UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

ESCUELA DE POSTGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN OPERACIONES Y LOGÍSTICA

Propuesta de implementación de un modelo de gestión que optimice los niveles de inventarios en un almacén de una empresa de distribución eléctrica

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el grado académico de Maestro en Operaciones y Logística

AUTORES

Alvino Ganoza, David Daniel (0000-0001-5615-551X)

Huamaní Martínez, Kristty Magaly (0000-0001-8278-0327)

Quispe Serva, José Miguel (0000-0002-9800-9139)

Verde Luján, David (0000-0001-6166-8774)

ASESOR

Guerrero Vásquez, Gustavo (0000-0002-0767-5663)

Lima, diciembre de 2019

DEDICATORIA

A mi mami y abuela, por esperarme con la comidita caliente cuando volvía de las clases, creo que no puede haber muestra más grande de amor, a mis hermanos por disminuir mi estrés con sus ocurrencias y cariño, a papá y a Paul por impulsarme siempre a ser mejor.

Kristty

*A Sheyla por su amor, paciencia y apoyo constante en cada meta trazada.
A mi madre María por dedicar su vida a ser lo que soy y mis hermanas Mónica y Mary,
por ser mis principales referencias a seguir.*

David A.

A Dios por permitirme la oportunidad de terminar este logro, a mi esposa Mili por la paciencia y apoyo, a mi hijo Rodrigo por ser fuente de mi inspiración, a mi mamita Cecilia por ser principal promotor de empezar la maestría, a mis padres y hermanos por acompañarme en este reto.

José Miguel

A Mirtha, mi compañera incondicional y perfecta en el camino de la vida; a Rodrigo y Liam, los dos regalos más preciados que me ha dado Dios; y a mis padres, pilar fundamental en mi crecimiento y desarrollo.

David V.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios, porque gracias a él estamos en este nivel de nuestras carreras; a nuestras familias, por su apoyo incansable y comprensión; y a nuestros profesores, por contribuir a subir un peldaño más en nuestro camino de aprendizaje.

RESUMEN

En la presente investigación se sustenta una propuesta de implementación de un modelo de gestión de inventarios, aplicado a una empresa dedicada a la distribución eléctrica en una de las más importantes ciudades del sur del Perú. Los principales objetivos son: Reducir los costos originados debido al sobre stock de inventario, reducir el riesgo de roturas de stock con la consecuente imposición de penalizaciones por parte del ente regulador y adicionalmente establecer un procedimiento para la disposición final de los materiales obsoletos y deteriorados que resultan de la operación de la empresa.

En el primer capítulo se desarrollan el estado del arte y el marco teórico, se presentan conceptos de distintos autores cuya literatura especializada se vincula directamente con la propuesta; el capítulo concluye listando algunos casos comprobados de éxito y el marco normativo vigente.

El segundo capítulo inicia con una descripción de la empresa, del proceso logístico y el estado actual de la gestión de los inventarios: La composición, rotación y costos asociados; luego se establece un diagnóstico y selección de los problemas existentes y sobre los cuales se desarrollará la propuesta de mejora.

El tercer capítulo expone la propuesta de implementación de un modelo de gestión de inventarios, en base a la información obtenida de la empresa.

Finalmente, en el cuarto y último capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones como resultado de la presente investigación.

Palabras Clave: Gestión de Inventarios, Planeamiento agregado, Clasificación ABC, Stock de Seguridad.

ABSTRACT

This research supports a proposal for the implementation of an inventory management model, applied to a company dedicated to electricity distribution in one of the most important cities in southern Peru. The main objectives are: To reduce the costs originated due to the stock of inventory, reduce the risk of stock breakage with the consequent imposition of penalties by the regulatory entity and additionally establish a procedure for the final disposal of obsolete and deteriorated materials that they result from the operation of the company.

In the first chapter the state of the art and the theoretical framework are developed, concepts of different authors whose specialized literature are directly linked to the proposal are presented; the chapter concludes by listing some proven cases of success and the current regulatory framework.

The second chapter begins with a description of the company, the logistics process and the current state of inventory management: The composition, rotation and associated costs; then a diagnosis and selection of the existing problems is established and on which the improvement proposal will be developed.

The third chapter, the third chapter, presents the proposal for the implementation of an inventory management model, based on the information obtained from the company.

Finally, the conclusions and recommendations of the present investigation are presented in the fourth and final chapter.

Keywords: Inventory Management, S&OP, ABC Classification, Security Stock.

CONTENIDO

RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
INDICE DE ILUSTRACIONES	IX
INDICE DE TABLAS	X
INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULO 1	3
1.1 ESTADO DEL ARTE	4
1.2 MARCO TEÓRICO	12
1.2.1. Gestión de inventarios.....	12
1.2.2. Factores que afectan la gestión de inventarios	13
1.2.3. Definición de inventarios	14
1.2.4. Definición de inventario cíclico	15
1.2.5. Clasificación ABC de inventarios	15
1.2.6. Punto de pedido.....	16
1.2.7. Stock de seguridad	17
1.2.8. Lote óptimo de compra	17
1.2.9. Gestión de almacenes	18
1.2.10. Rotación de stock.....	18
1.2.11. Diagrama A3.....	19
1.2.12. S&OP (Sales and operations planning)	21
1.2.14. Ciclo PHVA.....	22
1.2.15. Indicadores de gestión	23
1.2.16. Definición de procesos	24
1.3. CASOS DE ÉXITO:.....	24
1.4. MARCO LEGAL Y NORMATIVIDAD	28
1.4.1. Marco Legal	28
1.4.2. Normatividad.....	30
CAPITULO 2:	32
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	33
2.1.1. Visión.....	35

2.1.2. Misión.....	35
2.1.3. Valores	35
2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO A ANALIZAR.....	36
2.2.1. Proceso.....	36
2.2.2. Flujo Actual de la Gestión de Inventario	39
2.2.3. Recursos de Soporte	39
2.2.4. Controles e Indicadores de Gestión	40
2.3. ESTADO ACTUAL DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS	40
2.3.1. Composición de los Inventarios	40
2.3.2. Rotación.....	42
2.3.3. Costos	43
2.4. SELECCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LOS PROBLEMAS A ABORDAR.....	45
2.4.1. Identificación de los defectos	45
2.4.2. Rotura de Stock	47
2.4.3. Sobrecostos de Almacenamiento	48
2.4.4. Obsolescencia de Materiales:	48
2.5. DETERMINACIÓN DE LA CAUSA RAÍZ Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN.....	49
2.6. PROPUESTA DE SOLUCIÓN EN FUNCIÓN DE LA CAUSA RAÍZ	56
CAPÍTULO 3	58
3.1 PROPUESTAS DE MEJORA:	59
3.1.1 METODOLOGÍA S&OP	60
3.1.2 GESTIÓN DE INVENTARIOS:	65
3.1.3 PROCEDIMIENTO PARA LA DISPOSICION FINAL DE SUMINISTROS ...	74
3.2 RIESGO DE LA IMPLEMENTACION DE LAS MEJORAS.....	80
3.3 EVALUACIÓN COSTO BENEFICIO DE LAS PROPUESTAS	83
CAPÍTULO 4	86
CONCLUSIONES.....	87

RECOMENDACIONES	88
ANEXOS	89
ANEXO 1: DIAGRAMA A3 DE INVENTARIO INMOVILIZADO	89
ANEXO 2: DIAGRAMA A3 DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DEFICIENTE	90
ANEXO 3: PROCEDIMIENTO DE DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIALES	91
BIBLIOGRAFÍA	96

INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: ESQUEMA DEL DIAGRAMA A3.....	20
ILUSTRACIÓN 2:EFECTO LÁTIGO. FUENTE: JORGE CHÁVEZ Y ROBERTO TORRES-RABELLO (2012)22	
ILUSTRACIÓN 3: CICLO DE DEMING.	23
ILUSTRACIÓN 4: VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN GWh POR DISTRIBUIDORA ELÉCTRICA.....	34
ILUSTRACIÓN 5: NÚMERO DE CLIENTES POR CADA DISTRIBUIDORA ELÉCTRICA.	34
ILUSTRACIÓN 6: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS ACTUAL.....	39
ILUSTRACIÓN 7: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS ACTUAL: IDENTIFICACIÓN DE DEFECTOS.	46
ILUSTRACIÓN 8: DIAGRAMA DE ISHIKAWA DEL A3 N° 1.....	51
ILUSTRACIÓN 9: GANTT DE IMPLEMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE DISPOSICIÓN FINAL	52
ILUSTRACIÓN 10: PROYECCIÓN DE REDUCCIÓN DEL INVENTARIO OBSOLETO	53
ILUSTRACIÓN 11: DIAGRAMA DE ISHIKAWA DEL A3 N° 2.....	55
ILUSTRACIÓN 12:GANTT DE IMPLEMENTACIÓN METODOLOGÍA ABC.....	56
ILUSTRACIÓN 13: PROPUESTAS DE MEJORA EN LA CADENA DE SUMINISTRO.....	59
ILUSTRACIÓN 14: PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA S&OP	61
ILUSTRACIÓN 15: MATRIZ DE ROLES Y ACTIVIDADES DE LA METODOLOGÍA S&OP.....	63
ILUSTRACIÓN 16: GANTT DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA S&OP.....	65
ILUSTRACIÓN 17: DIAGRAMA DE FLUJO: CLASIFICACIÓN ABC	70
ILUSTRACIÓN 18: DIAGRAMA DE FLUJO: STOCK DE SEGURIDAD	72
ILUSTRACIÓN 19: GANTT DE IMPLEMENTACIÓN DE GESTIÓN DE INVENTARIOS.....	74
ILUSTRACIÓN 20: FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE DISPOSICIÓN FINAL.....	78
ILUSTRACIÓN 21: DIAGRAMA SIPOC DE TORTUGA PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIALES.....	79
ILUSTRACIÓN 22: GANTT DE LA CREACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE DISPOSICIÓN FINAL.....	80
ILUSTRACIÓN 23: GANTT DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE DISPOSICIÓN FINAL.	80

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: RESUMEN DE NORMAS INTERNACIONALES ISO, UL, NFPA, IEC:	30
TABLA 2: RESUMEN DE NORMAS TÉCNICAS PERUANAS DE ELECTRICIDAD	31
TABLA 3: RESUMEN DE PROCESO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS	36
TABLA 4: VALORIZACIÓN DEL INVENTARIO POR CATEGORÍA Y SKU	40
TABLA 5: VALORIZACIÓN DEL INVENTARIO POR ESTADO DE LOS SUMINISTROS	41
TABLA 6: EVOLUCIÓN DEL INVENTARIO VALORIZADO DURANTE EL AÑO 2018	41
TABLA 7: ANÁLISIS ABC VALORIZADO DEL INVENTARIO	41
TABLA 8: INDICADORES DE GESTIÓN DE INVENTARIOS.	42
TABLA 9: RANGOS DE ROTACIÓN VALORIZADO POR SKUs	42
TABLA 10: VALORIZACIÓN DEL INVENTARIO POR CATEGORÍA DE SUMINISTRO	43
TABLA 11: CANTIDAD DE ÍTEMS CLASIFICADOS DE ACUERDO A SU ROTACIÓN	43
TABLA 12: DATOS DE ALMACENAMIENTO	44
TABLA 13: COSTOS DE ALMACENAMIENTO.	44
TABLA 14: DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE INVENTARIO.	46
TABLA 15: RANGOS DE ROTACIÓN VALORIZADO POR SKUs	50
TABLA 16: VALORIZACIÓN DEL INVENTARIO POR CATEGORÍAS DE SUMINISTRO	50
TABLA 17: CONTRAMEDIDAS E IMPACTO EN EL OBJETIVO DEL A3 N° 1	52
TABLA 18: ÍNDICES DE INVENTARIO	54
TABLA 19: RANGOS DE ROTACIÓN VALORIZADO POR SKUs	54
TABLA 20: CONTRAMEDIDAS E IMPACTO EN EL OBJETIVO DEL A3 N° 2	55
TABLA 21: CAUSAS, CAUSAS RAÍZ, PROBLEMAS Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN.	57
TABLA 22: ÍNDICES DE INVENTARIO:	65
TABLA 23: CATEGORÍA DE MATERIALES	67
TABLA 24: CRITERIOS DE SEGMENTACIÓN	68
TABLA 25: CLASIFICACIÓN ABC	68
TABLA 26: VARIABILIDAD	68
TABLA 27: SEGMENTACIÓN CRUZADA	69
TABLA 28: CÁLCULO DEL STOCK DE SEGURIDAD	73
TABLA 29: RESUMEN DE LOS RIESGOS DE IMPLEMENTACIÓN	81
TABLA 30: CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DEL NIVEL DE IMPACTO.	81
TABLA 31: MEDICIÓN DEL NIVEL DE IMPACTO POR CADA RIESGO.	82
TABLA 32: EVALUACIÓN ECONÓMICA ROTURA DE STOCK:	83
TABLA 33: EVALUACIÓN ECONÓMICA SOBRECOSTO DE ALMACENAMIENTO:	83
TABLA 34: EVALUACIÓN ECONÓMICA CAPITAL INMOVILIZADO:	84
TABLA 35: COSTO DE IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE METODOLOGÍA S&OP:	84
TABLA 36: COSTO DE IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE POLÍTICA DE INVENTARIO:	85
TABLA 37: COSTO DE IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO PROCEDIMIENTO DISPOSICIÓN FINAL:	85
TABLA 38: ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO	85

INTRODUCCION

La gestión de los inventarios es una práctica que tiene orígenes muy antiguos. Se podría decir que los primeros asentamientos humanos ya la practicaban en cierta forma cuando debían proveerse de alimentos y debían reservar parte de sus recursos recolectados para protegerse en épocas de sequía o algún otro desastre natural; entonces lo expuesto conduce a pensar que la gestión de inventarios representa una herramienta que colinda incluso con la supervivencia.

Con el paso de los años, la gestión de los inventarios se ha convertido en un proceso más metódico y en el último siglo se ha profesionalizado, al punto que se han desarrollado diversas metodologías que implican conceptos como stock de seguridad, punto de pedido, lote óptimo, inventario cíclico, etc. A la par, los últimos años han traído cambios vertiginosos en los enfoques de planificación y demanda, obligando a las empresas a ser más competitivas y tener procesos más ágiles.

Sin embargo, la migración hacia procesos más ágiles y competitivos no marcha al mismo ritmo en las empresas públicas y privadas. Mientras que estas últimas se caracterizan por tener procesos flexibles que apuntan siempre a la optimización de los costos y la maximización de los beneficios, en las primeras la tendencia es más bien el respeto al cumplimiento de los procedimientos, debido a las fuertes regulaciones y normativa que muchas veces tiende a ser rígida.

Dentro de este contexto, la presente investigación plantea una propuesta para la implementación de un modelo de gestión que permita reducir los niveles de inventarios en los almacenes de una empresa pública del rubro de distribución eléctrica. La investigación se basa en información recogida de la propia empresa, en la cual se muestra la situación actual y los problemas que enfrenta; a partir de ello y el análisis de las posibles causas que originan estos problemas, se procede a estructurar un planteamiento sustentado en la realidad de la empresa, empleando herramientas que permitan lograr mejoras en el corto y mediano plazo.

Es importante mencionar que el desarrollo del trabajo se soporta en el análisis documental de los conceptos asociados al tema, conocido como estado del arte, el cual permite establecer comparaciones entre las perspectivas de diferentes autores, ofreciendo diferentes posibilidades de comprensión del tema; asimismo, se presenta el marco teórico que permite definir cada uno de los conceptos involucrados; la normativa legal vigente dentro de la cual se enmarca la actividad de la empresa que se está investigando; y finalmente, se presentan algunos casos reales en los cuales se ha aplicado metodologías similares y que han logrado tener éxito, lo cual sustenta la validez de la propuesta planteada.

Para sintetizar todo lo expresado, es necesario recalcar la importancia de la gestión de los inventarios como factor crítico de éxito. Su gran impacto en las finanzas de la empresa por el nivel de capital de trabajo que involucra y su incidencia para lograr la atención oportuna al consumidor, implica lograr altos estándares de gestión que permitan lograr atención oportuna a clientes sin aumentar los costos; la propuesta que se plantea aquí está enfocada en conseguir este objetivo.

CAPÍTULO 1

El presente trabajo se centra en el planteamiento de una propuesta para la implementación de un modelo de gestión que busca reducir los niveles de inventarios en el almacén principal de una empresa estatal cuyo rubro es la distribución eléctrica. La investigación permitirá mostrar la situación actual de la empresa, así como los problemas que enfrenta, para a partir de ello efectuar un planteamiento basado en la realidad de la empresa, empleando herramientas aprendidas durante el desarrollo de la maestría.

Como primera etapa de la investigación, en este capítulo se plantea el marco referencial de la misma mediante el Estado del Arte, con la intención de centrar y delimitar el estudio a los temas que son propios de la investigación, debido a la inmensa cantidad de literatura que existe sobre el tema. Posterior a ello, se introduce el Marco Teórico, el cual permite aclarar los conceptos desde donde se abordan las explicaciones en la investigación; como parte final, se busca complementar todo lo descrito con la descripción de Casos de Éxito en los que se ha aplicado las metodologías planteadas que permitan sustentar la propuesta a desarrollar, así como la Normativa Legal Vigente en la cual se enmarca el desarrollo de la investigación.

1.1 ESTADO DEL ARTE

A menudo, las empresas que manejan inventarios enfrentan un dilema: tienen un volumen importante (incluso excesivo) de materiales que no tienen mucho movimiento y les falta aquellos materiales que tienen alta demanda. El inventario se crea cuando el volumen recibido es mayor que el distribuido y se agota cuando lo distribuido es mayor que lo demandado.

Bajo este simple análisis, se puede inferir que las tendencias cambiantes de la demanda, o también los errores en las proyecciones de la demanda, son los causantes de los inventarios no deseados. Sin embargo, cuando se profundiza un poco más en el análisis buscando llegar a las causas raíces, se puede encontrar múltiples factores que inciden en el incremento de los inventarios; por esta razón es que se plantea la elaboración de este trabajo, para determinar los niveles de inventarios, los costos de almacenamiento y sus implicancias dentro de lo que representa una empresa de distribución eléctrica, planteando para ello un modelo de gestión que permitirá diseñar las medidas adecuadas para solucionar el problema.

De acuerdo con Castro, Sossa, Solleiro, Montes, Vargas, Piedrahita y Hoyos (2018), un modelo de gestión es un modelo de estructura organizacional con mayor énfasis en actividades de gestión y que pueden involucrar o no las actividades del proceso; cada modelo de gestión se presenta de manera particular a los contextos en que se producen, por tanto, existen muchos factores que van a influir en la selección del modelo que se debe aplicar. De acuerdo con el artículo de estos autores, para elaborar un modelo de gestión de inventarios se debe enfocar en la gestión de la cadena de suministro más que en los procesos que la componen, para ello también es necesario establecer la estructura organizacional de la cadena de suministro.

Por otro lado, Meléndez Llave y Dávila Ramón (2018) definen a los modelos de gestión como una colección de buenas prácticas recogidas de experiencias obtenidas en las organizaciones que ayudan a gestionar de manera eficaz los recursos que emplean y brindan. Esto indica la importancia de tomar en cuenta la experiencia de los colaboradores en las actividades de la empresa al momento de plantear el modelo

de gestión, así como tomar en cuenta los factores críticos de éxito a la hora de plantear las mejoras.

Viera Manzo, Cardona Mendoza, Torres Rodríguez y Mera Gutiérrez (2017), en su Diagnóstico de los Modelos de Gestión de Inventarios de Alimentos en Empresas Hoteleras, definen un modelo de gestión como la forma en que se organizan y combinan los recursos de una empresa con el propósito de cumplir las políticas, objetivos y regulaciones. El modelo de gestión depende de la definición que se da a las prioridades del sistema; la esencia está en planificar, mantener el orden, dirigir y controlar una serie de elementos que conllevan a la producción. Si se sintetiza todas las definiciones mencionadas, para plantear un modelo de gestión de inventarios es necesario profundizar en las actividades de gestión de la cadena de suministro teniendo siempre claro cuáles son los recursos con que se cuenta y también que tipo de productos o servicios se brinda. La experiencia acumulada por los recursos humanos es fundamental para establecer un adecuado modelo de gestión, por tanto, es también necesario poder aprovechar correctamente el know how de los colaboradores.

La gestión de los inventarios, de acuerdo con Gutiérrez y Vidal (2008), es una actividad transversal a la cadena de abastecimiento, constituyéndose en el aspecto más complejo de la Logística. Esta complejidad se hace cada vez más aguda teniendo en cuenta los efectos que generan fenómenos como la globalización, la apertura de mercados, el incremento en la diversificación de productos y referencias, la producción y distribución de productos con altos estándares de calidad y la masificación de acceso a la información. La complejidad de la gestión de inventarios debe abordarse determinando políticas óptimas de inventarios, donde deben considerarse la planeación de la producción, los sistemas de producción a emplear y sus entornos, los niveles de stock de seguridad y los modelos de aleatoriedad de la demanda.

Arango, Castrillón y Giraldo (2012) señalan que la gestión de los inventarios ha pasado a ser un factor crítico de éxito, dado su notable impacto en las finanzas corporativas por el nivel de capital de trabajo que involucran y también por su

incidencia en el servicio oportuno al consumidor. Cada día es más importante tener el inventario justo que permita servir las necesidades de los clientes sin aumentar demasiado la inversión requerida.

De acuerdo con estos mismos autores, el modelo tradicional de reposición de inventarios conocido como Lote Económico de Pedido o EOQ, consideraba un equilibrio entre los costos de pedir y de almacenar, y guiaba las decisiones de compra para muchas compañías. En la actualidad, los modelos tradicionales de cálculos de lote económico tienen otro enfoque, dado que las tecnologías de información y comunicaciones, la evolución de las cadenas de suministro y las condiciones de los negocios han hecho que los costos de pedir tiendan a cero (basta con llenar un formulario en la red o hacer una llamada), mientras que los costos de mantener inventarios se acrecientan por las limitaciones de espacio y los altos riesgos de obsolescencia y deterioro de las mercancías.

Una vez más, Arango, Castrillón y Giraldo (2012) aportan que años atrás, las limitaciones que había en el manejo de la información hacían casi imposible tener un control permanente sobre las existencias de los productos, lo que obligaba al cálculo de periodos óptimos de revisión para tomar decisiones de reposición. Con el avance tecnológico y su consecuente efecto sobre los sistemas informáticos, hoy en día la revisión de los stocks es una actividad permanente y confiable, generando que los tiempos de suministro sean mejor planificados y, por ende, los sistemas logísticos funcionen mejor. La información de base para la planeación de inventarios en la actualidad debe tener la suficiente dinámica para adaptarse a los movimientos de los mercados. Los modelos probabilísticos tienden a tener un mayor nivel de aproximación, en la mayoría de los casos, a las circunstancias del mundo real; partir de modelos confiables de pronósticos es una buena estrategia para hacer una previsión realista de las necesidades futuras de inventarios y evitar tanto los excesos como los faltantes.

Salas Navarro, Miguel Mejía y Acevedo Chedid (2016) van un poco más allá y plantean que la gestión de los inventarios debe permitir la integración y colaboración con la cadena de suministro; para ello es necesario definir políticas de integración y

colaboración, especialmente con los procesos claves y críticos. Ello conduce a un siguiente nivel, que es el de determinar hasta qué punto el sistema de gestión de inventarios está integrado a los procesos claves de la organización que son los que justamente tienen incidencia sobre el incremento o escasez de productos. Entonces, se puede considerar a la gestión de inventarios como una forma de controlar que la cantidad de productos (materiales, productos en proceso y bienes terminados) sea la adecuada a las necesidades de la demanda, sin implicar excesivos costos de mantenimiento y que se mantenga siempre como una inversión recuperable. La revisión de la información de la empresa en estudio permite observar que ninguna de estas tres premisas se cumple, por el contrario, se encuentra en una situación compleja de agudización y por ello el esfuerzo se enfoca en encontrar las causas del problema.

