

DISEÑO DE POLÍTICAS DE ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS

OPORTUNIDAD DE MEJORA

Una empresa farmacéutica necesita establecer políticas de abastecimiento para la materia prima e insumos de mayor rotación que considere la capacidad de las bodegas y lead times de los proveedores y asegure que su porcentaje de ventas perdidas sea menor al 5% debido a que carecen de criterios para el correcto abastecimiento.

OBJETIVO GENERAL

Establecer políticas de abastecimiento de materia prima e insumos en una empresa farmacéutica reduciendo el porcentaje de ventas perdidas a menos del 5%, empleando metodologías que permitan determinar la capacidad de las bodegas y lead times de cada proveedor, en un periodo de 4 meses.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE DISEÑO

Porcentaje ocupado de las bodegas menor al 100%

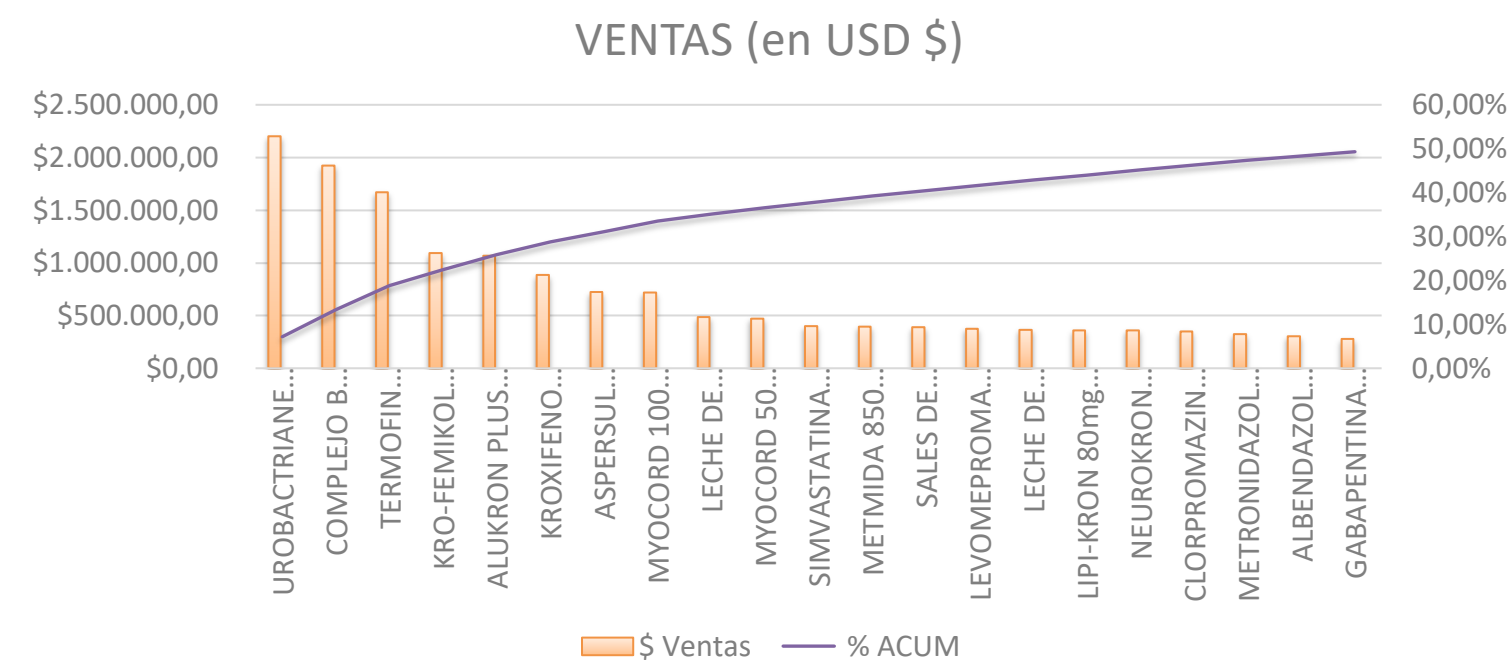
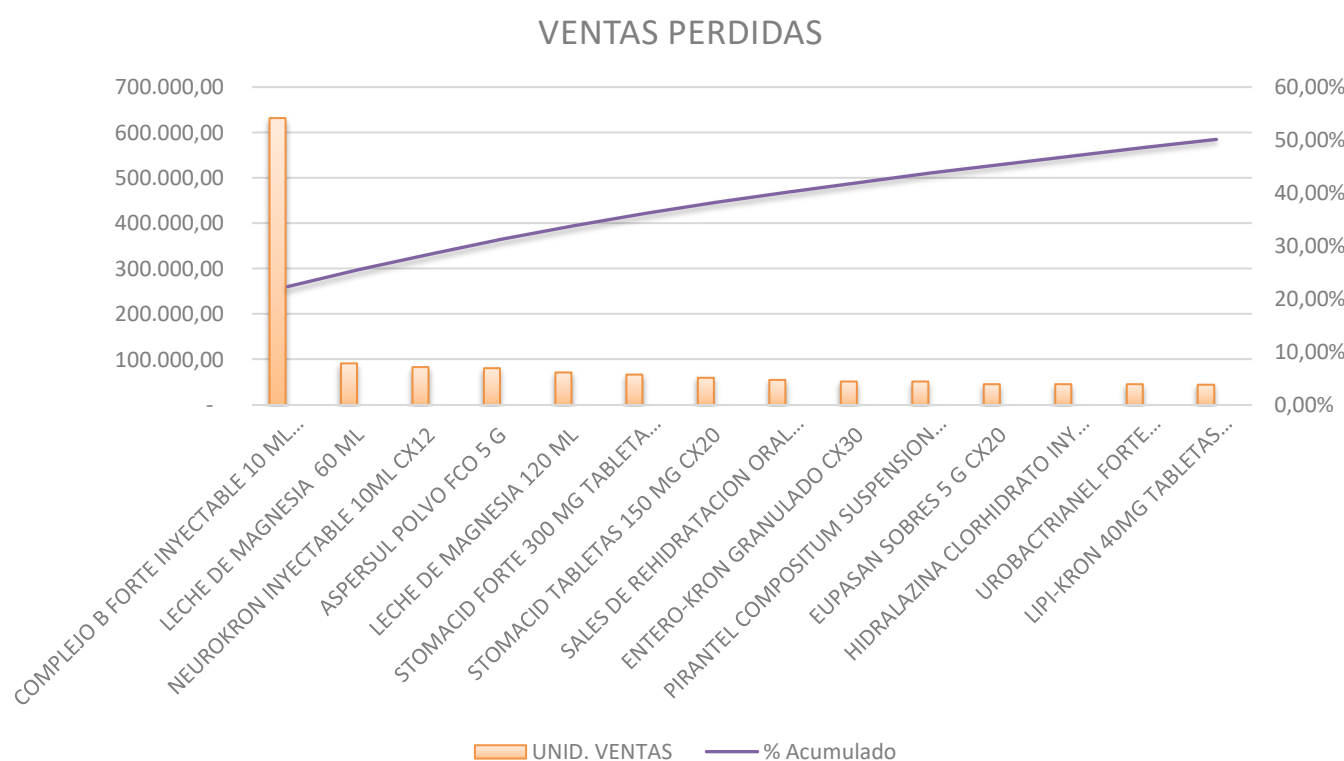
Porcentaje de ventas perdidas menor al 5%

Stock de seguridad mayor a 0

PROPUESTA DE DISEÑO

Clasificación ABC

Los productos fueron clasificados basados en su volumen de ventas perdidas e ingresos de requerimientos de los mismos.



Productos tipo A

LECHE DE MAGNESIA 60 ml
COMPLEJO B FORTE INYECTABLE 10 ml CX12
NEUROKRON INYECTABLE 10ml CX12
LECHE DE MAGNESIA 120 ml
SALES DE REHIDRATACION ORAL VARIOS SABORES CX5

- A: 80% lost sales
B: 15% lost sales
C: 5% lost sales

Modelo matemático

El modelo propone permitir planificar de manera óptima los requerimientos de materia prima e insumos. El mismo considera parámetros como stock de seguridad, costos y demás factores que pueden llegar a afectar el inventario.

Conjuntos:

SKU Conjunto de materia prima, insumo y producto acabado = { Complejo B, Leche de Magnesio, Sorbitol Líquido ... }
TT Conjunto de tiempos discretos = { S0, S1, S2, S3, S4, S5 }

Parámetros:

Mantener Costo de inventario
setup Costo de ordenar
produccion(tt) Costo de producir en el tiempo tt
demanda(sku,tt) Demanda externa de un sku en el tiempo tt
R(sku,sku) Cantidad de SKU i que se necesita para producir un pt j
leadtime(SKU) Tiempo de reposición del SKU i
Inv_0(SKU) Inventario inicial del SKU i
SS(SKU) Stock de seguridad del SKU i
PV(sku) Precio de venta de un producto terminado

Variables positivas

x(SKU,tt) Cantidad de SKU producidos en el tiempo tt
s(SKU,tt) Inventario de SKU al final del tiempo tt
of(sku,tt) Ordenes faltantes de SKU en el tiempo tt

Variable de decisión:

$y_{sku,tt} \begin{cases} 1 & \text{Si el SKU es producido en el tiempo } tt \\ 0 & \text{otro} \end{cases}$

Minimizar $\sum_{tt=0}^5 \sum_{sku=1}^n \text{produccion}(tt) * x_{sku,tt} + \text{setup} * y_{sku,tt} + \text{mantener} * s_{sku,tt} + \text{PV}_{sku} * \text{of}_{sku,tt} \quad \forall sku \in SKU$

Restricciones

Conservación del flujo después del tiempo de reposición

$$\sum_{sku=1}^n \sum_{tt=0}^5 s_{sku,tt-1} + x_{sku,tt-\text{leadtime}_{sku}} = \sum_{sku=1}^n \sum_{tt=0}^5 \text{demanda}_{sku,tt} + R_{sku,sku} * x_{sku,tt} + s_{sku,tt} + \text{of}_{sku,tt-1} - \text{of}_{sku,tt}$$

Conservación del flujo antes del tiempo de reposición

$$\sum_{sku=1}^n \sum_{tt=0}^5 s_{sku,tt-1} = \sum_{sku=1}^n \sum_{tt=0}^5 \text{demanda}_{sku,tt} + R_{sku,sku} * x_{sku,tt} + s_{sku,tt} + \text{of}_{sku,tt-1} - \text{of}_{sku,tt}$$

Enlace de variables

$$\sum_{sku=1}^n \sum_{tt=0}^5 x_{sku,tt} \leq \sum_{sku=1}^n \sum_{tt=0}^5 1000 y_{sku,tt}$$

Limitaciones de recursos

$$\sum_{sku=1}^n \sum_{tt=0}^5 x_{sku,tt} \geq \sum_{sku=1}^n \sum_{tt=0}^5 y_{sku,tt}$$

Stock de seguridad

$$\sum_{sku=1}^n \sum_{tt=0}^5 s_{sku,tt} \geq \sum_{sku=1}^n \sum_{tt=0}^5 SS_{sku}$$

Restricciones de tipo de variable

$$y_{sku,tt} \in \{0,1\} \\ \forall sku \in SKU \\ \forall tt \in TT$$

RESULTADOS

Se implementó el modelo de optimización a las bodegas de materia prima e insumos:

