DIPLOMADO DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO Y LOGÍSTICA

CASO INTEGRADOR MAESTRO: MÓDULO III

Gestión y Control de Inventarios en "FarmaExpress Logística S.A.C."

Centro de Especializaciones NOEDER
Docente: Mg. Ing. Jonatan Livia Ayala
Florida Global University (FGU)

FASE 0 — 0. CONTEXTO CORPORATIVO Y DESAFÍO OPERATIVO

"FarmaExpress Logística S.A.C." es un operador logístico farmacéutico en Lima que almacena y distribuye medicamentos e insumos médicos a clínicas y hospitales de alta complejidad.

Al cierre del último trimestre, la Gerencia General ha convocado a un comité de emergencia debido a una profunda paradoja operativa y financiera que aqueja a la compañía:

⚠ 1. LA PARADOJA DEL QUIEBRE DE STOCK

El cliente hospitalario más grande sufrió un desabasto total de **Cloruro de Sodio 0.9% (SKU-101)**, paralizando cirugías de emergencia durante 4 días.

¿Por qué quebró si tenía tanto inventario? Porque Compras pedía lotes masivos de $18,000$ cajas cada 6 meses. Durante 5 meses el almacén estaba saturado ($9,000$ cajas de stock promedio), pero al final del ciclo el inventario cayó a 100 cajas. Al reordenar tarde, el proveedor tardó $L = 5$ días (600 cajas de consumo en tránsito), dejando al hospital en quiebre absoluto.

2. DESCUADRES ERP VS. FÍSICO

En la última revisión, los montacarguistas no encontraron en rack 100 cajas de antibióticos y 4 cajas de solución salina que figuraban disponibles en el WMS, generando retrasos críticos en el picking.

Impacto: Bloqueo de preparación de pedidos y discrepancia entre el saldo contable y las existencias reales en estantería.

3. EXIGENCIA DE FINANZAS: LIBERAR $90K

Finanzas tiene $\$180,000$ USD atrapados en inventario promedio del SKU-101 (rotando a apenas 4.0 vueltas/año y con 91.25 días de stock).

Meta Financiera: Exigen duplicar la rotación a 8.0 vueltas para recortar el inventario promedio a la mitad ($\$90,000$ USD) y **liberar** $\$90,000$ USD **de efectivo líquido inmediato** para caja.

FASE 1 SEGMENTACIÓN Y POLÍTICAS ABC-XYZ (INTEGRACIÓN CLASE 1)

Análisis del catálogo representativo de existencias de FarmaExpress Logística S.A.C.:

Código	Producto	Demanda Anual (D)	Costo Unit. (C)	Valor de Uso Anual ($D \times C$)	Variabilidad (σ_d)	Clasificación
SKU-101	**Cloruro de Sodio 0.9% (Caja)**	$36,000$ un.	$\$20.00$ USD	$\$720,000$ USD (76.4%)	**Baja ($\sigma_d = 12$)**	**Clase AX**
SKU-202	Kit de Cirugía General	$2,400$ un.	$\$80.00$ USD	$\$192,000$ USD (20.4%)	Moderada ($\sigma_d = 5$)	**Clase BY**
SKU-303	Catéter Especializado	300 un.	$\$100.00$ USD	$\$30,000$ USD (3.2%)	Alta ($\sigma_d = 3$)	**Clase CZ**
			VALOR TOTAL DEL CATÁLOGO:	$\$942,000$ USD		

ESTRATEGIA PARA SKU-101 (CLASE AX - ALTO VALOR, ESTABLE):

Representa el 76.4% de la inversión anual de la empresa. Al tener un consumo constante y predecible ($d = 120$ un/día), exige **revisión continua** en WMS, modelo $EOQ - ROP$ automático y auditoría física mensual con meta de exactitud $ERI \geq 99\%$.

ESTRATEGIA Y CÁLCULO DE STOCK DE SEGURIDAD PARA SKU-303 (CLASE CZ):

Representa solo el 3.2% de la inversión, pero su consumo es muy errático.

$$SS_{303} = Z \cdot \sigma_d \cdot \sqrt{L} = 1.65 \times 3 \times \sqrt{5} = 11.07 \approx \mathbf{11\ unidades}$$

Directriz Operativa: Solo se debe mantener un colchón mínimo de **11 unidades** (o el empaque comercial de 1 caja). Alternativamente, negociar entrega bajo pedido (*Make-To-Order / JIT*) con el fabricante para no inmovilizar capital innecesario.