Por su parte, Valencia Cárdenas, Díaz Serna y Correa Morales (2015) introducen un concepto adicional para la gestión de los inventarios que es el de la demanda dinámica. Uno de los aspectos más importantes en la gestión de inventarios es el tratamiento que se le da a la demanda, la cual se desenvuelve en un entorno dinámico que propicia su variabilidad de manera inesperada en el tiempo, afectando a los tiempos de suministro, precios y costos, entre otros. Las organizaciones enfrentan muchas dinámicas que implican una gran variedad de fluctuaciones en la logística interna empresarial, fallas de precisión en los pronósticos, el efecto látigo consistente en variaciones fuertes debidas a cambios drásticos, o el supuesto de independencia de la demanda en relación a otras variables de los procesos.

Otro aspecto importante para una adecuada gestión de inventarios es la codificación de productos. López Martínez, Gonzales Carbajal, Ruiz Álvarez, Pardillo Báez, Gómez Acosta y Acevedo Suarez (2014) consideran que la estandarización de los sistemas de codificación y clasificación de productos permiten una mayor integración de los mismos en la cadena de suministro. Los sistemas de codificación de productos posibilitan un mejor manejo y control de los inventarios de forma fiable, contribuye a la correcta determinación de la demanda de productos, facilita el intercambio correcto de información sobre los productos en los distintos eslabones de la cadena de suministros y facilita además la trazabilidad de cualquier artículo. Como cuestión

interna, las empresas establecen los sistemas de codificación que consideran más adecuado, aunque el verdadero potencial de estos sistemas es que sean reconocidos de forma global, de tal forma que cada producto pueda ser identificado de manera inequívoca en cualquier lugar o situación de la cadena de suministro.

Todo lo mencionado hasta este momento, permite ubicar la gestión de los inventarios dentro de la estructura funcional de la organización y más aún, su posición y relevancia dentro de la cadena de suministro. Esto es fundamental para comprender la magnitud e importancia de la gestión de los inventarios a partir de un enfoque sistémico. Arango Serna, Pérez Ortega y Rojas López (2008).

Cuando se habla de gestión de inventarios, un punto importante a analizar y evaluar es el stock de seguridad. De acuerdo con Izar Landeta, Ynzunza Cortez y Guarneros García (2016), los inventarios de seguridad son una protección contra la incertidumbre que puede incluir variaciones en la demanda de los clientes, los tiempos de entrega del proveedor y la calidad de los productos que suministran al cliente. Las dos medidas usuales para enfrentar la incertidumbre de la oferta y la demanda son las existencias de seguridad y la seguridad del tiempo de entrega. Ante la incertidumbre del lado de la oferta es mejor manejar un tiempo de entrega con margen de seguridad y en caso de que la incertidumbre esté del lado de la demanda es preferible manejar un inventario de seguridad adecuado. Tanto los tiempos de entrega como los inventarios de seguridad determinan el punto de reorden y ambos dependen de la precisión en los pronósticos con que se obtienen, llegando incluso a señalar que el tiempo de entrega es más importante que el inventario de seguridad, pues consideran que es una variable controlable para la cual debe buscarse la reducción del tiempo de preparación y la adecuada interacción entre el tamaño del lote y el tiempo de entrega.

Para Arias (2017), el inventario medio de una empresa se compone del inventario cíclico y del inventario de seguridad, donde este último es el que busca asegurar un nivel de servicio, aun cuando existan variaciones en el tiempo de reaprovisionamiento y la presencia de errores en los pronósticos de la demanda. Una de las variables requeridas para calcular el inventario de seguridad es la desviación

estándar, sin embargo, existe una diferencia en los resultados, dependiendo de si se emplea los datos históricos y los datos de los errores de los pronósticos. En la determinación del inventario de seguridad, los resultados que se obtienen al utilizar la serie de los datos históricos para el cálculo de la desviación estándar son frecuentemente distintos a los resultados cuando se utiliza la serie de los datos de los errores de los pronósticos, y pueden llegar a presentar variaciones significativamente diferentes que afectan la inversión en inventario y, por ende, el flujo de caja de la empresa. La principal diferencia está relacionada con la mejora en el error de pronóstico obtenida mediante el uso de un mejor modelo para el cálculo de los valores futuros de la demanda.

Orjuela Castro, Suarez Camelo y Chinchilla Ospina (2017) señalan que las políticas relacionadas con el inventario tienen como propósito equilibrar el aprovisionamiento con la demanda, proteger frente a la incertidumbre de la demanda y los ciclos de pedido, y actuar como amortiguador entre las interfaces críticas del canal de suministro. Si bien mantener inventarios tiene un costo, usarlos puede reducir indirectamente los costos de otras actividades de la cadena. Una importante porción del capital de trabajo de la empresa está bloqueada en el inventario. Si el inventario es excesivo en relación con el nivel óptimo, gran cantidad de fondos estarán aislados y no podrán ser usados en otros propósitos productivos, los fondos estarían atados innecesariamente.

Siguiendo con los autores mencionados, las medidas para reducir los costos relacionados con el inventario incluyen la reducción del número de pedidos pendientes o envíos urgentes, la eliminación de inventario muerto u obsoleto, o mediante el mejoramiento en la precisión de los pronósticos. El traslado de inventarios entre almacenes y los traslados de lotes pequeños pueden ser reducidos o eliminados con una mejor planeación del inventario. Dadas las diferencias entre el entorno de las compañías, cada una de ellas posee su propia combinación de costos de inventarios; sin embargo, se pueden categorizar en costos de capital, del servicio de inventarios, de espacio y de riesgos asociados a inventarios. La operación de los sistemas logísticos involucrados en la cadena de suministros requiere recursos, los cuales varían según el tipo y tamaño de la empresa, los productos, los canales de

distribución y las características del cliente. En el ámbito logístico, los costos se relacionan con un grupo de costos adheridos a las funciones de la empresa, que gestionan y controlan los flujos de materiales y sus flujos de información y agrupan todos los costos adheridos a las actividades de la empresa

Una vez más Orjuela Castro, Suarez Camelo y Chinchilla Ospina (2017), definen el almacenamiento como el componente del sistema logístico de la empresa que guarda productos (materias primas, partes, productos en proceso y productos terminados) en (y entre) los puntos de origen y de consumo. El almacenamiento tiene tres funciones básicas: movimiento, depósito y transferencia de información. El costo relacionado con el almacenaje está compuesto por los costos de espacio, de las instalaciones, manipulación y de tenencia del inventario. La diferencia entre costo de almacenamiento y costo de gestión de inventarios es que el primero varía en función de la cantidad de instalaciones y su operación, mientras que el segundo varía en relación con el nivel de inventario o unidades en existencia. En contraste, el costo de espacio de almacenamiento proporcionado por proveedores de servicios logísticos tercerizados se asigna a costo de mantenimiento de inventario, ya que típicamente se cargan con base en el volumen de las mercancías.

Volviendo con Arias (2017), la inversión en inventarios derivada de las políticas y modelos técnicos utilizados en la planificación de las compras y en la manufactura, afectan directamente la eficiencia del flujo de efectivo de la cadena de suministro; la realidad competitiva del mundo empresarial actual requiere que dicha inversión sea cada vez menor, pero sin afectar el nivel de servicio al cliente.

Diversos autores han establecido la gran importancia que tiene en la actualidad para la gestión de los inventarios el contar con información precisa relativa al costo de cada producto. Lambán, Royo, Valencia, Berges y Galar (2013) establecen que contar con esta información resulta crítico para todos los aspectos de la empresa, desde las políticas de precios hasta el diseño de los productos, remarcando que una empresa que quiera mantener una posición competitiva debe ser capaz de unir alta calidad de productos y/o servicios, tiempos de entrega ajustados y los costos más

bajos posibles, hechos que únicamente podrán alcanzarse si se cuenta con información precisa de los mismos.

Así mismo, estos autores señalan que la interdependencia que existe en las áreas de la Cadena de Suministro requiere que se tenga información de costos precisa de todos los elementos de dichas áreas, lo cual es bastante necesario en el ambiente de la intensa competencia global actual. A pesar de la importancia manifiesta de contar con costos precisos, los sistemas de determinación de costos habituales no son capaces de satisfacer las necesidades de los sistemas empresariales actuales. Más aún, en muchas tomas de decisiones la administración requiere de información de costos más precisa que la que los sistemas tradicionales pueden ofrecer. Así mismo, los sistemas de cálculo del costo utilizados en muchas organizaciones no se encuentran alineados con la administración de la Cadena de Suministro y, de acuerdo con lo anterior, se establece que las herramientas tradicionales de costeo no son apropiadas para los actuales métodos de gestión.

En cuanto a la gestión de los almacenes, Correa Espinal, Gómez Montoya y Cano Arenas (2010) consideran la gestión de almacenes como el proceso que busca regular los flujos entre la oferta y la demanda, optimizar los costos de distribución y satisfacer los requerimientos de los procesos productivos. La gestión de almacenes contribuye a una efectiva gestión de la cadena de suministro debido a que está directamente implicada en el intercambio de información y bienes, entre proveedores y clientes, incluyendo fabricantes, distribuidores y otras empresas que participan en el funcionamiento de la cadena de suministro. Los objetivos de la gestión de almacenes son por un lado minimizar los espacios empleados, las necesidades de inversión, los costos de administración de inventarios, las pérdidas causadas por daños y pérdidas, los costos logísticos. Por otro lado, se busca maximizar la disponibilidad de productos para atender pedidos de clientes, la capacidad de almacenamiento y rotación de productos.

Por su parte, Arrieta Posada (2011) plantea que para una buena gestión de los almacenes, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos: (1) qué tipo de almacén debe tener la empresa; (2) qué perfil de actividades tiene el almacén; (3) qué

operaciones se llevarán a cabo en el almacén o centro de distribución; (4) cómo medir de qué manera se está administrando el almacén; (5) cuál es el layout del almacén; y (6) qué tipo de equipos de manejo de materiales y de almacenamiento se usan en el almacén. Asimismo, es muy importante que la gerencia evalúe el funcionamiento de su centro de almacenamiento en cuanto a indicadores de gestión usados, estos pueden ser la calidad y exactitud en el inventario, la rotación de la mercancía, los costos de almacenamiento. La medición de los costos en el almacén es un aspecto clave para evaluar el desempeño de las diferentes actividades que se llevan a cabo en ese espacio; ellos sirven para reforzar los planes de mejoramiento de las condiciones operativas y administrativas del almacén.

Finalmente, Arrieta Posada (2011) señala que el estudio, análisis y mejoramiento de las condiciones de almacenamiento de los productos que faciliten su ubicación y selección va a permitir a las empresas a manejar mejores niveles de servicio al cliente; una mayor satisfacción de los clientes permite que la empresa, desde su servicio de almacén, tenga un mejor desempeño administrativo y se logren mejores niveles de calidad en toda la organización.

1.2 MARCO TEÓRICO

1.2.1. Gestión de inventarios

La gestión de inventarios es un conjunto de actividades referidas a la planificación y control de inventarios dentro de una organización. Es preciso señalar que la administración de inventarios es necesaria para cumplir con las prioridades competitivas de la organización y su ejecución eficiente conlleva al logro pleno de la cadena de valor. Krajewski et ál. (2008).

Asimismo, la gestión de inventarios consiste en contar con los bienes al momento en que son requeridos para su uso o para su venta, para lo que se requieren políticas que definan la cantidad y la oportunidad para reponer el inventario, asegurando la disponibilidad y un nivel adecuado de costo de

mantenimiento del mismo. A fin de conseguir un sistema de gestión de inventarios eficiente, se debe cumplir con 4 características:

- Ser confiable
- Tener mapeado lo que se tiene y almacenar solo lo necesario
- Ser flexible para adaptarse a las variaciones de demanda o cualquier otro componente logístico
- Ser económicamente racional, lo que significa que los inventarios deben ser aproximadamente el 34% de los activos de la empresa, ya que mayor cantidad lo haría arriesgado y menor cantidad, le restaría flexibilidad.

Javier López (2014)

1.2.2. Factores que afectan la gestión de inventarios

Existen principalmente tres factores que afectan la gestión de inventarios de una organización: Tiempo, demanda y costes.

En lo que se refiere al tiempo, se debe considerar el intervalo que tarda el abastecimiento de un producto a la empresa, el mismo que debe considerar los tiempos de realización de pedido, atención de proveedores y recepción en almacén. Respecto a la demanda, se precisa que este factor tiene características destacables como la incertidumbre al tratarse de una variable de comportamiento futuro. Finalmente, en cuanto al costo, la gestión de inventarios asocia una serie de gastos como la adquisición de las existencias, el almacenamiento desde el punto de vista de custodia del bien, la demanda no cubierta por rotura de stock, entre otros.

Antonia Cruz (2017)

1.2.3. Definición de inventarios

Los inventarios son las existencias de una pieza o recursos que contribuye o se vuelve parte de la producción de una empresa, ya sea como bien tangible a vender o como suministro para prestar un servicio.

Asimismo, en cuanto a la finalidad de mantener inventario, el autor manifiesta que se debe a cinco razones principales:

- Para mantener la independencia entre operaciones, principalmente en líneas de ensamble donde las actividades secuenciales varían en tiempo de duración.
- Para cubrir la variación de la demanda, la misma que en la mayor parte del tiempo tiene una cuota de incertidumbre.
- Para darle flexibilidad al programa de producción
- Para proteger la producción ante variaciones del tiempo de entrega de materia prima o suministros
- Con la finalidad de aprovechar descuentos en compras a escala.

Sin embargo, no se debe perder de vista que mantener inventarios resulta costoso, por lo que se debe evitar tenerlo en grandes cantidades y por largos periodos de tiempo.

Chase (2014).

Por otro lado, los inventarios pueden clasificarse de la siguiente manera:

- El inventario de materia prima
- El inventario de productos en proceso
- El inventario de mantenimiento, reparación y operación, los cuales son necesarios para asegurar la continuidad del funcionamiento del proceso productivo.
- El inventario de productos terminados

Heyzer y Render (2008)

1.2.4. Definición de inventario cíclico

El conteo cíclico es una técnica que consiste en contar el inventario frecuentemente y de manera parcial, a fin de asegurar la precisión de los registros en el sistema versus las existencias físicas. Chase (2014).

A diferencia del conteo físico, el cual se realiza uno o dos veces al año, el conteo cíclico consiste en tomar como muestras determinado grupo de renglones y contar una cantidad de ítems cada día hasta concluir todos los productos que forman parte del conteo cíclico. Asimismo, es preciso señalar que si bien, mediante el conteo cíclico se conoce la exactitud de los inventarios, su principal finalidad es determinar por qué se producen las diferencias, a fin de realizar un plan de acción, como revisar procedimientos, métodos y otros, con la finalidad de evitar estos errores.

El conteo cíclico se puede calcular de la siguiente manera:

$$EI = \frac{n^{\circ} \text{ de renglones exactos}}{n^{\circ} \text{ de renglones contados}} \times 100$$

Cabe señalar que los *renglones exactos* son aquellos cuyo valor de existencia se encuentran dentro de un rango dado de valores, el cual implica una tolerancia definida para cada renglón.

Instituto Dominicano de Logística (2009)

1.2.5. Clasificación ABC de inventarios

La clasificación ABC es una aplicación del análisis de Pareto o también conocida como la Ley del 80/20 y existen diversas medidas de valor para determinar qué artículos tienen mayor relevancia dentro de los inventarios, a fin de justificar la inmovilización del dinero. Los criterios más utilizados son la utilidad, costo unitario o alguna medida de riesgo.

A fin de llevar a cabo una clasificación ABC exitosa se debe considerar los siguientes pasos:

- 1) Seleccionar el criterio de valor
- 2) Ordenar los artículos en función a su importancia, según el criterio fijado.
- 3) Calcular para cada artículo su porcentaje acumulado de valor y porcentaje acumulado del número de artículos.
- 4) Construir una gráfica con los porcentajes acumulados
- 5) Clasificar los artículos en A, B y C, considerando que A represente entre el 60% y 80% del valor, B represente alrededor del 15% del valor y C represente entre el 5% y 10% del valor. Asimismo, A deberá abarcar entre 5% y 20% del total de artículos, B abarcará aproximadamente el 30% de ítems y C deberá representar entre el 50% y 60% de los ítems.

David F. Muñoz (2009)

1.2.6. Punto de pedido

Dentro del modelo de gestión de pedidos no programados, uno de los más conocidos es el punto de pedido o revisión continua. Este sistema consiste en analizar y calcular el punto mínimo de consumo y el lote económico de compra (EOQ).

Asimismo, es preciso señalar que la finalidad de este sistema es equilibrar el costo de inversión en existencias frente al riesgo de rotura de stock. Entonces, el punto de pedido se calcula considerando stock de seguridad, consumo medio y plazo de entrega:

$$P = SS + ConsumoMedio * PlazodeEntrega$$

Donde:

SS: Stock de seguridad

Antonia Cruz (2017)

1.2.7. Stock de seguridad

El stock de seguridad es un número de existencias que tienen la finalidad de evitar ventas perdidas debido a las variaciones de demanda, sin embargo, se debe reconocer que es una necesidad que no se desearía tener, debido a los costos asociados.

Asimismo, el cálculo del stock de seguridad involucra desviaciones de la demanda y de los tiempos de entrega, los mismos que se pueden apreciar en la siguiente fórmula:

$$SS = \sqrt{LT * DS^2 + FC * (D^2 * DS_{LT}^2)}$$

Donde:

LT: Tiempo de entrega usual desde el proveedor (días)

DS: Desviación estándar de la demanda

D: Demanda promedio por día

DS_{LT}: Desviación estándar del tiempo de entrega

FC: Factor de servicio

Luis Mora (2016)

1.2.8. Lote óptimo de compra

La cantidad óptima de pedido, conocido también como Lote óptimo de compra, se calcula en función de la demanda, costos de colocación de orden y el costo global de mantener una unidad de inventario por un periodo. A continuación, se detalla el cálculo del mismo:

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Donde:

Q: La cantidad óptima de pedir

S: Costo de emitir una orden

D: Demanda en unidades dentro del periodo

H: Costo asociado a mantener una unidad en el inventario en ese periodo

Antonia Cruz (2017)

1.2.9. Gestión de almacenes

La gestión de almacenes tiene como finalidad el control unitario de las existencias dentro de un almacén, reduciendo en lo posible los costos asociados al mantenimiento, manipulación, errores y otros. Entre los principales objetivos de la gestión de almacén se mencionan los siguientes:

- Contar con información fiable y actualizada de las existencias
- Optimizar el uso de espacios
- Reducir a su mínima expresión la manipulación de inventario
- Proporcionar existencias requeridas por la operación
- Controlar el nivel de inventario

Sergi Flamarique (2018)

1.2.10. Rotación de stock

La rotación de stock mide el número de veces que se renueva existencias dentro de un periodo de tiempo establecido. Una de las principales finalidades de esta medición es evaluar en cuánto tiempo la inversión en existencias se convierte en ingresos para la empresa. Asimismo, este indicador alerta sobre

la posibilidad de que un producto se vuelva obsoleto dentro de los almacenes de la organización.

A continuación, la forma de cálculo de este indicador:

$$\text{Rotación} = \frac{\text{Salida existencias por venta}}{\text{Existencias medias por compras}}$$

Interpretación:

- Si el indicador es igual a la unidad significa que el aprovisionamiento y las ventas de inventario están calculados en la misma medida, por lo que no acumula en el almacén.
- Si el indicador es superior a la unidad representa que el almacén tiene una alta rotación.
- En caso el indicador sea inferior a la unidad, implica que la mercancía se está acumulando y puede representar riesgo de obsolescencia.

Antonia Cruz (2017)

1.2.11. Diagrama A3

El diagrama A3 es una de las herramientas lean que goza actualmente de gran prestigio, está basada en el ciclo de Deming (PDCA) o ciclo de mejora continua; es una herramienta que presenta, en una sola hoja y debidamente organizada, toda la información relativa a un problema o iniciativa de mejora, que debe analizarse para luego proponer soluciones o acciones correctivas.

A continuación, se listan los pasos a seguir para la elaboración de una metodología específica de resolución de problemas que será plasmada en un diagrama A3:

1. Establecer un equipo de trabajo.

2. Describir el problema
3. Desarrollar medidas provisionales de contención
4. Definir y verificar causas raíz y puntos de escape
5. Elegir y verificar medidas correctivas permanentes
6. Implantar y validar medidas correctivas permanentes
7. Prevenir la reincidencia
8. Reconocer contribuciones individuales y de equipo.

El diagrama A3 se denomina así porque debe hacerse justamente en un papel de tamaño A3 (formato estandarizado de 7 x 11 pulgadas) es una herramienta en la que se busca mostrar la información de forma gráfica.

En la siguiente ilustración se muestran un modelo de las partes que pueden componer el diagrama, evidentemente el esquema puede variar dependiendo de la problemática a la que se afronte el equipo y hacia que espectadores esté dirigido.

Ilustración 1: Esquema del diagrama A3

1. Definición del problema		
2. Detalle del problema	4. Análisis de la Causa - Raíz	7. Monitorear el resultado y el proceso
	5. Desarrollar contramedidas (Soluciones)	8. Estandarización y difusión de resultados
	6. Implementar Contramedidas	
3. Objetivos		

Fuente: Elaboración propia.

Con la información contenida en un diagrama A3 un equipo de trabajo puede comunicarse más rápida y fácilmente, del mismo modo le será más fácil llegar a acuerdos y tomar decisiones más eficientes.

Lluís Cuatrecasas (2010)

1.2.12. S&OP (Sales and operations planning)

La metodología de planeamiento agregado que integra planes de marketing orientados al cliente con la cadena de suministro, a través de la integración de planes tácticos de las áreas de ventas, marketing, investigación y desarrollo, producción, abastecimiento y finanzas.

Asimismo, el autor indica que en el mediano plazo esta metodología genera beneficios ya que acorta la brecha entre el planeamiento estratégico y los planes operativos. A este proceso colaborativo también se le conoce como planeamiento agregado de la demanda y su finalidad principal es incrementar beneficios para la compañía, reducir costos e incrementar la satisfacción de los usuarios y/o clientes.

Venkataraman y Pinto (2016)

1.2.13. Efecto látigo

El efecto látigo en la cadena de suministro consiste en que una pequeña variación en un extremo, generalmente desde la demanda del cliente, puede generar grandes variaciones al otro extremo, en el pronóstico del fabricante. Es decir, que a medida que la cadena se va alejando del consumidor final, se producen mayores variaciones en los pronósticos.

Según explican los autores, esto sucede debido a la percepción de cada eslabón de la cadena, los mismos que se enfocan en lograr el óptimo local. Por tanto, si se desea revertir este efecto, es indispensable que toda la cadena comparta información referida a la demanda real, ventas, políticas de inventarios, promociones, lanzamientos y otros.

Chávez y Torres-Rabello (2012)

1.2.14. Ciclo PHVA

El Ciclo PHVA (Planificar – Hacer – Verificar – Actuar) o también conocido como Ciclo de Deming, es una metodología empleada durante la implementación de un sistema de calidad, ya que constituye un instrumento de gran ayuda para el análisis, seguimiento y mejora de procesos y sistemas.

