

Executive Summary

Este proyecto Capstone fue desarrollado en la empresa Emotion Beauty Supply utilizando la metodología DMAIC de Lean Six Sigma con el propósito de analizar, reducir y controlar la acumulación de mercancía dañada dentro de las operaciones de almacén e inventario. La problemática principal identificada estuvo relacionada con productos vencidos, productos secos, mercancía deteriorada y artículos defectuosos que permanecían largos períodos de tiempo dentro del inventario antes de ser identificados, procesados o removidos adecuadamente. Esta situación provocaba pérdidas económicas significativas, ocupación innecesaria de espacio, desperdicios operacionales y deficiencias en el flujo operacional del almacén.

Durante la fase Define se estableció una comprensión estructurada del problema mediante herramientas Lean Six Sigma como Voice of the Customer (VOC), Critical to Quality (CTQ) y SIPOC. El análisis permitió identificar que tanto clientes externos como personal interno esperaban un proceso más eficiente, organizado y controlado para el manejo de mercancía dañada. Además, se identificaron deficiencias relacionadas con la rotación FEFO/FIFO, monitoreo insuficiente del inventario, baja visibilidad de productos vulnerables y ausencia de procedimientos estandarizados para clasificación y disposición de mercancía defectuosa. El objetivo principal del proyecto fue eliminar la acumulación de producto dañado dentro del almacén mediante la implementación de controles operacionales, herramientas visuales y procedimientos estandarizados que permitieran mejorar la eficiencia y reducir desperdicios.

En la fase Measure se realizó la recopilación y análisis cuantitativo de datos relacionados con productos dañados, tipos de defectos, tiendas con mayor incidencia y pérdidas económicas

asociadas al problema. Se utilizaron herramientas estadísticas y gráficas como diagramas de Pareto, gráficas de dispersión, análisis de capacidad binomial y análisis de estabilidad del proceso. Los resultados evidenciaron que aproximadamente el 77% de los defectos registrados se concentraban principalmente en productos secos y productos vencidos. Asimismo, se identificó que las tiendas Manatí 1, Manatí 2 y Mayagüez Pueblo representaban las localidades con mayor acumulación de mercancía dañada. El análisis también confirmó la existencia de una relación positiva entre el volumen de productos ordenados y la cantidad de productos dañados generados. Además, se determinó que el proceso presentaba estabilidad estadística general, aunque con un desempeño operacional deficiente debido a la persistencia de altos niveles de defectos y desperdicios operacionales.

Posteriormente, durante la fase Analyze, se investigaron y validaron las principales causas raíz que contribuían a la generación de mercancía dañada dentro de Emotion Beauty Supply. Para ello se desarrollaron análisis específicos relacionados con vencimiento de productos, tiempo de permanencia en anaquel, variabilidad del proceso, análisis estadísticos y herramientas de causa raíz como los 5 Why's. Los hallazgos demostraron que el problema estaba directamente relacionado con incumplimiento de prácticas FEFO/FIFO, baja visibilidad del inventario, monitoreo insuficiente, falta de controles estructurados y permanencia excesiva de mercancía dañada dentro del almacén. Además, los análisis evidenciaron diferencias operacionales importantes entre las distintas tiendas evaluadas, particularmente en los tiempos de permanencia de productos dañados y en los patrones de clasificación de defectos.

Luego de identificar las causas raíz, la fase Improve estuvo enfocada en el desarrollo e implementación de soluciones orientadas a reducir desperdicios y optimizar el flujo operacional relacionado con el manejo de mercancía dañada. Entre las principales mejoras propuestas e

implementadas se encuentran la metodología 5S, controles visuales, procedimientos estandarizados, aplicación de FEFO/FIFO, inspecciones periódicas, mecanismos Poka-Yoke y herramientas Lean orientadas a reducir waiting waste, excess inventory, unnecessary motion y defect waste. Asimismo, se desarrollaron pruebas piloto, análisis financieros, Future State Value Stream Maps y análisis FMEA con el propósito de validar la efectividad y sostenibilidad de las mejoras antes de una implementación completa. Los resultados obtenidos durante las pruebas piloto reflejaron una reducción progresiva de la acumulación de mercancía dañada y mejoras significativas en organización, trazabilidad y rapidez de disposición de productos defectuosos.

Finalmente, en la fase Control se desarrollaron estrategias orientadas a asegurar la sostenibilidad de las mejoras implementadas a largo plazo. Entre las acciones desarrolladas se encuentran planes de control, métricas de monitoreo, controles visuales, procedimientos operacionales estandarizados, capacitación del personal y estrategias de comunicación organizacional. Estas herramientas permitirán mantener seguimiento continuo sobre el proceso y reducir el riesgo de que el problema vuelva a repetirse dentro de las operaciones de la empresa. Además, se desarrollaron propuestas futuras relacionadas con digitalización de registros, auditorías internas y sistemas automatizados de monitoreo para continuar fortaleciendo el control operacional del inventario.

En términos generales, el proyecto demostró que la aplicación de herramientas Lean Six Sigma y metodologías de mejora continua puede contribuir significativamente a reducir desperdicios operacionales, mejorar el manejo de inventario y fortalecer la eficiencia operacional dentro de Emotion Beauty Supply. Los resultados obtenidos permitieron transformar un proceso desorganizado y reactivo en un sistema más visual, disciplinado y controlado, alineado con principios de calidad, prevención y mejora continua.