

# APUNTES DE CLASE # 2

## GESTIÓN DE INVENTARIOS Y ALMACENES

---

OSCAR TAQUÍA  
(COORDINADOR)



# APUNTES DE CLASE #2

## GESTIÓN DE INVENTARIOS Y ALMACENES

**Oscar Taquía**  
(Coordinador)  
**Miguel Córdova**  
**Adolfo Carreño**  
**Gabriel Saldaña**  
**Germán Velásquez**

*Apuntes de clase: gestión de inventarios y almacenes #2*

©Pontificia Universidad Católica del Perú  
Departamento Académico de Ciencias de la Gestión, 2019  
Av. Universitaria 1801, San Miguel, Lima 32 – Perú  
Teléfono: (511) 626 2000, anexo 4524  
departamento.gestion@pucp.pe

Oscar Taquía  
*Coordinador*

Jorge Mendoza Woodman y Miguel Córdova  
*Equipo editorial*

Carlos Meza  
*Diseño de portada*

Jonathan Hart  
*Diseño y diagramación*

2ª edición: marzo de 2019

Editado por PESOPLUMA S.A.C.  
Parque Francisco Graña 168, Magdalena del Mar, Lima – Perú

www.pesopluma.net | contacto@pesopluma.net

ÍNDICE

|    |                                            |
|----|--------------------------------------------|
| 05 | OBJETIVOS DE APRENDIZAJE                   |
| 09 | GESTIÓN DE INVENTARIOS                     |
| 09 | - INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE INVENTARIOS |
| 11 | - EJERCICIOS DE INVENTARIOS                |
| 23 | GESTIÓN DE ALMACENES                       |
| 23 | - INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE ALMACENES   |
| 25 | - EJERCICIOS DE GESTIÓN DE ALMACENES       |
| 39 | REFLEXIONES FINALES                        |
| 41 | SOLUCIONES                                 |
| 43 | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS                 |

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Para nuestro país es de suma importancia contar con profesionales capaces de enfrentar con éxito las exigencias y desafíos, que las organizaciones deben superar para lograr su crecimiento y mayor competitividad. Por ello, la formación de los alumnos de la Facultad de Gestión y Alta Dirección no se limita a proporcionarles conocimientos sobre los diferentes modelos y conceptos relacionados a la gestión de las organizaciones sino que se centra en el desarrollo de la capacidad de aplicarlos de manera exitosa en la toma de decisiones y resolución de problemas que enfrentarán a lo largo de su vida profesional.

Con ese propósito, esta publicación de Apuntes de clase que le entregamos presenta un conjunto de ejercicios del curso de Gestión de la Logística (Ind202). Aquí detallamos situaciones reales que suceden en un contexto real dentro de las organizaciones, desarrollados a manera de problemas, en los cuales, usted como alumno podrá aplicar los conceptos teóricos relacionados a la Gestión de Inventarios y a la Gestión de Almacenes, actividades muy importantes dentro del rol de gestión de las cadenas de suministro.

Es importante mencionar que en el esfuerzo por preparar estos Apuntes de clase han participado docentes de la Cadena Funcional de Operaciones y Logística de la Facultad de Gestión y Alta Dirección; quienes han vertido sus experiencias y conocimientos con el objetivo de que nuestros alumnos tengan un primer contacto con situaciones que enfrentarán y manejarán en la vida real profesional.

*Oscar Taquía*  
*Docente de la Cadena Funcional de Operaciones y Logística*  
*Departamento Académico de Ciencias de la Gestión*

## GESTIÓN DE INVENTARIOS Y ALMACENES

# GESTIÓN DE INVENTARIOS

## INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE INVENTARIOS

Los inventarios o stock son acumulaciones de diferentes artículos, sean estos materia prima, producto en proceso o productos terminados, que pueden aparecer en distintos puntos de la cadena de suministro (Ballou, 2004). Para López (2010) los inventarios son un conjunto de materiales y/o artículos que están en espera de ser utilizados en algún momento por la empresa. Por esto es importante realizar una gestión de los inventarios óptima que asegure el flujo adecuado de bienes en el menor tiempo (Goksoy, Vayvay y Ergeneli, 2013), que a su vez nos permita mantener sus niveles en el mínimo posible, sin afectar las ventas teniendo así un costo menor (Ballou, 2004). A esto, Coyle, Langley, Novack y Gibson (2013) le llaman el rol dual de los inventarios en las organizaciones, refiriéndose a los costos que ocasiona, pero también a la necesidad de ellos para dar servicio al cliente. Este costo puede estar directamente asociado a la administración física de estos inventarios, pero también a otros costos ocultos como, por ejemplo: la generación de controles para su adecuado mantenimiento, a las mermas que se generan por el paso del tiempo u obsolescencia, errores en la manipulación o conservación, entre otros (Callioni, de Montgros, Slagmulder, Van Wassenhove y Wright, 2005).

Los inventarios aparecen principalmente por acción de la demanda y la incertidumbre naturalmente asociada a ella. La demanda generada por el mercado incentiva a las organizaciones a producir determinadas cantidades de bienes. Otras fuerzas además de la demanda que impulsan la generación de inventarios son también los tamaños de lotes de reposición y los tiempos de entrega (Ballou, 2004; Chopra y Meindl, 2008). La importancia de generar disponibilidad de inventarios en los canales de distribución para atender la demanda del mercado radica principalmente en el hecho que dos tercios de las decisiones de compra se realizan por parte del comprador en el mismo canal o punto de venta (Christopher, 2011).

Ballou (2004) identifica cinco tipos de inventarios:

- En tránsito, cuando el inventario se encuentra transitando de un lugar a otro al interior de la cadena de suministro. Para estos casos, dependerá del medio de transporte por el cual estén transitando los artículos, por ejemplo, el medio aéreo es capaz de tener un menor inventario en tránsito (Coyle et al, 2013).

- De especulación, cuando se compra en grandes cantidades con la finalidad de aprovechar precios bajos o para prevenir algún período particular de gran demanda.
- Regular, es el inventario que se destina a cubrir la demanda normal pronosticada por la empresa.
- De especulación, cuando se compra en grandes cantidades con la finalidad de aprovechar precios bajos o para prevenir algún período particular de gran demanda.
- De seguridad, que previene de posibles retrasos en la entrega de los proveedores o de oscilaciones inesperadas en la demanda pronosticada inicialmente. De acuerdo a Chopra y Meindl (2008), los inventarios de seguridad están presentes para afrontar a la incertidumbre de la demanda del mercado. El inventario de seguridad está enfocado también en cubrir los errores naturales del proceso de estimación de la demanda (Coyle et al, 2013).
- Obsoleto, que se refiere al inventario de productos caducados, dañados u obsoletos.

Finalmente, el éxito en la movilización del inventario de bienes dependerá de la estrategia de la cadena de suministro y la capacidad de gestión organizacional que tenga una empresa, integrando sus funciones a las de sus socios en la misma cadena y optimizando sus procesos de manera conjunta (Green, Inman, Birou y Whitten, 2013).

EJERCICIOS DE INVENTARIOS

1. La demanda semanal de computadoras HP en las tiendas de Saga en Perú está distribuida normalmente, con una media semanal de 250 unidades y una desviación estándar semanal de 70 unidades. El gerente de Abastecimiento utiliza un sistema de revisión continua para realizar sus pedidos a la filial de HP en Perú. Par lograrlo tiene como objetivo mantener un nivel de servicio de inventario de 95%. Los costos de posesión de inventarios para Saga son del orden del 8% anual y la emisión de una orden de compra es de 200 US\$/orden. La filial de HP tiene un precio acordado con Saga de US\$ 400 por unidad para el reabastecimiento a sus tiendas y el tiempo de entrega es de 0.5 semanas. Considerar año de 52 semanas.

Se pide lo siguiente:

- a. Calcular el lote de compra de computadoras HP para las tiendas de Saga.
- b. Calcular el punto de reposición de inventarios.
- c. Si el gerente de la tienda de Saga decide cambiar el punto de reposición a 240 unidades. ¿Cuál es el nuevo nivel de servicio del inventario?