FASE 2 MODELOS CUANTITATIVOS PARA EL SKU-101 (INTEGRACIÓN CLASE 2)

Parámetros de Entrada para el SKU-101 (Cloruro de Sodio 0.9%):

- Demanda Anual (D) = $36,000$ un/año (300 días laborables $\rightarrow d = 120$ un/día)
- Costo Fijo por Emitir Orden (S) = $\$50.00$ USD/orden | Costo Unitario (C) = $\$20.00$ USD/un
- Tasa de Mantener (i) = 25% anual $\rightarrow H = i \times C = 0.25 \times \$20 = \$5.00$ USD/un/año
- Lead Time (L) = 5 días laborables | Desviación Diaria (σ_d) = 12 un/día | Nivel Servicio (CSL) = 95% $\rightarrow Z = 1.65$

1. LOTE ECONÓMICO DE PEDIDO (EOQ / Q^*):

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{H}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 36,000 \cdot 50}{5.00}} = \mathbf{848.52 \approx 849 \text{ unidades}}$$

- **Inventario de Ciclo Promedio ($\frac{Q}{2}$):** $\frac{849}{2} = \mathbf{424.5 \approx 425 \text{ unidades}}$ ($\$8,500$ USD).
- **Frecuencia (N):** $36,000 / 849 = \mathbf{42.4 \text{ pedidos/año}}$.
- **Prueba de Robustez (Chopra Cap. 11):** Redondear a palets completos de 900 unidades ($\frac{Q}{2} = 450$) apenas incrementa el costo total en $+0.2\%$. Se aprueba $Q_{op} = 900$ un.

2. STOCK DE SEGURIDAD (SS) Y PUNTO DE REORDEN (ROP):

$$SS = Z \cdot \sigma_d \cdot \sqrt{L} = 1.65 \cdot 12 \cdot \sqrt{5} = 1.65 \cdot 12 \cdot 2.236 = \mathbf{44.27 \approx 44 \text{ unidades}}$$

$$ROP = (d \cdot L) + SS = (120 \cdot 5) + 44 = 600 + 44 = \mathbf{644 \text{ unidades}}$$

- **Solución al Quiebre de Stock:** El sensor del ERP se programa en 644 cajas. Durante los 5 días de Lead Time se consumen 600 cajas en tránsito. El camión entra justo cuando quedan 44 cajas de seguridad, **erradicando el desabasto hospitalario**.

FASE 3 VALORIZACIÓN, AUDITORÍA ERI Y KPIS (INTEGRACIÓN CLASE 3)

PARTE A: ANÁLISIS DE VALORIZACIÓN EN KARDEX (FIFO VS. PROMEDIO)

Movimientos de Enero del SKU-101: Inventario Inicial 100 un. a $\$18.00$ USD | Compra 1: 800 un. a $\$20.00$ USD | Venta: 850 un. a $\$35.00$ USD (Ingreso $= \$29,750$ USD). Stock Final $= 50$ unidades.

Métrica Financiera	Método FIFO / PEPS	Promedio Ponderado	Diferencia
Costo de Ventas (COGS)	$(100 \times \$18) + (750 \times \$20) = \mathbf{\$16,800.00}$	$850 \times \$19.778 = \mathbf{\$16,811.30}$	+$11.30 (Mayor COGS)
Inventario Final (50 un)	$50 \times \$20.00 = \mathbf{\$1,000.00}$	$50 \times \$19.778 = \mathbf{\$988.90}$	-$11.30 (Menor Activo)
UTILIDAD BRUTA (VENTAS − COGS)	$\$29,750 - \$16,800 = \mathbf{\$12,950.00}$	$\$29,750 - \$16,811.30 = \mathbf{\$12,938.70}$	-$11.30 (Menor Utilidad)

PARTE B: AUDITORÍA DE EXACTITUD (ERI POR SKUS VS. ERI MONETARIO)

Muestra: 10 SKUs Clase A

Se auditó un lote físico valorizado en $\$18,000.00$ USD en libros. 8 SKUs coincidieron exactamente. El SKU-101 registró WMS = 644 un., Físico = 640 un. (faltan 4 cajas valorizadas en $4 \times \$20 = \mathbf{\$80}$ USD).

1. ERI POR SKUS (OPERATIVO):

$$\frac{8}{10} \times 100\% = \mathbf{80.0\%}$$

¡REPROBADO! (Meta $\geq 99\%$)

2. ERI MONETARIO (EVAL %):

$$\left(1 - \frac{\$80}{\$18,000}\right) = \mathbf{99.56\%}$$

¡La Trampa de Auditoría!