Los componentes del ciclo se detallan a continuación:

- **Planificar:** En esta etapa se establecen los objetivos y los medios para lograrlos, teniendo como marco las políticas propias de la empresa.
- **Hacer:** En esta etapa se pone en práctica lo propuesto en el paso anterior.
- **Verificar:** Se controla la puesta en práctica de los procesos, así como los resultados que se van obteniendo a fin de contrastarlos contra los

resultados planificados. Es preciso señalar, que en este paso se emplean indicadores de medición.

- **Actuar:** En esta etapa se toma acción a fin de corregir la brecha entre los resultados planificados versus lo resultados obtenido, así como actuar basada en la mejora continua.

Ilustración 3: Ciclo de Deming.

Fuente: Elaboración propia

Oscar González (2017)

1.2.15. Indicadores de gestión

Las organizaciones están constantemente implementando o mejorando sus estrategias, sin embargo, a fin de conocer los resultados de la misma deben implementar formas de monitoreo, tanto para resultados parciales, así como resultados directamente vinculado al logro de objetivos de la organización. En tal sentido, se puede decir que los indicadores definen el sistema de medición a emplear con la finalidad de alcanzar los objetivos tácticos y/o estratégicos de una organización.

Kaplan y Norton (2009)

1.2.16. Definición de procesos

Los procesos son un conjunto de actividades vinculadas que transforman un input en un output. Asimismo, es preciso señalar que los procesos pueden distinguirse en dos tipos:

1. Los procesos misionales son aquellos referidos al core del negocio, ya sea de producción o servicios, que generalmente están relacionados al cumplimiento de la satisfacción de la necesidad de los clientes.
2. Los procesos de apoyo o complementarios son aquellos que brindan soporte a los procesos misionales. Se precisa que estos procesos podrían ser prescindibles, pero pueden generar valor al bien o servicio de manera indirecta. Asimismo, es importante señalar que estos procesos pueden ser tercerizados.

Oscar Gonzáles (2017)

1.3. CASOS DE ÉXITO:

Cómo parte de la investigación se ha realizado la búsqueda de casos en los que la implementación de las metodologías propuestas ha tenido resultados satisfactorios para la gestión de los inventarios con la consiguiente reducción de costos y maximización de la rentabilidad. Estos son los casos de éxito que presentamos a continuación.

En la publicación titulada Metodología para la implementación del enfoque Sales and Operation Planning (S&OP) en las áreas de Ventas y Operaciones. Aplicación en una Empresa del Sector Cosmético a cargo de Jhair Fabián Pinzón Rodríguez (Universidad Nacional de Colombia, 2018), se muestra los resultados de la implementación de la metodología S&OP entre los meses de agosto 2017 a enero 2018, destacándose lo siguiente:

- El indicador MAPE (Mean Absolute Percentage Error o Error Porcentual Absoluto Medio) en el mes de abril del 2017 era de 42%, es decir el error en asertividad de la estimación de los pronósticos tenía un 42% de desviación, o lo que es lo mismo, por cada 100 unidades que se estimaba vender solo se tenía 58 unidades reales vendidas. Luego de la implementación de la metodología, se realizó una medición del indicador en octubre de 2017 encontrándose una desviación de solo 15%.
- Con respecto a la sobreestimación o subestimación del mercado (indicador BIAS), la interacción de los participantes en las reuniones S&OP confirma que la planeación de la demanda está sobreestimando el mercado, trayendo como consecuencia el no cumplimiento de las cuotas de venta.
- En setiembre de 2018, casi un año después de la primera implementación de la metodología, se aplicó una encuesta a los participantes de las reuniones S&OP, donde los encuestados coinciden que la metodología S&OP ha ayudado a alinear y ajustar acertadamente los estimados de la compañía, indicando también que la gestión del proceso es buena.

Del mismo modo, en la publicación titulada Implementación del Programa S&OP para la mejora de la Gestión de Inventarios en una Empresa Comercializadora, a cargo de Huerta-Mercado Herrera Ronald y Julca Escudero Brayan Martin (Universidad San Ignacio de Loyola, Perú 2017), confirma que con la implementación del programa S&OP en la empresa Ecolab Perú Holdings logra un mejor nivel de servicio con menos inventario inmovilizado. La política de almacenamiento de la empresa implicaba una cobertura de 3 a 3.5 meses, generando una gran cantidad de dinero inmovilizado en el inventario, pero a pesar de ello, el indicador de Nivel de Servicio (DOT o Delivered on Time) promediaba el 92% y la obsolescencia de productos era elevada.

Luego de la aplicación de la metodología S&OP, el inventario almacenado pasó a 2 meses en una primera etapa y se espera que conforme el desarrollo de la metodología madure se logre reducir hasta 1.25 a 0.5 meses, lo cual implicará la reducción del inventario inmovilizado, así como los materiales obsoletos.

Por otro lado, en la publicación Métodos para mejorar la Eficiencia y la Toma de Decisiones en la Gestión de Inventarios, planteado por Veloz-Navarrete, Carlos y Parada-Gutiérrez, Oscar (Revista Ciencia UNEMI, Ecuador, 2017), se emplea el método ABC para clasificar los inventarios de acuerdo a criterios que concentran los activos en unos pocos artículos, los más importantes, con preferencia sobre los muchos artículos que tienen menos importancia, estableciendo un sistema de control por excepción.

La clasificación del inventario ABC se realizó utilizando como parámetros base el valor del consumo, la cantidad total de movimientos de los productos, el valor del inventario medio y el valor del saldo en existencia al final del periodo analizado. Posteriormente se asignó una clasificación integral siguiendo la regla de decisión planteada por los autores.

De acuerdo con los resultados de la clasificación del 100% de los productos en inventario, el 10.71% clasificó en la zona A, representando hasta 79.83% del valor total del consumo. 17.86% de los productos clasificaron en la zona B y 71.43% en la zona C. Los resultados obtenidos permitieron aplicar las siguientes estrategias:

- Realizar un control sistemático de la disponibilidad en el almacén de los productos que clasifican en la zona A.
- Revisar la correspondencia entre el nivel de consumo y existencias físicas en el almacén de los productos que clasificaron en la zona C con el objetivo de reducir gradualmente estos inventarios de lento movimiento.
- Revisar mensualmente el consumo y nivel de inventario medio de los productos clasificados en la zona B, para denotar tendencias y cambios en la demanda.

En la publicación Gestión de Compras e Inventarios a partir de pronósticos Holt-Winters y Diferenciación de Nivel de Servicio por Clasificación ABC, planteado por Arango Marín Jaime, Giraldo García Jaime, Castrillón Gómez Omar (Universidad Tecnológica de Pereira de Colombia, 2013) para el cálculo de la demanda mediante el modelo Holt-Winter, se realiza una clasificación ABC de los productos para lograr que el nivel de servicio sea diferencial. El modelo se aplicó con éxito en la gestión

de ventas e inventarios de un concesionario de venta de vehículos, en una red de venta de repuestos para automotores, en una cadena de droguerías de venta al retail y en una bodega de distribución mayorista de medicamentos.

Con el mismo nivel de rotación de inventarios que había antes de aplicar el modelo se logró un mejor nivel de servicio directo del inventario. Por ejemplo, en uno de los casos el modelo previo registraba 1888 rompimientos de inventario entre dos pedidos consecutivos y un nivel de servicio promedio del 85% a partir del inventario con una rotación de 49 días en promedio. Luego del modelo propuesto, se llegó a un nivel de servicio del 96% y apenas 110 rompimientos del inventario con los mismos 49 días.

En ese sentido, encontramos que en la publicación titulada: La Gestión de Inventario como Factor Estratégico en la Administración de Empresas a cargo de Irma Y. Garrido B. y Magda Cejas M. (Revista Negotium, 2017) se analizó la efectividad de ciertos modelos de gestión de inventarios (Clasificación ABC, Existencias de Reserva o Seguridad de Inventarios, Control de Inventarios Justo a Tiempo, Costos de los Inventarios) en tres empresas medianas de Riobamba en Ecuador: Prolin SA, Motos Riobamba y Hornos los Andes; Para tal efecto:

- Se consideró en los modelos estadísticos y matemáticos, el análisis de costos como factor preponderante y de precisión de los productos que comercializan.
- Se desarrolló la determinación racional de los stocks de seguridad y los sistemas de control de inventarios.
- Se presentaron intervalos adecuados configurados en planes de largo, intermedio y de corto alcance.

Se concluye que los inventarios tienen un efecto importante en todas las etapas de la planeación, orientación, dirección, control y evaluación componentes propios de un sistema administrativo adecuado y confiable para las empresas. Los modelos aplicados demostraron tener en las empresas estudiadas un papel multifuncional, dentro del sistema general administrativo partiendo desde la recepción de la materia prima, el flujo a través del sistema producción-distribución hasta el consumidor.

De otra parte, en el artículo denominado “Caso de Éxito: Intel” desarrollado por Rob O’Byrne (Intralogistic LATAM, 2017), el autor expone el caso de la empresa productora de chips que en un momento se ve ante la necesidad de reducir los costos de su cadena de suministro por lo que decide trabajar en sus inventarios.

Ante lo descrito, se trabajó bajo el escenario de fabricación bajo pedido, a fin de reducir el tiempo de ciclo de pedido para lo que se implementaron 3 mejoras:

- Reducción del tiempo de procesos.
- Introducción de un proceso de planificación de S&OP.
- Migrar a un modelo de inventario administrado por el proveedor.

Si bien el resultado fue gradual, se obtuvo una reducción de costos de la cadena de suministro de 5.5 a 4 dólares por unidad, siendo la principal fuente de ahorro la reducción de inventarios en proceso y de materia prima.

1.4. MARCO LEGAL Y NORMATIVIDAD

1.4.1. Marco Legal

La presente investigación se realiza en una empresa pública concesionaria de distribución y comercialización de energía eléctrica. El ámbito de concesión se encuentra en el departamento de Arequipa pues el uso de bienes públicos y terceros se da en el marco de la Ley de Concesiones Eléctricas (DL 25844) y su Estatuto Empresarial Vigente, ajustado a esta normatividad. Según el Artículo 116°:

“El Ministerio de Energía y Minas podrá imponer en favor de los concesionarios y a solicitud de éstos, servidumbre de ocupación temporal de los terrenos del Estado, de las Municipalidades, de las entidades de propiedad del Estado o de particulares, destinadas a almacenes, depósitos de materiales, colocación de postería o cualquier otro servicio que sea necesario para construcción de las obras. Las servidumbres de ocupación temporal dan derecho al propietario del predio sirviente a percibir el pago de las indemnizaciones y compensaciones que establecen la presente Ley y su Reglamento, durante el tiempo necesario para la ejecución de las obras.”

A través de la Ley Marco de Licencia de Funcionamiento (DL 28976) y sus modificaciones, se establece el marco jurídico de las disposiciones aplicables al procedimiento para el otorgamiento de la licencia de funcionamiento con vigencia indeterminada, expedida por la municipalidad de Arequipa para los almacenes de la empresa.

Por ello el Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones ITSE (DS. N° 058-2014-PCM) tiene por objetivo establecer y regular los procedimientos técnicos y administrativos referidos a las ITSE.

El decreto legislativo del Sistema Nacional de Abastecimiento (DL 1439) tiene la finalidad de establecer los principios, definición, composición, normas y procedimientos del sistema, asegurando así que la cadena de abastecimiento del sector público sea más proactiva bajo el enfoque de gestión de resultados.

Por otro lado, la ley de seguridad y salud en el trabajo (DL 19783) indica que se debe promover una cultura de prevención de riesgos laborales por parte de los empleadores, el rol de fiscalización del estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales quienes, a través del diálogo social, velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia.

Del mismo modo, la Ley Marco del sistema nacional de Gestión Ambiental (DL 28245) asegura el más eficaz cumplimiento de los objetivos ambientales de las entidades públicas del sector energético, fortaleciendo los mecanismos de transectorialidad en la gestión ambiental.

En el año 2014 se promulga la Ley que crea el Sistema Nacional para la Calidad y el Instituto Nacional de Calidad - INACAL (DL 30224). A partir de esa fecha, INACAL se convierte en el ente rector de normalización. Previamente en el año 2012 el Ministerio de Energía y Minas publicó el Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011) estableciendo las reglas para la instalación y mantenimiento de estaciones de suministro eléctrico y equipos, reglas de seguridad en el sector.

1.4.2. Normatividad

Las normas internacionales para el almacenamiento de productos se han establecido para promover la seguridad, entregar productos eficientes y definir nivel de rendimiento máximo basándose en la ISO, NFPA, IEC y UL.

A nivel mundial la IEC (International Electrotechnical Commission), la UL (Underwriter Laboratories®) son las organizaciones que lideran la normatividad en el sector de electro tecnología.

La ISO (International Organization for Standardization) es una organización para la creación de estándares que lidera la elaboración y publicación de normas internacionales, la NFPA (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego) promueve la prevención contraincendios en todas las industrias.

En la siguiente tabla se indica las principales normas asociadas al desempeño de la organización:

Tabla 1: Resumen de Normas Internacionales ISO, UL, NFPA, IEC:

TIPO	CÓDIGO	TÍTULO	PUBLICACIÓN
ISO	ISO 9001:2015	Sistema de Gestión de la Calidad	2015
UL	ULC8	Agente a base de agua extintores de incendios	25-11-2016
NFPA	NFPA 30	Código de líquidos inflamables y combustibles	26-07-1996
NFPA	NFPA 230	Norma para la protección contra Incendios de Almacenamiento	11-2002
NFPA	NFPA 1	Código de Incendio	Edición 2018
IEC	IEC 60044	Transformadores de medida - Parte 1: Transformadores de corriente	01-02-2003

Fuente: Elaboración Propia

En el Perú, el instituto nacional de la calidad (INACAL) es la autoridad máxima de regular, normar, administrar y gestionar la normalización, acreditación y metrología. Bajo los tratados de libre comercio y convenios con otros países se encuentra obligado a aplicar a estándares y códigos nacionales e internacionales en la industria eléctrica.

Actualmente existen normas técnicas peruanas que regulan la industria eléctrica, en la siguiente Tabla detallamos las más relevantes para las empresas dedicadas a la Distribución:

Tabla 2: Resumen de Normas Técnicas Peruanas de Electricidad

TIPO	CÓDIGO	TÍTULO	PUBLICACIÓN
NTP	NTP 319.122:1977 (Revisada el 2016)	PINTURAS Y PRODUCTOS AFINES. Estabilidad al almacenamiento	09-07-2016
NTP	NTP 900:066-1:2016	GESTIÓN AMBIENTAL Gestión de Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – RAEE Parte I Tratamiento de RAEE con monitores y pantallas.	23-07-2016
NTP	NTP 900:064:2012	GESTIÓN AMBIENTAL Gestión de Residuos Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Generalidades	12-10-2012
NTP	NTP 900:065:2012	GESTIÓN AMBIENTAL Gestión de Residuos Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Etapas de Generación, Recolección Interna, Clasificación y almacenamiento. Centros de Acopio	12-10-2012
NTP	NTP-IEC 60799:2017	Accesorios eléctricos. Cordones conectores y cordones de interconexión. 1ª Edición	29-12-2017
NTP	NTP-IEC 60923:2012	AUXILIARES PARA LÁMPARAS. Balastos para lámparas de descarga (excluyendo las lámparas fluorescentes tubulares). Requerimientos de funcionamiento. 2a Edición	08-12-2017
NTP	NTP-IEC 61167:2012 (revisada el 2017)	LÁMPARAS DE HALOGENUROS METÁLICOS. Especificaciones de desempeño. 1ª Edición	08-12-2017
NTP	NTP-IEC 61869-2:2017	Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de corriente. 1a Edición	20-10-2017
NTP	NTP-IEC 61869-1:2017	Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales. 1ª Edición. (EQV. IEC 61869-1:2007)	09-06-2017
NTP	NTP-IEC 60934: 2016	Interruptores automáticos para equipos (IPE) Circuitbreakers for equipment (CBE) (EQV. IEC 60934 Ed. 3.2 (2013-01) Circuit-breakers for equipment (CBE)	23-07-2016

Fuente: Inacal / Catálogo de Normas Técnicas Peruanas

CAPITULO 2:

En el primer capítulo se presentó el sustento teórico, primero a través del estado del arte, y luego mediante la descripción bibliográfica de los conceptos a emplear durante la investigación, los casos de éxito y el marco legal. Todo ello permite presentar el contexto en el cual se encuentra enmarcado el proyecto propuesto.

En este segundo capítulo, se proceder a describir la empresa estatal concesionaria en estudio, para lo cual se inicia informando al lector acerca del rubro de la empresa, los servicios que ofrece y la descripción de sus procesos; a continuación, se elabora un análisis y diagnóstico de la situación actual de los inventarios de la empresa en base a información obtenida con el objetivo de determinar los problemas más significativos que enfrenta, así como las causas que los originan. A partir de este análisis, se enfocará en los problemas más representativos y sobre todo aquellos que tienen más incidencia en los resultados de la organización, para finalmente plantear propuestas que permitan reducir o eliminar los problemas; el desarrollo más completo de este planteamiento se verá en el capítulo 3.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La empresa pública concesionaria elegida para esta investigación, a quien en adelante se referirá como La Empresa, es una subsidiaria del Estado Peruano cuya regulación se encuentra bajo el ámbito del Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado (FONAFE). Se dedica a la distribución de energía eléctrica en la región peruana de Arequipa, donde tiene su sede. La compañía fue constituida en el año 1905 en la ciudad de Arequipa y tiene por objeto la distribución y comercialización de energía eléctrica con carácter de servicio público dentro de su área de concesión otorgada por el Estado Peruano, durante un plazo indefinido. La energía que distribuye es adquirida mayoritariamente de dos empresas del Sistema Interconectado Nacional (SINAC).

La actividad económica de la compañía está regulada por la Ley de Concesiones Eléctricas, Decreto Ley n° 25844 del 6 de noviembre de 1992, su Reglamento ha sido aprobado por el Decreto Supremo n° 009-93-EM y disposiciones ampliatorias y modificatorias de la Ley General de Sociedades, la cual establece un régimen de libertad de precios para los servicios prestados en condiciones de competencia y sistemas de precios.

Con relación a la venta de energía, La Empresa se ubica en el tercer lugar del ranking de empresas de distribución eléctrica con mayores ventas, alcanzando los 90 GWh. En el siguiente gráfico se muestra el detalle de las ventas de las 11 empresas estatales de Distribución Eléctrica.

Ilustración 4: Venta de energía eléctrica en GWh por Distribuidora Eléctrica.

Fuente: Memoria 2017 FONAFE

Asimismo, es preciso señalar que las empresas de distribución eléctrica bajo el ámbito de FONAFE abastecen al 18% del mercado (6,052.5 GWh en el 2018), de los cuales La Empresa vende al 12% de ese mercado (750GWh).

Por otro lado, en cuanto a número de clientes, en la siguiente gráfica se aprecia que, del total de público atendido por las empresas públicas de distribución eléctrica, el 8% corresponde a La Empresa.

Ilustración 5: Número de clientes por cada Distribuidora Eléctrica.

Fuente: Memoria 2017 FONAFE

2.1.1. Visión

“Ser una empresa de energía eléctrica reconocida con estándares de calidad internacional”

2.1.2. Misión

“Satisfacer las necesidades de energía eléctrica de los clientes, con innovación tecnológica, mejora continua y estándares de seguridad, aprovechando las sinergias corporativas; promoviendo la superación de los colaboradores, generando valor para los stakeholders, respetando el medio ambiente y contribuyendo al desarrollo sostenible de la comunidad y del país”

2.1.3. Valores

- Excelencia en el servicio: La Empresa está comprometida con sus Clientes externos e internos para brindarles un servicio con estándares de calidad, seguridad y fiabilidad, logrando su satisfacción
- Innovación: La Empresa atiende a sus clientes brindándoles un servicio aplicando la creatividad, mejora continua, calidad total y seguridad en sus procesos y actividades.
- Integridad: La Empresa actúa basándose en principios éticos, siendo honestos, veraces y justos. Realiza una gestión con transparencia en sus decisiones y procesos, cumpliendo los principios de Buen Gobierno Corporativo.
- Compromiso: La Empresa busca alcanzar los objetivos de la compañía eficientemente con la participación conjunta y comunicación fluida entre sus colaboradores, promoviendo un buen clima laboral.
- Integración: Se promueve el trabajo en equipo, construyendo sinergias para la consecución de la visión, misión y valores, con una actitud positiva, un espíritu colaborativo y solidario

2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO A ANALIZAR

El proceso de la gestión de inventarios contempla 3 etapas: ingreso, movimientos internos y egresos, siendo soportados por recursos importantes (personal competente, infraestructura, hardware, software y ambiente de trabajo), con controles importantes para su gestión con el objetivo de recibir, almacenar, preservar, entregar materiales o bienes en las cantidades correctas y en el momento oportuno, registrando correctamente las transacciones y proporcionando información confiable a la organización.

2.2.1. Proceso

La presente investigación se enmarca en el proceso de gestión de inventarios, el cual abarca desde la adquisición de las existencias, el almacenamiento y la disposición final de las mismas.