Considere que:

| N.S. | Z     |
|------|-------|
| 80%  | 0.84  |
| 85%  | 1.037 |
| 90%  | 1.28  |
| 95%  | 1.65  |
| 97%  | 1.88  |
| 99%  | 2.33  |



2. Complete el siguiente Kardex

|         |                           |      | Inventario Inicial (I <sub>o</sub> ) | Entradas | Salidas | Inventario Final (I <sub>f</sub> ) |
|---------|---------------------------|------|--------------------------------------|----------|---------|------------------------------------|
|         |                           | 320  |                                      |          |         | 320                                |
| Enero   | Compras                   | 1200 |                                      |          |         |                                    |
|         | Devoluciones al proveedor | 50   |                                      |          |         |                                    |
|         | Ventas                    | 640  |                                      |          |         |                                    |
| Febrero | Compras                   | 550  |                                      |          |         |                                    |
|         | Ventas                    | 720  |                                      |          |         |                                    |
| Marzo   | Compras                   | 470  |                                      |          |         |                                    |
|         | Devoluciones de clientes  | 130  |                                      |          |         |                                    |
|         | Ventas                    | 580  |                                      |          |         |                                    |

Conteste las siguientes preguntas:

- ¿Cuánto es el Inventario Final de este artículo al cierre de febrero?
- ¿Cuál es el índice de Rotación de Inventarios para marzo? Además, explique una forma en la que se podría mejorar este índice.
- Si el área comercial nos informa que a partir de abril la demanda del producto será de 45 unidades por día. Al cierre de marzo, ¿cuántos serán los días de inventario o de cobertura para este artículo?

3. Un almacén que mantiene un sistema de reposición de inventarios con modelo P, mantiene para su producto X una demanda con distribución normal con una media de 350 cajas al día y una desviación estándar de 120 cajas. Asimismo, el *lead time* que especifica el proveedor es de cinco días.

Si se tienen los siguientes datos:

- a. Costo de emitir órdenes de compra: US\$ 25 por pedido.
  - b. Costo de mantenimiento de inventarios: 15% anual.
  - c. Costo unitario del producto X: US\$ 13
  - d. Nivel del servicio deseado: 95% ( $z = 1.65$ )
  - e. Considerar 360 días al año.
- Calcular el tiempo entre revisiones y el nivel máximo de inventario.
  - Haga una interpretación del tiempo entre revisiones encontrado.

4. La demanda semanal de teléfonos celulares Claro en la tienda de Ripley Jockey Plaza está distribuida de manera normal, con una media de 300 y una desviación estándar de 200. El Centro de Distribución de Claro ubicado en Ransa, abastece de celulares a dicha tienda y tarda dos semanas en atender los pedidos, debido a las actividades de personalización del celular antes de su envío. La tienda de Claro en Ripley desea tener un nivel de disponibilidad de 95% ( $z=1.65$ ) y monitorea los stocks de forma continua.

- a. ¿Cuánto inventario de seguridad de teléfonos celulares debe mantener Claro en su tienda de Jockey Plaza?
- b. ¿Cuál debe ser su punto de pedido?

Suponga que el Gerente de Tienda de Claro en Jockey Plaza ha decidido cambiar la política de abastecimiento al sistema P con un tiempo entre pedidos de tres semanas.

- c. ¿Cuál debe ser el nuevo stock de seguridad?
- d. ¿Cuál debe ser el inventario objetivo (M) para este sistema de reposición?
- e. Si la tasa de posesión de inventarios es 15% anual y el costo del celular es de US\$ 80 Calcule el incremento o disminución en los costos anuales de posesión de inventario al cambiar del sistema Q al sistema P. Explique a que se debe.

5. Una empresa comercializadora de maquinaria en el Perú tiene los siguientes documentos:

| Fecha de emisión | Tipo de documento | Artículo            | Cantidad (unidades) |
|------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 01/08/2016       | Guía de recepción | Elevador hidráulico | 20                  |
| 01/08/2016       | Guía de recepción | Montacargas tipo B  | 5                   |
| 02/08/2016       | Factura           | Elevador hidráulico | 12                  |
| 10/08/2016       | Guía de recepción | Elevador hidráulico | 26                  |
| 12/08/2016       | Guía de recepción | Retroexcavador      | 8                   |
| 14/08/2016       | Guía de despacho  | Elevador hidráulico | 3                   |
| 14/08/2016       | Factura           | Montacargas tipo B  | 4                   |
| 17/08/2016       | Guía de recepción | Montacargas tipo B  | 10                  |
| 22/08/2016       | Factura           | Elevador hidráulico | 6                   |
| 25/08/2016       | Guía de despacho  | Montacargas tipo B  | 2                   |
| 03/09/2016       | Factura           | Elevador hidráulico | 5                   |



De acuerdo a los datos que se pueden recopilar de los documentos anteriores, analice y responda:

- a. Elabore un kardex para el artículo “Elevador hidráulico”, donde se muestre el saldo inicial, detalle de movimiento y saldo final para agosto 2016.
- b. Si la demanda promedio mensual del artículo “Elevador hidráulico” es de 20 unidades, ¿cuánto serían los Días de Inventario que se tienen para este artículo a partir del 1 de setiembre del 2016?
- c. Determine la Rotación de Inventarios para el artículo “Montacargas tipo B” para la primera quincena de agosto 2016.

6. El almacén de una empresa constructora mantiene un sistema de reposición de inventarios con modelo P sobre una obra en ejecución en la región noroeste del país. Una de sus materiales X mantiene una demanda con distribución normal con una media de 250 partes al día y una desviación estándar de 25 partes. Asimismo, el lead time de atención que especifica el almacén es de 12 días.

Si se tienen los siguientes datos:

- Costo de emitir órdenes de compra: US\$ 21 por pedido.
- Costo de mantenimiento de inventarios: 15% anual.
- Costo unitario del producto X: US\$ 8.5
- Nivel de servicio deseado: 95% ( $z = 1.65$ )
- Considerar 360 días al año.

- a. Calcular el tiempo entre revisiones y el nivel máximo de inventario.
- b. Haga una interpretación del tiempo T entre revisiones encontrado.

El mismo almacén está a cargo de la importación y comercialización de visores de protección personal (equipo de protección para los ojos), como representante exclusivo de la marca Seguritek a nivel nacional. De acuerdo a los datos recopilados de su gestión tiene que la venta promedio es de 220 visores al día, con una desviación estándar para este consumo de 23 visores. El tiempo de entrega para el envío a los clientes es de 17 días (este tiempo considera el período de importación, trámite de aduanas y distribución). Asimismo, enviar cada pedido cuesta US\$ 27 por cada orden realizada.

Se tiene estos datos adicionales:

- Nivel de servicio deseado: 95% ( $z = 1.65$ )
- $i = 21\%$  anual
- $C = \text{US\$ } 16$  por cada visor
- El almacén trabaja 6 días a la semana y 50 semanas al año

Considerando el sistema de reposición de inventarios Q, se le pide:

- a. Determinar el valor de R
- b. El número de pedidos a realizar en todo el año.
- c. Explique porqué sería apropiado utilizar el sistema Q y no el sistema de reposición P.

7. Complete los inventarios finales del siguiente kardex.

Kardex de artículos para el período del 01/01/2016 al 31/01/2016

| Artículo       | Inventario Inicial (I <sub>o</sub> ) | Compras al proveedor | Salidas por ventas | Salidas a R&D | Salidas por CC | Inventario Final (I <sub>f</sub> ) |
|----------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------|---------------|----------------|------------------------------------|
| Jabón          | 530                                  | 800                  | 407                | 14            | 2              |                                    |
| Shampoo        | 200                                  | 100                  | 85                 | 6             | 1              |                                    |
| Toalla         | 380                                  | 120                  | 225                | 28            | 4              |                                    |
| Acondicionador | 184                                  | 0                    | 76                 | 10            | 1              |                                    |
| Perfume        | 902                                  | 500                  | 881                | 15            | 5              |                                    |
| Enjuague       | 11                                   | 40                   | 33                 | 10            | 1              |                                    |

Conteste las siguientes preguntas:

- a. ¿Cuál es índice de Rotación de Inventarios del artículo “Toalla” para enero?Explique una forma en la que se podría mejorar este índice.
- b. Si Ventas nos informa que a partir de abril la demanda del producto “Shampoo” será de 10 unidades por día. Al cierre de enero, ¿cuántos serán los días de inventario o de cobertura para este artículo?
- c. Elabore un cuadro utilizando la ley de Pareto, con respecto al nivel de ventas de cada artículo. Luego explique dicho cuadro.

8. Un vendedor de una empresa fabricante y comercializadora de cervezas trabaja bajo el sistema P para reponer los inventarios de sus puntos de venta. Uno de sus puntos de venta, el minimarket San Juan presenta una demanda semanal de distribución normal con media de 450 unidades. La desviación estándar para este artículo en el minimarket es de 50 unidades. Ya que no es posible visitar a este punto de venta todos los días, el vendedor ha establecido una frecuencia de visitas de cada dos semanas.

Asimismo, se conoce que la empresa se tarda aproximadamente tres semanas en atender los pedidos realizados por el minimarket y tramitados por el vendedor.

