Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas

Antonella Ayora Pilligua
aayora@espol.edu.ec

Melanie Torres Villamar
melltorr@espol.edu.ec

Diana Montalvo Barrera
dmontalv@espol.edu.ec
Tutora

DISEÑO DE UN MODELO DE ASEGURAMIENTO DE CARGA MEDIANTE MONITOREO Y TRAZABILIDAD DIGITAL EN UNA EMPRESA DE CONSUMO MASIVO

PROBLEMA

- El aseguramiento de carga no garantiza que lo que sale físicamente de bodega corresponda a lo que el sistema registra como despachado.
- El armado manual de paletas mixtas, la verificación visual previa al sellado y el registro a pluma de los precintos rompen la cadena de custodia.
- Las diferencias de inventario no pueden atribuirse a una etapa concreta del ciclo logístico.

5
Brechas de Control
identificadas en el proceso AS-IS y codificadas bajo el marco COSO (2013)

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un modelo de aseguramiento de carga basado en la verificación digital en el punto de ejecución, con el fin de reducir las discrepancias entre la carga física y el registro sistémico en el proceso de despacho de una empresa de consumo masivo.

PROPUESTA

1 Diagnóstico AS-IS
Entrevistas, observación no participante y modelado BPMN 2.0 de T1 y T2.

2 Checklist Digital
Captura en campo en el armado de puchos y en la carga de paletas.

3 Causa y Riesgo
Ishikawa 6M, Pareto y matriz probabilidad-impacto bajo COSO e ISO 9001.

4 Selección
Matriz ponderada: seis alternativas evaluadas sobre cinco criterios.

5 Modelo TO-BE
Puntos críticos digitalizados: PC1 armado de puchos y PC2 carga.

6 Prototipo ERI GUARD
Aplicación web progresiva con lectura de código de barras.

Reglas de Negocio que el Prototipo Impone Digitalmente

Maestro Antes que Mapa
El sistema bloquea la creación del despacho si el catálogo de SKU no está cargado.

Doble Conciliación
Armado y verificación se contrastan de forma independiente contra el mismo maestro.

Cierre Bloqueado
El despacho no se cierra hasta registrar los cuatro sellos de seguridad.

RESULTADOS

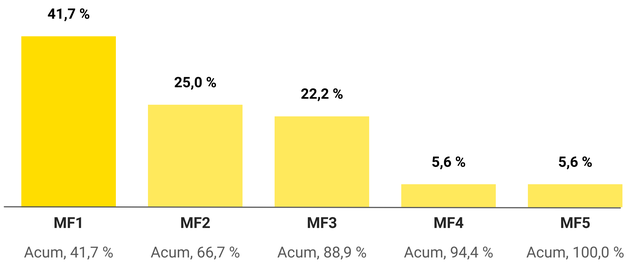
9,00 %
tasa de error en 400 despachos modelados

41,7 %
de las fallas se concentran en un único modo (MF1)

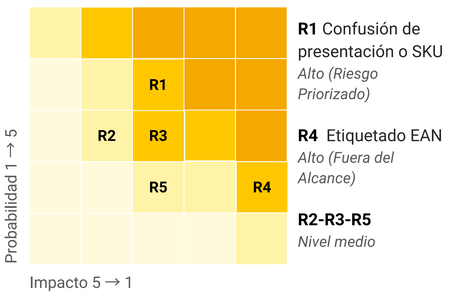
49,5 %
del reproceso total lo genera ese mismo modo

17,7 h
de reproceso mensual antes de la salida

Modos de Falla · Frecuencia y % Acumulado



Matriz de Riesgo · Probabilidad × Impacto



CONCLUSIONES

- Cinco brechas de control bajo COSO (2013): el flujo secundario ya aplica la compuerta de rechazo de la que carece el primario, por lo que la mejora extiende una práctica interna.
- Un único modo de falla concentra la vulnerabilidad: la confusión de presentación o SKU, con el 41,7 % de las no conformidades y el 49,5 % del reproceso.
- La causa raíz no es la falta de información, sino su falta de consulta: el dato existe en el código de barras de fábrica y no se valida en el punto de ejecución.
- El prototipo fue conforme en los seis casos de prueba: acredita su corrección funcional, no su impacto sobre la Exactitud del Registro de Inventario.

REFERENCIAS

Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission. (2013). *Internal control — Integrated framework*. AICPA.
International Organization for Standardization. (2015). *Quality management systems — Requirements* (ISO 9001:2015).
Panjee, P., Kaewchueaknang, V., y Amornsawadwatana, S. (2025). A systematic literature review of cargo loss risks in road transportation. *Safety, 11*(1), 20.

ADMI-1363
Código Proyecto

12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES
13 ACCIÓN POR EL CLIMA
15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES