aplicación del análisis FODA, diagramas y flujogramas, a fin de analizar cada uno de los cuatro pasos para detectar en las organizaciones sus áreas de oportunidad (debilidades) así como sus fortalezas. Con los resultados es posible definir un plan de mejora para la empresa, además de crear conciencia de la calidad y la productividad en todos y cada uno de los miembros de la organización, a través del trabajo en equipo y el intercambio de experiencias y conocimientos, así como el apoyo recíproco. Todo ello, para el estudio y resolución de problemas. De acuerdo con Deming (1989) el primer paso del ciclo es relativo a planear, en él se identifican necesidades y problemas actuales de la empresa proponiendo acciones, estrategias y herramientas para satisfacer los requerimientos. Como primer punto se hace conciencia de que existe un problema, y que este necesita solucionarse, para lo cual se consideran las siguientes técnicas a desarrollar, de acuerdo con Summer (2006): Lluvia de ideas y sus causas más relevantes, Diagrama causa-efecto Ishikawa, Diagrama de Pareto (regla 80-20), Revisiones en la recepción del producto, aplicación del análisis FODA, Prácticas de integración al equipo de trabajo, Definir las variables de mayor impacto.

En esta etapa se les expone a los responsables, trabajadores y personas involucradas la importancia de su aportación al trabajar en equipo para identificar los posibles problemas que existan. Es importante que todos los integrantes de la empresa u organización participen en el proceso, ya que el éxito en la aplicación de la mejora continua radica, en parte, en el cambio organizacional, es decir, el cambio de actuación de todos los que intervienen en la organización (Prieto, Estrada, Palacios y Paz, 2018).

En relación a la fase de Hacer, es necesario llevar a cabo el plan de acción, mediante la correcta realización de las tareas planeadas; es importante tomar en cuenta la recopilación adecuada de datos que serán de gran utilidad a lo largo del proceso de mejora continua.

En esta etapa se sugiere aplicar el Diagrama de Ishikawa y el Diagrama de Pareto, ya que éstos permiten organizar la información sobre el problema de estudio, determinando e identificando exactamente las causas principales y secundarias, mediante el análisis de los procesos de la planta considerando los métodos, costumbres, hábitos entre otros. Después de realizar los diagramas se sugiere hacer el análisis FODA utilizando la Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI) y la Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE), ya que estas herramientas permiten conformar un cuadro de la situación actual del área de almacenamiento e inventarios permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas planteados.

Al momento de verificar (tercera etapa del Ciclo de Deming) se compara la efectividad de las acciones que se han desarrollado, para comprobar los logros obtenidos en relación a los objetivos planteados inicialmente. Es importante que se dé una comunicación ejercida de forma vertical, entre todos los que intervienen en los

procesos, ya que es importante una buena comunicación entre todo el personal del área para la detección y resolución de problemas así como su corrección, empoderando a la gente y tomando decisiones de forma horizontal y al momento.

Y finalmente en lo atinente a las actuaciones en la fase de Actuar, se comparan planes iniciales con la ejecución, comparando los objetivos y especificaciones iniciales con los resultados obtenidos para evaluar si se ha producido la mejora esperada y actuar en consecuencia. Es necesario documentar, elaborar y comparar los informes, además por ser un proceso cíclico, es indispensable volver a realizar los ajustes o acciones correctivas y preventivas correspondientes a los procedimientos operativos que permitan las mejoras en el área, así como estandarizar y consolidar la metodología para ser aplicada, si es el caso, en otras empresas.

### 3. EMPRESAS DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE GAS L.P. EN MÉXICO

En México, y particularmente en el Estado de Oaxaca existen varias empresas dedicadas a la comercialización de G.L.P., empresas que en los últimos años han tenido que adaptarse a las disposiciones de las reformas energéticas, que han propiciado grandes cambios como la ampliación de proveedores de este producto, ya que antes el único proveedor era Petróleos Mexicanos (Pemex). Cabe mencionar que el gremio de los gaseros se ha especializado en la distribución de este producto básico en todos los hogares de las diferentes ciudades y pueblos que conforman al país.

Estas empresas, obtienen como producto principal el Gas Licuado de Petróleo (G.L.P.), mezcla de hidrocarburos ligeros, compuestos por butano y propano 40%; y el gas propano (Grupo Metropolitano, 2017); útiles ambos productos para la modificación del clima en los hogares y como uso de energía para la preparación de alimentos. Así, los principales energéticos consumidos por los hogares en el mundo son: electricidad, Gas Natural (G.N.) y Gas Licuado de Petróleo (G.L.P.) (Ibarra y González, 2010).

La compra de G.L.P. por parte del consumidor final, se da generalmente a través de la venta directa de empresas distribuidoras mediante vehículos de reparto los cuales transportan cilindros de gas y la venta de gas para llenado de tanques estacionarios por medio de autotanques o directamente en plantas de distribución, establecimientos comerciales y estaciones de servicio a consumidores finales. El gas proviene principalmente de dos fuentes: el procesamiento de gas natural húmedo y la refinación del petróleo crudo; también es importante mencionar que cuando la producción no alcanza a cubrir la demanda nacional de G.L.P. es necesario importar el energético (Ibarra y González, 2010).