El nivel de servicio deseado es de 99% ( $z = 2.33$ ).

De acuerdo a los datos descritos, halle lo siguiente:

- a. El stock de seguridad de la tienda.
- b. El nivel máximo de inventario M.
- c. Si durante un día de visita el vendedor encuentra un stock de 500 unidades, ¿cuánto sería Q?

Además, se sabe que la demanda de botellas de vidrio para este fabricante y comercializador de cervezas sigue una distribución normal con media de 7500 unidades / semana y desviación estándar semanal de 148 unidades.

Se tiene además la siguiente información:

Costo de posesión (i): 10%  
Costo de ordenar o de pedir: US\$ 14 por pedido.  
Costo de cada botella de vidrio: US\$ 1.15 por unidad.  
Lead time del proveedor de botellas: 4 semanas.  
Nivel de servicio deseado: 99% ( $z = 2.33$ ).  
Se consideran 52 semanas al año.

Se pide determinar lo siguiente:

- d. La cantidad a pedir ( $q^*$ ).
- e. El número de pedidos que se deben de realizar en el año.
- f. El punto de pedido (R).
- g. El stock de seguridad de botellas de vidrio.
- h. ¿Qué diferencia existe entre el sistema de reposición utilizado para para los puntos de venta y el sistema usado para reponer el propio almacén de botellas de vidrio?

**9.** Suponga que un SKU tiene una demanda promedio de 40 unidades por día. Asimismo, al inicio de agosto, este SKU contaba con 850 unidades en el inventario y al inicio de setiembre tenía la cantidad de 520 unidades. Las ventas totales de agosto para este producto registraron una cantidad de 1150 unidades. De acuerdo a estos datos, conteste a las siguientes preguntas:

- a. Determine el índice de rotación de inventarios durante agosto e interprete dicho resultado.
- b. Determine los días inventario para este producto para dos momentos específicos: al final de julio y al final de agosto. Compare y explique los resultados.

**10.** La demanda semanal de linternas en una tienda de equipos de aventura y excursiones ubicada en el centro comercial está distribuida de manera normal, con una media de 250 y una desviación estándar de 70. El mayorista ABC ubicado en el Callao, abastece de linternas (provenientes de China) a dicha tienda y tarda tres semanas en atender sus pedidos. La tienda de estos equipos apunta a tener un nivel de disponibilidad de 95% ( $z=1.65$ ) y tiene como política el realizar una revisión constante de los niveles de inventario. De acuerdo a lo descrito en este caso, responda lo siguiente:

- a. ¿Cuál sería el stock de seguridad de linternas que debería mantener esta tienda? En términos generales, ¿para qué se mantiene un inventario de seguridad?

b. ¿Cuál es el punto de re-orden (ROP)?

**11.** Una empresa comercializadora de bebidas gaseosas se encarga de la distribución y venta de sus productos a los minimarkets de una zona determinada en la ciudad. Para uno de sus clientes, el minimarket San Agustín, la empresa sabe que sus bebidas tienen un consumo promedio diario de 78 botellas y que este consumo mantiene una desviación estándar de 14 botellas. El tiempo que tarde en abastecer la empresa a este minimarket es de 6 días. Además, se conoce que el costo por la emisión de cada pedido es de US\$ 12 , el costo anual de mantenimiento de inventario (i) equivale a 14%, el costo unitario de cada botella de gaseosa es de US\$ 0.70 y el nivel de servicio deseado en el abastecimiento es de 99% ( $z = 2.33$ )

La empresa quiere establecer una frecuencia de visitas a dicho minimarket con la finalidad de mantenerlo abastecido adecuadamente con sus productos. Para esto se le solicita que determine lo siguiente:

- a. El tiempo entre una visita y otra que debe hacer la empresa al minimarket (tiempo entre revisiones T).
- b. El nivel máximo M de inventario en unidades.

Considerar un total de 250 días en el año

**12.** Una empresa fabricante de jabones de tocador tiene una demanda anual de 75,000 litros de aceite de palma por parte de su área de producción. Asuma un consumo uniforme durante este período. Cada vez que esta empresa emite un pedido de aceite de palma a su proveedor de materia prima asume un costo de S/.85 por cada pedido generado y el proveedor le entrega el aceite en botellas de cinco litros. Asimismo, el costo anual de posesión de inventarios es el 8.5% del costo de la materia prima. Cada botella de aceite de palma tiene un costo de S/.34.

Se le pide calcular lo siguiente:

- a. La cantidad de botellas por cada pedido que hace que el costo de gestión de inventarios sea el menor posible (Q).
- b. El costo anual de gestión de stocks.

**13.** La empresa comercializadora XYZ cuenta con un almacén de estanterías selectivas, y guarda sus mercaderías en pallets de 1.00 x 1.20 mts (largo x ancho). Los stocks en cajas y el número de cajas que pueden ser colocadas en un pallet se muestran en la siguiente tabla.

|                      | Cajas por pallet | Stock (en cjas) |
|----------------------|------------------|-----------------|
| Aceite A11           | 50               | 5,000           |
| Aceite Tartán        | 50               | 1,000           |
| Alfajor Donatello    | 55               | 3,000           |
| Chocolate Patada     | 55               | 5,000           |
| Corbatitas           | 39               | 1,322           |
| Fideos al huevo      | 39               | 10,000          |
| Fideos Doña Vicky    | 39               | 25,000          |
| Galletas de Soya     | 55               | 60,000          |
| Jabón San Martín     | 40               | 1,823           |
| Ketchup Ricolín      | 40               | 8,000           |
| Linguini             | 39               | 1,842           |
| Mayonesa 111         | 40               | 40,000          |
| Refrescos TIM        | 40               | 1,945           |
| Spaguetti mantecosos | 39               | 8,000           |
| Tallarines Dorados   | 39               | 3,000           |
| Wafer Vito           | 55               | 2,000           |

Tabla: Datos de stock y paletización de la comercializadora XYZ

14. Genere el kardex, valorizado en soles para los meses de septiembre a diciembre de este año, de llantas para camiones de un conocido comerciante de Lima, del cual se tiene la siguiente información: Stock al 31 de agosto: 180 llantas compradas a US\$ 123 cada una. Tipo de Cambio (T/C) =3.50 NS/ US\$.

| Compras efectuadas |                             |           |
|--------------------|-----------------------------|-----------|
| 15 de septiembre   | 400 unidades a US\$ 128 c/u | TC = 3.62 |
| 05 de noviembre    | 400 unidades a US\$ 130 c/u | TC = 3.65 |
| 15 de diciembre    | 500 unidades a US\$ 120 c/u | TC = 3.60 |

| Ventas efectuadas |              |
|-------------------|--------------|
| 06 de septiembre  | 100 unidades |
| 20 de septiembre  | 100 unidades |
| 05 de octubre     | 100 unidades |
| 19 de octubre     | 120 unidades |
| 31 de octubre     | 100 unidades |
| 10 de noviembre   | 80 unidades  |
| 25 de noviembre   | 80 unidades  |
| 08 de diciembre   | 120 unidades |
| 20 de diciembre   | 100 unidades |

Mostrar el kardex valorizado mensualmente, en el que se indique los ingresos, consumos y saldos en nuevos soles. El método que se utiliza es el FIFO.

15. La empresa NEO CANDY se dedica a la fabricación y comercialización de chocolates. De su portafolio, el de mayor rotación se llama Volcán, para el cual se tiene la demanda de los meses de julio a noviembre del 2014, en el cuadro mostrado líneas abajo. Cada chocolate Volcán tiene un precio de venta al consumidor final de S/.1.20 por unidad. Todos los días, una vez que la fábrica termina de producir los chocolates, estos se trasladan hacia tres centros de distribución, Lima, Trujillo y Arequipa, llevando los chocolates en una proporción de 60%, 20% y 20% respectivamente. Una vez que los chocolates están en estos centros de distribución se procede a venderlos a los distribuidores (empresas terceras) de las diversas zonas geográficas cercanas.

Debido a que la fábrica de “NEO CANDY” cuenta con maquinaria bastante antigua (comprada hace casi 20 años), se han presentado diversos problemas de hermeticidad en el sellado de los empaques individuales de cada chocolate. Esto hace que se generen devoluciones por parte de los distribuidores, quienes incluso han optado por revisar la mercadería en el centro de distribución, en el mismo momento de la compra, sin esperar a llevarse los productos a su almacén. La devolución de los distribuidores está calculada en aproximadamente 3,3% en promedio mensual.