Tabla 3: Resumen de Proceso de gestión de Inventarios

ETAPAS	SUB- ETAPAS	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD ACTUAL	RESPONSABLE
Ingreso	Requerimiento	Revisión de consumo histórico de material Emisión de requerimiento de material	Administrador de Contrato o quien designe
	Adquisición de Materiales	Gestión de Aprobación de Requerimientos Gestión de Elaboración de bases Convocatoria y desarrollo de procedimientos de selección Adjudicación de Contrato	Compras
	Recepción	El almacén recibe los bienes o materiales con la Orden de Compra emitida por la Unidad de Logística y la Guía de Remisión con la lista de empaque “packing list” del proveedor (en los casos que corresponda) y los deposita en el área establecida para este efecto (“Zona de Control de Calidad”).	Jefe de Equipo de Almacén
			Asistente de Almacén
			Auxiliar
	Notificación a Administrador de Contrato	Luego de recibir los bienes o materiales de la Orden de Compra o Contrato, en todo o en parte, notificará inmediatamente por correo electrónico al Administrador del Contrato, o quien este designe para verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en la Orden de Compra o Contrato emitido por La Empresa, firmando en señal de conformidad el “Acta de conformidad de Producto” (FM-11-16). Nota: La recepción y conformidad que incluye el concepto de control de calidad en la recepción, se aplica para los productos que adquiere la empresa para su operación, mantenimiento e inversión y que el Área de Almacenes debe tener en custodia.	Operativo de Almacén
			Jefe de Equipo de Almacén (responsable de almacén)

	Revisa y verifica cantidad y características	Una vez efectuada la entrega por el proveedor, el administrador de contrato o el personal que este autorice está obligado a efectuar la inspección y otorgar la conformidad en un plazo no mayor a 03 días calendarios. Para inspeccionar y aceptar o rechazar la conformidad de la mercadería en cuanto a las especificaciones aplicables.	Administrador de Contrato o quien designe (Usuario)
	Conformidad de producto	El administrador de contrato verifica para la firma del Acta de Conformidad del Producto (FM-11-16) que esta ha sido correctamente emitida. Se deberá de Verificar lo Siguiente: · Verificar características técnicas, · Verificar las condiciones de embalaje, · Verificar los protocolos de los bienes, si han sido requeridos en el contrato y de ser factible verificar su funcionamiento.	Administrador de Contrato o quien designe (Usuario)
	Registrar la Conformidad	El administrador de contrato registra la conformidad en el Formato “Acta de conformidad de Producto” (FM-11-16) la cual será entregada al Jefe de Equipo de Almacén, quien la adjuntará a la nota de ingreso, guía de remisión y orden de compra o contrato, constituyendo el expediente del proveedor. Esta conformidad no es definitiva toda vez que los bienes que adquiere la empresa cuentan con garantía de fábrica y contra vicio oculto y por lo tanto debe quedar registrado en el CAMAT el plazo de la garantía. Nota: De acuerdo con lo establecido en La Ley De Contrataciones Del Estado (Artículo 176), la empresa cuenta con diez (10) días calendarios para dar la conformidad contados desde la fecha de recepción del bien.	Administrador de Contrato o quien designe (Usuario)
Movimientos Internos	Identificación del Material	Identificar el bien con el código del material correspondiente para luego proceder al almacén del material. El personal de almacén está obligado a mantener actualizado el código de ubicación de los bienes en la ubicación física del material. Nota: Se deberá de embolsar el material en caso de que sea necesario para su protección durante su manipulación.	Jefe de Equipo de Almacén
			Asistente de almacén
			Auxiliar Operativo de Almacén (responsable de almacén)
	Emisión de Nota de ingreso	Recibido el material, el almacén revisa la cantidad y verifica el cumplimiento de la orden de compra o contrato, guía de remisión y packinglist (Según corresponda), procediendo luego a emitir la Nota de Ingreso al término de esta revisión y verificación suscribiendo el Acta de conformidad del producto firmada conjuntamente por el Administrador del Contrato, en un plazo no mayor a 02 días calendarios, contabilizados desde que la orden de compra o contrato haya sido ingresado al sistema informático de almacenes de La Empresa por la Unidad de Logística, se creen los Códigos de Activo Fijo CAF por parte de la Unidad de Informática y que luego la Unidad de Control Patrimonial los contabilice (cuando corresponda). Este documento es la constancia de la recepción de los bienes, aspecto que no interrumpe la garantía del	Jefe de Equipo de Almacén
			Asistente de almacén

		<p>producto establecida en las condiciones de compra pactado en el contrato suscrito con el proveedor. Se emite original y dos copias, el original para el expediente del proveedor y copias para la Unidad de Contabilidad y Finanzas y Almacén.</p> <p>El expediente para el proveedor está disponible en los almacenes para su recojo por parte de este, el mismo que estará conformado por la Nota de Ingreso, Acta de Conformidad del Producto (FM-11-16) y Orden de Compra o contrato. El proveedor, presentará el expediente adjuntando su factura en la mesa de partes de La Empresa.</p>	Auxiliar Operativo de Almacén (responsable de almacén)
	Almacenamiento	Una vez concluida la inspección de los productos en la zona de control de calidad, el personal de almacén trasladará los bienes y materiales a su ubicación establecida para su almacén.	Auxiliar Operativo de Almacén (responsable de almacén)
Egreso	Despacho	<p>El área usuaria con la aprobación del Jefe de Unidad, o Administrador del Contrato y Gerente del Área que corresponda, emitirá la orden de trabajo (OT) y/o servicio.</p> <p>La orden de trabajo y/o servicio es el presupuesto efectuado por el personal supervisor/inspector de la empresa y comprende la mano de obra, materiales y otros servicios que se requieren.</p>	Usuario
		La nota de salida de almacén para el material considerado y aprobado en la OT y/o O/S, será recogida por el personal de La Empresa o contratista previa cita coordinada con el almacén.	Jefe de Equipo de Almacén
			Asistente de Almacén
			Auxiliar Operativo de Almacén
		La nota de salida será emitida por el sistema de información del almacén en forma automática en base a la orden de trabajo y/o servicio aprobada. Por tanto, queda terminantemente prohibido emitir notas de salida que no sean emitidas y aprobadas por el sistema. Igualmente queda terminantemente prohibido emitir Nota de Ingreso, si el bien no es devuelto físicamente.	Asistente de almacén
	Inventario	<p>Se establece que una vez al año, coincidente con el cierre de los estados financieros se realizará un Inventario General de existencias, con la presencia de representantes de la Unidad Logística y Unidad de Contabilidad y Finanzas de La Empresa y los representantes de la Sociedad de Auditoría designada por la Contraloría general de la República, que actuarán como veedores.</p> <p>Estas actividades se efectuarán de acuerdo al instructivo “Inventario Físico de Almacenes” (IN-12-01).</p>	Encargado de Inventario (Tercero)
	Evaluación de Estado:	Durante la realización del inventario se deberá considerar la evaluación del estado del material para definir si el bien es obsoleto, inservible o vencido. Aspecto que debe ser refrendado por el área usuaria del bien.	Encargado de Inventario (Tercero)
	Emisión de Informe:	<p>Al término de la evaluación e inventario se deberá emitir un informe final considerando los faltantes y sobrantes además se considerará un anexo de los bienes que recomienda para su baja.</p> <p>Este informe deberá ser elevado a las Jefaturas de Unidad de Logística y Contabilidad y Finanzas para seguir el procedimiento establecido.</p>	Encargado de Inventario (Control Patrimonial)

Fuente: Elaboración propia

2.2.2. Flujo Actual de la Gestión de Inventario

A continuación, se detalla el procedimiento de adquisición, almacenamiento y salida de materiales del almacén, de acuerdo a los procesos existentes en La Empresa.

Ilustración 6: Diagrama de flujo del proceso de gestión de inventarios actual

Fuente: Elaboración propia

2.2.3. Recursos de Soporte

Hoy en día el personal que garantiza la precisión de información para la toma de decisiones maneja información no digital para los procesos del almacén. La infraestructura, parte fundamental en la preservación de los materiales y bienes, cuenta con un amplio espacio que cumple la normativa de inspección de instalaciones. El hardware y software se encuentran en proceso de implementación y aceptación de las personas que necesitan entender la nueva forma de trabajo, que en la práctica genera la necesidad de más registros de información con el propósito de brindar a la empresa la información para el proceso de toma de decisiones financieras y operativas en tiempo real.

2.2.4. Controles e Indicadores de Gestión

Cada etapa del macroproceso requiere de controles diferentes para garantizar la calidad de información, preservación de materiales - bienes y cumplir con los estándares - normativas que rigen en el almacén. El fin es brindar los materiales y bienes solicitados a los usuarios, tener la información de stock para su análisis y toma de decisiones, así como canalizar las devoluciones de materiales no conformes a los proveedores con la efectividad de inventarios.

2.3. ESTADO ACTUAL DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS

2.3.1. Composición de los Inventarios

Para efecto de esta investigación, los inventarios a considerar son suministros y activos fijos sin activar que son almacenados para luego ser utilizados en la prestación de servicios a los clientes finales. Cabe señalar que no se contempla productos en proceso ni productos terminados debido a la naturaleza y giro del negocio.

Al cierre del año 2018, la empresa presenta un total de S/. 32.85 millones en inventarios, los cuales se encuentran clasificados de la siguiente manera:

Tabla 4: Valorización del inventario por categoría y SKU

Categoría	SKU	Valorizado S/.
Bienes de Segundo Uso	618	141,968
Activos Nuevos	62	0
Combustible y Lubricantes	10	245,792
Repuestos	42	89,429
Suministros Auxiliares	990	31,628,122
Suministros Diversos	149	744,174
Total, general	1,871	32,849,485

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el estado de estos productos, los inventarios se encuentran comprendidos en tres tipos:

Tabla 5: Valorización del inventario por estado de los suministros

Estado	SKUs		Valorizado	
	S/	%	S/	%
Inutilizado	333	18%	141,968	0%
Nuevo	1253	67%	32,707,517	100%
Segundo Uso	285	15%	0	0%
Total, General	1871		32,849,485	

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, la evolución de estos inventarios durante el año ha sido de la siguiente manera:

Tabla 6: Evolución del inventario valorizado durante el año 2018

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
STOCK INICIAL	24,869,842	24,414,531	24,592,559	24,250,710	24,782,529	25,580,467
ENTRADAS	1,382,391	1,486,867	1,981,855	2,785,813	2,422,989	5,636,589
SALIDAS	1,837,701	1,308,839	2,323,704	2,253,994	1,625,050	2,176,076
STOCK FINAL	24,414,531	24,592,559	24,250,710	24,782,529	25,580,467	29,040,980

	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
STOCK INICIAL	29,040,980	31,692,618	31,804,585	31,729,792	31,015,500	32,982,682
ENTRADAS	4,806,251	2,471,995	1,818,216	1,247,316	4,159,224	1,745,517
SALIDAS	2,154,613	2,360,028	1,893,009	1,961,607	2,192,042	1,878,714
STOCK FINAL	31,692,618	31,804,585	31,729,792	31,015,500	32,982,682	32,849,485

Fuente: Elaboración propia.

Respecto al capital inmovilizado invertido en el inventario, se verifica que solo el 7% de los SKUs representa el 80% del valorizado. A continuación, se muestra el análisis ABC del valorizado en almacenes al 31.12.18.

Tabla 7: Análisis ABC valorizado del inventario

ANALISIS ABC	NÚMERO DE SKU	%	VALORIZADO	%
A	127	7%	26,160,226	80%
B	228	12%	4,893,079	15%
C	1516	81%	1,796,179	5%
Total	1871	100%	32,849,485	100%

Fuente: Elaboración propia.

2.3.2. Rotación

En la siguiente tabla se muestra comparativamente los niveles de inventarios en el almacén, entre los años 2015 y 2018. Se puede observar que, si bien los valores del inventario promedio han disminuido, el nivel de rotación también ha disminuido, por tanto, la cobertura de días del stock se ha incrementado en 2 meses.

Tabla 8: Indicadores de gestión de inventarios.

	2015	2018	VARIACIÓN
Valor del stock de salida	32.12	23.90	-25%
Inventario promedio	32.97	28.73	-13%
Rotación	0.97	0.83	-14%
Días de cobertura	375	439	
Pico de inventarios	37.96	32.98	

Fuente: Elaboración propia.

A fin de profundizar en el análisis referido a la rotación del inventario, se dividió los mismos en rangos de rotación y se obtuvo que el 29% de los ítems tienen una rotación de 3 meses y que están valorizadas en 18.8 millones de soles (57% de total valorizado). Sin embargo, existe un 31% de los SKUs que no presentan consumo en más de 18 meses y estos representan 5.8 millones de soles, es decir, el 18% del valorizado del almacén.

Tabla 9: Rangos de rotación valorizado por SKUs

RANGOS	SKUs	VALORIZADO	%
Menos de 3 meses	547	18,783,308	57%
Entre 3 y 6 meses	338	2,738,013	8%
Entre 6 y 12 meses	344	3,906,077	12%
Entre 12 y 18 meses	63	1,596,863	5%
Más de 18 meses	579	5,825,223	18%
Total	1871	32,849,485	100%

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, la empresa cuenta con una información adicional respecto al estado físico de los bienes, en la misma se puede visualizar que de los bienes que presentan una rotación mayor a 18 meses, los que se reportan como bienes de segundo uso están inutilizados. Asimismo, se evidencia que el 51% de los SKUs de segundo uso no han tenido rotación más de 18 meses.

Tabla 10: Valorización del inventario por categoría de suministro

CATEGORIA	INUTILIZADO (S/)	NUEVO (S/)	TOTAL VALORIZADO (S/)
2do uso	141,965		141,965
activos nuevos		0	0
combustible y lubricantes		4,472	4,472
repuestos		37,960	37,960
suministros auxiliares		5,488,000	5,488,000
suministros diversos		164,711	164,711
Total general	141,965.6	5,695,144	5,837,110

Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la empresa.

Tabla 11: Cantidad de ítems clasificados de acuerdo a su rotación.

Etiquetas de fila	Menos de 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 y 12 meses	Entre 12 y 18 meses	Más de 18 meses	Total
2do uso	81	93	120	9	315	618
activos nuevos	5	33	5	4	15	62
combustible y lubricantes	1	2	3		4	10
repuestos		4	27		11	42
suministros auxiliares	230	162	330	58	210	990
suministros diversos	36	43	34	4	32	149
Total general	353	337	519	75	587	1,871

Fuente: Elaboración propia a partir de información brindada por la empresa.

2.3.3. Costos

A continuación, se describen los costos asociados al almacenamiento de existencias.

- Costos de capital:

La rentabilidad sobre el capital invertido de los accionistas de La Empresa en el 2018 fue de 14.6%¹ (ROE), por lo que el capital inmovilizado tiene un costo anual de 4.2 millones de soles.

- Inventario medio: 28.73 millones de soles
- ROE: 14.60%
- Costo de capital: 4.19 millones de soles

¹ Fuente: Estados Financieros del 2018 de La Empresa

- Costos de almacén, manipulación y seguros

A continuación, se detallarán los costos de mantenimiento del almacén, los equipos empleados y el mantenimiento asociado a ellos, además del personal asignado a las operaciones propias del manejo del inventario, seguros, tecnología empleada, entre otros.

Tabla 12: Datos de almacenamiento

DESCRIPCIÓN		DATOS
M2 Almacén Principal	M ² (incluyen Bajo techo y Patio)	24,000
Volumen Stock	M ³	5,130
Personal Operativo	Número Personas	12
Cantidad de Carretillas	Unidades	3
Cantidad de usuarios SAP	Licencias	3

Fuente: La empresa.

Tabla 13: Costos de almacenamiento.

Conceptos de costos (valores promedio anual)	Gestión de Inventario		
	(Anual)		
Descripción	Tipo de costo	S/.	%
I. Mano de obra directa		542,439	18%
Gastos de personal	Fijo	542,439	100%
II. Materiales y/o servicios directos		70,815	2%
Consumibles	Variable	36,950	52%
Útiles de oficina, papelería y de cómputo	Fijo	900	1%
Uso / adquisición de licencias y software	Fijo	32,965	47%
III. Costos Indirectos		2,457,701	80%
Arriendo de terreno	Fijo	-	0%
Alquiler de activos informáticos	Fijo	3,440	0%
Depreciación vehículos administrativa	Fijo	12,000	0%
Depreciación de montacargas y pallets	Fijo	25,590	1%
Depreciación de muebles	Fijo	23,460	1%
Servicio de seguridad	Fijo	19,992	1%
Mantenimiento y limpieza de infraestructura	Fijo	22,200	1%
Mantenimiento de equipos menores	Fijo	17,300	1%
Servicio Público (Agua, Luz, etc.)	Variable	22,150	1%
Seguro de equipos	Fijo	12,106	0%
Seguro Patrimonial	Fijo	2,299,464	94%
COSTOS OPERATIVO S/.		3,070,954	100%
COSTO DE CAPITAL S/.		4,190,000	
COSTO DE ALMACENAMIENTO S/.		7,260,954	

Fuente: La empresa.

- Riesgos de obsolescencia de inventario

De acuerdo con lo informado por la empresa, el nivel de obsolescencia anual es del 1%² del valor del stock promedio, en tal sentido, el costo ascendería a 287,280 soles.

En base a los cálculos presentados en la sección costos, se precisa que la empresa cuenta con costos de almacenamiento estimado de 7'260,954 soles anuales, lo que implica que cada m³ almacenado tiene un costo operativo de 1,415 soles anuales.

Asimismo, solo considerando costo de almacenamiento propiamente (sin considerar obsolescencia y costo de capital invertido en mercancías), cada m³ en el almacén central de la Empresa, tendría un costo 598 soles anuales.

2.4. SELECCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LOS PROBLEMAS A ABORDAR

Con la finalidad de enfocarse en los principales problemas que enfrenta la organización a nivel de la gestión de inventarios, se realiza la identificación de defectos mediante la metodología de los Cinco Ceros

2.4.1. Identificación de los defectos

A continuación, se presenta los defectos identificados en el flujo del proceso descrito en el numeral 2.2.2.

² Fuente: La empresa

Ilustración 7: Diagrama de flujo del proceso de gestión de inventarios actual: Identificación de defectos.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la tabla se detalla el diagnóstico del diagrama anterior.

Tabla 14: Diagnóstico del proceso de gestión de inventario.

DIAGNÓSTICO	ACTIVIDAD	¿POR QUÉ ES UN PROBLEMA?
CERO DEFECTOS	1. Requerimiento de compra de materiales	La actividad se realiza de manera manual y por restricciones de la Ley de contrataciones, solo puede requerir un mismo bien, una vez al año, por lo que existen deficiencias en el dimensionamiento de la necesidad.
CERO DEFECTOS	2. Adquisición de Materiales	La actividad no presenta un control respecto a la existencia de inventarios disponibles del mismo bien o de sustitutos, sino que proceden con la compra del requerimiento sin objeciones o análisis previos.
CERO DEFECTOS	3. Revisión y verificación del entregable	El área usuaria limita la inspección de los bienes a la cantidad, obviando aspectos referidos a documentación completa, por ejemplo: protocolos de pruebas, especificaciones de forma y/o informes adicionales, si los hubieren pedido, aspecto que resulta importante en una empresa del Estado.
CERO PAPEL	4. Revisión y verificación del entregable	Las empresas solicitan la documentación de protocolos de pruebas, informes y demás documentación en físico, generando altos volúmenes de documentos almacenados, que finalmente no terminan digitalizando.

DIAGNÓSTICO	ACTIVIDAD	¿POR QUÉ ES UN PROBLEMA?
CERO DEFECTOS	5. Identificación de materiales	Los responsables de registrar las existencias en el SAP suelen cometer errores al registrar bienes muy especializados o crean nuevos códigos para materiales existentes, lo que afecta la planificación porque los usuarios no tienen claridad de su stock real disponible.
CERO AVERIAS	6. Almacenamiento	No se aprovecha el espacio cúbico del área disponible, existiendo almacenes de 3 metros de altura, lo que implica almacenar materiales en espacios abiertos, exponiéndolos a la corrosión y demás efectos del clima, que afectan sus propiedades físicas y químicas.
CERO STOCK	7. Almacenamiento	Existen un 18% de materiales que no tienen rotación en más de 18 meses y no se toman acciones sobre ellos.
CERO STOCK	8. Disposición Final	La actividad no cuenta con políticas y procedimiento de baja de suministros para la disposición final, lo que ocasiona costos elevados de almacenamiento al mantener bienes que no son necesarios para la empresa, y solo tienen la posibilidad de realizar la baja una vez al año, luego del informe anual de Inventario de parte de una empresa tercera.

Fuente: Elaboración propia

Con el análisis realizado en el punto anterior, podemos consolidar los defectos encontrados en tres defectos principales que agrupan a los mostrados, los cuales se explican a continuación:

2.4.2. Rotura de Stock

Es conocido que uno de los principales problemas que originan los excesos o las roturas de stock es la planificación deficiente. La empresa no cuenta con un área de planificación y esta función ha sido delegada íntegramente a las áreas usuarias: Gerencia Técnica y Gerencia Comercial. Si bien el personal a cargo de realizar esta función está capacitado respecto a los bienes a solicitar, muchas veces carecen de conocimientos logísticos referidos a la cadena de suministro, por lo que suelen obviar información como tiempos de procedimiento de selección (normado bajo la Ley de Contrataciones del Estado) o tiempos de entrega por parte del proveedor, considerando que muchos bienes son traídos de China. Del mismo modo, suelen emplear metodologías basadas únicamente en la data histórica y no contemplan políticas de inventarios de seguridad.

Las roturas de stock implican para la empresa el pago de penalidades al estado de acuerdo con la Escala de Sanciones y Multas de la Gerencia de Fiscalización Eléctrica de Osinergmin.

2.4.3. Sobrecostos de Almacenamiento

Los sobrecostos de almacenamiento se generan debido a un exceso de inventarios. Este exceso está relacionado con compras hechas sin la verificación previa de la disponibilidad en stock, la falta de una política de inventarios y la información desfasada en el sistema SAP.

Al cierre del año 2018, la empresa reportó un total de S/. 32.85 millones en inventarios, de los cuales hay un 18% que está clasificado como material que no tiene rotación en un periodo de tiempo mayor a 18 meses. El material almacenado bajo techo representa 1,688m³, con lo cual podríamos estimar que el espacio que ocupan estos materiales sin rotación es de 304m³; si el costo estimado anual del metro cúbico de almacenamiento es de S/. 598, el sobrecosto que asume la empresa es 181,982 soles anuales.

2.4.4. Obsolescencia de Materiales:

Se verificó que no existen métodos, herramientas o procedimientos específicos para la disposición final de los residuos que son el resultado de la operación de la empresa. A diferencia del sector privado, donde se investigó que muchas empresas cuentan con centros de reciclaje o logística inversa como parte de su cadena de valor, que les permite reutilizar o eliminar sus desechos en cumplimiento con las normas o regulaciones nacionales e internacionales.

De acuerdo a información de la empresa mostrada en el punto 2.3.3, el nivel de obsolescencia anual es del 1% del valor del stock promedio, lo cual significa que el costo por obsolescencia asciende a un estimado de S/. 287,280.

³ Fuente: La empresa.

2.5. DETERMINACIÓN DE LA CAUSA RAÍZ Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN

En función a los problemas descritos en el punto anterior, que nacen de una problemática central en la gestión de inventarios, se ha desarrollado dos diagramas A3 bajo la metodología Lean, los cuales se adjuntan en los Anexos y son explicados en este punto.

Asimismo, es importante señalar que para efectos del análisis que se desarrollará, se ha considerado que, en adelante, se llamará “material inmovilizado” a las existencias en el almacén que no presenten rotación en un periodo mayor o igual a 18 meses. Este criterio obedece principalmente los siguientes argumentos:

- En el Perú existen 14 distribuidoras eléctricas principales, de las cuales 11 empresas son públicas, y se rigen bajo la regulación del Estado. En lo que respecta a las empresas privadas, ENEL y LUZ DEL SUR atienden a la población limeña, la misma que concentran al 30% de la población nacional y entre sus políticas de inventario, clasifican como material inmovilizado a aquel que no presenta rotación en 12 meses o más.
- La empresa en evaluación, al pertenecer al sector público, está sujeta a contratar bajo la Ley de Contrataciones del Estado, lo que implica que solo puede realizar una contratación por año referido a un mismo bien, y dependiendo del monto, debe realizar Licitaciones Públicas o Concursos Públicos, los que en promedio pueden llegar a demorar 3 meses. Adicionalmente, para la primera entrega, en caso de suministros de importación, al menos se debe considerar 90 días entre la suscripción del contrato y la entrega de los bienes. En tal sentido, en caso el suministro no llegue dentro de lo planeado y se deba realizar una nueva compra, se estima tarde un tiempo similar de 6 meses.

Por lo expuesto en los dos puntos anteriores, se considera oportuno que el almacén guarde suministro por un tiempo máximo de 18 meses. Cabe señalar, que este tiempo podrá ser mejorado, en caso por la naturaleza del suministro se pueda establecer entregas parciales.

En función a los problemas descritos en el punto anterior, que nacen de una problemática central en la gestión de inventarios, se ha desarrollado los siguientes párrafos siguiendo la secuencia de un diagrama A3, bajo la metodología Lean:

Informe A3 N° 1: Disposición final de materiales obsoletos.

1. Definición del problema:

El 18% del inventario valorizado en almacenes no presenta rotación en más de 18 meses. Estos representan el 31% de SKUs.

Tabla 15: Rangos de rotación valorizado por SKUs

RANGOS	VALORIZADO	%	SKU	%
Menos de 3 meses	18,783,308	57%	281	15%
Entre 3 y 6 meses	2,738,013	8%	404	22%
Entre 6 y 12 meses	3,906,077	12%	519	28%
Entre 12 y 18 meses	1,596,863	5%	79	4%
Más de 18 meses	5,825,223	18%	588	31%
Total	32,849,485	100%	1871	100%

Fuente: Elaboración Propia

2. Detalle del problema:

El 97% del valor del inventario que no rota en más de 18 meses corresponde a suministros auxiliares y diversos. Los mismos representan el 41% del total de SKUs almacenados. Adicionalmente, si bien los bienes de segundo uso representan solo el 2% del valorizado, a nivel de SKUs representa el 54%.

