

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

“Diseño del sistema de gestión de stock para reducir los costos de inventario en el proyecto de masificación de gas natural de la empresa Gases del Pacífico S.A.C.”

Área de Investigación:
Gestión empresarial

Autor(es):

Br. Guzmán Chávez, José Santos
Br. Castillo Díaz, Sonia Roseli

Jurado Evaluador:

Presidente: Ms. Ing. Espinoza Guevara, Víctor

Secretario: Ing. Quiñonez Carbajal, Dilmar

Vocal: Dra. Ing. Urraca Vergara, Elena

Asesor:

Dr. Ing. Müller Solón, José Antonio

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8810-9224>

TRUJILLO – PERÚ

2021

Fecha de sustentación:

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

“Diseño del sistema de gestión de stock para reducir los costos de inventario en el proyecto de masificación de gas natural de la empresa Gases del Pacífico S.A.C.”

Área de Investigación:
Gestión empresarial

Autor(es):

Br. Guzmán Chávez, José Santos
Br. Castillo Díaz, Sonia Roseli

Jurado Evaluador:

Presidente: Ms. Ing. Espinoza Guevara, Víctor

Secretario: Ing. Quiñonez Carbajal, Dilmar

Vocal: Dra. Ing. Urraca Vergara, Elena

Asesor:

Dr. Ing. Müller Solón, José Antonio

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8810-9224>

TRUJILLO – PERÚ

2021

Fecha de sustentación: 2018/11/##

DEDICATORIA (una dedicatoria por tesista, preferentemente en una pág.)

A Dios y a mi familia porque sin ellos nada de esto hubiera sido posible.

Guzmán Chávez, José Santos.

Dedico a mi madre quien supo guiarme por el camino de la superación, apoyándome de manera incondicional en el trayecto de mi vida profesional.

A mi esposo por su confianza y apoyo moral para afrontar los retos.

A mis hijos por regalarme su tiempo para dedicarlo a mis estudios y cumplir mis metas.

Castillo Díaz, Sonia Roseli

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios porque gracias a él he llegado hasta donde estoy.

A mi familia por todo el apoyo incondicional y por ser mi motivo de superación.

Guzmán Chávez, José Santos.

Doy gracias a Dios por brindarme salud y bienestar en la realización y culminación de mi carrera.

Castillo Díaz, Sonia Roseli

A nuestro asesor el Dr. Ing. Müller Solón por su tiempo incondicional donde nos transmitió sus conocimientos para convertirnos en profesionales.

Sonia y José

RESUMEN

La presente tesis ha sido desarrollada con la finalidad de reducir los costos de inventario mediante un diseño de sistema de gestión de stock en la empresa GASES DEL PACIFICO SAC empresa distribuidora de gas natural, que inició sus operaciones de masificación en el año 2016 en varias ciudades con sede principal en la ciudad de Trujillo.

El objetivo fue demostrar como el sistema de gestión de stock reduce el costo de inventario en el proyecto de masificación de gas natural de la empresa. El problema que se investigó es, ¿En qué medida la propuesta del sistema de gestión de stock reduce los costos de inventario en el proyecto de masificación de gas natural de la empresa?, la hipótesis es que si, se implementara un sistema de gestión de stock, reduciría significativamente los costos de inventario en el proyecto de masificación de gas natural de la empresa.

La metodología empleada es de tipo aplicada con un nivel explicativo, el diseño de investigación es pre experimental, la población de estudio fue todos los SKU con su respectivo stock del almacén general de la empresa, la muestra observada fue los 9 SKU, que pertenecen a la clase A del sistema ABC los cuales representan el 79.84% del valor del inventario, las técnicas e instrumentos de investigación utilizadas fueron entrevista, observación de campo y análisis documental.

Los resultados más importantes y trascendentales fueron haber reducido los costos de inventario, mediante un sistema de gestión de stock, calculando los costos de inventario de los materiales de mayor rotación en función a la demanda pronosticada de materiales de acuerdo a los requerimientos del área de construcción, se aplicó un sistema de gestión de stock EOQ acorde con la demanda de materiales y se elaboró un plan de abastecimiento, se determinó el ahorro con la aplicación del sistema de gestión de stock. Siendo las conclusiones más importantes y relevantes que el sistema de gestión de stock impactó positivamente en los costos de inventario, con el modelo propuesto disminuyeron en S/1,547,421.33 equivalentes al 19.26% del costo total.

Palabras claves: Inventario, costos, sistema de gestión.

ABSTRACT

This thesis has been developed in order to reduce the inventory costs through a stock management system design in the company GASES DEL PACIFICO SAC, a natural gas distribution company, which began its mass operations in 2016 in several cities with headquarters in the city of Trujillo.

The objective was to demonstrate how the stock management system reduces the cost of inventory in the company's natural gas massification project. The problem that was investigated is, To what extent does the stock management system proposal reduce inventory costs in the company's natural gas massification project? The hypothesis is that yes, stock management system will be implemented, would significantly reduce inventory costs in the company's natural gas massification project.

The methodology used is applied with an explanatory level, the research design is pre-experimental, the study population was all SKUs with their respective stock from the company's general warehouse, the observed sample was the 9 SKUs, which belong to Class A of the ABC system, which represent 79.84% of the inventory value, the research techniques and instruments used were interview, field observation and documentary analysis.

The most important and transcendental results were to have reduced inventory costs, through a stock management system, calculating the inventory costs of the materials with the highest turnover based on the predicted demand for materials according to the requirements of the construction area, an EOQ stock management system was applied according to the demand for materials and a supply plan was drawn up, the savings were determined with the application of the stock management system. The most important and relevant conclusions being that the stock management system had a positive impact on inventory costs, with the proposed model they decreased by S / 1,547,421.33, equivalent to 19.26% of the total cost.

Keywords: Inventory, costs, management system.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado calificador:

De conformidad a lo estipulado por la facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego, ponemos en sus manos, para su análisis y evaluación el presente trabajo de tesis titulado: **“SISTEMA DE GESTION DE STOCK PARA REDUCIR EL COSTO DE INVENTARIO EN EL PROYECTO DE MASIFICACIÓN DE GAS NATURAL DE LA EMPRESA GASES DEL PACÍFICO S.A.C.”**

Para obtener el título de INGENIERO INDUSTRIAL.

Por lo que esperamos su veredicto como miembros del jurado y sus comentarios pertinentes que ayudaran a enriquecer la presente investigación, y esperamos que el contenido de este estudio sirva de referencia para otros proyectos o investigaciones.

INDICE

I. INTRODUCCION	1
1.1. Problema de investigación	1
1.2. Objetivos	4
1.3. Justificación del estudio	4
II. MARCO DE REFERENCIA	5
2.1. Antecedentes del estudio	5
2.2. Marco teórico	8
2.3. Marco conceptual.....	21
2.4. Sistema de hipótesis	23
2.5. Variables e Indicadores (cuadro de operacionalización de variables).....	24
III. METODOLOGIA EMPLEADA	26
3.1. Tipo y nivel de investigación	26
3.2. Población y muestra de estudio	26
3.3. Diseño de Investigación	26
3.4. Técnicas e instrumentos de investigación.....	27
3.5. Procesamiento y análisis de datos.....	29
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	30
4.1. Análisis e interpretación de resultados.....	30
4.2. Prueba de hipótesis	38
V. DISCUSION DE LOS RESULTADOS	46
CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXOS	53

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro de Operacionalización de Variables.	26
Tabla 2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	29
Tabla 3 Materiales de mayor demanda (Clase "A").	32
Tabla 4 Costo total de pedido y mantenimiento.	33
Tabla 5 Desviación de la demanda, Desviación del tiempo de aprovisionamiento y Stock de Seguridad.	35
Tabla 6 Costos de Inventarios, Lote Económico, Stock de seguridad y ROP.	36
Tabla 7 Costo Total de inventario Con Sistema de Gestión de Stock.	37
Tabla 8 Costo Total de inventario Sin Sistema de Gestión de Stock.	38
Tabla 9 Porcentaje de ahorro.	38
Tabla 10 Valorización del Inventario en el año 2018	39
Tabla 11 Valorización del Inventario en el año 2019	40
Tabla 12 Pronósticos del 2019 al 2021	41
Tabla 13 Consolidado Por año. (2019-2021) (Sin Sistema de Gestión de Stock)	42
Tabla 14 Pronósticos del 2020 al 2021	43
Tabla 15 Consolidado Por año. (2019-2021) (con Sistema de Stock)	44
Tabla 16 Análisis del Flujo de Caja	44
Tabla 17 Resultado de T Student	45

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Valor del Stock y Consumo por mes en USD.	3
Figura 2. Clasificación ABC.	11
Figura 3. Punto de reorden.	17
Figura 4. Serie de tiempo de los costos de inventario (Sin Sistema de Gestión de Stock)	40
Figura 5. Análisis de tendencia de los costos de inventario (Sin Sistema de Gestión de Stock)	41
Figura 6. Serie de tiempo de los costos de inventario (Con Sistema de Gestión de Stock)	42
Figura 7. Análisis de tendencia de los costos de inventario (Con Sistema de Gestión de Stock)	43

I. INTRODUCCION

1.1. Problema de investigación

Alrededor de todo el mundo, existe una vasta cantidad de empresas que tienen problemas con sus inventarios, y ya que estos son la materia prima con la que trabajan; al no existir un adecuado control de los mismos, esto trae como consecuencia el descontrol en el almacén. En este sentido, al mencionar el término “descontrol”, podemos hablar de dos factores principalmente: El primero de ellos vendría a ser una excesiva cantidad de materiales (inventarios altos) y el segundo, una baja rotación de los mismos. De esta forma, al existir bajos inventarios de los materiales con mayor rotación; los materiales que tienen baja rotación ocasionan costos de almacenamiento elevados, los cuales, a su vez, impactan en la liquidez de las empresas.

(Globales, 2019) “En el mundo actual de cadenas de suministro globales, mantener el equilibrio óptimo entre el stock disponible para cumplir con las necesidades del cliente y una inversión eficiente es una tarea sumamente compleja y que se hace aún más difícil en escenarios económicamente poco estables. En general, la mayoría de las empresas cometen errores y tienden a tener más cantidad del material que necesitan cuando las demandas son inciertas. Lo ideal es poder analizar cuidadosamente y contar con el balance adecuado necesario entre los niveles de demanda esperados y el inventario existente, logrando así un performance óptimo de la cadena de suministro y mayor rentabilidad”.

En nuestro país, existen también empresas que no tienen una adecuada gestión de inventario de lo que tienen en sus almacenes. Esto, como se mencionó anteriormente, conlleva a altos costos en los diferentes conceptos de almacenamiento.