La Trampa Financiera: Contablemente parece perfecto (99.56%), pero operativamente el almacén está reprobado (80%) porque esas 4 cajas faltantes paralizan cirugías.

DIAGNÓSTICO CAUSA RAÍZ (5 PORQUÉS PARA SKU-101):

1. ¿Por qué faltan 4 cajas en el rack? *Porque el picker despachó 4 cajas extra a una clínica sin registrar en WMS.*
2. ¿Por qué las despachó sin registrar? *Porque el pedido urgía y el scanner de radiofrecuencia no tenía batería.*
3. ¿Por qué no tenía batería? *Porque los cargadores del andén estaban malogrados.*
4. ¿Por qué estaban malogrados? *Porque no se realiza mantenimiento preventivo a equipos TICs.*

5. Causa Raíz Institucional: Falta de un plan de mantenimiento preventivo a los colectores RF del almacén.

PARTE C: CUADRO DE MANDO DE KPIS Y CÓMO SE LIBERAN LOS $90K EN EFECTIVO LÍQUIDO

SITUACIÓN INICIAL (ANTES): COMPRAS SEMESTRALES MASIVAS

- Demanda Anual ($COGS$) = $36,000 \times \$20 = \mathbf{\$720,000}$ USD
- Lote Inicial = $18,000$ un. $\rightarrow$ Inv. Promedio = $\frac{18,000}{2} \times \$20 = \mathbf{\$180,000}$ USD ($9,000$ cajas)
- Rotación = $\frac{\$720,000}{\$180,000} = \mathbf{4.0}$ vueltas/año
- Días Stock (DHO) = $\frac{365}{4.0} = \mathbf{91.25}$ días de stock

SITUACIÓN OPTIMIZADA (DESPUÉS): LOTES FRECUENTES + ROP

- Demanda Anual ($COGS$) = $36,000 \times \$20 = \mathbf{\$720,000}$ USD
- Nueva Rotación Exigida por Finanzas = $\mathbf{8.0}$ vueltas/año
- Nuevos Días (DHO) = $\frac{365}{8.0} = \mathbf{45.62}$ días de stock
- Nuevo Inv. Promedio = $\frac{\$720,000}{8.0} = \mathbf{\$90,000}$ USD

CAPITAL DE TRABAJO LIBERADO PARA CAJA = $\$180,000 - \$90,000 = \mathbf{\$90,000\ USD\ EN\ EFECTIVO\ LíQUIDO}$

DEBATE GUÍA DIDÁCTICA Y PREGUNTAS CLAVE DE DEBATE EN CLASE

1. EL DILEMA DE COMPRAS VS. FINANZAS (INVENTARIO DE CICLO $Q/2$ Y QUIEBRES):
"Pregunta para la clase: Si Finanzas nos exige liberar $\$90,000$ USD recortando el inventario a la mitad, ¿por qué los compradores temen dejar al hospital sin medicina? ¿Y cuál es realmente el $Q/2$ óptimo?"

Explicación Docente: Antes se pedían lotes gigantescos de $18,000$ cajas, generando un $Q/2 = 9,000$ cajas ($\$180,000$ USD) inmovilizadas. El quiebre ocurría porque al final del semestre no había un ROP que avisara cuándo pedir. Al optimizar con $EOQ \approx 900$ cajas (palet completo), el nuevo inventario de ciclo es $\frac{Q}{2} = 450$ cajas. Reducir el inventario a la mitad no arriesga al hospital porque **el Stock de Seguridad ($SS = 44$ cajas) permanece blindado al 95% de CSL**, mientras que el **$ROP = 644$ cajas** gatilla la compra a tiempo.

---

2. LA TRAMPA DEL ERI MONETARIO (99.56%) VS. ERI POR SKUS (80%):
"Pregunta para la clase: Si el ERI monetario nos da 99.56% pero el ERI por SKUs nos da 80%, ¿le dirían al Gerente General que el almacén está bajo control?"

Explicación Docente: Jamás. El $\$18,000$ USD era el valor total auditado en los 10 SKUs de Clase A. Solo faltaban 4 cajas de Cloruro de Sodio ($\$80$ USD de desvío), dando una exactitud contable casi perfecta del 99.56%. Pero en la operación real, **esas 4 cajas faltantes significaron suspender cirugías programadas**. Para el cliente y para el picking, el único indicador que mide el nivel de servicio es el **ERI por SKUs (80%)**.