Tabla 16: Valorización del inventario por categorías de suministro

Categoría	Valorizado S/.	%	SKU	%
Suministros auxiliares	5,529,949	94%	211	36%
Suministros diversos	164,711	3%	32	5%
2do uso	141,966	2%	315	54%
Repuestos	37,960	1%	11	2%
Combustible y lubricantes	4,473	0%	4	1%
Activos nuevos	-	0%	15	3%
Total general	5,879,059	100%	588	100%

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, se precisa que solo el 1% de los bienes que no presentan rotación corresponden a repuestos, los mismos que resultarían críticos para la operación.

En este sentido, se realizó un benchmarking con las empresas del sector privado del mismo rubro, y se evidenció que el nivel de obsolescencia no suele superar el 6% del valor del inventario total, estos resultados se explicarían porque muchas de ellas cuentan con mecanismos, herramientas o procedimientos específicos para la logística inversa y/o disposición final de los materiales como parte de su operación.

3. Objetivos:

- Reducir el nivel de inventario inmovilizado por más de 18 meses al 50% del valor actual.
- Implementar procedimientos específicos para la disposición final de los suministros que son el resultado de la operación de la empresa.

4. Análisis de la Causa - Raíz:

Para el análisis de la causa raíz a continuación, se ha elaborado un diagrama de Ishikawa:

Ilustración 8: Diagrama de Ishikawa del A3 N° 1

Fuente: Elaboración Propia

5. Desarrollo de contramedidas (Soluciones):

A continuación, se lista las contramedidas propuestas cada una relacionada con el impacto que van a tener en los objetivos planteados:

Tabla 17: Contramedidas e impacto en el objetivo del A3 N° 1

	Contramedida:	Impacto en el objetivo:
1	Establecer un procedimiento para la disposición final y la baja de materiales obsoletos	Reducir el valor del inventario obsoleto al 50% del valor actual
2	Incorporar en el planeamiento la data de vida útil de los materiales y desarrollar mecanismos para su seguimiento y control.	Eliminar la obsolescencia de materiales por deterioro y pérdida de vida útil
3	Elaborar un plan de incentivos, capacitación y toma de conciencia para el personal	Eliminar la obsolescencia de materiales generada por mala manipulación, accidentes, etc.

Fuente: Elaboración Propia

6. Implementación de Contramedidas:

Se muestra un diagrama Gantt de las etapas de implementación de la propuesta:

Ilustración 9: Gantt de implementación de procedimiento de disposición final

Actividades	Semana											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Identificación y Registro de Materiales Obsoletos												
Emisión de Informe del Almacén y Transmisión al Area Usuaría												
Emisión de Informe del Area Usuaría dirigido al Comité												
Transferencia de Materiales Obsoletos a Almacén Virtual												
Emisión de Informe para Disposición Final dirigido a Gerencia General												
Aprobación de Disposición Final por parte del Directorio												
Disposición Final de materiales por parte de Control Patrimonial												

Fuente: Elaboración Propia

7. Monitoreo del resultado y el proceso:

Medir mensualmente la tasa de reducción de inventario obsoleto, que se espera alcance un valor menor al 9% hacia el octavo mes:

Ilustración 10: Proyección de reducción del inventario obsoleto

Fuente: Elaboración Propia

8. Estandarización y difusión de resultados:

- Difundir los objetivos planteados a todas las áreas involucradas, tomando registro de los avances logrados.
- Compartir con todo el personal de la organización las lecciones aprendidas durante el desarrollo del presente proyecto.
- Buscar retroalimentación con el personal operativo acerca de las medidas tomadas para conocer el impacto que causan en el desarrollo de sus funciones diarias.
- Cumplir con los plazos establecidos para la elaboración e implementación de las medidas indicadas en el Cronograma.
 - Reducir inventario inmovilizado de 18% a 9% (Valorizado del inventario), y de 41% a 20% en número de SKUs

Informe A3 N° 2:

1. Definición del problema: Gestión de inventarios.

Deficiente gestión de inventarios que se manifiesta en exceso de días de almacenamiento y roturas de stock.

2. Detalle del problema:

En la comparación de indicadores anuales de inventario de la empresa, realizado entre los años 2015 y 2018, encontramos que respecto al año 2015, para el cierre del 2018, la rotación se redujo en un 14% y consecuentemente los días de cobertura de inventario se han incrementado en un 17%.

Tabla 18: Índices de inventario

	2015	2018	VARIACIÓN
ROTACION	0.97	0.83	-14%
DIAS COBERTURA	375	438	17%

Fuente: Elaboración Propia

En el análisis de la data de inventario encontramos lo siguiente: El 18% del valor del inventario tiene un rango de antigüedad superior a los 18 meses:

Tabla 19: Rangos de rotación valorizado por SKUs

RANGOS	VALORIZADO	%	SKU	%
Menos de 3 meses	18,783,308	57%	281	15%
Entre 3 y 6 meses	2,738,013	8%	404	22%
Entre 6 y 12 meses	3,906,077	12%	519	28%
Entre 12 y 18 meses	1,596,863	5%	79	4%
Más de 18 meses	5,825,223	18%	588	31%
Total	32,849,485	100%	1871	100%

Fuente: Elaboración Propia

Se realizó un Benchmarck con empresas del mismo rubro que pertenecen al sector privado, en ellas el índice de rotación de inventario es en promedio 3,0 con 128 días de cobertura de inventario; Por lo expuesto anteriormente, podemos inferir que existe una deficiente gestión de inventarios y falta de métodos adecuados de aprovisionamiento, que se manifiesta en un exceso de tiempo de almacenamiento (Baja rotación) y roturas de stock.

Cabe mencionar que las roturas de stock implican para la empresa el pago de penalidades de acuerdo con la Escala de Sanciones y Multas de la Gerencia de Fiscalización Eléctrica de Osinergmin.

En adición a ello se conoce que parte de la gestión es asumida por las áreas usuarias: Gerencia Técnica y Gerencia Comercial, personal que carece de conocimientos logísticos referidos a la cadena de suministro y a la normativa vigente de contrataciones en el estado, en consecuencia, suelen obviar información relevante, tales como: tiempos de procedimientos de selección (Normado bajo la Ley de Contrataciones del Estado), tiempos de importación, vida útil de los suministros, etc. Del mismo modo, para sus estimaciones de compra, solamente toman como referencia data histórica de adquisiciones anteriores.

3. Objetivos:

Mejorar la gestión del inventario mediante el establecimiento metodologías que contemplen la incorporación y aplicación de conceptos tal cómo clasificación ABC, stock de seguridad y punto de pedido.

4. Análisis de la Causa - Raíz:

Para el análisis de la causa raíz a continuación, se ha elaborado un diagrama de Ishikawa:

Ilustración 11: Diagrama de Ishikawa del A3 N° 2

Fuente: Elaboración Propia

5. Desarrollo de contramedidas (Soluciones):

A continuación, se lista las contramedidas propuestas cada una relacionada con el impacto que van a tener en los objetivos planteados:

Tabla 20: Contramedidas e impacto en el objetivo del A3 N° 2

	Contramedida:	Impacto en el objetivo:
1	Aplicar la metodología ABC para categorizar el inventario a fin de analizar su justificación dentro del almacén.	Determinar de forma analítica la relación de SKUs, considerados como indispensable para garantizar la continuidad de la empresa.

2	Calcular el stock de seguridad para los SKUs considerados como de uso indispensable en la operación de la empresa.	Reducir el riesgo de rotura de stock y paralización de operaciones.
3	Incorporar el modelo del punto de pedido o de revisión continua en la planificación de las compras	Equilibrar el costo de inversión en existencias frente al riesgo de rotura de stock.

Fuente: Elaboración Propia

6. Implementación de Contramedidas:

Se muestra un diagrama Gantt de las etapas de implementación de la propuesta:

Ilustración 12: Gantt de implementación metodología ABC

Ítem	Actividades	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
1	Aplicar la metodología ABC sobre los SKUs que componen los inventarios:				
1.1	Ordenar los artículos en función a su importancia, según el criterio de valor fijado.	■			
1.2	Calcular para cada SKU su porcentaje acumulado de valor y porcentaje acumulado del número de SKUs.		■		
1.3	Construir una gráfica con los porcentajes acumulados		■		
1.4	Clasificar los SKUs en A, B y C y determinar estrategias a seguir.			■	
2	Determinar el stock de seguridad sobre los SKUs considerados como críticos.				
2.1	Ejecutar el cálculo del stock de seguridad			■	
2.2	Establecer una comparativa entre el SS Teórico Vs SS Real y determinar estrategias a seguir.				■
3	Aplicar el modelo del punto de pedido.				
3.1	Ejecutar el cálculo del punto de pedido para cada SKU.				■

Fuente: Elaboración Propia

7. Estandarización y difusión de resultados:

- Se envió un informe final a la gerencia de logística de la empresa, con los resultados obtenidos al término de la implementación.
- Desarrollar un procedimiento interno con el objetivo de garantizar que las contramedidas propuestas se revisen de forma continua en el tiempo e independientemente del personal a cargo de su ejecución.
- Dentro del plan de conferencias anuales se incluirá una presentación para difundir los resultados obtenidos producto de la implementación de las contramedidas propuestas y el beneficio obtenido para la organización.

2.6. PROPUESTA DE SOLUCIÓN EN FUNCIÓN DE LA CAUSA RAÍZ

En base al análisis desarrollado y plasmado en los dos diagramas A3, en el cuadro siguiente se resumen las propuestas de mejora para atenuar y/o eliminar los problemas en gestión de inventarios.

Tabla 21: Causas, Causas Raíz, Problemas y propuestas de solución.

Ítem	Causas aparentes de la problemática	Causas Raíz	Problemas			Solución
			Rotura de Stock	Sobre Costos de Almacenamiento	Obsolescencia de Materiales	
1	Deficiente gestión de Inventarios	No existen metodologías para la elaboración de los Pronósticos de Demanda	x			S&OP
2		No se ha definido inventarios de seguridad para materiales críticos	x			Clasificación ABC
3		No existen procedimientos de seguimiento y control de materiales		x		Clasificación ABC
4	Alto Porcentaje de Materiales Inmovilizados	No existe procedimientos para la disposición final de los materiales inmovilizados			x	Procedimiento para Disposición Final
5		Las Áreas Usuarias no están involucradas con la correcta disposición de sus materiales			x	Procedimiento para Disposición Final

Fuente: Elaboración propia.

Entonces, en base a lo descrito a lo largo del Capítulo 2, se concluye que las principales áreas de mejora en La Empresa se encuentran en la falta de procedimientos para una adecuada gestión de sus inventarios, así como en las inexistentes metodologías para la disposición de materiales inmovilizados.

CAPÍTULO 3

En el segundo capítulo se desarrolló el diagnóstico de la gestión de inventarios en la empresa de distribución eléctrica, la misma que involucra altos costos debido al exceso de stock, de la cual se han identificado dos causas relevantes. Primero, existen oportunidades de mejora en la planificación debido a que no se cuenta con una política de inventarios, que origina sobre stock y/o roturas de stock. En lo que respecta al exceso de inventario, se identificó que el 18% del inventario valorizado de suministro en almacenes no presenta rotación en más de 18 meses, ocasionando un exceso de gastos por conceptos de capital inmovilizados, así como aquellos asociados a su custodia dentro de los almacenes. Cabe señalar que este 18% no incluye los repuestos críticos, los cuales están clasificados como activos. Por otro lado, en lo que respecta a roturas de stock, se identificó que no se ha establecido niveles de stock de seguridad, lo cual tiene especial repercusión en los SKUs de alta rotación, aumentando el riesgo de pago de penalidades impuestas por el ente regulador debido incumplimientos normativos en las instalaciones nuevas o mantenimiento de las redes.

En base a lo anteriormente expuesto, en el presente capítulo se desarrollará una propuesta integral para la implementación de mejoras a lo largo de la gestión de inventarios, las mismas que concluirán en un análisis costo beneficio para la organización.

3.1 PROPUESTAS DE MEJORA:

En la presente sección se desarrollará una propuesta integral que incidirá en tres fases de la gestión de inventarios: Planificación, gestión de abastecimiento y disposición final.

Ilustración 13: Propuestas de mejora en la cadena de suministro

Fuente: Elaboración propia.

En lo concerniente a planificación, se propondrá la implementación de la metodología S&OP, a fin de lograr una mejor estimación de la demanda de bienes, los que a su vez recojan los tiempos de abastecimiento y la actualización del listado de materiales que se deben dejar de adquirir por vigencia tecnológica o razones similares.

En lo que respecta al almacenamiento, se desarrollarán políticas de inventario, que permitan clasificar a las existencias por su criticidad y plantear niveles de inventario de seguridad a fin de asegurar la continuidad de la operación.

Finalmente, en lo que respecta a las existencias inmovilizadas por más de 18 meses, se propone la implementación de un procedimiento para la disposición final de estos suministros, siempre que no sean considerados como críticos para la operación.

3.1.1 METODOLOGÍA S&OP

De acuerdo con el análisis previo, se considera oportuna la implementación de metodología S&OP en la organización, a fin de lograr un equilibrio entre el nivel de servicio a brindar y el costo de inventarios.

Como se expuso en el marco teórico, esta metodología consta de un proceso colaborativo, por lo que, en caso de la empresa de distribución eléctrica, requerirá del involucramiento de la Gerencia Comercial, Gerencia Técnica, Área de Logística y Área de Finanzas, a fin de lograr un plan agregado que ayude a reducir costos de inventario e incrementar el nivel de servicio, que decanta en la satisfacción de los usuarios finales del servicio eléctrico.

Por otro lado, es preciso mencionar que, al tratarse de una empresa pública, su procura está normada por la Ley de Contrataciones del Estado, la cual establece, entre otros puntos lo siguiente:

- Las empresas deben desarrollar un Cuadro de Necesidades el año anterior al periodo de ejecución. A su vez, se establece que todo lo contenido en el Cuadro de Necesidades debe contar con presupuesto previamente aprobado para ser contratado.
- Adicionalmente, se establece que no será posible realizar más de una compra al año por una misma necesidad, a fin de evitar el fraccionamiento. En este punto, se precisa que, si bien se trata de una sola compra, pueden establecerse entregas parciales.

En base a lo antes mencionado, la aplicación de la metodología S&OP resulta doblemente útil, ya que una planificación agregada reducirá el riesgo de incurrir en programación de compras con presupuesto insuficiente o destinar mayores recursos para una compra que no lo amerite, desestimando de este modo que se puedan planificar otras contrataciones necesarias para la organización. Asimismo, la coordinación entre áreas puede reducir el riesgo de incurrir en fraccionamiento que

suelen traer responsabilidad funcional para los profesionales involucrados en la contratación.

A. DESARROLLO

Inicialmente, es necesario que la Gerencia General se involucre como sponsor y designe un líder S&OP, y los demás responsables de cada área para efectos de implementar la metodología:

- Responsable de Ventas: Gerente comercial
- Responsable de Operaciones: Gerente técnico
- Responsable de Compras: Jefe de logística.
- Responsable de Finanzas: Gerente de Finanzas / Analista de presupuesto.
- Responsable de Almacén: Jefe de almacén.

Una vez definido los líderes involucrados, se debe trabajar en los cinco pasos listados a continuación.

Ilustración 14: Pasos para la implementación de la metodología S&OP

Fuente: Design of a Sales and Operations Planning (S&OP) process – case study

1. Desarrollo del pronóstico de ventas:

En esta etapa, se evalúan los pronósticos de ventas y mantenimientos de infraestructura eléctrica, así como los datos históricos y tendencias del mercado, los cuales son proporcionados por la Gerencia Comercial y Gerencia Técnica.

Asimismo, se deberán establecer políticas de suministro, requisitos de nivel de inventario, plazos de entrega, etc.

2. Desarrollar de la planificación de demanda

En esta etapa, corresponde validar el pronóstico de ventas y mantenimientos recogidos del paso anterior, teniendo en cuenta las fuentes sobre las que se realizaron los pronósticos. Una vez hecha la validación, se concreta el “Plan de Demanda” y se envía a evaluación de la Gerencia Comercial y Gerencia Técnica.

3. Proceso de planificación del suministro

En esta etapa, el jefe de logística se hace cargo de transformar el “Plan de demanda” en un “Plan de abastecimiento”. Para estos efectos, se debe definir el nivel de stock promedio, los niveles de stock de seguridad, validar si cuenta con los recursos para el desarrollo del plan, así como el cronograma de abastecimiento.

En esta etapa se desarrollaría “El cuadro consolidado de necesidades” y en “Plan Anual de Contrataciones”, que son requisitos para contratar en el siguiente periodo.

4. Reunión Pre-S&OP

En base a las coordinaciones previas, se deberá desarrollar una reunión previa entre la Gerencia Técnica, Gerencia Comercial, Presupuesto y Logística, a fin de concretar el “Plan de demanda” y establecer el plan detallado de suministro, el cual deberá contemplar tiempos para realizar el proceso de contratación conforme a Ley, entregas parciales, condiciones de mercado, etc.

En esta etapa, se concilian los planes de demanda y suministro.

5. Reunión Ejecutiva S&OP

Finalmente, se llevará a cabo la reunión ejecutiva S&OP, en la misma que se expondrá el Plan detallado de suministro, a fin de ser validado por la Gerencia General de la empresa y que todos los compromisos asumidos por las diferentes áreas involucradas se cumplan.

El seguimiento del proceso antes detallado se llevará a cabo conforme a la siguiente matriz:

Ilustración 15: Matriz de roles y actividades de la metodología S&OP

<div>Roles</div> <div>Actividades</div>	Gerente General	S&OP Líder	Gerentes/Jefes					Analistas		
	Ejecutivo Sponsor	S&OP Líder	Comercial	Finanzas	Técnico	Logística	Almacén	Presupuesto	Compras	S&OP (Planeamiento)
Recolección de data										
- Recolección de data histórica		I	R		R		R	R		
- Ajuste de valores atípicos										R
- Actualizar indicadores de ventas y mantenimiento	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R
- Preparar reunión pre-comercial			X		X					R
Reunión Pre-comercial										
- Conducir la reunión		R	X		X					
- Participar en la reunión		R	R		R			R		R
- Reporte de ventas		I	R							I
- Reporte de mantenimientos		I			R					I
- Desarrollo de actas y distribución a los interesados		I	I	I	I	I	I	I	I	R
Planeamiento de la Demanda										
- Análisis de recopilación de datos								R		
- Diseño de pronóstico del próximo año		I	X		X			R		
- Preparar reunión de consenso de demanda		R	X		X					E
Reunión de revisión de la demanda										

- Conducción de la reunión		R	X		X					E
- Participar en la reunión		R	R		R			R		R
- Tomar de la decisión del pronóstico de ventas y mantenimiento		X	X		X					X
- Desarrollo de actas y distribución a los interesados		I	I	I	I	I	I	I	I	E
Planificación del suministro										
- Desarrollo de plan de suministro y posibles escenarios		X				R	R	R	R	
-Preparar la reunión		R								R
Revisión del Plan de Suministro										
- Conducir la reunión		R				R			E	
- Participar en la reunión		R				R	R		R	R
- Recomendar el mejor plan		R				X	X			
- Desarrollo de actas y distribución a los interesados		I	I	I	I	I	I	I	I	R
Reunión Pre-S&OP										
-Preparar la reunión		R	I	I	I	I	I			E
- Participar en la reunión		R	R	R	R	R	R	R	R	R
- Conducir la reunión		R	E	E	E	E	E	E	E	R
- Desarrollo de actas y distribución a los interesados		I	I	I	I	I	I	I	I	R
Reunión Ejecutiva de S&OP										
-Preparar la reunión		R	E	E	E	E	E	E	E	R
- Participar en la reunión		R	R	R	R	R	R			R
- Toma de decisión	R									
- Desarrollo de actas y distribución a los interesados	I	I	I	I	I	I	I			R
Proceso de comunicación										
- Desarrollar la comunicación del Plan y acciones asociadas	I	R	I	I	I	I	I	I	I	R

Fuente: Elaboración propia.

Leyenda:

R: Responsable

E: Ejecutor

X: Experto

I: Informado

B. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Para concretar la implementación, es importante que la Gerencia General de la empresa se comprometa con impulsar el desarrollo de la metodología de

planificación agregada y hacerle seguimiento hasta cuando se convierta en parte de la organización. Considerando que el proceso de planificación de las contrataciones para el siguiente año se realiza en aproximadamente un mes, se plantea el siguiente cronograma tentativo:

Ilustración 16: Gantt de implementación de la metodología S&OP

Actividades	Semana									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Elaboración de Procedimiento para Implementación de Metodología SO&P	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aprobación de Procedimientos para Implementación de Metodología SO&P			■	■	■	■	■	■	■	■
Difusión de Procedimientos para Implementación de Metodología SO&P					■	■	■	■	■	■
Lanzamiento de la Metodología SO&P por parte de la Gerencia General						■	■	■	■	■
Desarrollo del Pronóstico de Ventas						■	■	■	■	■
Desarrollo del Plan Preliminar de la Demanda en base al Presupuesto Disponible							■	■	■	■
Desarrollo del Plan de Suministro a partir de la Demanda Final								■	■	■
Realización de la Reunión SO&P y Validación del Plan Agregado por Areas Usuarias									■	■

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2 GESTIÓN DE INVENTARIOS:

A. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA:

En primer lugar, durante la revisión de los indicadores anuales de la empresa, realizado entre los años 2015 y 2018 encontramos que en comparación al año 2015, para el cierre del año 2018, el índice de rotación se redujo en un 14% y consecuentemente los días de cobertura de inventario se incrementaron en un 17% para el 2018, haciendo visible el aumento de capital inmovilizado para la empresa.

Tabla 22: Índices de inventario:

	2015	2018	VARIACIÓN
ROTACION	0.97	0.83	-14%
DIAS COBERTURA	375	438	17%

Fuente: Elaboración Propia

En segundo lugar se conoce que parte de la gestión para la planificación del inventario es asumida por las áreas usuarias: Gerencia Técnica y Gerencia Comercial, personal que carece de conocimientos logísticos referidos a la cadena de suministro y a la normativa vigente de contrataciones en el estado, en consecuencia, suelen obviar información relevante, tales como: tiempos de procedimientos de selección (Normado bajo la Ley de Contrataciones del Estado), tiempos de importación, vida útil de los suministros, etc. Del mismo modo, para sus estimaciones de compra, solamente toman como referencia data histórica de adquisiciones anteriores.

En tercer lugar, en el análisis de la data que se expone en el segundo A3 del capítulo 2 de la presente investigación, se encontró que, si bien el 57% en valor de los SKUs tienen un rango de rotación menor a 3 meses, no se tiene establecido formalmente un nivel de inventario de seguridad, incrementándose el riesgo de potenciales roturas de stock durante la operación de la empresa. Cabe mencionar que las roturas de stock implican para la compañía dejar de brindar el servicio al ciudadano o, peor aún, la imposición de penalizaciones de acuerdo con la Escala de Sanciones y Multas de la Gerencia de Fiscalización Eléctrica de Osinergmin.

Por lo expuesto en los párrafos previos, concluimos que parte las causas que originan la deficiente gestión de los inventarios, se debe a que no se cuenta con una metodología apropiada para determinar teóricamente las cantidades a comprar y fechas de entrega requeridas, para las adquisiciones futuras, y que se encuentren en función a la demanda teórica proyectada y los plazos de entrega estándar que ofrece el mercado para suministros del sector eléctrico.

B. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORA:

1. Objetivos de la propuesta:

Mejorar la gestión del inventario mediante el establecimiento metodologías que contemplen la incorporación y aplicación de conceptos tales como: clasificación ABC en función a la criticidad, punto de pedido e inventario de seguridad que la

empresa está dispuesta a mantener, de tal forma que le permita garantizar la continuidad de su operación en el tiempo.