(Economía & Coto, 2017) “Mala gestión de inventarios, una de las principales causas de quiebre de las PyMes, A esta situación hay que sumar que 70 de cada 100 PyMes no “sobreviven” más allá de los 5

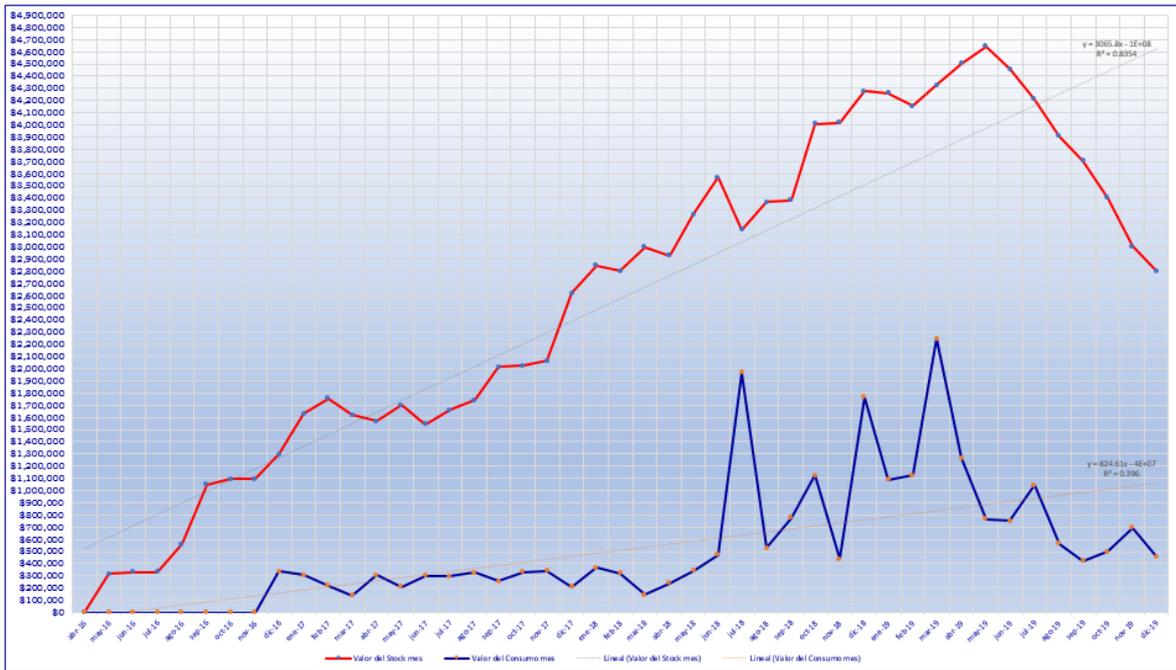
años, cifra que arroja el estudio “Esperanza de vida de los negocios”, realizado igualmente por el (INEGI). Ante este panorama, Israel Coto, director de la Oficina de Microsip en Ciudad de México, menciona que si bien existen diferentes variables, las pérdidas más significativas se dan en las ventas y los inventarios.”

Siguiendo este lineamiento, situaremos nuestro estudio en la empresa Gases del Pacífico S.A.C., distribuidora de gas natural, que inició sus operaciones de masificación en el año 2016 sin contar con una adecuada planificación de abastecimiento de materiales para la ejecución del Proyecto de masificación del gas natural en las ciudades de Chimbote, Huaraz, Trujillo, Pacasmayo, Cajamarca, Chiclayo y Lambayeque. El proyecto consta de tres etapas: La primera etapa se basa en la instalación de redes externas, que consiste en el montaje de tuberías de 200mm de diámetro con todos sus accesorios en las principales arterias de la ciudad. La segunda etapa consiste en la instalación de redes internas que es la conexión dentro de los hogares. Finalmente, la tercera etapa consiste en el mantenimiento preventivo de las redes tanto internas como externas cada cinco años. El presente proyecto, por lo tanto, se encontrará basado en la gestión de la primera y segunda etapa.

Descripción del problema

Al iniciar el proyecto, la empresa no contaba con una adecuada planificación de abastecimiento de materiales, la cual no es ajena a los problemas, por falta de un diseño de gestión de inventarios y/o falta de planificación de requerimiento de materiales, lo cual trae como consecuencia que el inventario en almacén en el mes de mayo del año 2019 haya sido de 4,645,460.04 USD (*ver figura 1*).

Figura 1. Valor del Stock y Consumo por mes en USD.



Nota: Extraído del Sistema SAP – Gases del Pacífico S.A.C., Elaborado por los autores

Este alto valor del inventario, ha sido influenciado por empirismos aplicativos en su control, donde la baja rotación de materiales aumentó los costos de pedido y almacenamiento, lo que ha traído como consecuencia que se incrementen excesivamente los inventarios.

Por otro lado, para profundizar en la problemática, se hizo uso de la herramienta diagrama de Ishikawa (*ver Anexo 1*) donde se determina que la falta de planificación y control son las principales causas del alto nivel de inventario.

Ante esta circunstancia, es evidente la necesidad de contar con un sistema de gestión de stock para minimizar los costos de inventario en el proyecto de masificación, ya que una empresa que no cuenta con un sistema de gestión de stock tiene sobrecostos de inventario; debido a que existe un elevado stock de materiales en almacén, y a la vez falta de stock de materiales con alta rotación, todo esto como consecuencia de que cuando la empresas inician sus operaciones, no cuentan con una planificación en el abastecimiento de materiales.

Formulación del problema

¿Cómo la propuesta del sistema de gestión de stock reduce los costos de inventario en el proyecto de masificación de gas natural de la empresa Gases del Pacífico S.A.C.?

1.2. Objetivos

Objetivo General

Diseñar un sistema de gestión de stock en el proyecto de masificación de gas natural de la empresa Gases del Pacífico S.A.C. para reducir los costos de inventario.

Objetivos Específicos

- Clasificar los materiales y seleccionar los de mayor rotación en función del requerimiento de materiales del área de construcción.
- Calcular los costos de pedido y almacenamiento para obtener el costo total de inventario del sistema actual.
- Diseñar el sistema de gestión de stock acorde con la demanda de materiales, EOQ, ROP, SS para elaborar un plan de abastecimiento de materiales.
- Aplicar el sistema de gestión de inventarios para determinar el ahorro.

1.3. Justificación del estudio

El presente proyecto es importante en la empresa Gases del Pacífico S.A.C. ya que permite disminuir los costos de gestión del inventario por la falta del diseño de dicho sistema. De esta manera, se resuelve la problemática del sobre stock de materiales en almacén y la falta de stock de materiales con alta rotación.

Para una mejor gestión del inventario, es necesario realizar una clasificación de los mismos, esto debido a que debemos centrar nuestra atención en aquellos materiales que representan un costo

significativo y por ende altos costos de inventario y por tratarse de una demanda independiente y determinística, el modelo adecuado es el EOQ. Asimismo, el cálculo del nivel de reposición y stock de seguridad permitirán establecer mejores políticas de compra.

II. MARCO DE REFERENCIA.

2.1. Antecedentes del estudio

(Pacherres Osorio & Placido Campos, 2017) en su tesis titulada “Sistema de gestión de inventarios para reducir los costos de inventario en la empresa "Costa Gas Trujillo S.A.C"”, Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo – La Libertad, Perú. Propuso un sistema de gestión de inventarios que permitió reducir los costos de mantenimiento del inventario en la empresa Costa Gas Trujillo S.A.C., dedicada a la comercialización de GLP, ubicada en la ciudad de Trujillo, La Libertad. El estudio se inició obteniendo un costo total de inventario de S/. 3,381,670.00 (sin tener un sistema de gestión de inventarios), por lo cual propusieron a la empresa seguir un sistema de gestión de inventarios, que determinará el lote económico de compra (EOQ), el punto de reorden (ROP) y el stock de seguridad (SS) para cada producto. Con el uso de las herramientas mencionadas realizaron el análisis de su inventario obteniendo una reducción en su costo total de inventario de S/. 1,412,776.28.

Finalmente, se comparó el sistema de gestión de inventarios propuesto versus la política actual de mantenimiento del inventario que la empresa ha estado manejando; este análisis muestra que el sistema de gestión de inventarios propuesto reduce los costos de mantenimiento del inventario a S/. 1,968,893.72 que equivale a un 58.22%.

El aporte de esta tesis a nuestro proyecto es la utilización de los sistemas de gestión de inventarios tales como EOQ, ROP y SS, a lo cual incluiremos inicialmente el cálculo de coeficiente de variabilidad para determinar el modelo a utilizar en la presente investigación.

(Vásquez Núñez, 2015) en su trabajo de investigación: “Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en la gestión de inventarios y de almacenes en una empresa del sector gráfico”, presentada ante la Pontificia Universidad Católica del Perú para optar el Grado de Magister en Ingeniería Industrial con mención en Gestión de Operaciones; se planteó como objetivo analizar y diagnosticar la gestión de inventarios y de almacenes para generar una propuesta de mejora que le permita sostener y potenciar sus ventajas competitivas en el ámbito de las operaciones logísticas, además concluyó que:

Mediante la herramienta de clasificación ABC podemos conocer cuáles son los productos a los que se les debería de dar mayor prioridad. Hay artículos de la Clase A (representada por el 17,18%), que generan el 79,94% del valor de inventario, el 20,61% de artículos restantes de la clase B representan el 15,05% y de los artículos restantes que representa el 62,21% generan el 5,01% del valor del inventario.

El principal aporte de esta tesis a nuestro proyecto, es el empleo de la herramienta de clasificación ABC, ya que, mediante esta herramienta, encontramos los materiales de mayor rotación en función a la demanda pronosticada de materiales según los requerimientos.

(Valladares Hidalgo & Linarez Navarro, 2017) en su tesis titulada “Propuesta de un modelo de gestión de inventario para optimizar los costos de inventario de productos terminados y mejorar su rentabilidad económica en la curtiembre industrias Herpami E.I.R.L”, “La empresa se dedica al procesamiento y a la comercialización de pieles tales como: tostado, satinado, graso, espumado, flotter, crazy, crust, nobuck, gamuza, punto aguja, badanna, napa, carnaza y charol. Su objetivo de estudio general fue proponer un modelo de gestión de inventario el cual permitirá optimizar los costos de inventario de productos terminados y mejorar la rentabilidad económica en la curtiembre.

Su aporte hacia nuestra tesis es que trabajaron con el modelo del lote económico a producir (EOQ), con el fin de optimizar los costos de inventario de producto terminado y aumentar la rentabilidad económica. Al igual que nuestra investigación determinó el modelo lote económico obteniendo la cantidad necesaria a producir para optimizar los costos de inventario, recopilando la información de los costos de mantener inventario. A la vez para una orden de pedido en el tiempo adecuado es necesario apoyarse en el método del punto de reorden (ROP) y el modelo de lote económico. También determinó el stock de seguridad para los 5 tipos de cuero.

(Mariño Santisteban & Uribe Sánchez, 2018) en su tesis “Aplicación de un modelo de gestión de inventarios para optimizar los costos de inventario en la empresa Agualima S.A.C.” El estudio realizado en la empresa Agualima S.A.C., sobre el sistema de gestión de inventario en el almacenamiento del arándano denota la necesidad de implementar un modelo de lote económico de compras que conlleve a un abastecimiento continuo y que permita la optimización de los costos de inventario. La empresa se ha visto afectada por el manejo que actualmente están dando a sus inventarios, debido a que el control aplicado a éstos es de forma empírica. Esto le ha generado pérdidas a nivel financiero y de clientes al no poseer el producto en las cantidades necesarias y en el tiempo que estos lo solicitan. Su objetivo general es aplicar un modelo de gestión de inventarios basado en el modelo de lote económico EOQ con demanda variable para optimizar los costos de inventario de la empresa Agualima S.A.C, los resultados en el periodo 2017 sin utilizar el sistema EOQ se obtuvo utilidad de S/ 5,732,095.96 que equivale a un 61.57%. En el año 2018 ya aplicando el sistema EOQ, se obtiene de utilidad S/ 6,675,808.56, la mejora en el sistema de gestión de inventarios propuesto en la empresa tendría una utilidad neta de S/ 943,712.60 con un crecimiento porcentual de rentabilidad económica de 64.37% haciendo que la productividad económica sea beneficiosa en una futura aplicación.

El aporte de esta tesis a la nuestra es que se demuestra que aplicando el sistema de gestión de stock se obtiene un ahorro considerable, nos ayudó a demostrarnos que aplicando un sistema de gestión de stock se puede tener una rentabilidad económica, es por eso que tomamos como modelo para nuestra tesis porque en la investigación con tan solo aplicar EOQ obtienen el ahorro, nosotros en nuestra tesis estamos aplicando EOQ, ROP y SS.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Sistema de gestión de inventarios

Toda empresa debe contar con un sistema de gestión de inventarios que contenga un procedimiento que contemple el abastecimiento oportuno en base a la rotación de materiales para que los materiales lleguen en el tiempo y la cantidad necesaria. Durante la cadena se debe manejar una información oportuna y eficiente, tal y como dice (Chase , Jacobs, & Aquilano, Administracion de Operaciones (Producción y Cadena de suministros) Duodema Edicion, 2009) “Un sistema de inventario proporciona la estructura organizacional y las políticas operativas para mantener y controlar los bienes en existencia. El sistema es responsable de pedir y recibir los bienes: establecer el momento de hacer los pedidos y llevar un registro de lo que se pidió, la cantidad ordenada y a quién. El sistema también debe realizar un seguimiento para responder preguntas como: ¿El proveedor recibió el pedido? ¿Ya se envió? ¿Las fechas son correctas? ¿Se establecieron los procedimientos para volver a pedir o devolver la mercancía defectuosa?”, de la misma forma, pero enfocada a sistemas de gestión de inventarios basados en la producción menciona (Heizer & Render, 2007) que “Las decisiones sobre inventarios pueden optimizarse sólo cuando se tiene en cuenta la satisfacción de los clientes, los proveedores, los programas de producción y la planificación de los recursos humanos.”