Por tal motivo, el sector privado dedicado al almacenamiento y distribución de G.L.P. se preocupa por el control existente desde la compra del producto en el centro embarcador y el pago del flete a las plantas de almacenamiento hasta su destino final con el cliente, pasando por un proceso de almacenamiento en el cual se ha detectado una falta de control tanto por parte del gas que ingresa (compra) como el producto que se distribuye (en autotanques, cilindros portátiles, carburación). Derivado de que el G.L.P. es el principal energético de las familias de México, se encuentra sujeto a diversas controversias políticas, que de un modo o de otro inciden en la determinación del precio (Ibarra y González, 2010).

Al ser el sector energético un sector regulado, las autoridades buscan que el producto sea distribuido al menor costo posible por las empresas distribuidoras, por lo cual, las empresas de distribución tienen que optimizar sus costos si pretenden aumentar sus ganancias (Ibarra y González, 2010). Pero esto implica una serie de variables (factores externos) las cuales intervienen en el comportamiento del producto y a su vez reflejan una productividad resultante.

La deficiencia de los procesos internos de muchas de las MyPiMEs dedicadas al almacenamiento y distribución de G.L.P. en el país da como resultado una baja productividad en el área de almacenamiento principal. Frecuentemente algunas de estas empresas no cuentan con una báscula o un medidor de flujo másico para cotejar el peso facturado por la terminal de donde proviene el producto, significa que no es posible tener la certeza de que se está recibiendo el producto completo. La falta de honestidad de las

empresas transportistas al realizar trasiegos de producto en los trayectos de terminales a plantas y la deficiente comunicación y control entre el personal de planta provoca demoras, duplicidad de tareas, incremento en costos y deficiencia en la atención e insatisfacción al cliente interno, en conjunto reflejado en un bajo rendimiento en esta área.

Al considerar que el 100% del producto que se recibe en las plantas de distribución de G.L.P. es por medio de semirremolques, es evidente la necesidad de analizar el cambio de su actual sistema de control por uno que sea efectivo, que facilite el enfoque hacia las actividades que agregan valor y que permita mejorar el control y en consecuencia contribuya a que la empresa sea más competitiva y productiva.

La búsqueda de la solución del problema conduce a plantear la siguiente interrogante: ¿Cómo saber que la aplicación del ciclo de Deming mejorará el control del área de inventarios de una planta de almacenamiento de G.L.P.?

Como parte de la justificación del proyecto, se ha detectado que la empresa está afrontando el problema de baja productividad en sus procesos internos específicamente en el área de almacén, para esto a lo largo del trabajo realizado, se logró identificar y determinar diversas causas que están influyendo en el rendimiento productivo del área dentro de la planta. Por lo cual se optó por utilizar la metodología de la mejora continua, la aplicación de técnicas diversas dentro de esta metodología ha provocado que se mejore el retorno de la inversión, a través del incremento de las utilidades de la organización para que los inversionistas o dueños de la empresa queden satisfechos y así asegurar la permanencia y el florecimiento de la organización por un largo tiempo.

Día a día el entorno actual sufre cambios debido a las necesidades del mercado y/o población, por ejemplo, si una empresa no está preparada para enfrentar a la competencia fortaleciendo las áreas de oportunidad, está condenada a desaparecer, por tal motivo, es importante adquirir la cultura de mejora continua como parte de la gestión para tomar decisiones reflejadas en el incremento de la productividad.

La empresa objeto de estudio se dedica al almacenamiento, distribución y venta de Gas L.P. en el Municipio de Huajuapán de León, Oaxaca; cuenta con varias sucursales distribuidas en varios estados de la República Mexicana, es una empresa 100% mexicana, que nace con la intención de brindar a sus clientes un servicio de alta calidad.

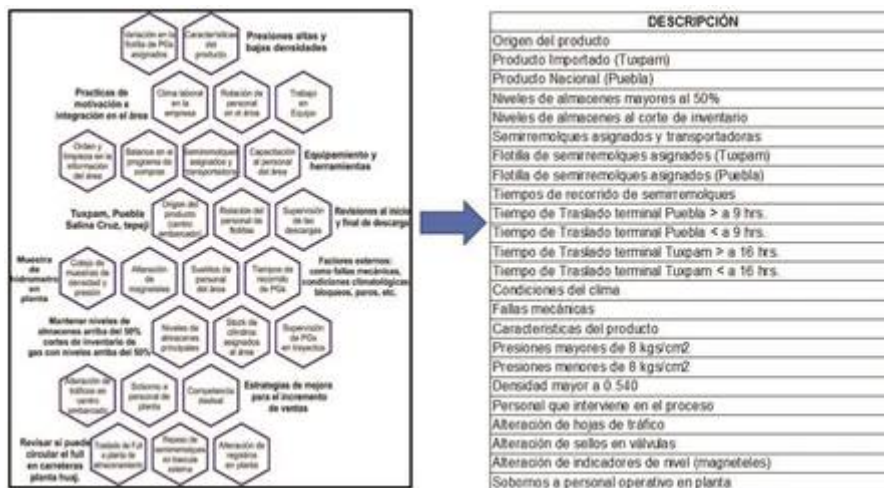
La prioridad de la empresa es satisfacer las necesidades de sus clientes con la seguridad y el compromiso de ofrecer un servicio de calidad, gracias a su gran experiencia y a sus modernas instalaciones. La empresa suministra Gas L.P. de uso residencial o doméstico, industrial y comercial los 365 días del año, y debido al esfuerzo, dedicación y capacitación constante de su personal, ha conseguido posicionarse como una de las empresas de Gas L.P. más importantes de la República Mexicana comprometida con la mejora continua. Dentro de los servicios que presta la empresa se encuentran, además del suministro de Gas L.P., la revisión, mantenimiento y suministro de instalaciones y equipos como: calderas, hornos y cualquier equipo especializado que utilice Gas LP como combustible en su proceso productivo.