- El porcentaje ocupado de las bodegas es menor al 100%

CAPACIDAD					
CAPACIDAD	ANCHO	LARGO	ALTO	M3	
RACK 1 NIVEL 1	1,10	2,22	1,42	24,27	
RACK 1 NIVEL 2	1,10	2,22	1,42	24,27	
RACK 1 NIVEL 3	1,10	2,22	2,50	42,74	
RACK 2 NIVEL 1	1,10	2,22	1,32	19,34	
RACK 2 NIVEL 2	1,10	2,22	2,00	29,30	
RACK 2 NIVEL 3	1,10	2,22	1,50	21,98	
RACK 3 NIVEL 1	1,10	2,22	1,32	19,34	
RACK 3 NIVEL 2	1,10	2,22	2,00	29,30	
RACK 3 NIVEL 3	1,10	2,22	1,50	21,98	
RACK MEDIO	2,20	2,22	2,50	12,21	
PILAR	2,00	8,00	2,50	40,00	
TOTAL				284,74	

Porcentaje ocupado por cada SKU

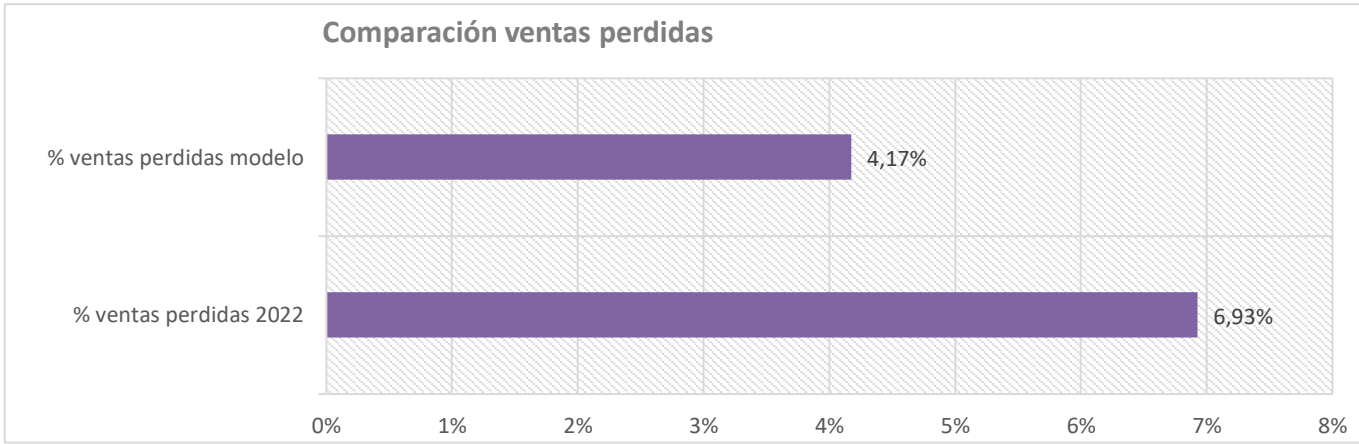
Producto	ANCHO	LARGO	ALTO	M3	UNIDADES	M3 OCUPADO
Tapon de caucho	0,30	0,41	0,24	0,03	1.200	35,42
Agrafó	0,40	0,56	0,40	0,09	700	62,72
Cajas (30)	0,50	0,54	0,30	0,08	800	64,80
Frasco de vidrio	0,42	0,58	0,52	0,13	510	64,60
TOTAL				0,33	TOTAL	227,55

CAPACIDAD	M3
100%	284,74
80%	227,79

Se puede observar que se alcanzo un nivel de ocupación del 80%

- Con el modelo propuesto se puede observar que las ventas perdidas reducen al 4,17%

$$\left(\frac{\text{Ventas perdidas}}{\text{Total de ventas}} \right) * 100 = \left(\frac{17\ 382}{17\ 382+399\ 024} \right) = 4,17\%$$



CONCLUSIONES

- El modelo considera una política de abastecimiento de revisión continua para SKU's con lead time de hasta 3 semanas.
- El modelo considera también una política revisión periódica para aquellos productos con tiempo de reposición igual o superior a 4 semanas, esta política establece un punto de reorden y la cantidad óptima a ordenar.
- El modelo establece un stock de seguridad que permite evitar el desabastecimiento.
- En comparación a la situación actual se logra disminuir el porcentaje de ventas perdidas a un 4,17%.