2.2.2. Clasificación de inventarios

Uno de los sistemas más completos y detallados es el análisis ABC, el cual divide el inventario en tres grupos facilitando de manera rápida a identificar los materiales con mayor relevancia, mayor rotación o valor dependiendo del giro de negocio de la empresa, tal y como lo menciona (Rojas & Guisao, 2011) “Proporciona herramientas para la administración y compras e inventarios, logrando aumentar la rotación y disminuir la duración de los inventarios. Facilita además el control de excesos y agotados en centros de distribución y almacenes. La clasificación ABC permite a la gerencia de las compras y suministros definir sus prioridades con respecto al control de inventarios. En general, el control más estricto se ejerce sobre los ítems A y B, permitiendo así una disminución en los inventarios de Stock de Seguridad. Bajo este sistema, que es uno de los más usados, se hace una segmentación de los materiales basada en el principio de Pareto. En el caso de compras puede aplicarse de modo de que el 80% de los costos de los materiales, se concentra en solo un 20% de las referencias. En resumen: Los artículos A, constituyen el 20% del total de productos y representan el 80% de las ventas. Los artículos B, constituyen el 30% del total de productos y representan el 15 % de las ventas. Los artículos C, constituyen el 50% del total de productos y representan el 5 % de las ventas”. (Material diplomado en Logística on Line, High Logistics, 2007), sin embargo, Heizer le da realce al valor monetario de cada uno de los materiales diciendo que (Heizer & Render, 2007) “Análisis del producto por valor, un director de operaciones eficaz selecciona los artículos que sean más prometedores. Es el principio de Pareto (es decir, hay que centrarse en lo poco que es esencial, y no en lo mucho que es trivial), aplicado a la gama de productos: hay que invertir los recursos en los pocos, pero importantes, soslayando los muchos y secundarios. El análisis del producto por valor muestra una lista de

los productos por orden descendente en función de su contribución individual en unidades monetarias (dólares, euros...) a la empresa. También ofrece una relación de la contribución anual total en unidades monetarias (dólares, euros...) del producto. Una contribución baja por unidad de un producto concreto puede verse de forma muy distinta si representa una gran parte de las ventas de la empresa.”

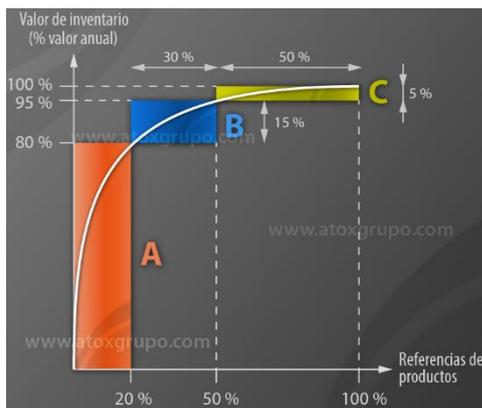


Figura 2. Clasificación ABC.

Nota: <http://www.atoxgrupo.com/website/noticias/clasificacion-inventarios-abc>

Fórmula:

A = 20% de los productos que representan el 80% de consumo anual.

B = 30% de los productos que representan el 15% de consumo anual.

C = 50% de los productos que representan el 5% de consumo anual.

2.2.3. Modelos de Inventarios

(Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009) Existen dos tipos generales de sistemas de inventario de varios periodos: los modelos de cantidad de pedido fijo (también llamado cantidad de pedido económico, EOQ -economic order quantity- y modelo Q) y modelos de periodo fijo (conocidos también como sistema periódico, sistema de revisión periódica, sistema de intervalo fijo y modelo P). Los sistemas de inventario de varios periodos están - diseñados para garantizar que una pieza estará disponible todo el año. Por lo

general, la pieza se pide varias veces en el año; la lógica del sistema indica la cantidad real pedida y el momento del pedido. La distinción fundamental es que los modelos de cantidad de pedido fijo se basan en los eventos y los modelos de periodo fijo se basan en el tiempo. Es decir, un modelo de cantidad de pedido fija inicia un pedido cuando ocurre el evento de llegar a un nivel específico en el que es necesario volver a hacer un pedido. Este evento puede presentarse en cualquier momento, dependiendo de la demanda de las piezas consideradas. En contraste, el modelo de periodo fijo se limita a hacer pedidos al final de un periodo determinado; el modelo se basa sólo en el paso del tiempo.

Para utilizar el modelo de cantidad de pedido fija (que hace un pedido cuando el inventario restante baja a un punto predeterminado, R), es necesario vigilar continuamente el inventario restante. Por lo tanto, el modelo de cantidad de pedido fija es un sistema perpetuo, que requiere de que, cada vez que se haga un retiro o una adición al inventario, se actualicen los registros para que reflejen si se ha llegado al punto en que es necesario volver a pedir. En un modelo de periodo fijo, el conteo se lleva a cabo sólo en el periodo de revisión (se estudiarán algunas variaciones de los sistemas que combinan características de ambos).

Algunas diferencias adicionales tienden a influir en la elección de los sistemas.

El modelo de periodo fijo tiene un inventario promedio más numeroso porque también debe ofrecer una protección contra faltantes durante el periodo de revisión, T ; el modelo de cantidad de pedido fija no tiene periodo de revisión.

- El modelo de cantidad de pedido fija favorece las piezas más caras, porque el inventario promedio es más bajo.
- El modelo de cantidad de pedido fija es más apropiado para las piezas importantes como las piezas críticas, porque hay una

supervisión más estrecha y por lo tanto una respuesta más rápida a tener unidades faltantes en potencia.

- El modelo de cantidad de pedido fija requiere de más tiempo para su mantenimiento porque se registra cada adición y cada retiro.

2.2.4. Sistema EOQ

El sistema EOQ es la cantidad adecuada a pedir para minimizar costos para mantener inventarios bajos y así evitar costos que impliquen un exceso de inventario y a la vez tener las cantidades suficientes para reducir la frecuencia de pedidos y las operaciones así como lo menciona (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009) “Para encontrar la cantidad a pedir al menor costo, se necesita calcular la cantidad económica de pedidos para cada precio posible y revisar si la cantidad es factible. Es posible que la cantidad económica de pedido calculada sea más alta o más baja que el rango al que corresponde el precio. Cualquier cantidad factible es una posible candidata. También se necesita calcular el costo para cada una de las cantidades con precio descontado, ya que se sabe que ese precio es factible en estos puntos y el costo total podría ser el más bajo de estos valores.”, para equilibrar y determinar el mejor ciclo de nivel de inventario permitiéndonos minimizar el total de los costos de hacer pedido y el manejo de inventario como lo menciona (Urzalai Inza, 2006) “Si el proceso de aprovisionamiento, cada vez que emite una orden, lo hace en grandes lotes de compra, deberá soportar unos costes de posición de stocks elevados. No obstante, el aprovisionamiento en grandes lotes permitirá obtener una serie de ventajas, como por ejemplo la posibilidad de aprovechar *rappels* por parte de los proveedores y la reducción de trámites administrativos por la disminución del número de pedidos a emitir. Por contra, el aprovisionamiento en lotes reducidos topará con el problema de los costes de emisión de pedido, debido al número de peticiones a realizar a los proveedores. Sin embargo,

ello supondrá un ahorro en relación con los costes de posesión del inventario”

Fórmula:

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Donde:

D: Demanda. Unidades por año

S: Costo de emitir una orden

H: Costo asociado a mantener una unidad en inventario en un año

Q: Cantidad a ordenar

2.2.5. Stock de seguridad

El stock de seguridad nos sirve para no quedarnos sin stock ya sea por problemas con el proveedor o ya sea por problemas en la planificación de aprovisionamiento, para lo cual se identifica una cantidad de inventario la cual nos servirá como stock de seguridad tal y como lo define (Pau i Cos & de Navascués y Gasca, 2001) “El stock de seguridad permite atender oscilaciones no previstas del consumo y del plazo de aprovisionamiento.”, a la vez nos permite cumplir con la atención a los clientes muy al margen de los sucesos externos e imprevistos, tal y como lo menciona (Carro Paz & González Gómez, 2013) “Es una protección contra la incertidumbre de la demanda, del tiempo de entrega y del suministro. Los inventarios de seguridad son convenientes cuando los proveedores no entregan la cantidad deseada, en la fecha convenida y con una calidad aceptable, o bien, cuando la manufactura de los artículos se generan cantidades considerables de material de desperdicio o se requieren muchas rectificaciones. El inventario de seguridad garantiza que las operaciones no se interrumpirán cuando esos problemas se presenten, lo cual permitirá que las operaciones subsiguientes se lleven a cabo normalmente. Cuando desean crea

un inventario de seguridad las empresas hacen un pedido para que sea entregado en una fecha anterior a aquella en la cual se necesita habitualmente dicho artículo. Por lo tanto, el pedido de reabastecimiento llega antes de tiempo, lo cual proporciona un colchón contra la incertidumbre”

Los inventarios deben entonces hacer la función de colchón de manera que, ante un cambio de demanda o una falencia en el proceso de abastecimiento de la empresa, esta no se vea afectada y pueda continuar funcionando adecuadamente y satisfaciendo la necesidad de los clientes.

El stock de seguridad se calcula como el producto de la desviación estándar de la demanda durante el tiempo de entrega y el valor z del nivel de servicio:

$$SS = (PME - PE) * DM$$

Dónde:

PME: El plazo máximo de entrega en el que el proveedor nos haga llegar el producto suponiendo que hubiera un retraso.

PE: El plazo de entrega normal en el que el proveedor nos envía la mercancía en circunstancias normales.

DM: La demanda media que se ha calculado para ese producto determinado en una situación de normalidad.

2.2.6. Punto de Reorden

El punto de reorden es definir una cantidad de stock teniendo en cuenta el lead time, la rotación del material, esta cantidad de stock nos va a servir para que cuando el stock llegue a ese punto se emita una nueva orden de pedido para volver a abastecernos y no quedarnos sin stock, ya que esto nos podría traer problemas con el cumplimiento al cliente, tal y como lo define (Izar Landeta, 2012) “El punto de reorden consiste en definir su valor, expresado en

unidades de producto, con el cual se hace un nuevo pedido al proveedor una vez que las existencias disminuyen hasta dicho nivel”, éste sistema debe ser revisado continuamente ya que si la cantidad es fija el tiempo no lo es, por tal motivo lo menciona (Urzalai Inza, 2006) “El punto de pedido se establecerá en una cantidad de stock que garantice el cumplimiento de los compromisos con el proceso de producción durante el plazo de reposición y evitar así las roturas de stock.

En consecuencia, la cantidad de stock en el que se fije el punto de pedido dependerá en primer término del plazo de entrega de los proveedores, en segundo término, del ritmo de las salidas.

El punto de reorden es calculado de la siguiente manera:

$$ROP = d * L$$

Donde:

D: Demanda por día

L: Tiempo de entrega de nueva orden en días.