NEO CANDY ha buscado urgentemente a su proveedor de mantenimiento de maquinaria, el cual luego de un proceso riguroso de revisión de las máquinas de envasado, ha determinado que la solución a estos problemas sería la compra de nuevos equipos. La empresa ha cotizado equipos nuevos de una marca italiana, una de las marcas con mayor prestigio en la fabricación de maquinaria para confitería. Cada equipo tiene un valor de US\$ 230,000 y para que la empresa trabaje con la capacidad instalada adecuada, se requieren seis de estos equipos.

A continuación, se presenta el árbol de producto (MRP) para un lote de fabricación estándar de 10,000 chocolates Volcán:



De julio a noviembre la producción de chocolates en base a la demanda fue de la siguiente forma:

| Mes       | Cantidades de chocolates (unidades) |
|-----------|-------------------------------------|
| Julio     | 150,000                             |
| Agosto    | 148,000                             |
| Setiembre | 151,000                             |
| Octubre   | 147,000                             |
| Noviembre | 152,000                             |

Cada pedido que le hace NEO CANDY a su proveedor de papel aluminio, tiene un costo de emisión de S/.112. El costo de mantenimiento mensual de un kg de papel aluminio en el inventario de NEO CANDY es equivalente al 7% del precio de venta unitario al público de un chocolate. El lead time del proveedor de papel aluminio es de cuatro días. Se consideran 30 días en cada mes.

Determinar la producción (demanda) de chocolates para diciembre del 2014. Asimismo, utilice el modelo EOQ para determinar la cantidad óptima de papel aluminio en cada pedido (Q) y el punto de re-orden para el inventario de papel aluminio (ROP), ambos para diciembre.

**16.** La empresa Carolina S.A. es una distribuidora de electrodomésticos que opera a nivel nacional. Durante la realización del inventario de fin de año (31 de diciembre), el jefe de Logística de Carolina S.A. se dio cuenta que en uno de los productos de mayor rotación de la empresa, las licuadoras, había una diferencia entre su kardex y el inventario real. Para detectar la diferencia, el jefe de Logística le ha solicitado que reconstruya nuevamente el kardex de las licuadoras de los últimos 3 meses (el 30 de septiembre se hizo un inventario físico y no se encontraron diferencias).

Usted cuenta con la siguiente información:

Stock al 30 de septiembre de 30 licuadoras de un lote adquirido el 15 de septiembre del mismo año, y 30 licuadoras de un lote adquirido el 29 de septiembre del mismo año.

| Movimientos de compra         | Movimientos de salida                                 |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 16 de octubre: 80 unidades    | 1 de octubre: 22 unidades de venta al Minorista A     |
| 31 de octubre: 70 unidades    | 26 de octubre: 82 unidades de venta al Minorista B    |
| 25 de noviembre: 150 unidades | 15 de noviembre: 66 unidades de venta al Minorista B  |
| 29 de noviembre: 20 unidades  | 10 de diciembre: 129 unidades de venta al Minorista C |
| 15 de diciembre: 30 unidades  |                                                       |

El 26 de noviembre el minorista A devolvió 15 licuadoras porque estaban defectuosas. Carolina S.A. realizó la nota de crédito por la devolución, a la vez que dio de baja a las 15 licuadoras.

El 22 de diciembre el jefe de Logística de Carolina S.A. devolvió las 30 licuadoras a su proveedor por motivos de control de calidad.

En base a lo descrito anteriormente, se le pide responder lo siguiente:

- a. Elabora el kardex detallado.
- b. Determine el índice de Rotación de Inventarios para octubre y noviembre. Realice también una explicación de estos índices comparando ambos meses.
- c. Para una demanda proyectada de tres licuadoras diarias a partir de enero del siguiente año, calcule los días de inventario que se tendría al final del presente año.

**17.** Una empresa de consumo masivo ha identificado a una de las materias primas que utiliza como la más crítica por su alto consumo y por ser componente de la mayoría de productos que fabrica. Sobre este tema, la preocupación del gerente de Operaciones no sólo está en asegurar el abastecimiento de esta materia prima sino también en el tiempo de permanencia promedio de este artículo en el almacén ya que su tiempo de vida es de 45 días desde que entra al almacén. De acuerdo a los movimientos registrados en kardex entre enero a junio del presente año, se tienen los siguientes inventarios en kg:

Inv. Inicial enero : 35,000 unidades  
Inv. Final enero : 20,000.  
Inv. Final febrero : 35,000  
Inv. Final marzo : 25,000  
Inv. Final abril : 15,000  
Inv. Final mayo : 30,000  
Inv. Final junio : 45,000  
Además, los consumos acumulados de esa materia prima crítica fueron de enero a junio igual a 300,000 kg.

Utilizando el índice de rotación de enero a junio, ¿se puede afirmar que hay riesgo de obsolescencia de este artículo por su tiempo de permanencia promedio en el almacén?

**18.** El gerente de Operaciones de una empresa comercializadora está preocupado porque se ha incrementado el nivel de quejas de sus clientes por falta de productos. Esto sucedes desde que estableció un sistema de reposición de inventario continuo con un nivel de servicio del 85% ( $z=1.04$ ), considerando las restricciones que hay en la capacidad de almacenamiento disponible, y en un afán de sistematizar esta gestión que no existía en la compañía. Debido a esta situación está evaluando incrementar el nivel de servicio al 99.9% ( $z=3.0$ ). Para conseguirlo y tomar una decisión final al respecto, le ha pedido a usted determinar en cuánto se incrementarán los costos



de gestión de inventarios para compararlo con los ingresos adicionales en ventas que se lograría. Asumir que no habría necesidad de invertir en infra-estructura adicional de almacenamiento.

Considerar una demanda que se ajusta a una distribución normal con una media de 250 unidades/día y una desviación estándar de 120 unidades. El proveedor atiende pedidos en 4 días. Además, el costo de emitir una orden es de S/.20, el costo de posesión de inventarios es 20% anual y el costo unitario del producto es de S/.10. Considerar el año de 360 días.

**19.** Ud. es el gerente de Logística de una empresa de consumo masivo donde la política de inventarios de productos terminados establece que, para un SKU específico, usted debe tener al inicio de cada semana un stock suficiente y necesario para atender la demanda de una semana de ventas de ese SKU porque el tiempo de reposición continuo de inventarios es de una semana. Entonces, cuántas unidades de este SKU debe mantener al inicio de cada semana, considerando que su empresa tiene una demanda que se ajusta a una distribución normal con una media de 600,000 unidades/semana y una desviación estándar de 280,000 unidades. La política de atención de pedidos de clientes establece un nivel de servicio del 99.9% ( $z=3$ )

**20.** Debido a las restricciones de capacidad que ustedUd. tiene en su almacén de materias primas, necesita asegurar un espacio que sólo será usado por los SKU que representan el mayor valor monetario en inventario dentro del almacén. Al respecto tiene la siguiente información de todos los SKU que maneja dentro del almacén de materias primas:

|    | SKU  | Demanda Anual (unds) | Costo Unitario |
|----|------|----------------------|----------------|
| 1  | X294 | 3,400                | 50             |
| 2  | X649 | 3,660                | 12             |
| 3  | X961 | 1,370                | 45             |
| 4  | X782 | 5,500                | 10             |
| 5  | X546 | 900                  | 20             |
| 6  | X372 | 500                  | 500            |
| 7  | X885 | 300                  | 1,500          |
| 8  | X104 | 550                  | 20             |
| 9  | X453 | 1,600                | 10             |
| 10 | X995 | 2,300                | 5              |

Siendo así, usted deberá identificar primero cuáles son los SKU que serían los de mayor valor monetario (tipo A de acuerdo al análisis de Pareto), para luego determinar el nivel máximo de unidades que tendría en stock cada uno de ellos usando un sistema de reposición continuo Q. Asumir que cada uno de los SKU mencionados tendrá una demanda que se ajusta a una curva de distribución normal, donde la demanda promedio estará dada en unidades/semana, y la desviación estándar tendrá un valor equivalente al 50% del de la demanda promedio. Además, el costo de emitir una orden es de US\$30, el costo de posesión de inventarios anual es 25%, el lead time del proveedor es de cuatro semanas y el nivel de servicio establecido es del 99.9% ( $z=3$ ).Considerar que un año tiene 52 semanas.

# GESTIÓN DE ALMACENES

## INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE ALMACENES

Los almacenes son instalaciones donde se mantienen los inventarios y representan una directriz clave del desempeño de la cadena de suministro en términos de capacidad de respuesta y eficiencia (Chopra y Meindl, 2008).