Las visiones de la empresa es dar el mejor servicio con respecto a la distribución de Gas L.P. en el sector industrial, comercial y doméstico, así como también en la apertura de mercado en estaciones de carburación y ofrecer calidad que se refleje en tiempo, imagen y seguridad, así como en la satisfacción de las partes interesadas. Su misión ofrecer un servicio de distribución de Gas L.P. que cumpla con las expectativas de sus clientes.



## 4. APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING EN EMPRESA DE GAS LP EN MÉXICO: RESULTADOS

DIAGRAMA 2  
Causas más relevantes derivadas de la lluvia de ideas



Elaboración propia

Después del análisis del Ciclo de Mejora Continua de Deming, se procedió a su aplicación en el área de inventarios de una planta de almacenamiento y distribución de gas L.P. en México. Para ello se utilizó la metodología del Ciclo PHVA desarrollado por Deming, a través de la aplicación de sus cuatro pasos: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar; así mismo se utilizaron diversas herramientas básicas de mejora continua como: Lluvia de Ideas; Diagramas En la etapa de Hacer se desarrolló el Diagrama de Ishikawa (Diagrama 3) en el área de almacenamiento e inventarios de la empresa y como se puede observar las causas principales y secundarias de la problemática detectada son: las características del producto, su origen, los niveles de almacenes, tiempos de recorrido, el personal, etc. Esta detección se logró con el apoyo y la participación de todos los involucrados.

DIAGRAMA 3  
Diagrama causa-efecto (Ishikawa) aplicado en el área de almacenamiento e inventarios



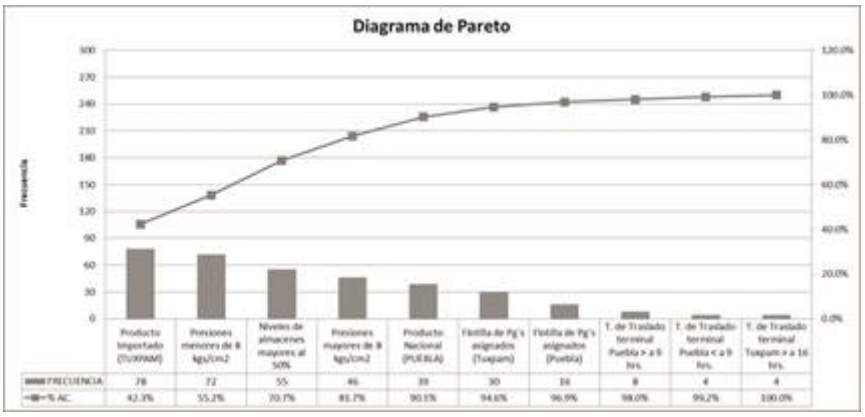
Elaboración propia

Con base en el Diagrama de Ishikawa (Diagrama 2) se detectaron y ponderaron las causas de los problemas, según su frecuencia. Una de las causas más críticas es la recepción de G.L.P. importado en terminal Tuxpam, esto debido a que en los últimos 3 años el porcentaje de G.L.P. retirado de dicha terminal ha sido entre el 40 y

el 60%. Otro indicador, es la presión, la cual es la segunda causa más frecuente determinando su importancia en este estudio ya que la presión menor a 8 kg/ cm<sup>2</sup> influye considerablemente en el bajo rendimiento del producto al momento de la descarga, y así sucesivamente se analizaron todas las situaciones detectadas para posteriormente implementar un plan de acción para enfrentarlas.

Una vez realizado el diagrama anterior, se procedió a desarrollar el Diagrama de Pareto (gráfico 1), del cual se desprenden diferentes causas: 1) Recepción de producto importado (Tuxpam); 2) Presiones menores a 8 kg/ cm<sup>2</sup>, 3) Niveles de almacenes mayores al 50%, 4) Presiones mayores a 8 kg/ cm<sup>2</sup>, 5) Recepción de producto nacional (Puebla), 6) Flotilla de semirremolques asignados (traslado Tuxpam), 7) Flotilla de semirremolques asignados (traslado Puebla), 8) Tiempo de traslado de terminal Puebla mayor a 9 hrs, 9) Tiempo de traslado de terminal Puebla menor a 9 hrs, 10) Tiempo de traslado de terminal Tuxpam mayor a 16 hrs, 11) Tiempo de traslado de terminal Tuxpam menor a 16 hrs.