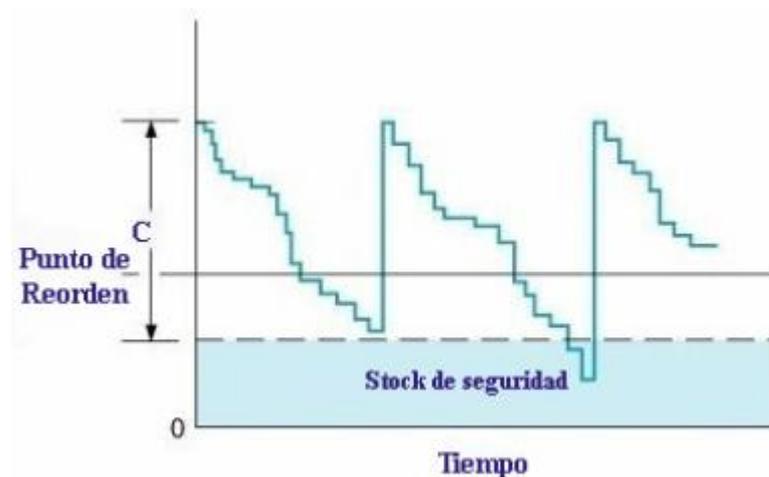


Figura 3. Punto de reorden.

2.2.7. Coeficiente de variabilidad

Según (Winston, 2004) para seleccionar el modelo de inventario adecuado, se debe determinar si se requiere un modelo “EOQ” o un modelo probabilístico “P”. Por lo que se recomienda calcular el coeficiente de variabilidad. Mediante la siguiente fórmula:

$$VC = \frac{\text{Varianza de la demanda}}{(\text{Demanda promedio})^2}$$

Procedimiento:

- Calcular la estimación de la varianza para el periodo anterior.
- Calcular la estimación de la demanda promedio del periodo anterior.
- Calcular un estimado de la variabilidad relativa o coeficiente de variabilidad.

Si el valor del coeficiente de variabilidad calculado es menor a 0.20 se puede utilizar el modelo EOQ, de lo contrario si el coeficiente es mayor a 0.20 es recomendable utilizar el modelo P de inventarios.

2.2.8. Nivel de servicio

El nivel de servicio contempla la importancia de evitar la rotura de stock, ya sea porque se trata de productos valiosos o por no tener el stock adecuado, para lo cual se deberá fijar en niveles altos, cercanos al 100%. (Rojas, Guisao, & Cano, 2011)

$$\text{Nivel de servicio} = \frac{\text{Unidades vendidas}}{\text{Unidades demandadas}} \times 100$$

2.2.9. Costos de inventarios

2.2.9.1 Costos de orden de pedido

El costo de orden de pedido son todos los gastos en los que se incurre para generar una orden de compra al proveedor desde que se genera la necesidad hasta la recepción de los materiales en almacén, los gastos están relacionados a la energía eléctrica, mano de obra, internet, celular, formatos, etc., tal y como lo define Chase (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009) “Estos costos se refieren a los costos administrativos y de oficina por preparar la orden de

compra o producción. Los costos de pedidos incluyen todos los detalles, como el conteo de piezas y el cálculo de las cantidades a pedir. Los costos asociados con el mantenimiento del sistema necesario para rastrear los pedidos también se incluyen en esta categoría.”, de la misma forma Heizer también se enfoca en los costos para preparación o fabricación, la emisión de facturas, transacciones para pagar al proveedor, todos estos costos se tienen en cuenta a la hora de preparar el pedido o emitir la orden de producción. (Heizer & Render, 2007) “Costo de suministros, formatos, procesamiento de pedidos, personal de apoyo, etc, cuando los pedidos se van a fabricar, también existen costos de ordenar”.

2.2.9.2 Costo de mantenimiento

Los costos de mantenimiento son aquellos generados por almacenar los materiales, la zona que se ocupa, las mermas, la relación es inversa entre los costos de mantenimiento y el inventario, debido a la frecuencia alta de pedido para el reabastecimiento. El contar con inventarios nos permite reducir costos en diversas formas lo cual puede llegar a ser más representativo que el costo de mantener dichos inventarios. Según (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009) “Esta amplia categoría incluye los costos de las instalaciones de almacenamiento, manejo, seguros, desperdicios y daños, obsolescencia, depreciación, impuestos y el costo de oportunidad del capital. Como es obvio, los costos de mantenimiento suelen favorecer los niveles de inventario bajos y la reposición frecuente”. Otro autor menciona el capital como componente principal para el inventario donde indica que el valor total de todos los materiales es dinero muerto sin movimiento el cual en el tiempo tiene una pérdida de valor. Tal como lo dice (Zapata Cortes, 2014) “También conocido como costo por existencia, y hace referencia a todos los gastos asociados a mantener los stocks en la bodega de la organización.

Fórmula:

$$Ca = (Q/2 + Ss)H$$

Donde:

Q: Es la cantidad que se pide en cada pedido.

Ss: Es el Stock de Seguridad.

Los principales componentes del costo de mantener inventario son:

- **El Capital:** Hace referencia a la pérdida de valor de los materiales con respecto al tiempo.
- **Impuestos:** Son los gastos en impuestos que debe incurrirse por adquirir y por tener el inventario.
- **Seguro:** Todos aquellos valores que debe pagar la empresa con respecto a los materiales por efecto de deterioro, accidentes, pérdida, entre otros.
- **Obsolescencia:** Este valor corresponde a la pérdida de la mercancía cuando el tiempo de vida del producto ha caducado.
- **Almacenamiento:** los costos de almacenamiento incluyen los costos operativos que se incurren por guardar los materiales en el almacén.

Los principales costos de almacenamiento son:

- Costo del espacio.
- Costo de mano de obra.
- Costo de energía.
- Costo de Infraestructura”.

2.2.9.3 Costos de faltantes

Cuando no se cuenta con el producto en el almacén existe una pérdida en la venta, en otros rubros se tiene que detener la producción o ejecución del proyecto por la falta de material, todo lo mencionado ocasiona un costo interno para la empresa tal como lo menciona (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009) “Cuando las existencias de una pieza se agotan, el pedido debe esperar hasta que las existencias se vuelvan a surtir o bien es necesario cancelarlo. Se establecen soluciones de compromiso entre manejar existencias para cubrir la demanda y cubrir los costos que

resultan por faltantes. En ocasiones, es muy difícil lograr un equilibrio, porque quizá no sea posible estimar las ganancias perdidas, los efectos de los clientes perdidos o los castigos por cubrir pedidos en una fecha tardía. Con frecuencia, el costo asumido por un faltante es ligeramente más alto, aunque casi siempre es posible especificar un rango de costos”.

Los costos por faltante ocasionan pérdidas altas y se manifiesta de manera indirecta, a mi criterio tiene más importancia viene a ser como los costos ocasionados a la empresa de forma externa, tal como lo indica (Zapata Cortes, 2014) “El no tener producto genera, por supuesto, pérdidas económicas ocasionadas por no vender un producto, sin embargo, estos costos van mas

allá, e incluyen:

- Pérdida de reconocimiento y reputación.
- Pérdida de futuras ventas potenciales.
- Costos asociados a la falta de materia prima”.

Para evitar la falta de materiales debemos tener una revisión continua del inventario, debemos asegurar el abastecimiento de mercancías en la empresa, mediante la verificación en todo momento de los niveles de inventario en el almacén. La revisión continua, nos va a permite saber exactamente la cantidad de productos en todo momento, y con esto conoceremos el punto exacto en que se debemos realizar una orden.

Para facilitar el sistema de revisión continua se debe contar con el registro virtual de ingresos y salidas donde se revisen los niveles de un determinado artículo cada vez que se hace un retiro por solicitud del cliente o tienda, para conocer si es necesario reabastecerlo con un nuevo pedido.

La implementación de un sistema de revisión periódica permitirá mejorar los niveles de inventario que se tendrán por cada producto. De esta manera se eliminarán los días de sobre stock, con lo cual se evitará tener dinero congelado en el almacén, y también se podrá evitar los quiebres de stock puesto que cada producto tendrá un seguimiento que permita evitar estas situaciones.

La reducción de costos asociados a mantener inventarios se da cuando existe la posibilidad de poder adquirir dichos productos a un menor precio haciendo uso de los descuentos que dan los proveedores por la compra de grandes volúmenes. Asimismo, se pueden obtener reducciones en los costos de transporte al trasladar mayores cantidades de materiales a la vez y finalmente se reducen costos en la gestión de las compras de los materiales puesto que se tiene que realizar una menor cantidad de órdenes de compra.

2.3. Marco conceptual

2.3.1. EOQ

Economic Order Quantity, optimizar los inventarios es un buen eslabón de la cadena de suministro, por ello, el análisis cuantitativo de los inventarios ha ayudado en la toma de decisiones acerca de su comportamiento y costos, además existen modelos de inventario, los cuales ayudaran en la optimización conjunta de suministrador-comprador, siendo el más clásico el EOQ. (Causado, 2015)

2.3.2. Stock de Seguridad

Son las existencias destinadas a cubrir las diferencias entre la demanda prevista de los clientes y la real y las entregas previstas

de los proveedores y las realmente efectuadas. (Logístico Diccionario, 2010).

Generalmente es una cantidad de mercancía planeada para estar en inventario y protegerlo contra fluctuaciones en la demanda o en el suministro. (Lopez, 2015)

2.3.3. Nivel de reposición

De Leeuw y otros autores, opinan que los inventarios si se saben usar pueden ser ventajosos para la empresa, por ello la teoría de existencias concentra varios factores determinantes para el nivel de existencias. La primera identifica la influencia en el suministro de tiempos de entrega como objetivo de los inventarios; la segunda establece que la cantidad de inventario depende al tamaño de lote de producción; el tercero se conoce como “buffer” o comúnmente denominado “inventario de seguridad”, permitiendo que se reduzca la incertidumbre de la demanda máxima; otro factor es el nivel de objetivo de servicio para la demanda del cliente; por último la variedad de productos que tiene la empresa afecta al nivel de inventarios, es decir si se tiene mayor variedad, habrá mayor demanda variable para cada producto. (Lopez, 2015)

2.3.4. Inventario promedio

Es la mitad del tamaño del lote promedio, más las existencias de respaldo. Cuando la demanda y los tamaños de los lotes están previstos se permite que estos sean relativamente uniformes en el tiempo. El promedio puede ser calculado como el resultado de varias observaciones hechas en varios períodos históricos. Cuando la demanda y los tamaños de los lotes no son uniformes, el nivel de existencias contra el tiempo puede ser graficado como método para determinar el promedio. (Muñoz Zuluaga & Mora García, 2002)

2.3.5. Desviación estándar

Es la medida de la dispersión de la información o de una variable. La desviación estándar es calculada encontrando la diferencia

entre las observaciones promedias y las actuales. Se halla el cuadrado de cada diferencia, luego se suman (al cuadrado) encontrando así la variación (sumando los cuadrados de las diferencias y dividiendo por $n-1$ para una muestra, o sumando los cuadrados de las diferencias y dividiendo por n para la población), y tomando la raíz cuadrada de la variación. (Muñoz Zuluaga & Mora García, 2002)

2.3.6. Lead time

El tiempo necesario para adquirir (es decir, comprar, producir o montar) cada artículo se conoce como plazo (*lead time*). (Jay Heizer & Barry Render, Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones tácticas. 8.^a edición, 2008)

2.3.7. Nivel de servicio

Es la medida (expresada como un porcentaje) para satisfacer la demanda a través del inventario y cumplir con las cantidades solicitadas por los clientes en las fechas requeridas.

El nivel de servicio (inventario) representa la probabilidad esperada de no llegar a una situación de falta de existencias. Este porcentaje es necesario para calcular las existencias de seguridad. Intuitivamente, el nivel de servicio representa una compensación entre el coste de inventario y el coste de la falta de existencias (que genera pérdida de ventas, de oportunidades y la frustración del cliente, entre otras cosas). (Muñoz Zuluaga & Mora García, 2002)

2.4. Sistema de hipótesis

Un diseño del sistema de gestión de stock, basado en el modelo de revisión continua EOQ, reducirá significativamente los costos de inventario en el proyecto de masificación de gas natural de la empresa Gases del Pacífico S.A.C.