El almacenamiento es una de las actividades de apoyo de la cadena de suministro, y contiene actividades como determinación de espacios, la distribución de las existencias y la colocación de las existencias. (Ballou, 2004). Si bien la principal función de un almacén es la de resguardar bienes, también son utilizados en otras formas dentro de la dinámica de la gestión de operaciones, tales como centros de consolidación, de carga o descarga, o como centros de distribución (Render y Heizer, 2014).

La gestión de estas instalaciones se considera clave para un óptimo uso de los recursos y capacidades de cada almacén. Si nos referimos a los principios para una gestión óptima, debemos considerar la coordinación con otros procesos logísticos, el equilibrio para manejar los inventarios, así como la flexibilidad para poder adaptarse a los cambios (Correa, 2010); sin dejar de lado la importancia que tienen los sistemas informáticos especializados para gestión de almacenes, para dar el soporte efectivo a los flujos y diferentes procesos que se desarrollan al interior (Goksoy et al, 2013).

Los almacenes a su vez representan aliados importantes cuando son operados por intermediarios comerciales, tomando un rol de ajuste entre las cantidades ofertadas por los fabricantes y las demandadas por el mercado (Vásquez y Trespalacios, 2009). Asegurando de esta forma el adecuado flujo y surtido de bienes hacia el final de la cadena de suministro.

Los almacenes forman parte de la red logística, junto con otras instalaciones tales como la fábrica o terminales, la cual se encarga de la coordinación y movilización del flujo físico a través de la cadena de suministro (Christopher, 2011). Finalmente, estos almacenes representan un costo para la organización, el mismo quedebe mantenerse supervisado y controlado para contribuir con la generación de valor para la empresa (Ballou, 2004; Chopra y Meindl, 2008; Christopher, 2011).

## EJERCICIOS DE GESTIÓN DE ALMACENES

**1.** La empresa comercial Lucerito es una empresa distribuidora de materiales eléctricos que cuenta con un almacén de productos terminados. Martín ha sido contratado recientemente como jefe de Almacén y dentro de sus funciones están las de reorganizar el almacén de manera integral. Al iniciar sus funciones encontró que el almacén trabaja en dos turnos, los que se detallan a continuación:

- Primer turno de 7 a.m. a 3 p.m.: un asistente administrativo y seis ayudantes, los sueldos que perciben cada uno son de S/. 2,000 el asistente y S/. 720 cada ayudante. Cuando es necesario tienen que quedarse para apoyar la preparación de pedidos y el embalaje de los bultos que hay que enviar a los clientes, generalmente se quedan todos un promedio de tres veces por semana haciendo dos horas extra cada vez; cada hora extra representa 25% más respecto del valor de una hora normal que perciben los ayudantes. El asistente no hace horas extra y se retira a las 3 p.m.
- Segundo turno de 3 p.m. a 11 p.m.: un asistente administrativo y tres ayudantes que perciben los mismos sueldos que en el primer turno. En este turno no se hacen horas extras.
- Martín como jefe percibe un sueldo de S/. 5,000, no percibe horas extras y organiza su tiempo de modo que pueda supervisar a todo el personal.

El trabajo en el primer turno está bastante desbalanceado debido a que la distribuidora abre recién a las 9 a.m. y durante las dos primeras horas los ayudantes tienen poco trabajo. Asimismo, al medio día, el trabajo aumenta porque la preparación de pedidos se junta con la recepción de las órdenes de compra de los proveedores. Por el contrario, el segundo turno tiene la carga de trabajo bastante balanceada.

Gastos que se tienen en el almacén:

- Cuenta con cinco transportadores manuales que la empresa acaba de comprar a US\$ 480 cada uno y que debe depreciar en el lapso de un año. Estos transportadores reciben un mantenimiento mensual preventivo, a cargo de un tercero, que cuesta S/. 25 de mano de obra y S/. 25 en materiales varios, usados en el mantenimiento (grasa, aceite, trapos y otros) por cada transportador.
- El local donde funciona es alquilado y por el mismo se paga un alquiler de US\$ 3,000 dólares al mes. (TC = 3.20).
- La preparación de despachos es manual y debido a ello este proceso origina pérdidas a la empresa de S/. 8,000 mensuales que se deben principalmente a errores en el registro de los códigos y a la lectura de las facturas que emiten manualmente los cuatro vendedores que tiene la distribuidora.
- Los otros gastos del almacén suman en total S/. 5,000 y corresponden a los servicios de electricidad, agua y teléfono.

El dueño de comercial Lucerito había adquirido un sistema para el manejo de la empresa. Este incluye los módulos de compras, ventas y control de almacenes así como las computadoras necesarias para mejorar el manejo de las compras, las ventas y el manejo del almacén. Por concepto de depreciación de dicho sistema de información, al almacén le cargan S/. 6,000 al mes. Ante la jubilación del anterior jefe de Almacén se pensó que era el momento de reorganizar el almacén y la empresa en su conjunto, por lo que seleccionó a Martín para el puesto de jefe de Almacén.

Considere que la empresa tiene un costo laboral (SENATI, seguro social, entre otros) del 57% que afecta tanto las horas normales como las horas extras. Asuma que el mes consta de 4 semanas.

Después de su primer mes de trabajo el dueño le ha pedido a Martín lo siguiente:

- Elabore la estructura de costos mensual del almacén en soles.
- Identifique dos sobrecostos que se pueden eliminar, valore los mismos e indique como afectaría la estructura de costos del almacén. Si actualmente los gastos del almacén representan el 5% de las ventas, muestre cómo quedaría este indicador luego de eliminar dichos sobre costos.

**2.** Jorge era el jefe de un Centro de Distribución de CLOREX, una empresa fabricante de productos de limpieza, los cuales eran distribuidos a nivel nacional a través de mayoristas, distribuidores exclusivos y detallistas. Hace poco su jefe, el gerente de Logística, le llamó la atención porque el almacén lucía desordenado, todo el tiempo con los pallets de productos en los pasillos de manipulación, bajos niveles de productividad y una baja exactitud de inventarios que hacía perder ventas a la compañía. Además, su jefe también le pidió la estructura de costos del almacén, para lo que, Jorge se contactó con las distintas áreas de la empresa. A continuación, mostramos un resumen de la información recabada.

Las instalaciones del almacén:

El almacén de la empresa CLOREX, tiene un espacio de 2,500 m<sup>2</sup>, el 60% es área de almacenamiento y el 40% restante, de manipulación. El sistema de almacenamiento es de apilamiento en bloque a tres niveles usando pallets estándar de 1.00 x 1.20 m. Allí caben 45 cajas de productos terminados, siendo la separación entre pallets de 10 cm.

El área de contabilidad le informó a Jorge que la inversión en obras civiles del almacén fue calculada en 240 US\$/ m<sup>2</sup> y la vida útil es de 30 años. El almacén ya tenía 10 años de antigüedad. Adicionalmente, los gastos mensuales de mantenimiento son de S/. 2000.

Los equipos de manipulación:

CLOREX cuenta con cuatro montacargas contrabalanceados, adquiridos hace tres años a un costo de US\$ 14,000 cada uno y tienen una vida útil de cinco años. Además, cuenta con ocho transpaletas manuales para el picking de productos, cada una costó US\$ 600 y tienen una vida útil de tres años. Las transpaletas se compraron hace un año.

La empresa que les vendió los equipos, firmó un contrato de mantenimiento preventivo a un costo anual de 3.5% del valor de la inversión en cada montacargas. Adicionalmente, se paga 7 US\$/mes por el mantenimiento preventivo de cada transpaleta.

Los recursos humanos:

Jorge, tiene un sueldo bruto de S/. 4,500 mensuales; y los dos supervisores a su mando, uno de recepción y otro de despacho, ganan S/. 2,800 cada uno.

Además, Jorge cuenta con la siguiente plantilla de obreros:

Los obreros operadores de montacargas cuyo sueldo bruto es de S/. 750 mensual (cuatro obreros en total).

Los obreros de recepción y despacho, cuyo sueldo bruto es de S/ 600 mensual (12 obreros en total).

El área de recursos humanos informó a Jorge que las horas extra en el almacén solo se generan la última semana de cada mes, las tres primeras semanas no existía registro de horas extra. Además, todos los obreros, sean estos de recepción, despacho u operadores, se quedan hasta las 8 p.m. todos los días de la última semana del mes; esto debido a que casi todos los pedidos de clientes llega esa semana y deben ser atendidos. Jorge sabía que las dos primeras horas extra tenían un recargo de 25% y la tercera un recargo de 35%. El costo empresa es de 1.57 (las horas extras también eran afectadas por el costo empresa).

El horario de trabajo en el almacén es de lunes a sábado de 8 a.m. a 5 p.m. e incluye una hora de refrigerio.