GRÁFICO 1  
Diagrama de Pareto aplicado al área de almacenamiento e inventarios



Elaboración propia

IMAGEN 1  
a) Datos de semirremolque descargado en planta Huajuapán,  
b) Carátula del semirremolque -04 al 89% vs carátula de planta.



Elaboración propia

Para dar solución a algunas de las principales causas de los problemas de la empresa, se realizaron diferentes acciones y evidencias, algunas de ellas fueron el control de descarga de semirremolques (Imagen 1a); chequeo de presión en carátula del semirremolque comparado con el de la planta, todos los días en que había descargas (Imagen 1b).



## IMAGEN 2

- a) Trasiego de semirremolque -04 de transportes H. en planta Huajuapán, b) carátula magnetel del semirremolque -01 descalibrada, c) carátula magnetel de planta colocada como referencia



Elaboración propia

Otra evidencia fue el Trasiego de Semirremolque PG-04 Transportes H. (Imagen 2a), en la cual se puede percibir que hay una diferencia de 1% equivalente a 1,212 lts. o 654 kgs., reflejados como faltantes por causas propias de la operación de trasiego realizada (2 hrs. aprox. de desfogue de presión). El faltante reflejado después de la descarga del PG-4 de transportes H. en el almacén de planta Huajuapán representa el 1.5% de su capacidad. En la Imagen 2b se ejemplifica la carátula del magnetel descalibrada, lo cual se tuvo que estar verificando continuamente comparándola con la carátula de referencia (Imagen 2c).

Después de controlar y supervisar por varios días y meses, se realizó un análisis FODA, que se presenta en el Cuadro 1. Para desarrollar esta técnica se aplicaron encuestas al personal del área, que permitieron identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Esto derivó en la detección de las ventajas del área; se identificaron los cambios en la competencia, en la población, la importación del producto; además se señaló qué se debería hacer, qué se hace mal y qué evitar y, por último, se identificaron los obstáculos que impiden el desempeño y desarrollo eficiente del área dentro de la organización.

CUADRO 1  
Matriz FODA aplicada al área de almacenamiento e inventarios

**Cuadro 1**  
**Matriz FODA aplicada al área de almacenamiento e inventarios**

| FORTALEZAS  | OPORTUNIDADES   |
|---|---|
| El área de almacenamiento e inventarios administra el G.L.P. de la empresa      | La reforma energética   |
| Control de repesado de cilindros  | Competencia entre fleteras por el traslado del producto                         |
| Antigüedad de personal en el área   | Importación de producto del extranjero  |
| Ambiente laboral sano   | Innovación de la tecnología para el control del G.L.P.                          |
| Cumplimiento con el stock necesario de recipientes para abastecimiento de rutas | Operativos de revisión por parte de las autoridades en los trayectos del G.L.P. |
| Manejo de bitácora de control en el área  | Monitoreo en tiempo real por parte de las transportadoras                       |
| Conocimiento del producto utilizado   |   |
| DEBILIDADES   | AMENAZAS  |
| Falta de seguimiento al plan de capacitación                                    | Entrada de cilindros chatarra   |
| Falta de pago o recompensación de horas extras                                  | Rotación de personal de las transportadoras                                     |
| Falta de conocimiento en el manejo del G.L.P. a personal de nuevo ingreso       | Desabasto de G.L.P. en tanques de almacenamiento                                |
| Conocimiento de equipo de protección  | Condiciones climatologías y aspectos sociales                                   |
| Largo proceso de suministro de material para mantenimiento de cilindros         | Tiempos excesivos en el traslado del producto de centro embarcador a planta     |
| Desabasto de G.L.P. en el área de almacenamiento e inventarios                  | Características del producto embarcado en cada uno de los centros de embarque.  |

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración propia.

Una vez enlistados los factores internos y externos que influyen en el área de almacenamiento e inventarios se evaluó la situación interna mediante la matriz de factores internos (MEFI) representadas en la Tabla 1, obteniendo un resumen de las principales fortalezas y debilidades.

TABLA 1  
Matriz de evaluación de factores internos (MEFI)