2.5. Variables e Indicadores (cuadro de operacionalización de variables)

Variable Independiente:

Sistema de gestión de stock

Variable Dependiente:

Costos de inventario

Tabla 1
Cuadro de Operacionalización de Variables.

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	TECNICA	INSTRUMENTO
<p>Variable Independiente:</p> <p>Sistema de gestión de stock</p>	<p>Procedimientos y métodos determinantes en el manejo estratégico de toda organización.</p> <p>Tiene como objetivo fundamental reducir al mínimo posible los niveles de existencia y asegurar la disponibilidad de existencias en el momento justo.</p>	<p>Las actividades de gestión de un inventario se relacionan con la determinación de los métodos de registro, la determinación de los puntos de reorden, las formas de clasificación, el lote económico, stock de seguridad.</p>	<p>- Clasificación de materiales (Análisis ABC)</p> <p>- Cantidad de pedido (EOQ).</p> <p>- Punto de reorden (R)</p> <p>- Stock de Seguridad</p>	<p>A=20% B=30% C=50%</p> $Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$ <p>R= d L + SS</p> <p>SS=(pme-pe)Dm</p>	<p>Razón</p> <p>Continua</p>	<p>Análisis documental</p> <p>Observación de campo</p> <p>Entrevista</p>	<p>Fichas textuales</p> <p>Guía de Observación</p> <p>Guía de entrevista</p>
<p>Variable Dependiente:</p> <p>Costos de inventario</p>	<p>Están asociados a los recursos, insumos y personal necesarios para efectuar una compra de materia prima y/o productos terminados desde la fuente de suministro de un proveedor hasta su mantenimiento en el almacén.</p>	<p>Dentro de los costos de inventario se encuentran el costo de pedidos, asociado con el valor de hacer un pedido de un lote de artículos y el costo de mantener una unidad de inventario en el almacén.</p>	<p>- Costo de Almacenamiento.</p> <p>- Costo de pedido</p>	<p>Ca = (Q/2 + Ss)H</p> <p>Cp = D/Q x S</p>	<p>Razón</p> <p>Continua</p>	<p>Análisis documental</p>	<p>Fichas textuales</p>

Elaboración: Autores

III. METODOLOGIA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación

El trabajo de investigación es de tipo aplicada debido a que se enfocará a solucionar una realidad problemática específica, haciendo uso de los conocimientos teóricos y técnicas relacionadas sobre el sistema de inventarios para así reducir los costos mejorando la utilidad de la empresa.

La presente investigación tiene un nivel explicativo puesto que profundiza en el fenómeno y buscar conocer las causas y los efectos generados por el sistema de gestión de stock.

3.2. Población y muestra de estudio

3.1.1. Población

Todos los SKU (Stock-Keeping Unit hace referencia a un artículo específico almacenado en un determinado lugar) con su respectivo stock del almacén general de la empresa Gases del Pacífico S.A.C.

3.1.2. Muestra

Se utilizó el muestreo no probabilístico por juicio, seleccionando los SKU, que pertenecen a la clase A del sistema ABC por representar un mayor valor monetario (79.84%). Para tal efecto se evaluó cada uno de los materiales con su respectivo stock del almacén general de la empresa Gases del Pacífico S.A.C. en el periodo enero-diciembre 2018.

CLASIFICACION	%	Cantidad de Materiales (U.M.)	Valor monetario (US\$)	%
A	7	9	6,030,834	79.84%
B	43	53	1,475,991	19.54%
C	50	62	46,587	0.62%
TOTAL		124	7,553,412	100%

3.3. Diseño de Investigación

El diseño de la investigación es pre experimental de un solo grupo porque se hace una observación o medición "O" en los elementos que

componen el grupo, con la finalidad de evaluar los efectos del tratamiento (variable experimental).

Transversal

Es transversal porque tiene un periodo de tiempo para la recolección de datos de los inventarios para analizar su comportamiento durante un año.

Esquema:

X O

Donde:

X: Variable experimental o independiente

O: Observación

3.4. Técnicas e instrumentos de investigación

3.4.1. Instrumentos de recolección de datos:

➤ Análisis documental:

La técnica en mención se aplicó debido a que utilizamos los archivos registrados de la empresa para poder estudiar el fenómeno, como es el registro de compras, Kardex-SAP y otros archivos.

➤ Observación de campo:

Se utilizó la técnica de observación para poder conocer como es el proceso de realizar un pedido, y registrar los tiempos de cada etapa del proceso, clasificando y consignando datos necesarios para realizar el estudio, se utilizó una libreta de

campo para tomar apuntes y registrar los datos necesarios. Lo mismo se procedió a realizar en el almacén. (Ver Anexo 6)

➤ **Entrevista:**

Se entrevistó al Analista de Construcción de la empresa, Ing. Pablo Méndez, para poder conocer el proceso de masificación de redes de gas natural y los principales problemas o cuello de botella que impiden que la empresa tenga un mejor rendimiento empresarial. Dicha entrevista se realizó en base a una guía de entrevista previamente elaborada. (Ver Anexo 7)

Tabla 2

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variable	Técnica	Instrumento	Herramienta
Sistema de Gestión de stock	Análisis documental	Ficha textual: Planos ; Registro de materiales, Costos	SAP, Hoja de cálculo, ABC.
	Observación de campo	Guía de Observación	Libreta de Campo, Cámara fotográfica
	Entrevista	Guía de Entrevista	Hoja de cálculo, Ishikawa
Variable	Técnica	Instrumento	Herramienta
Costos de inventario	Análisis documental	Ficha textual: Registro de materiales, Costos	SAP, Hoja de cálculo, ABC.

Nota: Datos extraídos de la empresa Gases del Pacífico S.A.C. Elaborado por los autores.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

Las herramientas que hemos utilizado para procesar los datos han sido los siguientes:

- El SAP R/3-ERP en el módulo MM (Materials Management - administración de materiales) para obtener toda la información utilizando las transacciones:
MIGO, para registrar la entrada y salida de mercancías al almacén.
MC.1, para el reporte valorizado del stock de materiales en almacén.
MMBE, para visualizar el resumen de stock por código.
ME23N, para visualizar una orden de compra para un proveedor.
- El M.S. Excel se utilizó para la estadística descriptiva, es decir, obtener tablas y gráficos estadísticos lineales.
- MINITAB V.18 se utilizó para realizar los pronósticos de costos.
- SPSS V. 24 se utilizó para probar la hipótesis aplicando la T-STUDENTS

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.

4.1. Análisis e interpretación de resultados

Clasificar los materiales y seleccionar los de mayor rotación en función del requerimiento de materiales del área de construcción.

Los materiales de mayor rotación fueron clasificados, utilizando el análisis de Pareto (ABC), según se muestra en el Anexo 2 y cuyo resumen de materiales de mayor demanda de la Clase "A" representa el 79.84% de la inversión de materiales en el almacén, el mismo que se pueden observar en la Tabla 3. Dichos productos son críticos para la empresa y en los cuáles se enfocó el esfuerzo de compras, almacenamiento y control de inventarios. Los principales materiales de la clase "A", están constituidos por:

- ✓ Tuberías externas de la malla principal: De 200 mm, naranja y amarillo, de 160 mm, naranja y amarillo, y de 110 mm, amarillo.
- ✓ Válvula de Polietileno de 200 mm, para regular el flujo de gas de la malla principal.
- ✓ Válvula de servicio de 20 mm. para la interface entre la malla y la tubería interna.
- ✓ Válvula de exceso de flujo de 20 mm. para regular el flujo de gas de la tubería interna.
- ✓ Tuberías internas residenciales, de 32 mm, amarillo.

Por otro lado, se ha determinado la demanda pronosticada de materiales para el año 2020 en función a los requerimientos del área de construcción, de acuerdo al proyecto de masificación de gas de la primera etapa como se puede apreciar en la Tabla 3.

Tabla 3

Materiales de mayor demanda (Clase "A").

CODIGO SAP	NOMBRE SAP	UM	DEMANDA TOTAL 2020	Precio US\$/UM	Total (US\$)	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clase
10009417	TUB. PE 200MM/SDR11/PE100/NARANJA	M	113,000.00	23.25	2,627,472.61	34.79%	34.79%	
10009354	TUB. PE 200MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	28,000.00	29.99	839,736.12	11.12%	45.90%	
10009558	TUB. PE 32MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	604,630.00	0.82	496,042.18	6.57%	52.47%	
10009416	TUB. PE 160MM/SDR11/PE100/NARANJA	M	24,000.00	18.44	442,441.88	5.86%	58.33%	
10010344	VALVULA DE POLIETILENO 200MM PE100	UND	500.00	822.24	411,117.63	5.44%	63.77%	A
10009353	TUB. PE 160MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	21,000.00	19.42	407,923.61	5.40%	69.17%	
10012629	VALVULA DE SERVICIO 20MM	UND	57,210.00	5.31	303,785.10	4.02%	73.19%	
10012638	VALV. EXCESO FLUJO 20MM	UND	57,210.00	4.41	252,296.10	3.34%	76.53%	
10009352	TUB. PE 110MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	27,000.00	9.26	250,018.41	3.31%	79.84%	
TOTAL			932,550.00		6,030,834	79.84%		

Nota: Gases del Pacífico S.A.C.

Elaboración: Autores

Calcular los costos de pedido y almacenamiento para obtener el costo total de inventario del sistema actual.

Después de la clasificación de materiales se seleccionó los de la clase A por presentar una mayor inversión. Los cálculos para determinar los costos de pedido y de almacenamiento se muestran a continuación:

Costos de pedido

Para calcular los costos de pedido se utilizó la técnica del análisis documental, y se determinó el costo unitario de cada material en relación al consumo de servicios, mano de obra, gastos administrativos, mantenimiento de equipos de oficina, transporte y desestiba cuyos cálculos se encuentran en el Anexo 3.

Costo de mantenimiento

Así mismo se determinó el costo de mantenimiento unitario de cada material, considerando: la renta del almacén, servicios, gastos administrativos, seguro, mantenimiento de existencias, mano de obra, costos de oportunidad de capital y deterioro. Cuyos cálculos se encuentran en el Anexo 3.

El resumen de los costos de pedido y de mantenimiento de los materiales de la clase A se muestran a continuación en la Tabla 4.

Tabla 4
Costo total de pedido y mantenimiento.

Código	Material	UM	Costo por pedido	Costo por mantenimiento
10009417	TUB. PE 200MM/SDR11/PE100/NARANJA	M	1,685.67	10.36
10009354	TUB. PE 200MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	1,685.67	11.89
10009558	TUB. PE 32MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	1,685.67	5.27
10009416	TUB. PE 160MM/SDR11/PE100/NARANJA	M	1,685.67	9.27
10010344	VALVULA DE POLIETILENO 200MM PE100	UND	1,048.87	188.97
10009353	TUB. PE 160MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	1,685.67	9.49
10012629	VALVULA DE SERVICIO 20MM	UND	838.87	3.70
10012638	VALV. EXCESO FLUJO 20MM	UND	769.87	3.49
10009352	TUB. PE 110MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	1,685.67	7.18
TOTAL			12,771.65	249.62

Nota: Gases del Pacífico S.A.C.

Elaboración: Autores

Diseñar el sistema de gestión de stock acorde con la demanda de materiales, EOQ, ROP, SS para elaborar un plan de abastecimiento de materiales.

Se ha diseñado un sistema de gestión de stock acorde con la demanda de materiales (año 2020), considerando un nivel de servicio próximo al cien por ciento, lo cual nos permitió ahorrar costos dado que el período anterior (año 2019) existían niveles elevados de stock, muy por encima del nivel de servicio máximo del 100%.

Se calculó los indicadores, tomando como modelo de inventarios el Modelo EOQ con stock de seguridad. Para tal efecto se ha determinado el Tiempo de Aprovisionamiento, la Demanda Promedio, la Desviación de la Demanda, La Desviación del Tiempo de Aprovisionamiento, el Stock de Seguridad, el Lote Económico, El Punto de Reorden (ROP) y el número de pedidos, cuyos resultados se muestran en las Tablas N° 4, 5 y 6.