El sistema de información:

CLOREX usa el SAP R3 como ERP para todas las transacciones de la empresa. El costo del software fue de US\$ 150,000 a depreciarse en cinco años, a logística le correspondía solo el 30% de este costo. Adicionalmente se paga US\$ 2,500 anuales por cada una de las tres licencias que tenía logística (Jorge y sus dos supervisores).

Las mermas robos y pérdidas en el almacén, debido a malas manipulaciones, errores en los despachos, etc. se calculan en US\$ 3,000 mensuales.

Preguntas:

- Calcule la capacidad del almacén medida en pallets y en cajas.
- Calcule la estructura de costos mensual del almacén en soles. Asuma un tipo de cambio de 2.90 soles x US\$ 1.

**3.** La empresa comercial XYZ es una empresa comercializadora de equipos de protección personal. Usted ha sido contratado recientemente como jefe de Almacén y como parte de sus funciones debe hacer una reorganización general.

El almacén trabaja según se detalla a continuación:

- En un horario de 8 a.m. a 4 p.m.: dos asistentes administrativos y cuatro almaceneros; los sueldos que percibe cada uno son de S/. 1,500 cada asistente y S/. 850 cada almacenero. Los almaceneros generalmente se quedan un promedio de dos veces a la semana haciendo dos horas extra cada vez; cada hora extra representa 25% más respecto del valor de una hora normal que perciben los ayudantes. Los asistentes no hacen horas extra.
- Usted tiene un sueldo asignado de S/. 4,500 y no percibe horas extra.

Gastos que se tienen en el almacén: de US\$ 5,000 al mes. (TC = 3.30).

- Cuenta con cuatro carretillas hidráulicas recién compradas a US\$ 560 cada una y que se deprecian en el lapso de un año. Asimismo, estas carretillas reciben un mantenimiento mensual preventivo a cargo de un tercero que cuesta S/. 55 por cada carretilla.
- El local donde funciona el almacén es alquilado y se paga un alquiler de US\$ 5,000 al mes. (TC = 3.30).
- En promedio se tiene un costo adicional de US\$ 150 por concepto de mora por pago con retraso del alquiler del local.
- El proceso de preparación y despacho en almacén origina pérdidas a la empresa de S/. 4,500 mensuales que se deben principalmente a errores operativos.
- Gastos en servicios generales equivalen a S/. 2,200 mensuales.
- Los otros gastos varios del almacén suman en total S/. 800 mensuales.

Antes de que usted llegara a la empresa XYZ, se había adquirido un sistema de información para el control de almacenes. También se compraron las computadoras necesarias para utilizar dicho sistema de información. El sistema de información adquirido tuvo un costo de US\$ 40,000 y se deprecia en dos años. Considere que la empresa tiene un costo laboral (costo empresa) de 55% que afecta tanto las horas normales como las horas extra. Asuma que el mes consta de cuatro semanas.

La empresa le ha pedido a usted lo siguiente:

- a. Elabore la estructura de costos mensual del almacén en soles.
- b. Identifique dos sobre costos que se pueden eliminar y proponga a su vez un plan de acción para eliminar cada uno de ellos.

**4.** Usted es jefe de Logística para un fabricante y comercializador de dispositivos eléctricos.

El almacén trabaja según se detalla a continuación:

- En un horario de 8 a.m. a 4 p.m.: dos asistentes administrativos y seis almaceneros. Los sueldos que perciben son de S/. 2,500 cada asistente y S/. 1,000 cada almacenero. Los almaceneros generalmente se quedan un promedio de tres veces a la semana haciendo tres horas extra cada vez. Las dos primeras horas extras representan 25% más respecto del valor de una hora normal que perciben los almaceneros, y toda hora adicional por encima de esas dos primeras horas extra representa 35% más respecto del valor de una hora normal. Los asistentes no hacen horas extra.
- Usted tiene un sueldo asignado de S/. 7,500 y no percibe horas extra.

Los gastos que se generan en el almacén:

- Se tiene seis carretillas hidráulicas que se acaban de comprar a US\$ 780 cada una y que se deprecian en un año. Asimismo, estas carretillas reciben un mantenimiento mensual preventivo a cargo de un tercero que cuesta S/. 86 soles por cada carretilla.
- Se tiene tres montacargas que se compraron hace un año, los mismos que se deprecian en cuatro años. Cada uno tuvo un costo de US\$ 15,000. También se sabe que el costo de mantenimiento mensual de estos montacargas es de S/. 240 cada uno.
- Se tiene dos elevadores hidráulicos que se compraron hace tres años por US\$ 11,500 cada uno y se deprecian en dos años. Cada elevador tiene un costo de mantenimiento mensual de S/. 305.
- Por el local se paga un alquiler de US\$ 12,200 al mes.
- El proceso de preparación y despacho en almacén origina pérdidas a la empresa de S/. 2,500 mensuales que se debe a errores operativos en la manipulación.
- Los gastos en servicios generales equivalen a S/. 3,250 mensuales.
- Los otros gastos varios del almacén suman en total S/. 460 mensuales.

La empresa tiene un costo laboral (costo empresa) de 45% que afecta tanto las horas normales como las horas extra y además el mes consta de cuatro semanas. Considerar tipo de cambio de 3.35.

La empresa le ha pedido que elabore la estructura de costos mensual del almacén en soles.



5. Julio es el jefe de Almacén en una importante empresa de consumo masivo cuyas ventas mensuales son de S/. 800,000. Su equipo de trabajo constaba de tres supervisores, cinco almaceneros principales y 20 operarios. Los salarios brutos de cada uno de ellos se detalla a continuación:

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| Jefe de Almacén | S/. 8,500 |
| Supervisor      | S/. 3,500 |
| Almacenero      | S/. 2,000 |
| Operarios       | S/. 900   |

Sólo en el caso de los operarios se generaba horas extra que ascendían a 12 horas extra por cada operario al mes, pagadas al 25% adicional. Estas horas extra también están afectas al factor de costo empresa.

En el almacén contaba también con cuatro montacargas destinados al traslado de mercadería y preparación de los pedidos. Cada uno de estos equipos tuvo un costo de US\$ 9,600 con una vida útil de tres años y una antigüedad a la fecha de un año cada uno. Además, cuentan con 6 carretillas hidráulicas comparadas hace cuatro años, cada una con un costo de US\$ 950 y una vida útil de dos años. El mantenimiento de los montacargas tiene un costo mensual de S/. 120 por cada uno; mientras que para el caso de las carretillas se negoció un monto anual de S/. 600 por todos los equipos.

En base a la información que tenía disponible, Julio determinó que mensualmente el almacén tenía una merma de productos por errores en manipulación equivalente a S/. 3,400. Adicionalmente, existían otras pérdidas de producto que representaban al mes el 0.8% de la facturación mensual.

El área del almacén es de 1,350 m² y el costo de construcción y adaptación fue de US\$ 150 por cada m². Dicho almacén fue construido hace aproximadamente seis años y tiene una vida útil de 15 años. Los gastos en servicios generales son de 6,800 al año.

Elabore la estructura de costos de este almacén considerando un tipo de cambio de 3.45 y un costo empresa de 1.55.

6. La empresa Tiendas Emporium es una empresa de retail que tiene 46 tiendas a nivel nacional. Esta empresa tiene 1633 proveedores de 21 categorías de productos que van desde vestimenta a electrónica. La empresa tiene un centro de distribución desde el que se sirve a todas las tiendas.

El centro de distribución trabaja como se detalla a continuación:

- Opera en dos turnos de trabajo, el primer turno opera de 6 a.m. a 2 p.m. (turno mañana) y de 2 p.m. a 10 p.m. (turno tarde).
- El almacén trabaja de lunes a sábado.
- En cada turno se cuenta con el siguiente personal: dos asistentes administrativos y 14 almaceneros, los sueldos que perciben son de S/. 1,800 cada asistente y S/. 950 cada almacenero.
- Al final del turno de mañana siempre se tiene un pico de trabajo y es necesario hacer horas extra por parte de algunos almaceneros; por ello todos los días, al final del turno de mañana se quedan tres operarios a hacer horas extra, haciendo dos horas extra cada vez.
- Cada almacenero y asistente tienen que realizar 48 horas semanales de trabajo y cuatro semanas al mes (considerar esto para el cálculo del costo por hora).
- A cargo del CD está un jefe de Almacén que tiene un sueldo asignado de S/.8,500 al mes y no percibe horas extra.