| <div> <div>Tabla 1</div> <div>Matriz de evaluación de factores internos (MEFI)</div> </div> |   |                         |                          |       |
|---|---|-------------------------|--------------------------|-------|
| Factores Internos clave   |   | Importancia Ponderación | Clasificación Evaluación | Valor |
| Fortalezas  |   |                         |                          |       |
| 1.  | El área de almacenamiento e inventarios administra el G.L.P. de la empresa      | 0.09                    | 4                        | 0.36  |
| 2.  | Control de repesado de cilindros  | 0.09                    | 4                        | 0.36  |
| 3.  | Antigüedad de personal en el área   | 0.08                    | 4                        | 0.32  |
| 4.  | Ambiente laboral sano   | 0.06                    | 3                        | 0.18  |
| 5.  | Cumplimiento con el stock necesario de recipientes para abastecimiento de rutas | 0.06                    | 3                        | 0.18  |
| 6.  | Manejo de bitácora de control en el área  | 0.06                    | 3                        | 0.18  |
| 7.  | Conocimiento del producto utilizado   | 0.06                    | 4                        | 0.24  |
| Debilidades   |   |                         |                          |       |
| 1.  | Falta de seguimiento al plan de capacitación                                    | 0.09                    | 2                        | 0.18  |
| 2.  | Falta de pago o recompensación de horas extras                                  | 0.07                    | 1                        | 0.07  |
| 3.  | Falta de conocimiento en el manejo del G.L.P. a personal de nuevo ingreso       | 0.07                    | 2                        | 0.14  |
| 4.  | Conocimiento de equipo de protección  | 0.09                    | 2                        | 0.18  |
| 5.  | Largo proceso de suministro de material para mantenimiento de cilindros         | 0.09                    | 1                        | 0.09  |
| 6.  | Desabasto de G.L.P. en el área de almacenamiento e inventarios                  | 0.09                    | 2                        | 0.18  |
| Total   |   | 100%                    |                          | 2.66  |

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración propia.

Como se observa en tabla anterior, se obtuvo un resultado de 2.66 por lo cual se considera que el balance es positivo (el mínimo posible es 1 y el máximo es 4). Los totales ponderados muy por debajo de 2.5 caracterizan a las organizaciones que son débiles en lo interno, mientras que las calificaciones muy por encima de 2.5 indican una posición interna de fuerza.

A continuación, se desarrolló la matriz de evaluación de factores externos (MEFE), la cual resume y evalúa la información política, gubernamental, legal, económica financiera, etc., y calcula los resultados a través de las oportunidades y amenazas identificadas en el entorno (Tabla 2).

TABLA 2  
Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)

| Tabla 2<br>Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)                        |                         |                          |             |
|--|-------------------------|--------------------------|-------------|
| Factores Externos clave  | Importancia Ponderación | Clasificación Evaluación | Valor       |
| <i>Fortalezas</i>  |                         |                          |             |
| 1. La reforma energética   | 0.08                    | 4                        | 0.32        |
| 2. Competencia entre fleteras por el traslado del producto                         | 0.09                    | 4                        | 0.36        |
| 3. Importación de producto del extranjero  | 0.07                    | 3                        | 0.21        |
| 4. Innovación de la tecnología para el control del G.L.P.                          | 0.09                    | 4                        | 0.36        |
| 5. Operativos de revisión por parte de las autoridades en los trayectos del G.L.P. | 0.08                    | 3                        | 0.24        |
| 6. Monitoreo en tiempo real por parte de las transportadoras                       | 0.09                    | 4                        | 0.36        |
| <i>Debilidades</i>   |                         |                          |             |
| 1. Entrada de cilindros chatarra   | 0.08                    | 4                        | 0.32        |
| 2. Rotación de personal de las transportadoras                                     | 0.07                    | 2                        | 0.14        |
| 3. Desabasto de G.L.P en tanques de almacenamiento                                 | 0.09                    | 4                        | 0.36        |
| 4. Condiciones climatológicas y aspectos sociales                                  | 0.08                    | 3                        | 0.24        |
| 5. Tiempos excesivos en el traslado del producto de centro embarcador a planta     | 0.09                    | 4                        | 0.36        |
| 6. Características del producto embarcado en cada uno de los centros de embarque.  | 0.09                    | 3                        | 0.27        |
| <i>Total</i>   | <i>100%</i>             |                          | <i>3.54</i> |

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración propia.

El resultado obtenido en la matriz (MEFE) fue de 3.55 por lo cual se considera que el balance es positivo. Un promedio ponderado de 4.0 indica que la organización está respondiendo de manera excelente a las oportunidades y amenazas existentes en el área en estudio.

CUADRO 2  
Plan de capacitación para el área de almacenamiento

| Cuadro 2<br>Plan de capacitación para el área de almacenamiento                                 |   |
|---|---|
| Control del área de almacenamiento e inventarios  |   |
| Identificación de contenedores (tanques de almacenamiento, autotanques, cilindros, carburación) | Toma de muestras en tanques de almacenamiento |
| Toma de lecturas en tanques de almacenamiento   | Llenado de cilindros                          |
| Recepción de rutas en andén   | Reposo de cilindros                           |

Elaboración propia

## Cont... Cuadro 2

|   |   |
|---|---|
| Identificación de fugas en cilindros    | Revisión de embarques                                     |
| Valorización de cilindros en andén      | Colocación de sellos de garantía en cilindros             |
| Apertura/cierre de ciclo de autotankers | Identificación de alteraciones en sellos de garantía      |
| Control de cargas portátiles            | Procedimiento de descarga de semirremolque                |
| Toma de lecturas en autotankers         | Levantamiento de inventarios de gas y cilindros en planta |

Fuente: Elaboración propia.