Se calculó el stock de seguridad, teniendo como referencia la demanda anual, el tiempo de aprovisionamiento y para el nivel de servicio se ha propuesto 85%.

La desviación estándar de la demanda se determinó, tomando como muestra la demanda mensual durante todo el año por cada SKU.

La demanda promedio resultó de la división de la demanda anual entre los 312 días laborados al año, con una desviación del tiempo igual a 1.00.

Teniendo toda la data, el stock de seguridad se calcula con la desviación de la demanda para el tiempo de aprovisionamiento multiplicado por un factor de 1.04 (85% de nivel de servicio).

Tabla 5

Desviación de la demanda, Desviación del tiempo de aprovisionamiento y Stock de Seguridad.

Código	Material	UM	Demanda anual	Tiempo de aprovisionamiento	Desviación de la demanda	Demanda Promedio	Desviación del tiempo	Desviación de la demanda para el tiempo de aprovisionamiento	Stock de seguridad
10009417	TUB. PE 200MM/SDR11/PE100/NARANJA	M	113,000	7	1,119	362	1.00	2,983	3,102
10009354	TUB. PE 200MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	28,000	7	753	90	1.00	1,993	2,073
10009558	TUB. PE 32MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	604,630	7	1,536	1,938	1.00	4,501	4,681
10009416	TUB. PE 160MM/SDR11/PE100/NARANJA	M	24,000	7	500	77	1.00	1,326	1,379
10010344	VALVULA DE POLIETILENO 200MM PE100	UND	500	7	5	2	1.00	14	14
10009353	TUB. PE 160MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	21,000	7	581	67	1.00	1,539	1,600
10012629	VALVULA DE SERVICIO 20MM	UND	57,210	7	273	183	1.00	745	774
10012638	VALV. EXCESO FLUJO 20MM	UND	57,210	7	314	183	1.00	852	886
10009352	TUB. PE 110MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	27,000	7	478	87	1.00	1,269	1,319
TOTAL			932,550	63	5,559	2,989	9.00	15,221	15,830

Nota: Los datos de demanda anual fueron obtenidos del proyecto de masificación de la empresa Gases del Pacífico S.A.C. y los cálculos de desviación y stock de seguridad elaborado por los autores.

Partiendo de la demanda anual (año 2018) de los nueve SKU que tienen más impacto en el stock, con el costo de pedido, todo esto dividido entre el Costo asociado a mantener una unidad en inventario en un año, encontramos el Lote económico; para calcular el número de pedidos dividimos la demanda anual entre el Lote económico, para calcular el punto de reorden encontramos la demanda diaria y se multiplica por el tiempo de aprovisionamiento a esto le sumamos el stock de seguridad para estar cubiertos ante cualquier contingencia, cuyos resultados se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6

Costos de Inventarios, Lote Económico, Stock de seguridad y ROP.

Código	Material	UM	Demanda anual	Costo por pedido	Costo por mantenimiento	Lote Económico	Número de pedidos	Stock de seguridad	ROP
10009417	TUB. PE 200MM/SDR11/PE100/NARANJA	M	113,000	1,685.67	10.36	6,065	19	3,102	5,637
10009354	TUB. PE 200MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	28,000	1,685.67	11.89	2,818	10	2,073	2,701
10009558	TUB. PE 32MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	604,630	1,685.67	5.27	19,666	31	4,681	18,247
10009416	TUB. PE 160MM/SDR11/PE100/NARANJA	M	24,000	1,685.67	9.27	2,955	8	1,379	1,918
10010344	VALVULA DE POLIETILENO 200MM PE100	UND	500	1,048.87	188.97	75	7	14	26
10009353	TUB. PE 160MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	21,000	1,685.67	9.49	2,731	8	1,600	2,071
10012629	VALVULA DE SERVICIO 20MM	UND	57,210	838.87	3.70	5,096	11	774	2,058
10012638	VALV. EXCESO FLUJO 20MM	UND	57,210	769.87	3.49	5,023	11	886	2,169
10009352	TUB. PE 110MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	27,000	1,685.67	7.18	3,559	8	1,319	1,925
TOTAL			932,550	12,771.65	249.62	47,989	112	15,830	36,752

Nota: Los datos de demanda anual fueron obtenidos del proyecto de masificación de la empresa Gases del Pacífico S.A.C. y los cálculos del modelo de inventario elaborado por los autores.

El costo de orden de pedido son todos los gastos en los que se incurre para generar una orden de compra al proveedor desde que se genera la necesidad hasta la recepción de los materiales en almacén y se calcula multiplicando el número de pedidos anuales por el costo que genera cada pedido, el costo de mantenimiento son aquellos generados por almacenar los materiales y se calcula sumando el inventario promedio con el stock de seguridad y el resultado se multiplica con el costo unitario de mantenimiento, el costo de adquisición se calcula multiplicando la demanda anual por el precio unitario de cada ítem. Para obtener el costo total de inventario se sumó el costo anual de pedido con el costo anual de mantenimiento y el costo de adquisición.

Tabla 7

Costo Total de inventario Con Sistema de Gestión de Stock.

Código	Material	UM	Demanda anual	Lote Económico	Número de pedidos/año	Inventario Promedio	Stock de seguridad	Costo Anual de pedido	Costo anual de mantenimiento	Costo de adquisición	COSTO TOTAL
10009417	TUB. PE 200MM/SDR11/PE100/NARANJA	M	113,000	6,065	19	3,032	3,102	31,408	63,538	2,627,473	2,722,419
10009354	TUB. PE 200MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	28,000	2,818	10	1,409	2,073	16,748	41,391	839,736	897,875
10009558	TUB. PE 32MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	604,630	19,666	31	9,833	4,681	51,824	76,497	496,042	624,364
10009416	TUB. PE 160MM/SDR11/PE100/NARANJA	M	24,000	2,955	8	1,478	1,379	13,690	26,469	442,442	482,601
10010344	VALVULA DE POLIETILENO 200MM PE100	UND	500	75	7	37	14	7,039	9,710	411,118	427,867
10009353	TUB. PE 160MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	21,000	2,731	8	1,366	1,600	12,960	28,146	407,924	449,030
10012629	VALVULA DE SERVICIO 20MM	UND	57,210	5,096	11	2,548	774	9,417	12,279	303,785	325,482
10012638	VALV. EXCESO FLUJO 20MM	UND	57,210	5,023	11	2,511	886	8,769	11,862	252,296	272,927
10009352	TUB. PE 110MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	27,000	3,559	8	1,780	1,319	12,786	22,266	250,018	285,071
TOTAL			932,550	47,989	112	23,994	15,830	164,643	292,158	6,030,834	6,487,635

Nota: Los datos de demanda anual fueron obtenidos del proyecto de masificación de la empresa Gases del Pacífico S.A.C. y los costos totales de inventario elaborado por los autores.

Determinar el ahorro con la aplicación del sistema de gestión de stock.

Para obtener el costo total de inventario se calculó sumando el costo de pedido anual, el costo de mantenimiento anual y el costo de adquisición. Se observó que se realizaban mayor número de pedidos al año y mayor cantidad de materiales en cada pedido, obteniendo un costo total de S/ 8,035,056. Con la propuesta de la presente investigación, se obtuvo un costo total de S/ 6,487,635

Tabla 8

Costo Total de inventario Sin Sistema de Gestión de Stock.

Código	Material	Demanda	Número de pedidos al año	Cantidad de pedido	Costo de pedido anual	Costo de mantenimiento anual	Costo de adquisición	Costo Total
10009417	TUB. PE 200MM/SDR11/PE100/NARANJA	113,000	52	2,173	87,655	11,254	2,627,472.61	2,726,381.88
10009354	TUB. PE 200MM/SDR11/PE80/AMARILLO	28,000	15	1,867	25,285	11,094	839,736.12	876,114.99
10009558	TUB. PE 32MM/SDR11/PE80/AMARILLO	604,630	1	604,630	1,686	1,593,301	496,042.18	2,091,028.75
10009416	TUB. PE 160MM/SDR11/PE100/NARANJA	24,000	15	1,600	25,285	7,412	442,441.88	475,139.30
10010344	VALVULA DE POLIETILENO 200MM PE100	500	3	167	3,147	15,748	411,117.63	430,012.10
10009353	TUB. PE 160MM/SDR11/PE80/AMARILLO	21,000	10	2,100	16,857	9,964	407,923.61	434,744.72
10012629	VALVULA DE SERVICIO 20MM	57,210	2	28,605	1,678	52,858	303,785.10	358,321.17
10012638	VALV. EXCESO FLUJO 20MM	57,210	2	28,605	1,540	49,939	252,296.10	303,774.75
10009352	TUB. PE 110MM/SDR11/PE80/AMARILLO	27,000	52	519	87,655	1,865	250,018.41	339,538.70
TOTAL		932,550	152	670,266	250,787	1,753,436	6,030,834	8,035,056

Nota: Gases del Pacífico S.A.C.

Elaboración: Autores

En la Tabla 8 se muestra el costo total Sin Sistema de Gestión de Stock el cual ascendía a S/ 8,035,056, mientras que con el sistema de Gestión de stock asciende a S/ 6,487,635 tal y como se muestra en la Tabla 7, obteniéndose un ahorro de S/1,547,421.33 que equivale a un porcentaje de ahorro de 19.26% como se observa en la Tabla 9.

Tabla 9

Porcentaje de ahorro.

Concepto	Monto
Costo Total de inventario Sin Sistema de Gestión de Stock	S/8,035,056.35
Costo Total de inventario Con Sistema de Gestión de Stock	S/6,487,635.03
Ahorro	S/1,547,421.33
Porcentaje de ahorro	19.26%

Nota: Gases del Pacífico S.A.C.

Elaboración: Autores

4.2. Prueba de hipótesis

EVALUACION ECONOMICA PROSPECTIVA

La empresa inicia sus labores sin contar con un sistema de gestión de stock en el año 2017, implementándose ya en el 2019 el sistema de gestión de stock. Para la proyección de los costos utilizamos el programa de MINITAB v. 18, en el cual se seleccionó el método de tendencia con crecimiento exponencial para ambos casos.

Se hará un comparativo de los costos de inventario de los años 2019 al 2020 (con y sin sistema de gestión de stock), en el 2018 se comienza a implementar el sistema de gestión de stock, de esta manera se evaluará si realmente hay una disminución en los costos del inventario de la empresa.