Además, en el CD se presentan los siguientes gastos:

- Cuenta con ocho carretillas hidráulicas que se alquilan a \$50 por mes cada una. Asimismo, reciben un mantenimiento mensual preventivo a cargo de un tercero que cuesta S/.55 por carretilla.
- El local donde funciona el almacén es alquilado y se paga un alquiler de US\$ 15,000 al mes.
- Para el proceso de picking y packing se necesita comprar materiales de empaque y el importe asciende a S/.2358 mensuales.
- Los gastos en servicios generales equivalen a S/.2,200 mensuales. Los otros gastos varios del almacén suman en total S/.800 mensuales.
- Se cuenta con un WMS que costó US\$50,000 y la vida útil es de 3 años.
- También se alquila cinco computadoras necesarias para hacer el trabajo en el almacén por us\$25 mensuales por cada equipo.
- Considere que la empresa tiene un costo laboral (costo empresa) de 45% que afecta tanto las horas normales como las horas extra.
- Utilizar un tipo de cambio de 3.30 soles por dólar.

Se solicita que elabore la estructura de costos mensual del almacén en soles.

7. Enzo es el jefe del Almacén de una transnacional europea de artículos de limpieza, está muy preocupado porque tuvo una fuerte discusión con el gerente de Recursos Humanos de la empresa debido a la gran cantidad de horas extra que todos los meses reportaba su área. Esto no permitía garantizar una buena calidad de vida para los trabajadores y cumplir con los altos estándares que tenía la transnacional europea. Enzo estaba seguro de que en el tema de reducción de horas extra él tenía poco que hacer. Estas se generaban porque los vendedores vendían muy poco en las primeras semanas y dejaban todo para la tercera y cuarta semana, según la tabla 3.8, que el mismo había preparado. Esto ocasionaba que sus operarios tuvieran muy poca carga laboral en las primeras semanas y luego tengan que apresurarse en la tercera y cuarta semana.

| Llegada de pedidos al almacén |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| Semana del mes                | Porcentaje de pedidos |
| Semana 1                      | 10%                   |
| Semana 2                      | 10%                   |
| Semana 3                      | 30%                   |
| Semana 4                      | 50%                   |

Además, aproximadamente el 50% de los pedidos que iban apareciendo en el sistema debían ser preparados durante el día. Esto obligaba a los operarios del almacén, 19 en total, a quedarse hasta altas horas de la noche. Además de terminar de preparar los pedidos, debían esperar el regreso de los camiones para saber si las entregas se hicieron al 100% o si tuvieron rechazos de clientes por errores en los despachos. Los errores siempre se corregían al día siguiente a primera hora del día.

Logística del almacén:  
Según mediciones hechas por los supervisores, un operario podía despachar al día 227 unidades / día de ocho horas de trabajo. Considerar mes de 24 días (4 semanas x 6 días / semana).  
Para cubrir las 85,000 unidades que en promedio se despachan al mes, debía firmar vales de horas extra. Estos vales costaban a la empresa un 25% más por las dos primeras horas y un 35% más por las siguientes horas.  
En el caso de los empleados que no recibían pagos por horas adicionales, sabían que jamás podían disponer de sus horas después de la hora de salida de la empresa. El horario teórico del almacén era de lunes a sábado de 7 a.m. a 4 p.m., con una hora de refrigerio.  
El almacén de productos terminados, tenía un área de 1,200 m². Los productos se almacenaban en pallets estándares americanos a razón de 40 cajas por paleta, lo cual consideraba el peso y altura máxima de cada carga paletizada.  
El sistema de almacenaje era de apilamiento en bloque de dos niveles que se lograba con la operación de cuatro montacargas. Los pasillos ocupaban el 50% del área techada del local y la separación entre paletas era de 5 cm.  
Para Enzo, el almacén estaba casi lleno, sobre todo hacia la tercera

semana del mes.  
El local era propio y tenía más de 30 años y los montacargas tenían cuatro años de antigüedad (el periodo de depreciación de los montacargas era de 10 años).  
Debido a la antigüedad de las instalaciones, éstas estaban completamente depreciadas y tenían un valor contable de cero.  
El jefe de Enzo le había comentado que por el momento los dueños no estaban interesados en invertir en mejoras en las instalaciones y menos en una ampliación.

Sistemas de Gestión de Inventarios:  
El área de Planeamiento había definido un inventario de seguridad de 10 días de venta (en base a una venta promedio diaria de 3,500 cajas).El inventario promedio diario era diferente entre cada una de las semanas, pues variaba con las ventas y la producción de la fábrica.  
Por política de la empresa el inventario al inicio de cada mes era igual al stock de seguridad.  
Los ingresos de stock al almacén (producción)se puede ver en el siguiente cuadro:

| Semana del mes |                                               |
|----------------|-----------------------------------------------|
| Semana del mes | Ingresos de stock<br>(producción en unidades) |
| Semana 1       | 15,000                                        |
| Semana 2       | 15,000                                        |
| Semana 3       | 15,000                                        |
| Semana 4       | 40,000                                        |

Los costos del almacén:  
Enzo percibía un sueldo de S/.5,000 al mes, cada uno de los dos supervisores recibía S/.2,500 por mes y los operarios recibían S/.660 al mes. Enzo y los supervisores eran considerados personal de confianza, por tanto, no recibían el pago de horas extra, a diferencia de los operarios. El costo empresa era de 57% y este también era aplicado a las horas extra. Los costos de impuestos municipales y seguro de la infraestructura ascendían en su conjunto a S/.2,000 por mes.  
Los gastos de mantenimiento de los montacargas ascendían a 8% (al año) del valor de su inversión (que ascendió a US\$ 30,000 cada uno), el mantenimiento de las instalaciones del almacén ascendía a S/. 5,700 por mes y la depreciación del sistema de información utilizado en el almacén era de 300 US\$ mensuales.  
El costo del inventario era de S/. 200 por caja y el costo del capital de la empresa era de 15% al año en dólares. Asimismo, los daños producidos a las mercancías por mala manipulación de las mismas ascendían a S/.5,000 al mes.  
El costo anual del seguro de la mercadería ascendía a 2% del valor del inventario promedio almacenado. Usar el tipo de cambio del día.

Preguntas

- a) Calcular la capacidad del almacén.
- b) Calcular el stock del almacén al final de cada una de las cuatro semanas y la cobertura del stock final.
- c) Calcule la utilización de la capacidad de despacho del almacén en cada una de las cuatro semanas. Haga un comentario al respecto.
- d) Si el stock de seguridad se cambia a seis días de cobertura. Calcule el impacto sobre la utilización del almacén. Comente, ¿cuáles son las desventajas de reducir el stock de seguridad?
- e) Calcule la estructura de costos del almacén. Indique propuestas para reducir los costos del almacén.
- f) Calcule el costo de posesión de inventarios de la empresa, como porcentaje del valor del inventario promedio.

8. Fernando acaba de cumplir un año como gerente de Logística de una importante empresa transnacional europea que comercializa artículos de consumo masivo y quiere evaluar la conveniencia de tercerizar su operación logística de almacenamiento.

De las cotizaciones recibidas la más atractiva le pareció la siguiente:

| Costos operador logístico                                                                           |      |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|
| Costo mensual de almacenamiento (*1)                                                                | 3    | US\$/pallet  |
| Costo por pallet recepcionado:                                                                      | 1.15 | US\$/ pallet |
| Costo por pallet despachado:                                                                        | 1.15 | US\$/ pallet |
| Calculado en base al promedio del stock final en pallets de cada una de las cuatro semanas del mes. |      |              |

Costos operación propia:  
La planilla del personal del Centro de Distribución está formada por el jefe del CD que percibe un sueldo de S/.3,500 al mes; cada uno de los dos empleados S/.2,000 al mes; cada uno de sus obreros S/.600 al mes en horario normal y teniendo a su cargo seis obreros. La política de la empresa no incluye el pago de las horas extra, sino la compensación con horas libres en los días de menor trabajo de la empresa. Según información del área de Recursos Humanos el costo empresa de cada empleado y/o obrero se calcula añadiendo un 57% al sueldo de cada uno de ellos.