Con todo lo anterior, era necesario definir estrategias de capacitación (Cuadro 2), cursos, prácticas de integración para toda la gente involucrada y personal de nuevo ingreso, para evitar riesgos de falla o errores en los procedimientos, entonces se realizaron algunos manuales y buenas prácticas de operación dentro de la planta y en el área de almacén en específico.

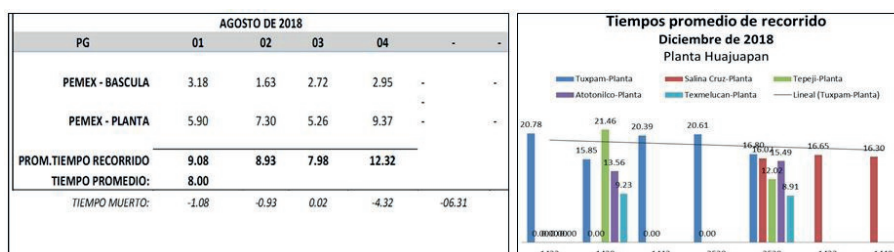


GRÁFICO 2  
Promedio de recorrido de semirremolques a) y b)  
Elaboración propia



TABLA 3  
Comparativo histórico de presiones, densidades y centros de embarque

**Tabla 3**  
**Comparativo histórico de presiones, densidades y centros de embarque**

| FLAMA AZUL |           | PUEBLA | TUXPAM | SN. MARTIN | S. CRUZ. | ATOTONILCO |
|------------|-----------|--------|--------|------------|----------|------------|
| jul-16     | Presión:  | 7.13   | 8.56   | -          | 7.2      | -          |
|            | Densidad: | 0.527  | 0.507  | -          | 0.535    | -          |
| ago-16     | Presión:  | 7.01   | 8.4    | -          | -        | -          |
|            | Densidad: | 0.532  | 0.510  | -          | -        | -          |
| sep-16     | Presión:  | 6.8    | 8.5    | -          | 4.8      | -          |
|            | Densidad: | 0.533  | 0.510  | -          | 0.569    | -          |
| oct-16     | Presión:  | 7.3    | 8.34   | -          | 6        | 6.25       |
|            | Densidad: | 0.525  | 0.512  | -          | 0.573    | 0.46       |
| nov-16     | Presión:  | -      | 7.97   | 6.8        | 4.4      | -          |
|            | Densidad: | -      | 0.512  | 0.529      | 0.554    | -          |
| dic-16     | Presión:  | 7      | 7.94   | -          | 6        | -          |
|            | Densidad: | 0.526  | 0.510  | -          | 0.56     | -          |
| ene-17     | Presión:  | 7      | 7.7    | -          | 5.5      | -          |
|            | Densidad: | 0.528  | 0.512  | -          | 0.552    | -          |
| feb-17     | Presión:  | -      | 8      | 5.45       | -        | -          |
|            | Densidad: | -      | 0.508  | 0.536      | -        | -          |
| mar-17     | Presión:  | -      | 8.62   | 7.07       | -        | -          |
|            | Densidad: | -      | 0.508  | 0.528      | -        | -          |

Fuente: Elaboración propia.

Elaboración propia.

Haciendo uso de los datos históricos del área, se muestra en la Tabla 3 que del periodo julio de 2016 a marzo de 2017 se obtuvieron promedios de presiones y densidades del producto recibido en planta de almacenamiento Huajuapán proveniente de los diferentes centros de embarque; con esto se logró establecer los promedios de estas variables que permitió tener una referencia más sólida al momento del análisis de las descargas en el área de almacenamiento, y de esta manera comprender la importancia de seguir realizando análisis durante lapsos de tiempos en periodos determinados.

#### • Verificar

En la tercera etapa del Ciclo de Deming, la de verificar se comparó la efectividad de las acciones que se han desarrollado, en este caso práctico se comprobaron los logros obtenidos en relación a los objetivos planteados inicialmente (ver Cuadro 3). Anteriormente en la empresa no se realizaba ninguna actividad de este tipo ya que la comunicación era ejercida de forma vertical, sin embargo, se expuso la importancia de la participación del personal del área para la resolución de problemas y la corrección de errores, empoderando a la gente y tomando decisiones de forma horizontal y al momento.

CUADRO 3  
Herramientas de Evaluación

**Cuadro 3**  
**Herramientas de evaluación**

| Herramienta utilizada                            | Efectividad  |
|--|--|
| Lluvia de ideas                                  | Variedad de alternativas de solución en poco tiempo.<br>La participación de todo el personal en la solución de problemas.  |
| Diagrama causa-efecto                            | Permite agrupar las categorías para clasificar las causas más importantes.<br>Permite identificar las causas de manera específica.   |
| Diagrama de Pareto                               | Permitió mostrar gráficamente las causas de mayor impacto en el área.<br>Proporcionó una visión simple y rápida de la importancia relativa de los problemas.                             |
| Supervisión y chequeo diario de magnetel         | Identificar desviaciones.<br>Compromiso del personal.<br>Documentar información para la toma de decisiones.  |
| Etiquetación                                     | Colocar sellos en las válvulas de los semirremolques.<br>Porcentajes reales de arribo del semirremolque (indicador de nivel).<br>Densidades y presiones.<br>Tiempos reales de recorrido. |
| Análisis FODA                                    | Análisis de la problemática.<br>Definición de estrategias y compromisos en el área (minutas de trabajo).<br>Definición de acciones y responsabilidades.                                  |
| Temas de capacitación en el área                 | Control y mejora continua.<br>Elaboración de manuales de operación y procedimiento.<br>Guías eficientes y prácticas.   |
| Verificación y análisis de tiempos de recorridos | Se determinó las desviaciones ocurridas durante los trayectos del producto.  |
| Se cotejaron variables de mayor impacto          | Se analizan variables de importancia como son presión, densidad y masa.<br>Análisis de recorridos dependiendo del centro embarcador.   |