Costos del Inventario (Sin Sistema de Gestión de Stock) -2018

Tabla 10

Valorización del Inventario en el año 2018

Mes	Costo x Mes (S/)
Enero	638,036.23
Febrero	803,383.10
Marzo	638,104.07
Abril	643,256.50
Mayo	635,419.20
Junio	644,948.23
Julio	810,295.00
Agosto	644,948.23
Septiembre	644,948.23
Octubre	672,360.10
Noviembre	629,678.72
Diciembre	629,678.72
Total	8,035,056.35

Nota: Elaboración Propia: Sistema SAP

Costos del Inventario (Con Sistema de Gestión de Stock)-2019

Tabla 11

Valorización del Inventario en el año 2019

Mes	CostoxMes (S/)
Enero	706,326.99
Febrero	706,326.99
Marzo	679,742.36
Abril	706,326.99
Mayo	633,971.18
Junio	633,971.18
Julio	694,397.60
Agosto	496,757.58
Septiembre	399,523.66
Octubre	321,860.58
Noviembre	332,671.94
Diciembre	175,757.99
Total	6,487,635.03

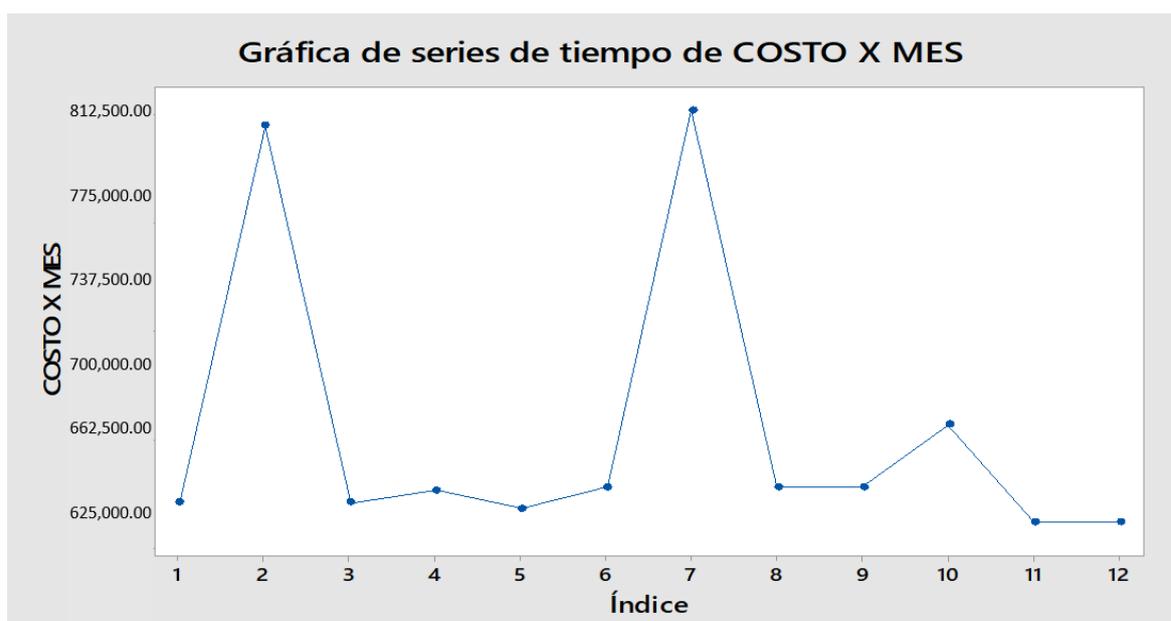
Nota: Elaboración Propia: Sistema SAP

Proyección de los costos (Sin Sistema de Gestión de Stock)

Se proyectan los costos para los años 2019 al 2020

Figura 4

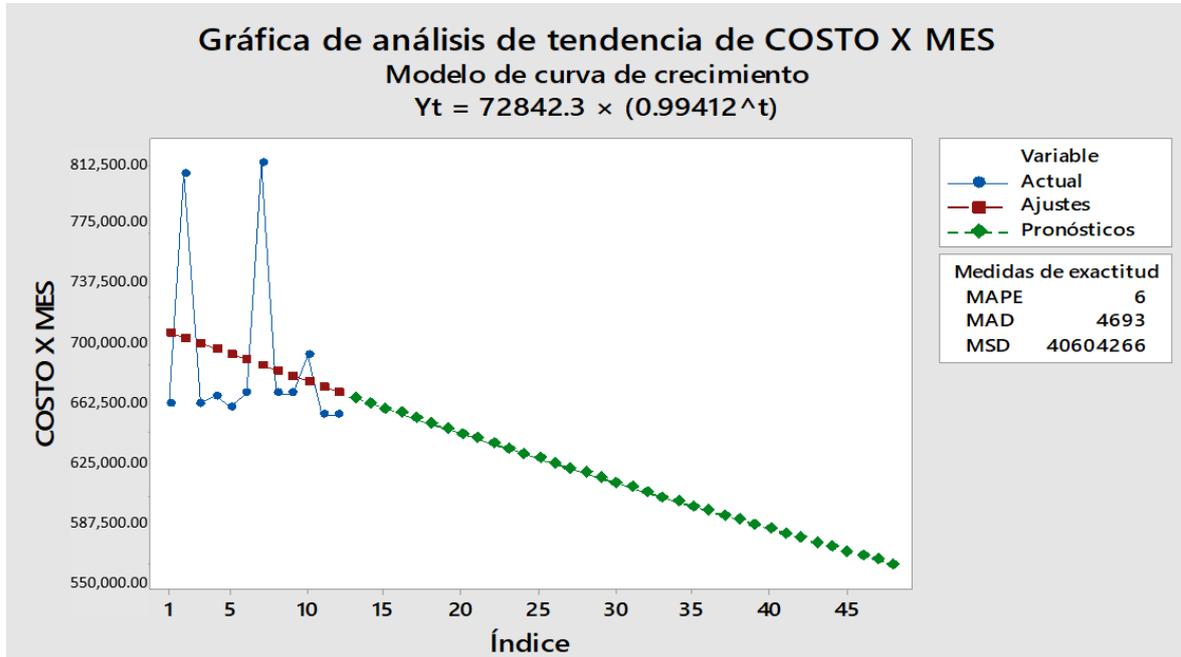
Serie de tiempo de los costos de inventario (Sin Sistema de Gestión de Stock)



Nota: Elaboración Propia

Figura 5

Análisis de tendencia de los costos de inventario (Sin Sistema de Gestión de Stock)



Nota: Elaboración Propia

Tabla 12

Pronósticos del 2019 al 2021

Mes	CostoxMes (S/)	Mes	CostoxMes (S/)	Mes	CostoxMes (S/)
13	641,888.53	25	598,059.79	37	557,224.06
14	638,116.34	26	594,545.42	38	553,950.39
15	634,366.98	27	591,051.99	39	550,694.80
16	630,639.51	28	587,578.53	40	547,459.19
17	626,932.97	29	584,126.00	41	544,241.65
18	623,249.25	30	580,693.45	42	541,044.09
19	619,587.43	31	577,280.88	43	537,864.60
20	615,946.53	32	573,889.24	44	534,704.15
21	612,326.56	33	570,516.63	45	531,561.77
22	608,728.47	34	567,164.00	46	528,438.41
23	605,151.31	35	563,831.34	47	525,333.14
24	601,595.09	36	560,517.71	48	522,245.94
	7,458,528.96		6,949,254.97		6,474,762.19

Nota: Elaboración Propia

Tabla 13

Consolidado por año. (2019-2021) (Sin Sistema de Gestión de Stock)

Año	CostoxAño (S/)
2019	7,458,528.96
2020	6,949,254.97
2021	6,474,762.19

Nota: Elaboración Propia

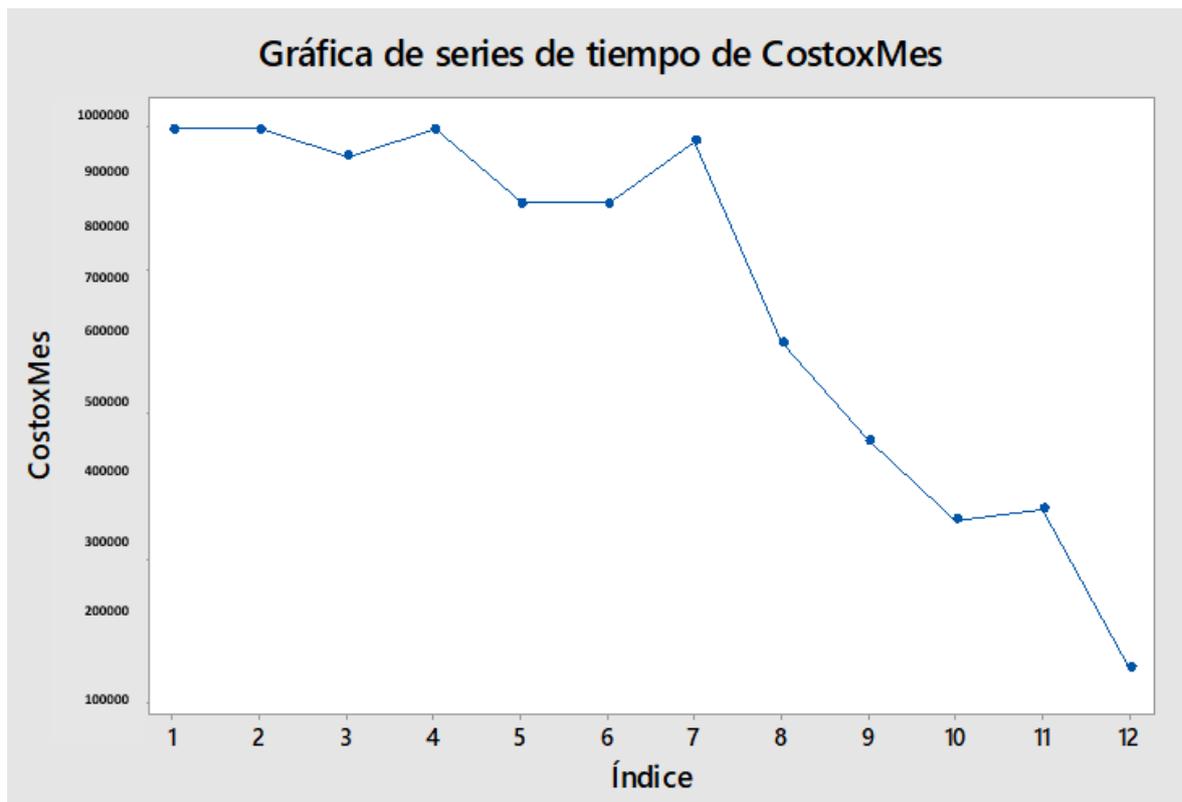
En la tabla 13 del consolidado por año. (2019-2021) se aprecia que hay una ligera disminución en los costos anuales de inventario.

Proyección de los costos (Con Sistema de Gestión de Stock)

Se proyectan los costos para los años 2019 al 2020

Figura 6

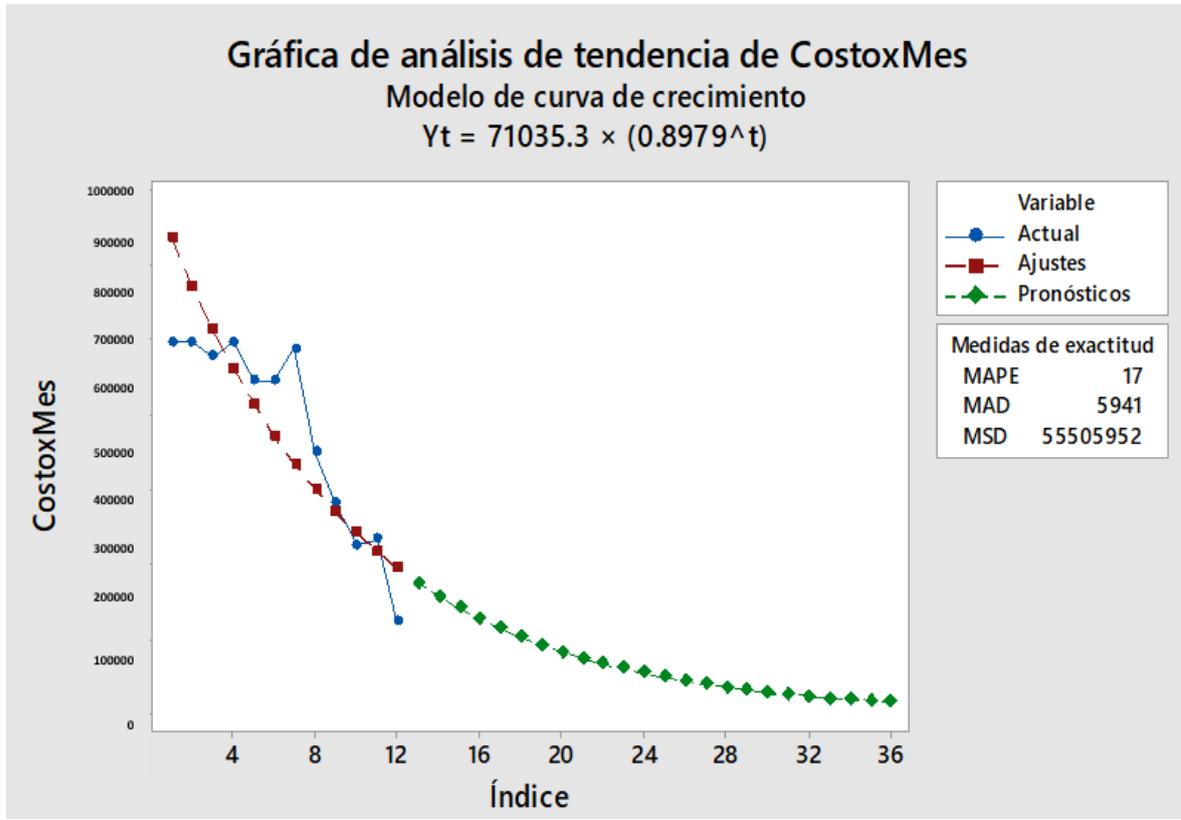
Serie de tiempo de los costos de inventario (Con Sistema de Gestión de Stock)