2. Desarrollo de la propuesta:

- **Clasificación de materiales:**

Actualmente los materiales que posee la empresa están clasificados en 6 categorías, las cuales se han establecido en función de su utilización dentro la operación, del tipo y condición del material, entre otros criterios; cabe mencionar que para en el presente informe se va a acotar el análisis sobre la categoría de materiales llamada “Suministros auxiliares” que como se muestra en el siguiente cuadro, representan el 96% del valor de inventario y el 53% del total de SKUs activos.

Tabla 23: Categoría de materiales

Categoría	Valorizado S/.	%	SKU	%
Suministros auxiliares	31,628,122	96%	990	53%
Suministros diversos	744,174	2%	149	8%
Combustible y lubricantes	245,792	1%	10	1%
2do uso	141,968	0%	618	33%
Repuestos	89,429	0%	42	2%
Activos nuevos	0	0%	62	3%
Total general	32,849,485	100%	1871	100%

Fuente: Elaboración Propia

Como punto de inicio en el proceso de abastecimiento, se deberá reclasificar los materiales en base a su impacto en el costo de almacenamiento y variabilidad de la demanda, por lo que considerando lo expuesto en el desarrollo del marco teórico del presente informe, aplicaremos la metodología de clasificación ABC para determinar cuáles son los SKUs que tienen mayor relevancia dentro de los inventarios, a fin de analizar la justificación en la inmovilización del dinero y políticas de inventario para ello.

A continuación, se muestra un cuadro que establece un esquema para la clasificación de materiales entre: alta, media y baja, con el respectivo porcentaje de participación de cada uno:

Tabla 24: Criterios de segmentación

	Valor (S/.)	Participación (%)	Variabilidad (Und)	Participación (%)
Alto	A	0 a 80	X	0 a 90
Medio	B	81 a 90	Y	91 a 95
Bajo	C	91 a 100	Z	96 a 100

Fuente: Elaboración Propia

Los criterios de valor a considerados para la segmentación serán: Valor en el inventario por SKU y Variabilidad de la demanda, los resultados obtenidos se muestran en los siguientes cuadros:

Tabla 25: Clasificación ABC por Valor del inventario

% Acum.	Tipo	N° SKUs	% de SKUs	Valor SKUs	% Valor SKUs
80%	A	113	11%	25,257,956	80%
91%	B	116	12%	3,515,950	10%
100%	C	775	77%	2,854,216	10%
		987	100%	31,628,122	100%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26: Clasificación ABC por Variabilidad de la demanda

% Acum.	Tipo	N° SKUs	% de SKUs	Acum. SKUs	% Acum. SKUs
90%	X	42	4%	205,276	90%
95%	Y	45	5%	11,785	5%
100%	Z	900	91%	11,453	5%
		987	100%	228,515	100%

Fuente: Elaboración Propia

De la información presentada podemos inferir que de los 987 SKUs con registro de valor en el ERP de la empresa, solo 113 o el 11% de ellos representan el 80% del valor del inventario, en este punto podemos adelantar algunas estrategias, mencionando que para dicho segmento la política de inventario tendrá un carácter más restrictivo considerando el alto impacto que pueden generar en el costo de su almacenamiento; por el contrario, los SKUs del segmento C pueden

tener un tratamiento más estadístico y en función a la data histórica, siempre que el monto y volumen de existencias no escape de su categoría.

Luego, en el siguiente cuadro se muestra los resultados de efectuar una segmentación cruzada, entre ambos criterios de valor:

Tabla 27: Segmentación cruzada

Segmentos:	N° de SKUs	%
AX	13	1%
AY	7	1%
AZ	22	2%
BX	13	1%
BY	11	1%
BZ	21	2%
CX	87	9%
CY	81	8%
CZ	732	74%
	987	100%

Fuente: Elaboración Propia

En este cuadro, lo más resaltante es que un 74,00% de los materiales (732 SKU's) están dentro del segmento CZ (Bajo valor de inventario, baja variabilidad), con los que se puede establecer una política de inventario basado en economías de escala y data estadística (Maximizar tamaño de lote de compra, reducir costo de adquisición), por su menor variabilidad en la demanda.

En la siguiente ilustración se muestra un diagrama de flujo que sigue la secuencia para realizar la clasificación ABC:

Ilustración 17: Diagrama de flujo: Clasificación ABC

Fuente: Elaboración propia

- **Stock de Seguridad:**

Luego de haber establecido la segmentación cruzada, continuaremos con determinar el inventario de seguridad por categoría de SKUs, cabe mencionar que el desarrollo del presente informe se centrará en las categorías que no presentan alta variabilidad, con el objetivo de poder calcularlo con data estadística.

Para el cálculo del stock de seguridad se utilizará la siguiente fórmula:

En donde:

$$SS = z * \sigma * \sqrt{PE}$$

- Z: Factor de nivel de servicio
- σ : Deviación estándar
- PE: Plazo de entrega o Lead time

En la siguiente ilustración se muestra un diagrama de flujo que sigue la secuencia para establecer el stock de seguridad teórico:

Ilustración 18: Diagrama de flujo: Stock de seguridad

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, una muestra de los resultados, para obtener 3 posibles escenarios se ha considerado 3 niveles de confianza: 90%, 95% y 99%:

Tabla 28: Cálculo del stock de seguridad

Código SAP	Descripción del bien	UM	Segmentación		DE (σ p)	Días de Stock Rep. (Teórico)	$\sqrt{(\text{Días de reposición})}$	NC: 90% 95% 99%					
								Z_1	Z_2	Z_3	SS_1	SS_2	SS_3
303945	ABRAZ. P/PAST. SIMPLE F°G° 140MM	UN	C	Z	84	90	1.73	1.65	1.96	2.58	240	285	375
303946	ABRAZ. P/PAST. SIMPLE F°G° 160MM	UN	C	Z	64	90	1.73	1.65	1.96	2.58	183	217	286
303947	ABRAZ. P/PAST. SIMPLE F°G° 190MM	UN	C	Z	78	90	1.73	1.65	1.96	2.58	224	266	350
303948	ABRAZ. P/PAST. SIMPLE F°G° 220MM	UN	C	Z	70	90	1.73	1.65	1.96	2.58	200	237	312
303949	ABRAZ. P/PAST. SIMPLE F°G° 245MM	UN	C	Z	41	90	1.73	1.65	1.96	2.58	117	138	182
303950	ABRAZ. P/PAST. SIMPLE F°G° 260MM	UN	C	Z	12	90	1.73	1.65	1.96	2.58	34	41	54
303951	ABRAZ. P/PAST. SIMPLE F°G° 50MM	UN	C	Z	24	90	1.73	1.65	1.96	2.58	69	82	108
303952	ABRAZ. P/PAST. SIMPLE F°G° 90MM	UN	C	Z	46	90	1.73	1.65	1.96	2.58	131	156	205
303963	ABRAZADE A°G° 1/4"X2.1/2" P/CRUCET 165MM	UN	C	Z	86	90	1.73	1.65	1.96	2.58	246	292	384
303971	ABRAZADERA A°G P/BRAZO RIOSTRA 190MM	UN	B	Y	177	90	1.73	1.65	1.96	2.58	507	602	792
305361	ABRAZADERA DE RETENIDA	UN	C	Z	25	90	1.73	1.65	1.96	2.58	70	83	110
303962	ABRAZADERA F°G° P/POSTE 13.00/200	UN	C	Z	10	90	1.73	1.65	1.96	2.58	30	35	46
303964	ABRAZADERA F°G° P/POSTE 14.00/400	UN	C	Z	25	90	1.73	1.65	1.96	2.58	72	85	112
303967	ABRAZADERA F°G° P/VERTICE POSTE 13.0/200	UN	C	Y	15	90	1.73	1.65	1.96	2.58	43	51	67
303968	ABRAZADERA F°G° P/VERTICE POSTE 13.0/300	UN	C	Z	48	90	1.73	1.65	1.96	2.58	136	162	213
305363	ABRAZADERA PARA POSTE DE 12/400	UN	C	Z	20	90	1.73	1.65	1.96	2.58	57	67	88
305364	AISLADOR POLIMÉRICO T/SUSP. DE 36 KV.	UN	C	Z	65	90	1.73	1.65	1.96	2.58	187	222	292
304006	AISLADOR T/PIN CL.56-3	UN	C	Z	15	90	1.73	1.65	1.96	2.58	44	52	69
300117	AISLADOR T/SUSP. POLIMERICO	UN	C	Z	28	90	1.73	1.65	1.96	2.58	79	94	123
304023	AISLADOR T/SUSP. POLIMERICO 36KV	UN	C	Z	30	90	1.73	1.65	1.96	2.58	85	101	132

Fuente: Elaboración propia.

C. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA:

Para las propuestas expuestas en esta sección de la presente investigación, se elabora un plan de implementación, considerando el tiempo y recursos para la ejecución de cada una de las etapas que componen la propuesta. Debemos contemplar que el plan tiene como finalidad realizar un seguimiento apropiado de las etapas, identificando los responsables de cada tarea y delimitando las fechas estimadas de ejecución, según la planificación inicial.

Es importante considerar que el éxito del cumplimiento del plan dependerá no solo del seguimiento, sino en la evaluación de riesgos, analizado en el siguiente apartado.

A continuación, se muestra un Diagrama Gantt, que establece el tiempo de duración en semanas previsto para las actividades a ejecutar como parte del desarrollo de esta propuesta:

Ilustración 19: Gantt de implementación de Gestión de Inventarios.

Actividades	Semanas						
	1	2	3	4	5	6	7
Aplicar la metodología ABC sobre los SKUs que componen los inventarios:							
Ordenar los artículos en función a su importancia, según el criterio de valor fijado.							
Calcular para cada SKU su porcentaje acumulado de valor y porcentaje acumulado del número de SKUs.							
Construir una gráfica con los porcentajes acumulados							
Clasificar los SKUs en A, B y C y determinar estrategias a seguir.							
Determinar el stock de seguridad sobre los SKUs considerados como críticos.							
Ejecutar el cálculo del stock de seguridad							
Establecer una comparativa entre el SS Teórico Vs SS Real y determinar estrategias a seguir.							
Aplicar el modelo del punto de pedido.							
Ejecutar el cálculo del punto de pedido para cada SKU.							

Fuente: Elaboración Propia

3.1.3 PROCEDIMIENTO PARA LA DISPOSICION FINAL DE SUMINISTROS

En lo que respecta a las acciones referidas a las existencias inmovilizadas, se observó que la empresa tiene S/. 5, 825,223 en materiales que no presentan rotación en más de 18 meses, los cuales representan el 31% de SKU's. La no rotación de estos materiales puede deberse a diferentes causas, que van desde deterioro, daño,

sustitución debido a desarrollo tecnológico o en situación de discontinuidad debido a especificaciones de los clientes.

Este tipo de suministros se agrupan en una categoría denominada obsoletos, es decir materiales que ya no se utilizan o es muy poco probable que sean utilizados en el futuro; sin embargo, este tipo de materiales contribuyen a incrementar los inventarios.

De acuerdo con el análisis realizado en el A3 de Obsolescencia de Materiales, no existen procedimientos específicos para la disposición final de este tipo de suministros. En ese sentido, se elabora una propuesta de procedimiento para la disposición final de estos materiales.

Para la implementación del procedimiento se establecen consideraciones como que las existencias no críticas que no presenten rotación por más de 18 meses serán consideradas obsoletas y se fijarán posibles tratamientos.

DESARROLLO

a. Responsabilidades de los actores:

- En lo que respecta a los actores principales involucrados en la presente propuesta, es necesario mencionar que, el Área Usuaria (Gerencia Comercial y Gerencia Técnica) debe identificar todos aquellos materiales que ya no se emplean debido a vigencia tecnológica, no estar dentro del listo del SICONEX, o por otras razones. Esta información debe ser actualizada continuamente y transmitida de inmediato al Área de Compras.
- Asimismo, el responsable de los Almacenes debe identificar los materiales sin rotación, deteriorados y/o dañados. La información recogida debe ser transmitida a las áreas usuarias para su evaluación.
- El Responsable de Almacenes debe garantizar, además del desarrollo anual del Inventario Físico de Existencias en los almacenes de la empresa, el desarrollo de al menos dos inventarios cíclicos durante el año, con la finalidad de garantizar la exactitud de los inventarios y validar el estado físico de los materiales.

- El Responsable de Almacenes debe transferir todos los materiales obsoletos a un almacén virtual dentro del sistema de registro para su provisión contable. Simultáneamente debe remitir este listado a las gerencias involucradas.

b. Flujo del procedimiento

- Se conformará un Comité para la Disposición Final de Materiales Obsoletos. Este comité estará integrado por el Responsable de Almacenes (quien lo liderará), el responsable del Área Contable, el Responsable de Compras y los Gerentes del Área Técnica y Comercial. Este comité recibirá semestralmente del Responsable de Almacenes el listado de los productos obsoletos para su evaluación.
- Hay cuatro posibilidades para el destino final de los materiales obsoletos: La venta directa a clientes externos; la subasta pública; la disposición final como material peligroso o desecho sólido a relleno sanitario autorizado; y la baja física del material (destrucción) conforme a disposiciones tributarias. El comité debe definir, previa evaluación del listado indicado en el punto anterior, cuál de estas cuatro posibilidades aplica en cada caso.
- El Comité debe realizar un análisis costo-beneficio de cada una de las posibilidades de destino final, teniendo en cuenta los siguientes criterios: Disposiciones tributarias vigentes, costos de destrucción de los materiales (baja física), costos del proceso de subasta pública, costos de Notario Público. Este análisis debe servir como material de soporte para la decisión que deben tomar, indicada en el punto anterior.
- Una vez definido el destino de cada uno de los materiales del listado, el comité emite un informe técnico justificando su propuesta y alcanza este informe a la Gerencia General para su elevación al Directorio para su aprobación.
- Aprobado el planteamiento de disposición final de los materiales, el Área de Control Patrimonial debe encargarse de la ejecución del tipo de disposición final del material dentro de un plazo de 30 días calendario posterior a la aprobación, siguiendo los requisitos formales y tributarios que deben cumplirse para la ejecución en coordinación con el departamento de Contabilidad. Esta actividad se debe realizar dos veces al año.
- Para la venta directa o subasta pública de materiales, el procedimiento a seguir será el siguiente:

- Tasación de los materiales por un perito valuador.
- Establecer las condiciones de venta y/o subasta pública de acuerdo a la política de la empresa.
- Emitir listado de materiales a subastar con indicación del precio base unitario, cantidad por ítem y condiciones del producto
- Extender Carta de Invitación a los postores para participar en la subasta y publicitar.
- Para la disposición final de suministros como material peligroso, el Área de Control Patrimonial se encargará de la coordinación de su traslado a los centros autorizados o relleno sanitario autorizado.
- Para la baja física del material, el Área de Control Patrimonial coordinará con el Área Legal para convocar la presencia de un Notario Público que certifique la destrucción. Asimismo, en aplicación de la Ley de Impuesto a la renta, el Área de Contabilidad informará por escrito a la SUNAT dentro de los plazos previstos por ley y se retirará del kardex todos los materiales según informe notarial.

A continuación, se muestra el flujograma del procedimiento descrito.

Ilustración 20: Flujograma del procedimiento de disposición final

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 21: Diagrama SIPOC de tortuga para la disposición final de materiales

Fuente: Elaboración propia

c. Implementación

Para el desarrollo de la propuesta indicada, se establece el plan de implementación de acuerdo con la secuencia de actividades mostrada en la siguiente imagen:

Ilustración 22: Gantt de la creación del procedimiento de disposición final.

Fuente: Elaboración propia

Luego del desarrollo de la propuesta, la implementación se realizará de acuerdo con la siguiente secuencia de actividades:

Ilustración 23: Gantt de la implementación del procedimiento de disposición final.

Fuente: Elaboración propia.

3.2 RIESGO DE LA IMPLEMENTACION DE LAS MEJORAS

La implementación de las propuestas planteadas conlleva diferentes riesgos para la organización, los cuales deben evaluarse para medir el impacto que pueden tener en

el desarrollo y por tanto poner en peligro el éxito de las mejoras. En el siguiente cuadro se muestra los riesgos identificados para cada propuesta de mejora:

Tabla 29: Resumen de los riesgos de implementación

PROPUESTA	RIESGO	DESCRIPCION
Implementación de la Metodología S&OP	Falta de involucramiento del personal que debe participar en la reunión S&OP	Algunos miembros que deben participar en las reuniones del S&OP pueden no tomar con seriedad la implementación
	Fallas en la elaboración del Pronóstico de Ventas	Errores en el pronóstico del Área Comercial
	Fallas en la planificación de suministros para mantenimiento	Errores en la planificación del Área Técnica respecto a mantenimientos preventivos y correctivos
	Incumplimiento de los plazos del Plan de Implementación	Las áreas involucradas no cumplan con su parte y retrasen la implementación de la metodología
Procedimiento para la Disposición Final de Suministros	Falla en la Elaboración del Registro de Materiales Obsoletos	El encargado del registro de materiales obsoletos puede equivocarse en la identificación
	Fallas en transmisión de información desde usuarios a Área de Compras	Las áreas usuarias pueden omitir o transmitir información relacionada a los materiales obsoletos de manera tardía
	Falta de involucramiento de los Miembros del Comité de Disposición Final	Los miembros del Comité pueden retrasar la emisión de informes para la disposición final
	Errores en la elaboración de los Informes Técnicos	Las áreas usuarias y/o el Comité podrían cometer errores en la formulación de sus informes afectando el proceso de disposición final
	Incumplimiento de plazos en la Disposición Final de materiales	El área de Control Patrimonial podría retrasar la ejecución del procedimiento de disposición final debido a su carga laboral
Implementación de la Política de Gestión de Inventarios	Roturas de stock de materiales de alta rotación.	Pese a contar con una planificación es un riesgo siempre presente, sin embargo, se busca reducir su impacto y frecuencia.

Fuente: Elaboración propia.

Identificados los riesgos, se elabora el Cuadro de Niveles de Impacto y sus Consecuencias:

Tabla 30: Criterios de clasificación del nivel de impacto.

Nivel de Impacto	Valor	Consecuencia del Impacto
Alto	3	Incumplimiento de Normativa y afectando la operatividad de la empresa
Medio	2	Afecta la operatividad de la empresa
Bajo	1	Incumplimiento de plazos sin consecuencias graves

Fuente. Elaboración propia.

En la siguiente tabla se analiza y se asigna un determinado nivel de impacto para cada uno de los riesgos identificados previamente y en función a las consecuencias definidas en la tabla anterior.

Tabla 31: Medición del nivel de impacto por cada riesgo.

PROPUESTA	RIESGO	IMPACTO		
		ALTO	MEDIO	BAJO
Implementación de la Metodología SO&P	Falta de involucramiento del personal que debe participar en la reunión SO&P		2	
	Fallas en la elaboración del Pronóstico de Ventas		2	
	Fallas en la panificación de suministros para mantenimiento	3		
	Incumplimiento de los plazos del Plan de Implementación		2	
Procedimiento para la Disposición Final de Suministros	Falla en la Elaboración del Registro de Materiales Obsoletos		2	
	Fallas en transmisión de información desde usuarios a Área de Compras		2	
	Falta de involucramiento de los Miembros del Comité de Disposición Final		2	
	Errores en la elaboración de los Informes Técnicos			1
	Incumplimiento de plazos en la Disposición Final de materiales	3		
Implementación de la Política de Gestión de Inventarios	Roturas de stock de materiales de alta rotación.	3		

Fuente. Elaboración propia.

3.3 EVALUACIÓN COSTO BENEFICIO DE LAS PROPUESTAS

A. EVALUACIÓN ECONOMICA DE LAS DEFICIENCIAS

En este punto se va a realizar el análisis costo beneficio para la propuesta que se ha planteado. Para ello se presenta a continuación la evaluación económica para cada una de las deficiencias identificadas, con lo cual se puede visualizar los costos actuales que representan cada una de estas deficiencias.

En la siguiente tabla, se puede ver que las deficiencias debidas a la rotura de stock suman un costo de S/. 121,480. Luego de la implementación de las propuestas, se espera que este costo se reduzca al 35% de acuerdo a lo expuesto en los casos de éxito.

Tabla 32: Evaluación Económica Rotura de Stock:

Descripción	Unidad	Actual	Esperado
I. Sobrecosto Gestión de Compra		121,480	42,518
Rotura de Stock	(Veces / año)		
Costo total de compra	(S/. / Gestión OC)		
COSTOS TOTALES (S/.) anual		121,480	42,518

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla líneas abajo, se puede ver que el sobrecosto de almacenamiento asciende a S/. 3,070,954 en costos operativos. Luego de la implementación de la propuesta de mejora, se espera que este costo se reduzca a S/. 2,526,380 debido a que se espera reducir un equivalente al porcentaje de materiales inmovilizados por más de 18 meses.

Tabla 33: Evaluación Económica del Sobrecosto de Almacenamiento:

Descripción	Unidad	Actual	Esperado
I. Sobrecosto de Almacenamiento		3,070,954	2,526,380
Inventario Valorizado	(S/. Periodo Total)	32,849,485	30,627,881
Inventario Sin Rotación	(S/. Periodo >18 meses)	5,825,223	1,723,682
Costo Operativo	S/.	3,070,954	2,526,380
COSTOS TOTALES (S/.) anual		3,070,954	2,526,380

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, se puede observar que el capital inmovilizado representa un costo de S/. 1,137,763. Después de la implementación de la propuesta se espera una reducción de este costo a S/. 955,340.

Tabla 34: Evaluación Económica Capital Inmovilizado:

Descripción	Unidad	Actual	Esperado
Valorizado de Material Sin Rotación		5,825,223	-
Inventario Promedio	(S/.) anual	28,728,037	22,902,813
Inventario Sin Rotación	(S/. Periodo >18 meses)	5,825,223	0
I. Sobrecosto por Obsolescencia		287,280	229,028
Inventario Promedio	(S/.) anual	28,728,037	22,902,813
Nivel de Obsolescencia	(Anual)	1%	1%
Ratio Reducción Inventario	(%)		
II. Sobrecosto Capital Inmovilizado		850,483	726,312.15
Costo de Capital	(%)	14.6%	14.6%
Inventario Sin Rotación	(S/. Periodo >18 meses)	5,825,223	4,974,741
COSTOS TOTALES (S/.) anual		1,137,763	955,340

Fuente: Elaboración Propia

B. COSTO DE IMPLEMENTACIÓN

A continuación, se muestran los costos de implementación de cada una de las etapas de la propuesta de mejora, iniciando por la siguiente tabla, en dónde se totaliza el costo de implementación y desarrollo de la metodología S&OP el cual en su última línea asciende a la suma S/ 34,415.

Tabla 35: Costo de Implementación y Desarrollo de Metodología S&OP:

Descripción	Unidad	Monto
I. Implementación Metodología S&OP		20,000
Consultoría de Metodología		20,000
Tiempo	(Días)	28
II. Desarrollo de Metodología S&OP		14,415
Reuniones S&OP -Etapas 1	(Horas)	3,565
Reuniones S&OP -Etapas 2	(Horas)	3,111
Reuniones S&OP -Etapas 3	(Horas)	5,048
Reuniones S&OP -Etapas 4	(Horas)	2,691
COSTOS TOTALES (S/.) anual		34,415

Fuente: Elaboración Propia

Análogamente para el caso del establecimiento de una política de inventario, el costo asciende a la suma de S/. 16,009.