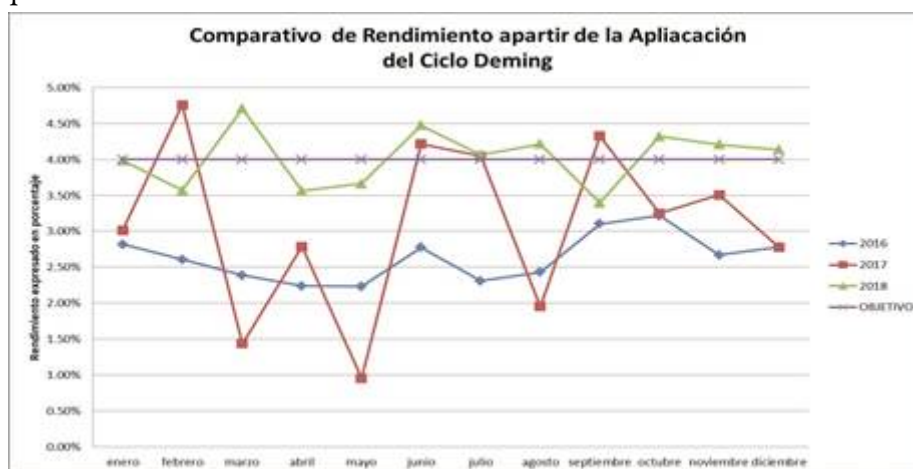
Fuente: Elaboración propia.

Elaboración propia

• **Actuar**

En esta última etapa del Ciclo de Mejora Continua, se compararon los planes iniciales y la ejecución (ver Tabla 4 y Gráfico 3); a través de los controles mensuales de los procedimientos definidos para el área, comprobando la eficiencia de los mismos, para retroalimentar el ciclo; inclusive se analizó con los directivos si la propuesta de mejora era de ayuda en el área o tenía que ser revisada nuevamente, para esto se tendría que volver a la fase de planeación para la modificación de alguno de los procedimientos establecidos. En este análisis y desarrollo, hubo mucha retroalimentación hacia y de los operadores y supervisores, ya que es importante mencionar que el concepto de los círculos de calidad se basa en el principio de que las personas que realizan un trabajo todos los días saben más sobre el mismo que cualquier otro individuo. Esto a su vez es de gran utilidad como técnica motivacional para reconocer las cualidades de los integrantes del equipo de trabajo.

TABLA 4  
Comparativo de resultados de rendimientos en el área de almacenamiento e inventarios



Elaboración propia

Se creó un Plan de Acción y para darle seguimiento se planificó un cronograma de actividades, el cual es un mecanismo de control de gestión, además de la implementación de formatos de control, tipo *check list*.

Otras actividades que se realizan son la implementación, verificación de datos y continuidad en la aplicación de las herramientas de control en el área de estudio, lo cual ha permitido el aseguramiento de los objetivos propuestos. También se dio seguimiento al cumplimiento puntual de la metodología implementada, para asegurar la detección inmediata de posibles desviaciones en las diferentes etapas de los procesos. Inclusive para mantener el buen clima laboral en el área de inventarios se continúa hasta la fecha con la aplicación de los círculos de calidad, realizando reuniones con el equipo quincenalmente, también aplicando encuesta de satisfacción a los trabajadores para detectar e identificar necesidades y requerimientos y mantener una mejora continua en el área, considerando todos los recursos de la empresa.

En síntesis, los resultados del estudio apuntan a la optimización de recursos, disminuyendo procesos o actividades que no estén generando valor e implementando procesos o actividades que ayuden en el aumento de la capacidad competitiva a través de la productividad, el resultado en esta investigación podrá ser replicado en las demás empresas del mismo rubro pues se muestra un método y herramientas para medir las variables de estudio que les servirán de guía a quienes se interesen en el mejoramiento de la productividad en sus empresas.

El objetivo de rendimiento establecido por la parte directiva en el área fue del 4% anual para 2018, ya que en 2016 el promedio fue de 2.64% anual y en 2017 cuando se empieza a buscar mejorar los resultados mediante revisiones de semirremolques, se refleja un mejoramiento con respecto al año anterior con un promedio anual de 3.09%. La aplicación del Ciclo de Deming logró para 2018 un mayor crecimiento, llegando al 4.04%, rebasando la meta planteada.