Los costos relacionados a las instalaciones del almacén (promedio/mes) que le proporcionó contabilidad son:

| Concepto                                          | Costo promedio (S/. por mes) |
|---------------------------------------------------|------------------------------|
| Depreciación de las instalaciones (obras civiles) | 4,000                        |
| Agua                                              | 400                          |
| Luz                                               | 1,500                        |
| Teléfono                                          | 300                          |
| Vigilancia                                        | 3,000                        |
| Otros                                             | 500                          |
| Mantenimiento del almacén                         | 1,500                        |
| Materiales (cintas, zunchos)                      | 1,800                        |
| Seguro del almacén                                | 800                          |
| Total                                             | 13,800                       |

Considere el tipo de cambio de 3.3 soles / dólares

Adicionalmente el almacén tiene gastos de mantenimiento anuales de las estanterías de almacenamiento y montacargas de 3% y 5% de la inversión inicial respectivamente. El periodo de depreciación para las estanterías es de 15 años y para los equipos de manipulación es de 10 años. La inversión inicial en estanterías de almacenamiento fue de US\$ 300,000 y de US\$ 100,000 en equipos de manipulación. El área de planeamiento había definido un stock de seguridad igual a 10 días de venta (en base a una venta promedio diaria de 4,800 cajas).La revisión de los kardex de la empresa determinó que el inventario promedio era diferente cada semana debido a la concentración de ventas en la última semana tal como indica el siguiente cuadro:

|             | Producción (cajas) | Ventas (cajas) |
|-------------|--------------------|----------------|
| 1era semana | 24,000             | 5,280          |
| 2da semana  | 24,000             | 15,360         |
| 3era semana | 24,000             | 23,040         |
| 4ta semana  | 33,600             | 61,920         |

Por política de la empresa el inventario al inicio de cada mes es igual al stock de seguridad.

Los datos de paletización del almacén indicaban 60 cajas/pallet de almacenamiento.

Determine la alternativa más económica para la gestión de los almacenes de la empresa.

**9.** Esta es una empresa que ha implementado un sistema ERP para gestionar sus almacenes. El sistema ERP tuvo un costo total de US\$ 330,000 (a amortizarse en cuatro años) de los cuales el 40% está utilizado en producción, el 25% en almacenes y el 35% en gestión administrativa y contable.

Asimismo, se tienen 20 trabajadores en el almacén, dos son supervisores que controlan indicadores de gestión en el sistema ERP, cinco almaceneros encargados de registrar información en el sistema ERP y 13 almaceneros encargados de la manipulación física de los SKU.

Cada licencia para almaceneros y cada licencia para supervisores, tienen un costo anual de US\$ 1,000 y US\$ 1,500 respectivamente.

Por otro lado, se cuenta con dos impresoras multifuncionales tipo torre que utilizan los supervisores para imprimir los informes semanales de inventario y las programaciones diarias de pedidos. Cada una de estas impresoras se alquila a un costo de US\$ 65 mensuales.

Calcule el costo de los sistemas de información que le pertenece a la gestión de almacenes.

**10.** Usted es el jefe de Almacén en una empresa de bienes de consumo donde el precio unitario de venta al público es de S/.1.20 y se calcula una cantidad promedio de venta anual de 230,000 unidades. El área de este almacén es de 2,215 m<sup>2</sup> y el costo de construcción fue de US\$ 93 / m<sup>2</sup>. Fue construido hace aproximadamente cuatro años y tiene una vida útil de 15 años. Los gastos anuales en pagos por servicios generales es de S/.13,500.

En el almacén trabajan las siguientes personas: un supervisor, tres responsables de almacén, dos conductores de montacargas y 12 almaceneros.

Los salarios brutos de cada uno de ellos se detallan a continuación:

Jefe de Almacén: S/.8,500

Supervisor: S/.3,700

Responsables: S/.2,300

Conductor de montacargas: S/.1,800

Almacenero: S/.950

Luego de un análisis de trabajo en el almacén usted determina que cada conductor y cada almacenero generan al día una cantidad de horas extra según la siguiente tabla:

|                  | Pagadas al 25% | Pagadas al 35% |
|------------------|----------------|----------------|
| Conductor (c/u)  | 2              | 3              |
| Almacenero (c/u) | 1              |                |

Estas horas extras también están afectas al factor de costo empresa. Considere que se trabaja seis días a la semana.

Los equipos con los que contaban en el almacén, su antigüedad y su vida útil al momento de la compra se detallan en la siguiente tabla:

|                       | Cantidad (unidades) | Costo (US\$) | Vida útil (años) | Antigüedad (años) |
|-----------------------|---------------------|--------------|------------------|-------------------|
| Transpaletas manuales | 6                   | 600          | 2                | 1                 |
| Apiladores            | 1                   | 1200         | 3                | 2                 |
| Tractores de arrastre | 1                   | 2300         | 3                | 4                 |
| Montacargas           | 3                   | 7500         | 3                | 1                 |

El contrato, con el proveedor de estos equipos de almacén, incluye un acuerdo de mantenimiento preventivo para cada uno de ellos, que representa un costo anual del 8% del valor de cada equipo; con excepción del mantenimiento de las transpaletas manuales, que ocurre de forma mensual y equivale a S/. 50 soles por cada equipo.

El último reporte de mermas ocasionadas por manipulación de productos mostraba que estas ascendían a un monto al año equivalente al 3.5% de las ventas brutas anuales. Asimismo, existían otras pérdidas de producto que estaban pendientes de análisis y que representaban al mes el 2.2% de la facturación mensual.

El sistema WMS utilizado en almacén tuvo un costo total de US\$ 75,000 y había sido instalado hace aproximadamente dos años. El período de amortización de este sistema informático era de cuatro años en total.

En base a la información brindada, responda las siguientes preguntas:

a. Se le solicita que elabore la estructura de costos del almacén, considerando un tipo de cambio de 3.30, un costo empresa de 1.47 y un total de 52 semanas de trabajo en el año.

b. Explique y sustente dos oportunidades de mejora en la gestión logística, que se enfoquen en disminuir los costos de almacén identificados en la estructura solicitada anteriormente.

## REFLEXIONES FINALES

La gestión de operaciones está generando empatía y adherencia a nivel mundial, no por ser un tema de moda, sino porque muchas organizaciones encuentran en estas actividades el lugar de donde proviene la eficiencia en los procesos y con ello oportunidades de mejorar sus servicios frente a sus clientes.

Dentro de las operaciones, la gestión de inventarios y la gestión de almacenes representan directrices capaces de agregar gran valor para los clientes, generando disponibilidad de bienes y rapidez de entrega respectivamente.

A través de los ejercicios y problemas sugeridos en este documento, el profesional de logística podrá observar y poner en práctica los conceptos y nociones básicas para la gestión de los inventarios y la administración de los recursos del almacén. Ambos procesos son de gran uso e importancia tanto para organizaciones enfocadas en generar valor económico y social, así como para productoras de bienes o servicios, sean estas públicas o privadas.

A medida que la tecnología y las nuevas tendencias surgen como consecuencia de la evolución de las diferentes actividades económicas, las herramientas y metodologías experimentan cambios. Sin embargo, los conceptos básicos de tiempo de entrega, disponibilidad de inventario, frecuencia de reposición y uso eficiente de recursos, no cambian, sino que permanecen en el tiempo formando la base de las técnicas logísticas globales actuales y futuras al interior de las cadenas de suministro.

*Miguel Córdova*  
*Coordinador de la Cadena Funcional de Operaciones*  
*Departamento Académico de Ciencias de la Gestión*  
*Pontificia Universidad Católica del Perú*

## SOLUCIONES

- Para ver las soluciones de los ejercicios sobre **gestión de inventarios y almacenes**, ingrese al siguiente enlace: [soluciones](#)



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ballou, R. (2004). Logística. *Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación.
- Callioni, G., De Montgros, X., Slagmulder, R., Van Wassenhove, L., y Wright, L. (2005). *Costos Impulsados por Inventarios*. Harvard Business Review.
- Carreño, Adolfo, en *Logística de la A a la Z*. Primera Edición. Fondo Editorial PUCP, 2011.
- Chopra, S. & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación*. México: Pearson Educación.
- Christopher, M. (2011). *Logistics & Supply Chain Management*. Fourth Edition. Prentice Hall. Great Britain.
- Correa, A. (2010). *Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC)*. Estudios Gerenciales, 26, 145-171. 2017.
- Coyle John; Langley John; Novack Robert, *Administración de la cadena de suministro. Una perspectiva Logística*. Novena Edición. México, Cengage Learning, 2013.
- Goksoy, A., Vayvay, O. & Ergeneli, N. (2013). *Gaining Competitive Advantage through Innovation Strategies: An Application in Warehouse Management Processes*. American Journal of Business and Management, 2(4), 304-321.
- Green, K., Inman, R., Birou, L. & Whitten, D. (2013). *Total JIT (T-JIT) and its impact on supply chain competency and organizational performance*. Int. J. Production Economics, 147, 125-135.
- López, R. (2010). *Logística Comercial. Gestión Comercial y Marketing*. Segunda Edición. Ediciones Paraninfo. España.
- Render, B. & Heizer, J. (2014). *Principios de Administración de Operaciones*. Novena Edición. Ediciones Pearson.
- Vásquez, R. & Trespalacios, J. (2009). *Estrategias de Distribución Comercial*. Primera Edición. Ediciones Paraninfo. España.