Tabla 36: Costo de Implementación y Desarrollo de Política de Inventario:

Descripción	Unidad	Monto
I. Implementación de la Política de Inventario		7,000
Consultoría de Metodología		7,000
Tiempo	(Días)	5
-		
II. Desarrollo de la Política de Inventario		16,009
<u>Reunión Técnica</u>	(Horas)	16,009
COSTOS TOTALES (S/.) anual		23,009

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, para el procedimiento de disposición final de materiales, el valor del costo de implementación es de S/. 2,563.

Tabla 37: Costo de Implementación y Desarrollo Procedimiento Disposición Final:

Descripción	Unidad	Monto
I. Implementación del Procedimiento Disposición Final		2,563
<u>Procedimiento Disposición Final</u>	(Horas)	2,563
-		
COSTOS TOTALES (S/.) anual		2,563

Fuente: Elaboración Propia

C. BENEFICIO DE LA PROPUESTA

La generación de los ingresos se da a través del ahorro de los materiales, la mano de obra. Para términos de viabilidad tenemos un (BENEFICIO) de S/ 805,959 versus un costo de implementación de S/ 56,034 por lo que los indicadores muestran que el proyecto es rentable.

Tabla 38: Análisis costo-beneficio

Descripción	Monto (S/)
Situación Actual	4,330,197
Escenario esperado	3,524,238
Ahorro esperado	805,959
Costo de implementación	56,034
Ahorro Neto	749,925

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 4

Luego de todo lo revisado y analizado en los capítulos precedentes, se ha podido mostrar en el trabajo de investigación la necesidad de corregir las principales deficiencias encontradas y la propuesta de cómo se podría combatir las mismas, sustentado todo ello en los costos involucrados y los ahorros que podrían lograrse.

Para finalizar, en este capítulo se plantean las conclusiones obtenidas a lo largo del desarrollo de la investigación, que vienen a ser las argumentaciones obtenidas a partir de las premisas desarrolladas a lo largo de los capítulos previos. Es decir, una síntesis del trabajo realizado que permite mostrar las ideas principales de todo lo investigado y encontrado.

Asimismo, se presentan las recomendaciones que el grupo plantea como oportunidades de mejora del análisis desarrollado anteriormente y que, si bien no forman parte del desarrollo de la presente tesis, guarda relación para potenciar el desempeño de la organización analizada.

CONCLUSIONES

- De acuerdo con el análisis de la gestión de inventarios, se evidencia que la organización no cuenta con políticas de inventario ni abastecimiento incurriendo en mayores costos debido a la falta de planificación. Esto genera roturas de stock y sobrecostos debido a la obsolescencia de materiales inmovilizados en los almacenes de la organización, además de mayores costos operativos, los cuales fueron cuantificados en el capítulo 2.
- Cómo primer paso, a fin de optimizar la planificación dentro de la organización, se propuso la implementación de la metodología S&OP, la cual nos permitirá reducir las roturas de stock valorizados en S/ 121,480.00 y los niveles de inventario en la organización.
- El 96% del valor del inventario se concentra en la categoría de “Suministros Auxiliares” que está compuesta por familias de materiales tales como cables y conductores, ferretería diversa, postes de concreto, luminarias, medidores de energía, etc. de los cuales el 77% presentan alta rotación, para los que se propuso la implementación de políticas de inventario con niveles mínimos de stock de seguridad a costos controlados, sin afectar el nivel de servicio requerido por la organización.
- Finalmente mediante la implementación del procedimiento de disposición final de materiales y suministros inmovilizados, garantizaremos un mecanismo de seguimiento y control para mantener niveles adecuados de inventario que no impacten de forma importante en los costos de capital y operativos de almacenamiento.
- El modelo de gestión de inventarios propuesto plantea cambios principalmente a nivel de metodologías de trabajo, que representan costos de implementación bajos (S/ 56,034), con lo que se espera obtener un ahorro de S/ 805,959, que representa 14.38 veces el costo de la implementación.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que La Empresa invierta en capacitar a su personal en Métodos de Planificación, a fin de lograr un equilibrio entre el riesgo de quiebres de stock y el nivel de existencia almacenadas. En este punto, será importante dar a conocer los costos involucrado en el almacenamiento de existencias a fin de crear conciencia entre los trabajadores.
- Una herramienta que no se desarrolló a detalle en la presente tesis es Inventario Cíclico, pero se recomienda evaluar su implementación en La Empresa debido a los beneficios ofrecidos, los mismos que se complementan con la disposición de bienes finales, debido a que esta herramienta puede ayudar a identificar bienes en mal estado por manipulación o vencidos, como causa de características propias de su tiempo de vida útil.
- Se recomienda desarrollar de forma periódica ejercicios de benchmarking con empresas del mismo rubro, que le permitan conocer y adoptar experiencias, buenas prácticas, métodos, herramientas y mejoras en cuanto a la gestión de inventarios. Como ejemplo se podría implementar un Centro de Reciclaje para residuos propios de la operación en distribución eléctrica, tal como lo tienen algunas empresas del mismo rubro en el sector privado.
- Es indispensable que se actualicen los parámetros y funcionalidades del ERP-SAP relacionadas con la gestión logística, con el objetivo de que el personal a cargo pueda contar con información confiable y en tiempo real, que le permita tomar las mejores decisiones en cuanto al abastecimiento.
- Se recomienda realizar capacitaciones periódicas para el personal de logística, orientado a desarrollar una toma de conciencia sobre la importancia de los inventarios y su impacto en la operación y los resultados de la empresa.
- En futuras investigaciones se puede profundizar sobre la inclusión de métodos y herramientas básicas de LEAN tales como las 5Ss, Poka Yoke, SMED, entre otras que puedan ser aplicables a empresas bajo el ámbito público.

ANEXOS

ANEXO 1: DIAGRAMA A3 DE INVENTARIO INMOVILIZADO

ANEXO 2: DIAGRAMA A3 DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DEFICIENTE

1. Definición del problema:			4. Análisis de la Causa - Raíz:				7. Monitorear el resultado y el proceso:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Proceso: Gestión de inventarios			<div>Diagrama de Ishikawa</div> <div><div>Deficiente gestión de inventarios que se manifiesta en exceso de días de almacenamiento y roturas de stock.</div><div><div>MÉTODOS</div><div>No se ha establecido una clasificación de los suministros, en función de su criticidad para la continuidad de la operación de la empresa</div><div>No existe un inventario de seguridad para los SKUs considerados como críticos en la operación de la empresa.</div><div>No se cuenta formalmente con una metodología para determinar teóricamente el pronóstico de la demanda y el punto de pedido.</div><div>TECNOLOGIA</div><div>El ERP tiene limitaciones y no tiene incorporado alertas tempranas sobre probables roturas de stock u optimizar el pronóstico de la demanda para reducir el riesgo de quiebres de stock.</div><div>PERSONAL</div><div>Falta de concientización sobre el impacto que generan el exceso de inventario y las roturas de stock en la operación de la empresa y el nivel de servicio otorgado al cliente final.</div></div></div> <tr><td colspan="3">Definición del problema:</td></tr> <tr><td colspan="3">Deficiente gestión de inventarios que se manifiesta en exceso de días de almacenamiento y roturas de stock.</td><td colspan="4"></td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td colspan="3">2. Detalle del problema:</td><td colspan="4"></td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td colspan="3">En la comparación de indicadores anuales de inventario de la empresa, realizado entre los años 2015 y 2018, encontramos que respecto al año 2015, para el cierre del 2018, la rotación se redujo en un 14% y consecuentemente los días de cobertura de inventario se han incrementado en un 17%.</td><td colspan="4"></td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td colspan="3"><table><tr><td></td><td>2015</td><td>2018</td><td>VARIACIÓN</td></tr><tr><td>ROTACION</td><td>0.97</td><td>0.83</td><td>-14%</td></tr><tr><td>DIAS COBERTURA</td><td>375</td><td>438</td><td>17%</td></tr></table></td><td colspan="4"></td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td colspan="3">En el análisis de la data de inventario encontramos lo siguiente: El 18% del valor del inventario tiene un rango de antigüedad superior a los 18 meses:</td><td colspan="4"></td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td colspan="3"><table><tr><td>RANGOS</td><td>VALORIZADO</td><td>%</td></tr><tr><td>Menos de 3 meses</td><td>18,783,308</td><td>57%</td></tr><tr><td>Entre 3 y 6 meses</td><td>2,738,013</td><td>8%</td></tr><tr><td>Entre 6 y 12 meses</td><td>3,906,077</td><td>12%</td></tr><tr><td>Entre 12 y 18 meses</td><td>1,596,863</td><td>5%</td></tr><tr><td>Más de 18 meses</td><td>5,825,223</td><td>18%</td></tr><tr><td>Total</td><td>32,849,485</td><td>100%</td></tr></table></td><td colspan="4"></td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td colspan="3">Se realizó un Benchmarck con empresas del mismo rubro que pertenecen al sector privado, en ellas el índice de rotación de inventario es en promedio 3,0 con 128 días de cobertura de inventario; Por lo expuesto anteriormente, podemos inferir que existe una deficiente gestión de inventarios y falta de métodos adecuados de aprovisionamiento, que se manifiesta en un exceso de tiempo de almacenamiento (Baja rotación) y roturas de stock.</td><td colspan="4"></td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td colspan="3">Cabe mencionar que las roturas de stock implican para la empresa el pago de penalidades de acuerdo con la Escala de Sanciones y Multas de la Gerencia de Fiscalización Eléctrica de Osinergmin.</td><td colspan="4"></td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td colspan="3">En adición a ello se conoce que parte de la gestión es asumida por las áreas usuarias: Gerencia Técnica y Gerencia Comercial, personal que carece de conocimientos logísticos referidos a la cadena de suministro y a la normativa vigente de contrataciones en el estado, en consecuencia suelen obviar información relevante, tales como: tiempos de procedimientos de selección (Normado bajo la Ley de Contrataciones del Estado), tiempos de importación, vida útil de los suministros, etc. Del mismo modo, para sus estimaciones de compra, solamente toman como referencia data histórica de adquisiciones anteriores.</td><td colspan="4"></td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td colspan="3">3. Objetivos:</td><td colspan="4">5. Desarrollar contramedidas (Soluciones):</td><td colspan="4">8. Estandarización y difusión de resultados:</td></tr> <tr><td colspan="3" rowspan="2">1 Mejorar la gestión del inventario mediante el establecimiento metodologías que contemplen la incorporación y aplicación de conceptos tales como clasificación ABC, stock de seguridad y punto de pedido</td><td colspan="4">Contramedida:</td><td colspan="4">Impacto en el objetivo:</td></tr> <tr><td colspan="4">1 Aplicar la metodología ABC para categorizar el inventario a fin de analizar su justificación dentro del almacén.</td><td colspan="4">1 Determinar de forma analítica la relación de SKUs, considerados como indispensables para garantizar la continuidad de la empresa.</td></tr> <tr><td colspan="3"></td><td colspan="4">2 Calcular el stock de seguridad para los SKUs considerados como de uso indispensable en la operación de la empresa.</td><td colspan="4">2 Reducir el riesgo de rotura de stock y paralización de operaciones.</td></tr> <tr><td colspan="3"></td><td colspan="4">3 Incorporar el modelo del punto de pedido o de revisión continua en la planificación de las compras</td><td colspan="4">3 Equilibrar el costo de inversión en existencias frente al riesgo de rotura de stock.</td></tr> <tr><td colspan="3"></td><td colspan="4">6. Implementar Contramedidas:</td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td colspan="3"></td><td colspan="4"><table><tr><th>Ítem</th><th>Actividades</th><th>Semana 1</th><th>Semana 2</th><th>Semana 3</th><th>Semana 4</th></tr><tr><td>1</td><td>Aplicar la metodología ABC sobre los SKUs que componen los inventarios:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.1</td><td>Ordenar los artículos en función a su importancia, según el criterio de valor fijado.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.2</td><td>Calcular para cada SKU su porcentaje acumulado de valor y porcentaje acumulado del número de SKUs.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.3</td><td>Construir una gráfica con los porcentajes acumulados</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.4</td><td>Clasificar los SKUs en A, B y C y determinar estrategias a seguir.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>Determinar el stock de seguridad sobre los SKUs considerados como críticos.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2.1</td><td>Ejecutar el cálculo del stock de seguridad</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2.2</td><td>Establecer una comparativa entre el SS Teórico Vs SS Real y determinar estrategias a seguir.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>Aplicar el modelo del punto de pedido.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.1</td><td>Ejecutar el cálculo del punto de pedido para cada SKU.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td colspan="3"></td><td colspan="4"></td><td colspan="4">1 Se envió un informe final a la gerencia de logística de la empresa, con los resultados obtenidos al término de la implementación.</td></tr> <tr><td colspan="3"></td><td colspan="4"></td><td colspan="4">2 Desarrollar un procedimiento interno con el objetivo de garantizar que las contramedidas propuestas se revisen de forma continua en el tiempo e independientemente del personal a cargo de su ejecución.</td></tr> <tr><td colspan="3"></td><td colspan="4"></td><td colspan="4">3 Dentro del plan de conferencias anuales se incluirá una presentación para difundir los resultados obtenidos producto de la implementación de las contramedidas propuestas y el beneficio obtenido para la organización.</td></tr>				Definición del problema:			Deficiente gestión de inventarios que se manifiesta en exceso de días de almacenamiento y roturas de stock.											2. Detalle del problema:											En la comparación de indicadores anuales de inventario de la empresa, realizado entre los años 2015 y 2018, encontramos que respecto al año 2015, para el cierre del 2018, la rotación se redujo en un 14% y consecuentemente los días de cobertura de inventario se han incrementado en un 17%.											<table><tr><td></td><td>2015</td><td>2018</td><td>VARIACIÓN</td></tr><tr><td>ROTACION</td><td>0.97</td><td>0.83</td><td>-14%</td></tr><tr><td>DIAS COBERTURA</td><td>375</td><td>438</td><td>17%</td></tr></table>				2015	2018	VARIACIÓN	ROTACION	0.97	0.83	-14%	DIAS COBERTURA	375	438	17%									En el análisis de la data de inventario encontramos lo siguiente: El 18% del valor del inventario tiene un rango de antigüedad superior a los 18 meses:											<table><tr><td>RANGOS</td><td>VALORIZADO</td><td>%</td></tr><tr><td>Menos de 3 meses</td><td>18,783,308</td><td>57%</td></tr><tr><td>Entre 3 y 6 meses</td><td>2,738,013</td><td>8%</td></tr><tr><td>Entre 6 y 12 meses</td><td>3,906,077</td><td>12%</td></tr><tr><td>Entre 12 y 18 meses</td><td>1,596,863</td><td>5%</td></tr><tr><td>Más de 18 meses</td><td>5,825,223</td><td>18%</td></tr><tr><td>Total</td><td>32,849,485</td><td>100%</td></tr></table>			RANGOS	VALORIZADO	%	Menos de 3 meses	18,783,308	57%	Entre 3 y 6 meses	2,738,013	8%	Entre 6 y 12 meses	3,906,077	12%	Entre 12 y 18 meses	1,596,863	5%	Más de 18 meses	5,825,223	18%	Total	32,849,485	100%									Se realizó un Benchmarck con empresas del mismo rubro que pertenecen al sector privado, en ellas el índice de rotación de inventario es en promedio 3,0 con 128 días de cobertura de inventario; Por lo expuesto anteriormente, podemos inferir que existe una deficiente gestión de inventarios y falta de métodos adecuados de aprovisionamiento, que se manifiesta en un exceso de tiempo de almacenamiento (Baja rotación) y roturas de stock.											Cabe mencionar que las roturas de stock implican para la empresa el pago de penalidades de acuerdo con la Escala de Sanciones y Multas de la Gerencia de Fiscalización Eléctrica de Osinergmin.											En adición a ello se conoce que parte de la gestión es asumida por las áreas usuarias: Gerencia Técnica y Gerencia Comercial, personal que carece de conocimientos logísticos referidos a la cadena de suministro y a la normativa vigente de contrataciones en el estado, en consecuencia suelen obviar información relevante, tales como: tiempos de procedimientos de selección (Normado bajo la Ley de Contrataciones del Estado), tiempos de importación, vida útil de los suministros, etc. Del mismo modo, para sus estimaciones de compra, solamente toman como referencia data histórica de adquisiciones anteriores.											3. Objetivos:			5. Desarrollar contramedidas (Soluciones):				8. Estandarización y difusión de resultados:				1 Mejorar la gestión del inventario mediante el establecimiento metodologías que contemplen la incorporación y aplicación de conceptos tales como clasificación ABC, stock de seguridad y punto de pedido			Contramedida:				Impacto en el objetivo:				1 Aplicar la metodología ABC para categorizar el inventario a fin de analizar su justificación dentro del almacén.				1 Determinar de forma analítica la relación de SKUs, considerados como indispensables para garantizar la continuidad de la empresa.							2 Calcular el stock de seguridad para los SKUs considerados como de uso indispensable en la operación de la empresa.				2 Reducir el riesgo de rotura de stock y paralización de operaciones.							3 Incorporar el modelo del punto de pedido o de revisión continua en la planificación de las compras				3 Equilibrar el costo de inversión en existencias frente al riesgo de rotura de stock.							6. Implementar Contramedidas:											<table><tr><th>Ítem</th><th>Actividades</th><th>Semana 1</th><th>Semana 2</th><th>Semana 3</th><th>Semana 4</th></tr><tr><td>1</td><td>Aplicar la metodología ABC sobre los SKUs que componen los inventarios:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.1</td><td>Ordenar los artículos en función a su importancia, según el criterio de valor fijado.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.2</td><td>Calcular para cada SKU su porcentaje acumulado de valor y porcentaje acumulado del número de SKUs.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.3</td><td>Construir una gráfica con los porcentajes acumulados</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.4</td><td>Clasificar los SKUs en A, B y C y determinar estrategias a seguir.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>Determinar el stock de seguridad sobre los SKUs considerados como críticos.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2.1</td><td>Ejecutar el cálculo del stock de seguridad</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2.2</td><td>Establecer una comparativa entre el SS Teórico Vs SS Real y determinar estrategias a seguir.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>Aplicar el modelo del punto de pedido.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.1</td><td>Ejecutar el cálculo del punto de pedido para cada SKU.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				Ítem	Actividades	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	1	Aplicar la metodología ABC sobre los SKUs que componen los inventarios:					1.1	Ordenar los artículos en función a su importancia, según el criterio de valor fijado.					1.2	Calcular para cada SKU su porcentaje acumulado de valor y porcentaje acumulado del número de SKUs.					1.3	Construir una gráfica con los porcentajes acumulados					1.4	Clasificar los SKUs en A, B y C y determinar estrategias a seguir.					2	Determinar el stock de seguridad sobre los SKUs considerados como críticos.					2.1	Ejecutar el cálculo del stock de seguridad					2.2	Establecer una comparativa entre el SS Teórico Vs SS Real y determinar estrategias a seguir.					3	Aplicar el modelo del punto de pedido.					3.1	Ejecutar el cálculo del punto de pedido para cada SKU.																1 Se envió un informe final a la gerencia de logística de la empresa, con los resultados obtenidos al término de la implementación.											2 Desarrollar un procedimiento interno con el objetivo de garantizar que las contramedidas propuestas se revisen de forma continua en el tiempo e independientemente del personal a cargo de su ejecución.											3 Dentro del plan de conferencias anuales se incluirá una presentación para difundir los resultados obtenidos producto de la implementación de las contramedidas propuestas y el beneficio obtenido para la organización.			
Definición del problema:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Deficiente gestión de inventarios que se manifiesta en exceso de días de almacenamiento y roturas de stock.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
2. Detalle del problema:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
En la comparación de indicadores anuales de inventario de la empresa, realizado entre los años 2015 y 2018, encontramos que respecto al año 2015, para el cierre del 2018, la rotación se redujo en un 14% y consecuentemente los días de cobertura de inventario se han incrementado en un 17%.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<table><tr><td></td><td>2015</td><td>2018</td><td>VARIACIÓN</td></tr><tr><td>ROTACION</td><td>0.97</td><td>0.83</td><td>-14%</td></tr><tr><td>DIAS COBERTURA</td><td>375</td><td>438</td><td>17%</td></tr></table>				2015	2018	VARIACIÓN	ROTACION	0.97	0.83	-14%	DIAS COBERTURA	375	438	17%																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	2015	2018	VARIACIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
ROTACION	0.97	0.83	-14%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
DIAS COBERTURA	375	438	17%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
En el análisis de la data de inventario encontramos lo siguiente: El 18% del valor del inventario tiene un rango de antigüedad superior a los 18 meses:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<table><tr><td>RANGOS</td><td>VALORIZADO</td><td>%</td></tr><tr><td>Menos de 3 meses</td><td>18,783,308</td><td>57%</td></tr><tr><td>Entre 3 y 6 meses</td><td>2,738,013</td><td>8%</td></tr><tr><td>Entre 6 y 12 meses</td><td>3,906,077</td><td>12%</td></tr><tr><td>Entre 12 y 18 meses</td><td>1,596,863</td><td>5%</td></tr><tr><td>Más de 18 meses</td><td>5,825,223</td><td>18%</td></tr><tr><td>Total</td><td>32,849,485</td><td>100%</td></tr></table>			RANGOS	VALORIZADO	%	Menos de 3 meses	18,783,308	57%	Entre 3 y 6 meses	2,738,013	8%	Entre 6 y 12 meses	3,906,077	12%	Entre 12 y 18 meses	1,596,863	5%	Más de 18 meses	5,825,223	18%	Total	32,849,485	100%																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
RANGOS	VALORIZADO	%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Menos de 3 meses	18,783,308	57%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Entre 3 y 6 meses	2,738,013	8%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Entre 6 y 12 meses	3,906,077	12%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Entre 12 y 18 meses	1,596,863	5%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Más de 18 meses	5,825,223	18%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Total	32,849,485	100%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Se realizó un Benchmarck con empresas del mismo rubro que pertenecen al sector privado, en ellas el índice de rotación de inventario es en promedio 3,0 con 128 días de cobertura de inventario; Por lo expuesto anteriormente, podemos inferir que existe una deficiente gestión de inventarios y falta de métodos adecuados de aprovisionamiento, que se manifiesta en un exceso de tiempo de almacenamiento (Baja rotación) y roturas de stock.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Cabe mencionar que las roturas de stock implican para la empresa el pago de penalidades de acuerdo con la Escala de Sanciones y Multas de la Gerencia de Fiscalización Eléctrica de Osinergmin.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
En adición a ello se conoce que parte de la gestión es asumida por las áreas usuarias: Gerencia Técnica y Gerencia Comercial, personal que carece de conocimientos logísticos referidos a la cadena de suministro y a la normativa vigente de contrataciones en el estado, en consecuencia suelen obviar información relevante, tales como: tiempos de procedimientos de selección (Normado bajo la Ley de Contrataciones del Estado), tiempos de importación, vida útil de los suministros, etc. Del mismo modo, para sus estimaciones de compra, solamente toman como referencia data histórica de adquisiciones anteriores.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3. Objetivos:			5. Desarrollar contramedidas (Soluciones):				8. Estandarización y difusión de resultados:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1 Mejorar la gestión del inventario mediante el establecimiento metodologías que contemplen la incorporación y aplicación de conceptos tales como clasificación ABC, stock de seguridad y punto de pedido			Contramedida:				Impacto en el objetivo:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
			1 Aplicar la metodología ABC para categorizar el inventario a fin de analizar su justificación dentro del almacén.				1 Determinar de forma analítica la relación de SKUs, considerados como indispensables para garantizar la continuidad de la empresa.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
			2 Calcular el stock de seguridad para los SKUs considerados como de uso indispensable en la operación de la empresa.				2 Reducir el riesgo de rotura de stock y paralización de operaciones.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
			3 Incorporar el modelo del punto de pedido o de revisión continua en la planificación de las compras				3 Equilibrar el costo de inversión en existencias frente al riesgo de rotura de stock.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
			6. Implementar Contramedidas:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
			<table><tr><th>Ítem</th><th>Actividades</th><th>Semana 1</th><th>Semana 2</th><th>Semana 3</th><th>Semana 4</th></tr><tr><td>1</td><td>Aplicar la metodología ABC sobre los SKUs que componen los inventarios:</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.1</td><td>Ordenar los artículos en función a su importancia, según el criterio de valor fijado.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.2</td><td>Calcular para cada SKU su porcentaje acumulado de valor y porcentaje acumulado del número de SKUs.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.3</td><td>Construir una gráfica con los porcentajes acumulados</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.4</td><td>Clasificar los SKUs en A, B y C y determinar estrategias a seguir.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>Determinar el stock de seguridad sobre los SKUs considerados como críticos.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2.1</td><td>Ejecutar el cálculo del stock de seguridad</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2.2</td><td>Establecer una comparativa entre el SS Teórico Vs SS Real y determinar estrategias a seguir.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>Aplicar el modelo del punto de pedido.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.1</td><td>Ejecutar el cálculo del punto de pedido para cada SKU.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				Ítem	Actividades	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	1	Aplicar la metodología ABC sobre los SKUs que componen los inventarios:					1.1	Ordenar los artículos en función a su importancia, según el criterio de valor fijado.					1.2	Calcular para cada SKU su porcentaje acumulado de valor y porcentaje acumulado del número de SKUs.					1.3	Construir una gráfica con los porcentajes acumulados					1.4	Clasificar los SKUs en A, B y C y determinar estrategias a seguir.					2	Determinar el stock de seguridad sobre los SKUs considerados como críticos.					2.1	Ejecutar el cálculo del stock de seguridad					2.2	Establecer una comparativa entre el SS Teórico Vs SS Real y determinar estrategias a seguir.					3	Aplicar el modelo del punto de pedido.					3.1	Ejecutar el cálculo del punto de pedido para cada SKU.																																																																																																																																																																																																																																																						
Ítem	Actividades	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1	Aplicar la metodología ABC sobre los SKUs que componen los inventarios:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1.1	Ordenar los artículos en función a su importancia, según el criterio de valor fijado.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1.2	Calcular para cada SKU su porcentaje acumulado de valor y porcentaje acumulado del número de SKUs.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1.3	Construir una gráfica con los porcentajes acumulados																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
1.4	Clasificar los SKUs en A, B y C y determinar estrategias a seguir.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
2	Determinar el stock de seguridad sobre los SKUs considerados como críticos.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
2.1	Ejecutar el cálculo del stock de seguridad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
2.2	Establecer una comparativa entre el SS Teórico Vs SS Real y determinar estrategias a seguir.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
3	Aplicar el modelo del punto de pedido.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
3.1	Ejecutar el cálculo del punto de pedido para cada SKU.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
							1 Se envió un informe final a la gerencia de logística de la empresa, con los resultados obtenidos al término de la implementación.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
							2 Desarrollar un procedimiento interno con el objetivo de garantizar que las contramedidas propuestas se revisen de forma continua en el tiempo e independientemente del personal a cargo de su ejecución.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
							3 Dentro del plan de conferencias anuales se incluirá una presentación para difundir los resultados obtenidos producto de la implementación de las contramedidas propuestas y el beneficio obtenido para la organización.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3: PROCEDIMIENTO DE DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIALES

1. OBJETIVO

Establecer las actividades a realizar durante la disposición final de suministros desarrollándolas bajo condiciones seguras que eliminen los riesgos de obsolescencia de materiales, a fin cuidar la integridad patrimonial de la empresa.

2. ALCANCE

El presente procedimiento alcanza a los Jefes de Almacén, Analistas de Almacén, Jefes de Logística, Supervisor Técnico y Usuario (Gerencia Técnica y Gerencia Comercial) de la empresa.

3. RESPONSABLES

3.1. Corresponde al Usuario (Gerencia Técnica y Gerencia Comercial)

- Identificar todos aquellos materiales que ya no se emplean debido a vigencia tecnológica, no estar dentro del listo del SICONEX, o por otras razones. Esta información debe ser actualizada continuamente y transmitida de inmediato al Área de Compras.

3.2. Corresponde al Jefe de Almacén

- Identificar los materiales sin rotación, deteriorados y/o dañados. La información recogida debe ser transmitida a las áreas usuarias para su evaluación.
- Garantizar, además del desarrollo anual del Inventario Físico de Existencias en los almacenes de la empresa, el desarrollo de al menos dos inventarios cíclicos durante el año, con la finalidad de garantizar la exactitud de los inventarios y validar el estado físico de los materiales.

- Transferir todos los materiales obsoletos a un almacén virtual dentro del sistema de registro para su provisión contable. Simultáneamente debe remitir este listado a las gerencias involucradas.
- Hacer cumplir el procedimiento de manera eficaz.

3.3. Corresponde al Comité

- Verificar que se cumplan las normas de la empresa y Control Patrimonial.
- Colaborar en la elaboración y actualización del presente procedimiento en lo que corresponde a normativas y políticas.

3.4. Corresponde al colaborador

- Debe cumplir con todas las pautas del presente procedimiento, estar permanentemente concentrados en el trabajo a realizar.
- Ante situaciones no estipuladas en el presente procedimiento deberá consultarlo al Jefe de Almacén.

4. REQUERIMIENTOS

- El Jefe de Almacén, verificará que el personal haya recibido el entrenamiento necesario para realizar la tarea y tenga el conocimiento del presente procedimiento.
- El Jefe de Almacén, entrenará al personal nuevo y repasarán con ellos el instructivo antes de iniciar la tarea.

5. PROCEDIMIENTO

5.1. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

Actividades de Disposición Final de Materiales

- Se conformará un Comité para la Disposición Final de Materiales Obsoletos. Este comité estará integrado por el Responsable de Almacenes (quien lo liderará), el responsable del Área Contable, el Responsable de Compras y los Gerentes del Área Técnica y Comercial. Este comité recibirá semestralmente del Responsable de Almacenes el listado de los productos obsoletos para su evaluación.
- Hay cuatro posibilidades para el destino final de los materiales obsoletos: La venta directa a clientes externos; la subasta pública; la disposición final como material peligroso o desecho sólido a relleno sanitario autorizado; y la baja física del material (destrucción) conforme a disposiciones tributarias. El comité debe definir, previa evaluación del listado indicado en el punto anterior, cuál de estas cuatro posibilidades aplica en cada caso.
- El Comité debe realizar un análisis costo-beneficio de cada una de las posibilidades de destino final, teniendo en cuenta los siguientes criterios: Disposiciones tributarias vigentes, costos de destrucción de los materiales (baja física), costos del proceso de subasta pública, costos de Notario Público. Este análisis debe servir como material de soporte para la decisión que deben tomar, indicada en el punto anterior.
- Una vez definido el destino de cada uno de los materiales del listado, el comité emite un informe técnico justificando su propuesta y alcanza este informe a la Gerencia General para su elevación al Directorio para su aprobación.
- Aprobado el planteamiento de disposición final de los materiales, el Área de Control Patrimonial debe encargarse de la ejecución del tipo de disposición final del material dentro de un plazo de 30 días calendario posterior a la aprobación, siguiendo los requisitos formales y tributarios que deben cumplirse para la ejecución en coordinación con el departamento de Contabilidad. Esta actividad se debe realizar dos veces al año.
- Para la venta directa o subasta pública de materiales, el procedimiento a seguir será el siguiente:

- Tasación de los materiales por un perito valuator.
- Establecer las condiciones de venta y/o subasta pública de acuerdo a la política de la empresa.
- Emitir listado de materiales a subastar con indicación del precio base unitario, cantidad por ítem y condiciones del producto
- Extender Carta de Invitación a los postores para participar en la subasta y publicitar.
- Para la disposición final de suministros como material peligroso, el Área de Control Patrimonial se encargará de la coordinación de su traslado a los centros autorizados o relleno sanitario autorizado.
- Para la baja física del material, el Área de Control Patrimonial coordinará con el Área Legal para convocar la presencia de un Notario Público que certifique la destrucción. Asimismo, en aplicación de la Ley de Impuesto a la renta, el Área de Contabilidad informará por escrito a la SUNAT dentro de los plazos previstos por ley y se retirará del Kardex todos los materiales según informe notarial.

6. SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

6.1. SEGURIDAD DEL PERSONAL

El personal que labora en esta actividad deberá cumplir la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 2978.

Aspecto de Seguridad	Impacto	Controles
<i>Cumplimiento de normas de seguridad</i>	Accidentes en el trabajo	Los trabajos realizados deben cumplir las normas de seguridad

6.2. CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE

El personal que labora en esta actividad deberá cumplir con las normativas de medio ambiente.

Aspecto Ambiental	Impacto	Controles
<i>Generación de residuos</i>	Contaminación medioambiental	Los desechos generados serán clasificados según procedimiento

7. DOCUMENTOS DE CONTROL

- Check List de Verificación de Materiales Obsoletos
- Informe de Bienes Obsoletos
- Informe de Disposición final

8. MODIFICACIONES

- Ninguna por ser la primera versión.

BIBLIOGRAFÍA

Arango M, Pérez G, Rojas M. (2008). Modelización de los indicadores de Gestión en la Cadena de Suministro: Una Visión Sistemática DYNA, Volumen 75, Número 156, p. 19-28, 2008. ISSN electrónico 2346-2183. Recuperado de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/1763/11535>

Meléndez, K.A. y Dávila, A.E. (2018). Problemas en la adopción de modelos de gestión de servicios de tecnologías de información. Una revisión sistemática de la literatura. Revista DYNA (Colombia) 85(204), pp. 215-222.

Castro, A.F., Sossa, J.W.Z. Solleiro, J.L. (2018). Propuesta de modelo de gestión de innovación para una empresa de ventas al consumidor final. Revista Lasallista de Investigación 15(1), pp.75-89.

Emil Viera, M. M., Diana Catalina Cardona, M. M., Torres Rodríguez, R. M., & Bella Cecilia, M. G. (2017). Diagnóstico de los modelos de gestión de inventarios de alimentos en empresas hoteleras. Revista científica Eco ciencia, 4(3). Recuperado de: <https://search.proquest.com/docview/1908311957?accountid=43860>

Errasti A., Chakelson, C., Poler, R. (2012). Definición de un sistema experto para mejorar la gestión de inventarios: Estudio de Caso. Dirección y Organización 46, pp. 44-55.

Valencia, M., Díaz, F.J., Correa, J.C. (2015). Planeación de inventarios con demanda dinámica. Una revisión del estado del arte. Revista DYNA (Colombia) 82(190), pp. 182-191.

Gutiérrez, V., Vidal, C.J. (2008). Modelos de gestión de inventarios en cadenas de abastecimiento: Revisión de la literatura. Revista Facultad de Ingeniería (43), pp. 134-149.

Salas-Navarro, K., Miguel-Mejía, H., & Acevedo-Chedid, J. (2017). Metodología de gestión de inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro. *Ingeniare: Revista Chilena De Ingeniería*, 25(2), 326-337. Recuperado de:

<https://search.proquest.com/docview/1931959156?accountid=43860>

López-Martínez, I., González-Carvajal-Alberto, Abel, Ruíz-Álvarez, Dianelys M., Pardillo- Báez, Yinef, Gómez-Acosta, Martha I., & Acevedo-Suárez, José A. (2014). Problemas de codificación de productos que afectan la gestión de inventarios: Caso de estudio en empresas cubanas. *Revista DYNA*, 81(187), 64-72. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.15446/dyna.v81n186.40070>

Izar Landeta, J.M., Ynzunza Cortés, C.B., Guarneros García, O. (2016). Variabilidad de la demanda del tiempo de entrega, existencias de seguridad y costo del inventario. *Contaduría y Administración* 61(3), pp. 499-513.

Arias, M. (2017) Impacto del inventario de seguridad por la utilización de la desviación estándar de los errores de pronóstico. *Tecnología en Marcha* 30(1), pp. 49-54. Recuperado de: [10.18845/tm.v30i1.3064](https://doi.org/10.18845/tm.v30i1.3064)

Lambán, M., Royo, J., Valencia, J., Berges, L., y Galar, D. (2013). Modelo para el cálculo del costo de almacenamiento de un producto: caso de estudio en un entorno logístico. *Revista DYNA*, 80(179), 23-32. Recuperado de: <https://Revistas.Unal.Edu.Co/Index.Php/Dyna/Article/View/30587/45285>

Orjuela-Castro, J., Suárez-Camelo, N., & Chinchilla-Ospina, Y. (2017). Costos logísticos y metodologías para el costeo en cadenas de suministro: una revisión de la literatura. *Cuadernos de contabilidad*, 17(44). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cc17-44.clmc>

Arango, J.A., Castrillón, O.D., Giraldo, J.A. (2012). Modelos de Gestión de compras basado en Inventarios por Demanda según Nivel de Servicio a partir de

Pronóstico de ventas. CICIC 2012 – Segunda conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informática y Cibernética, Memorias pp. 1–5.

Correa, A. A., Gómez, R. A. y Cano, J. A. (2010). Gestión de Almacenes y Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Estudios Gerenciales, 26(117), 145-172.

Recuperado de:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-59232010000400009&lng=en&tlng=es.

Arrieta Posada, J. G. (2011). Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, CEDIS). Journal of Economics, Finance and Administrative Science, 16(30), 83-96.

Recuperado de:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-18862011000100007&lng=es&tlng=es.

Meana Coalla P.P., (2017). Gestión de inventarios UFO476. España: Ediciones Paraninfo, S.A. Recuperado de:

https://books.google.com.pe/books?id=Ml5IDgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbp_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Muñoz Negrón D. F., (2009). Administración de operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios. México DF, México: Cengage Learning Editores S.A. Recuperado de:

https://books.google.com.pe/books?id=edZx_26yf64C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false

Cruz Fernández A. (2017). Gestión de inventarios. COML0210. España, Antequera (Málaga): IC Editorial. ISBN: 849198190X, 9788491981909.

Recuperado de:

<https://books.google.com.pe/books?id=Dw9aDwAAQBAJ&lpg=PP1&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>

Mora García L. A., (2016). Gestión Logística Integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento (2a ed.). Colombia, Bogotá: Ecoe Ediciones Ltda.

ISBN: 9587713966, 9789587713961. Recuperado de:

<https://books.google.com.pe/books?id=jXs5DwAAQBAJ&lpg=PA1&hl=es&pg=PT2#v=onepage&q&f=false>

Flamarique S. (2018). Gestión de existencias en el almacén. Marge Books.

ISBN: 8417313761, 9788417313760.

Aldavert J., Vidal E., Antonio J. y Aldavert X. (2016). Guía práctica 5S para la mejora continua: hacer más con menos. España: Editorial CIMS.

ISBN: 8484111202, 9788484111207. Recuperado de:

<https://books.google.com.pe/books?id=uOAIDAAQBAJ&lpg=PP1&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>

Venkataraman R. R. y Pinto J. K. (2016). Operations Management: Managing Global Supply Chains. Canadá: SAGE Publications, Inc.

ISBN: 1506302955, 9781506302959. Recuperado de:

<https://books.google.com.pe/books?id=fyoCDQAAQBAJ&lpg=PP1&hl=es&pg=PT10#v=onepage&q&f=false>

Chávez J. Ch. y Torres-Rabello J. (2012). Supply Chain Management (Gestión de la cadena de suministro) Chile: Santiago de Chile: RIL Editores. ISBN: 978-976-

284-909-8. Recuperado de:

<https://books.google.com.pe/books?id=SJHkoLnyjooC&lpg=PA2&hl=es&pg=PA2#v=onepage&q&f=false>

Norton David P. y Kaplan Robert S. (2009). El Cuadro de Mando Integral: The Balanced Scorecard. España, Barcelona: Grupo Planeta (GBS).

ISBN: 8498750482, 9788498750485. Recuperado de:

<https://books.google.com.pe/books?id=LuWJnzcagCMC&lpg=PP1&hl=es&pg=PA4#v=onepage&q&f=false>

González O. C. y Arciniegas J. A. (2016). Sistema de gestión de calidad: Teoría y práctica bajo la norma ISO 2015. Colombia, Bogotá: Ecoe Ediciones Ltda. ISBN: 9587713036, 9789587713039. Recuperado de:

<https://books.google.com.pe/books?id=baUwDgAAQBAJ&lpg=PP1&hl=es&pg=PT3#v=onepage&q&f=false>

Pinzón Rodríguez, Jhair Fabian (2018). Metodología para la implementación del enfoque Sales and Operation Planning (S&OP) en las áreas de Ventas y Operaciones. Aplicación en una Empresa del Sector Cosmético. Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

<http://bdigital.unal.edu.co/69874/7/JhairPinzon.2018.pdf>

Huerta-Mercado Herrera Ronald y Julca Escudero Brayan Martin (2017). Implementación del Programa S&OP para la mejora de la Gestión de Inventarios en una Empresa Comercializadora. Universidad San Ignacio de Loyola, Perú.

<http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/3375>

Veloz-Navarrete, Carlos y Parada-Gutiérrez, Oscar (2017). Métodos para mejorar la Eficiencia y la Toma de Decisiones en la Gestión de Inventarios. Revista Ciencia UNEMI, Ecuador, ISSN-e 1390-4272, Vol. 10, N°. 22, Ejemplar dedicado a abril, págs. 29-38.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6151210>

Arango Marín Jaime, Giraldo García Jaime, Castrillón Gómez Omar (2013). Gestión de Compras e Inventarios a partir de pronósticos Holt-Winters y Diferenciación de Nivel de Servicio por Clasificación ABC. Revista Scientia et Technica Año XVIII, Vol. 18, No. 4, ejemplar del mes de diciembre. Universidad Tecnológica de Pereira. ISSN 0122-1701.

<http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/7171/5623>

Rokonuzzaman, M. (2018). The integration of extended supply chain with sales and operation planning: A conceptual framework. Logistics, 2(2). Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.3390/logistics2020008>

Ley de Contrataciones del Estado (DL 30225) del 11 de julio del 2014. Recuperado el 12 de febrero del 2019 de: <http://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/legislacion/ley/Ley%2030225%20Ley%20de%20contrataciones-julio2014.pdf>.

Ley de Concesiones Eléctricas (DL 25844) del 19 de noviembre del 1992. Recuperado el 12 de febrero del 2019 de: https://www.osinergmin.gob.pe/cartas/documentos/electricidad/normativa/LEY_CONCESIONES_ELECTRICAS.pdf.

Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (DL 28245) del 8 de junio del 2004. Recuperado el 12 de febrero del 2019 de: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/ley-SNGA-28245.pdf>.

Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (DL29783) del 20 de agosto del 2011. Recuperado el 18 de febrero del 2019 de: <https://storage.servir.gob.pe//sst/archivos/normatividad/1-ley-29783-ley-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo.pdf>.

Ley Marco de Licencia de Funcionamiento (DL 28976) del 05 de febrero del 2007. Recuperado el 18 de febrero del 2019 de: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-marco-de-licencia-de-funcionamiento-ley-n-28976-23603-2/>.

Ley Marco de Licencia de Funcionamiento (DL 30619) que modifica la Ley 18976. <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/ley-que-modifica-la-ley-n-28976-ley-marco-de-licencia-de-f-ley-n-30619-1548998-5>.

Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones DS. N° 058-2014-PCM, 14 de setiembre del 2014

<http://www.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2014/09/DS-058-2014-PCM.pdf>

Ley del Sistema Nacional de Abastecimiento (DL 1439) del 16 de setiembre del 2018. Recuperado el 20 de febrero del 2019.

http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Decretos/Legislativos/2018/01439.pdf

LEY N° 30224

Ley que crea el Sistema Nacional para la Calidad y el Instituto Nacional de Calidad (DL 30224)

<https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/5/jer/mlegal/files/LEY-30224.pdf>

NTP 900:064:2012 GESTIÓN AMBIENTAL Gestión de Residuos Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Generalidades, Publicado el 12 de octubre del 2012.

NTP 900:065:2012 GESTIÓN AMBIENTAL Gestión de Residuos Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Etapas de Generación, Recolección Interna, Clasificación y almacenamiento. Centros de Acopio, Publicado el 12 de octubre del 2012.

NFPA 30. Código de Líquidos inflamables y Combustibles.

<http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Norma-NFPA-30.pdf>

Análisis del Sector Eléctrico Peruano: Generación (31 de marzo de 2018). Recuperado el 22 de enero del 2019 de:

<http://www.equilibrium.com.pe/sectorialelectrmar18.pdf>.

Evaluación presupuestal y financiera (abril 2017). Recuperado el 10 de enero del 2019 de:

http://www.fonafe.gob.pe/UserFiles/File/Empresas_Corp/2017_Cierre/Evaluaci%C3%B3n_Anual_2017.pdf.

Indicadores Económicos I Trimestre 2018. (17 mayo del 2018). Recuperado el 23 de enero del 2019 de:

http://www.camara-arequipa.org.pe/sites/default/files/publicaciones/indicadores_economicos_abril_2018_3.pdf.

Informe de coyuntura – Potencial energético de Arequipa. (Setiembre del 2016). Recuperado el 23 de enero del 2019 de:

http://www.camara-arequipa.org.pe/sites/default/files/publicaciones/informe_de_coyuntura_-_potencial_energetico_de_arequipa_setiembre_2016.pdf.

Irma Yolanda, G. B., & Magda, C. M. (2017). La gestión de inventario como factor estratégico en la administración de empresas. *Negotium*, 13(37), 109-129. Recuperado de:

<https://search.proquest.com/docview/1967041595?accountid=43860>

La industria de la Electricidad en el Perú – OSINERMIN (2016). Recuperado el 27 de enero del 2019 de:

http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinergmin-Industria-Electricidad-Peru-25anios.pdf.

Memoria Anual 2017 - Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A - SEAL (2017). Recuperado el 25 de enero del 2019 de:

[http://www.seal.com.pe/transparencia/Transparencia_Almacen/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=/transparencia/Transparencia_Almacen/4-c\)%20MEMORIA%20ANUAL](http://www.seal.com.pe/transparencia/Transparencia_Almacen/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=/transparencia/Transparencia_Almacen/4-c)%20MEMORIA%20ANUAL).

Portal de Transparencia - Sociedad Eléctrica del Sur Oeste S.A - SEAL (2017). Recuperado el 25 de enero del 2019 de:

http://www.transparencia.gob.pe/enlaces/pte_transparencia_enlaces.aspx?id_entidad=13039&id_tema=5&ver=#.XJHHcjhKjIU.

Lluís Cuatrecasas (2015). Lean Management, la gestión competitiva por excelencia. Recuperado:

<https://books.google.com.pe/books?id=Azq0NfKsL5wC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Krajewski, Lee; Ritzman, Larry; Malhotra, Manoj (2008). Administración de Operaciones. Octava Edición ISBN: 978-970-26-1217-9, pp.461-506.

López Montes J. (2014). Gestión de Inventarios ISBN: 978-84-16199-58-7, pp.13-74.

Chase, R y Jacobs, R. Mc Graw Hill (2014). Administración de Operaciones de Producción y Cadena de Suministro 13a ed. ISBN: 978-607-15-1004-4, pp. 554-580.

Rob O'Byrne, Logistics Bureau. (2017) Intralogistics LATAM. Recuperado de: <https://medium.com/@intralatam/caso-de-%C3%A9xito-intel-89d7f5e1149b>

Jay Heizer, Barry Render (2008). Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones tácticas. 8va edición. ISBN: 978-84-8322-361-1, pp.55-87.

Flamarique, Sergi (2018). Gestión de existencias en el almacén. ISBN: 9788417313753.