El presente trabajo establece un método para el control del producto que se recibe en las plantas de almacenamiento y distribución de G.L.P. basado en el ciclo de Deming con la finalidad de detectar en tiempo y forma las desviaciones que pudieran ocurrir en los trayectos de los centros de embarque a planta de almacenamiento por medio del transporte o semirremolque.

De acuerdo con lo antes expuesto, es muy importante para las empresas gaseras contar con un área de almacén que les permita mejorar significativamente su rendimiento. La presente investigación propone la utilización del Ciclo de Mejora Continua de Deming ya que de su aplicación en la empresa objeto de estudio se obtuvo como resultado una mejora continua en el rendimiento del área de almacenamiento e inventarios.

## 5. CONCLUSIONES

Es necesario resaltar y recordar que el sistema de control interno en las organizaciones se ha incrementado en los últimos años debido a lo práctico que resulta el medir la eficiencia y la eficacia en la productividad al momento de su implantación. La empresa que aplique controles internos en sus operaciones, deberá conocer la situación real de las mismas, de allí la importancia de tener una planificación que sea capaz de verificar que los controles se cumplan para darle una mejor visión sobre su gestión.

El analizar los cuatro pasos del Ciclo de Mejora Continua de Deming: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, permitió su aplicación en el área de inventarios. De su aplicación se observó una mejora continua en el área objeto de estudio cumpliéndose satisfactoriamente con el objetivo planteado ya que al comparar los resultados de 2016, 2017 y 2018, se observa que en el último año se mejoró el rendimiento significativamente después de la aplicación del Ciclo de Deming.

Las herramientas del Ciclo de Deming para el mejoramiento y optimización en el área de control de inventarios aplicadas a la empresa objeto de estudio han servido de base para tener una referencia sobre las diferentes causas, principales y secundarias, que originan el bajo rendimiento del área de inventarios, las cuales anteriormente no estaban identificadas.

De acuerdo con las causas de bajo rendimiento detectadas se propone, para tener un control eficiente de las entradas como de las salidas del G.L.P., la implementación de un equipo de precisión como una báscula para el reposo de los semirremolques provenientes de los diferentes centros de embarque; así como un sistema de medición de flujo de G.L.P., tanto en las entradas, recepción, cargas y salidas en semirremolques del producto en sus diferentes presentaciones como es el llenado de cilindros, carga de autotankers y estación de carburación.

En síntesis, la aplicación del Ciclo de Mejora Continua de Deming en el área de inventarios permite identificar las necesidades y los problemas de la empresa proponiendo acciones, estrategias y herramientas para satisfacer los requerimientos. A través de la elaboración de un plan de acción y de la ejecución del mismo es posible verificar y comparar la efectividad de las acciones que se han desarrollado, para comprobar los logros obtenidos en relación a los objetivos planteados inicialmente y actuar en consecuencia.

La aplicación del Ciclo de Mejora Continua de Deming en el área de inventarios mejoró significativamente su rendimiento por lo que se propone su aplicación en otras plantas y bodegas de la misma empresa así como en *organizaciones* del mismo o distinto giro comercial. Se pretende que el presente trabajo sirva como guía para replicarse en otras empresas u organizaciones que deseen mejorar sus actividades.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaya, P., Felix, E., Rojas, S. y Diaz, L. (2020). Gestión de la calidad: Un estudio desde sus principios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(90). <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/32406>
- Catalano, D. (2017). ¿Cómo impulsar la productividad en el almacén?. <http://www.il-latam.com/blog/10-tips/comoimpulsar-la-productividad-enelalmacen>
- Deming, E. (1989). *Calidad, productividad y competitividad*. Ediciones Díaz Santos.
- Deming, E. (1986). *Out of the crisis*. MIT Press, Cambridge.
- Galván, M. (2015). ¿Por qué mi almacén es un desastre?. <http://73mm.com.pe/problematika-de-un-almacen/>
- Grupo Metropolitano (2017). Estándar de trasiego de Gas L.P. y Gas Propano en Planta de Distribución E0PER01.
- Grupo Valora (2014). *La Gestión de almacenes en las pymes: lo que debes saber*. <https://www.grupovalora.es/blog/gestion-dealmacenes-en-pymes-lo-que-debes-saber/>.
- Gutiérrez, A. (2005). Aplicación de los círculos de calidad en la organización. Monografía, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

- Ibarra, D. & González, D. (2010). *La industrial del gas licuado de petróleo (GLP) en México*. 1ra Edición, México D.F.
- Prieto, R., Estrada, H., Palacios, A. y Paz, A. (2018). Factores del cambio organizacional. Claves de éxito en la gestión de empresas del sector petrolero. *Revista de Ciencias Sociales*, 24(1). <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/rsc/article/view/24936>
- Reyes, M. (2015). *Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa calzados león en el año 2015*. Trujillo Perú.
- Rujano, M., Jacobo, A., Núñez, O. y Anaya, A. (2020). Mejora continua e innovación en agroempresa mexicana: Modelo Self Lead Team. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(91). [https:// produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/33167/34827](https://produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/33167/34827)
- Summer, D. (2006). *Administración de la calidad*. Primera Edición. Pearson Educación.