Nota: Elaboración Propia

Figura 7

Análisis de tendencia de los costos de inventario (Con Sistema de Gestión de Stock)



Nota: Elaboración Propia

Tabla 14

Pronósticos del 2020 al 2021

Mes	CostoxMes (S/)	Mes	CostoxMes (S/)
13	248,758.38	25	68,318.66
14	223,361.65	26	61,343.23
15	200,558.00	27	55,080.67
16	180,081.85	28	49,457.15
17	161,696.07	29	44,407.34
18	145,187.63	30	39,874.45
19	130,364.83	31	35,803.07
20	117,054.41	32	32,147.79
21	105,104.43	33	28,865.98
22	94,372.88	34	25,917.89
23	84,737.64	35	23,272.28
24	76,086.50	36	20,896.49
1,767,364.29		485,385.01	

Nota: Elaboración Propia

Tabla 15

Consolidado Por año. (2019-2021) (con Sistema de Stock)

Año	CostoxAño (S/)
2019	6,487,635.03
2020	1,767,364.29
2021	485,385.01

Nota: Elaboración Propia

En la tabla 14 del consolidado por año. (2019-2021) se aprecia que hay una disminución pronunciada en los costos anuales de inventario.

Tomado las tablas de los consolidados (Tabla 12 y 14) se procede a compararlos dando como resultado la siguiente tabla

Tabla 16

Análisis del Flujo de Caja

Costos Total de Inventario	2019	2020	2021
Costo Total de inventario (sin Sistema de Stock)	S/ 7,458,528.96	S/ 6,949,254.97	S/ 6,474,762.19
Costo Total de inventario (con Sistema de Stock)	S/ 6,487,635.03	S/ 1,767,364.29	S/ 485,385.01
Ahorro	S/ 970,893.93	S/ 5,181,890.69	S/ 5,989,377.18

Nota: Elaboración Propia

En la tabla 15 se aprecia que luego de implementar el sistema de stock hay una disminución en los costos de inventario, a partir del año 2019 en adelante.

Contrastación de la hipótesis

Para contrastar la hipótesis se tomaron los datos del costo de inventario antes de implementar el sistema de stock como los costos después de aplicar dicho sistema.

1. Formulación de hipótesis

Ho. Un sistema de gestión de stock, no reducirá significativamente los costos de inventario en el proyecto de masificación de gas natural de la empresa Gases del Pacífico S.A.C.

H1. Un sistema de gestión de stock, reducirá significativamente los costos de inventario en el proyecto de masificación de gas natural de la empresa Gases del Pacífico S.A.C.

2. Nivel de significancia

5%

3. Elección de la prueba estadística

Se eligió la Prueba T Student para muestras relacionadas, para comparar un grupo antes y después de aplicar un tratamiento (sistema de gestión de stock), se pretende hallar si hay una disminución significativa antes y después de aplicar el sistema.

Se utilizó el programa SPSS V. 26, arrojando los siguientes resultados:

Tabla 17

Resultado de T Student

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		T	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Costo_Inv_S_Sist Costo_Inv_C_Sist	3,231,052.17	1,237,809.19	357,324.73	2,444,585.73	4,017,518.60	9.042	11	0.000002

Nota: Elaboración Propia

4. Estimación del p-valor

p = 0.000002

5. Toma de decisión

$p < 0.05$, entonces rechazamos la hipótesis nula y nos quedamos con la hipótesis alterna. Se concluye que el sistema de gestión de stock, reducirá significativamente los costos de inventario en el proyecto de masificación de gas natural de la empresa Gases del Pacífico S.A.C.

Cuantitativamente se comprueba con el análisis del flujo de caja el cual está reflejado en la tabla 15.

V. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

1. Se obtuvieron 9 artículos de la Clase A que representa el 7,26% de los SKU, equivalente al 79.84% del valor de inventario, destacando entre ellos: Tuberías externas de la malla principal de 200 mm, naranja y amarillo, de 160 mm, naranja y amarillo, y de 110 mm, amarillo. Válvula de Polietileno de 200 mm, para regular el flujo de gas de la malla principal. Válvula de servicio de 20 mm para la interface entre la malla y la tubería interna. Válvula de exceso de flujo de 20 mm para regular el flujo de gas de la tubería interna. Tuberías internas residenciales, de 32 mm, amarillo. El 42.74% de artículos restantes de la clase B, generan el 19.54% del valor del inventario y finalmente el 50% de los artículos restantes generan el 0.62% del valor del inventario. Como se puede apreciar en el Anexo 2 y en el Anexo 4. Así mismo, (Vásquez Núñez, 2015), en su Tesis “Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en la gestión de inventarios y de almacenes en una empresa del sector gráfico”, obtuvieron que el 17,18% de los artículos de la Clase A, representan un 79,94% del valor de inventario. De esta manera se comprueba que con la clasificación ABC se identifican y seleccionan los materiales que tienen mayor impacto en un inventario, la clasificación ABC es útil porque proporciona herramientas para una buena administración donde se logra aumentar la rotación y disminuir la duración de los inventarios, controlando los materiales en excesos.
2. En relación a los costos de inventario, se determinaron los costos por pedido y mantenimiento de cada uno de los materiales de la Clase A, incluyendo el alquiler de montacargas, estibadores y transporte. Obteniendo un costo total de pedido anual de S/ 250,787 que representa el 12.5% del costo total de inventarios de los materiales de la clase A, siendo el de mayor relevancia el costo de transporte con el 67% y el costo por mantenimiento S/ 1,753,436 que representa el 87.5% del costo total de inventarios de la clase A, siendo el más relevante el costo de Mantenimiento de existencias con 36%. Observamos que los costos por mantenimiento son elevados, debido principalmente a la falta de

planificación en la compra de materiales y control de inventarios. Así mismo (Pacherres Osorio & Placido Campos, 2017), en su tesis “Sistema de gestión de inventarios para reducir los costos de inventario en la empresa “Costa Gas Trujillo S.A.C” obtuvieron un costo de pedido anual de S/. 2,227,935.00 que representa el 65.88%, donde el transporte representa un 99,15% y un costo de mantenimiento de S/.1,153,735.00, que representan un 54.12% del valor total del inventario, siendo el más relevante el costo financiero con 27.68%

3. En el diseño de sistema de gestión de stock se calculó la cantidad óptima de pedido (EOQ), nivel de reposición, stock de seguridad y el nivel de servicio de 85% tomando como base las unidades consumidas versus las unidades demandadas en el año 2019 y se aplicó el modelo EOQ; el detalle del mismo se muestra en la Tabla 6. En la presente investigación de tipo preexperimental en la cual se implementó esta propuesta, se pudo realizar prueba de hipótesis utilizando la “t-student” con lo cual se comprobó que la propuesta de un modelo de sistemas de gestión de stock logra reducir los costos de inventario en la empresa Gases del Pacífico S.A.C. A diferencia de (Valladares Hidalgo & Linarez Narro, 2017) en su tesis “Propuesta de un modelo de gestión de inventario para optimizar los costos de inventario de productos terminados y mejorar su rentabilidad económica en la curtiembre industrias Herpami E.I.R.L” utilizó el modelo EOQ teniendo un nivel de servicio de 90% siendo un diseño de investigación no experimental. De esta manera se comprueba que el modelo EOQ ayuda en la optimización conjunta de suministrador comprador, mientras que el ROP nos muestra el nivel de inventario de un material señalándonos la necesidad de realizar una orden de reabastecimiento. Mientras que el stock de seguridad nos asiste para cubrir la demanda imprevista y a la vez nos ayuda a resguardar la demora el tiempo inesperado en el tiempo de entrega.

Por otro lado en la presente tesis se aplicaron los conocimientos de SAP para la obtención de información, utilizando una serie de transacciones que sirven para realizar movimientos y obtener reportes: la transacción MC.9 que sirve para extraer el reporte del valor del stock de almacén en un determinado tiempo, la transacción MD04 que sirve para parametrizar los

datos de cada código de manera permanente siendo una limitante para la empresa Gases del Pacífico S.A.C. debido a que la demanda es muy variable en el tiempo, y la transacción MMBE para obtener información de la disponibilidad de cada material, con toda esta información se puede tener una visión más amplia del stock de cada material verificando la cantidad de pedidos pendientes por entregar y se puede visualizar el nombre del proveedor (ver Anexo 5).

4. Para determinar el ahorro se calculó el costo total del inventario sin la aplicación del sistema de gestión de stock en el año 2018, teniendo un costo de S/ 8,035,056.35. Con la aplicación del sistema de gestión de inventario en el año 2019, se obtuvo un costo total de S/ 6,487,635.03, teniendo un ahorro de S/ S/1,547,421.32 obteniendo un porcentaje de 19.26 % del costo total. A diferencia de (Mariño Santisteban & Uribe Sánchez, 2018) en su tesis “Aplicación de un modelo de gestión de inventarios para optimizar los costos de inventario en la empresa Agualima S.A.C.” en el periodo 2017 sin utilizar el sistema EOQ obtuvo utilidad de S/ 5,732,095.96 que equivale a un 61.57%. En el año 2018 ya aplicando el sistema EOQ, obtiene una utilidad de S/ 6,675,808.56, la mejora en el sistema de gestión de inventarios propuesto en la empresa tendría una utilidad neta de S/ 943,712.60 con un crecimiento porcentual de rentabilidad económica de 64.37%. De esta manera se comprueba que aplicando el sistema de gestión de stock se logra un impacto en los costos el cual se ve reflejado en el ahorro y en el crecimiento de la rentabilidad económica de la empresa.

CONCLUSIONES

El diseño del sistema de gestión de stock permitió reducir los costos de inventario con el modelo propuesto, disminuyendo en un total de S/ 1,547,421.33 equivalente al 19.26% que se aplicaba en la empresa.

Se demostró que los productos de mayor rotación con mayor demanda fueron: Tubería 200mm naranja, Tubería 200mm amarillo, Tubería 32mm amarillo, Tubería 160mm naranja, Válvula de polietileno 200mm, Tubería 160mm amarillo, Válvula de servicio 20mm, Válvula Exceso flujo 20mm, Tubería 110mm amarillo. Los cuales representan un 79.84% del valor total del inventario en el almacén.

El análisis de los costos de inventario de los materiales en el almacén permitió identificar al detalle los costos de pedido y de mantenimiento para cada uno de ellos, siendo el costo de pedido actual anual de S/ 250,787 y el costo de mantenimiento de S/ 1,753,436.

Se determinó el lote económico a comprar (EOQ) para todos los materiales seleccionados de la clase A (Tabla 6), así mismo se determinó el punto de reorden (ROP) (Tabla 6). Se determinó el stock de seguridad (SS) para cada material (Tabla 6). Así mismo se aplicaron tres transacciones: MC.9 para el reporte del stock en un determinado tiempo, MD04 para ver el status de cada código y MMBE para obtener información de la disponibilidad de cada material y de esta manera poder ejecutar un mejor control de los inventarios.

Se determinó que el costo total del inventario sin sistema de gestión de stock es de S/ 8,035,056 y que el costo total del inventario con la propuesta del sistema de gestión de stock es de S/. 6,487,635; de tal manera se obtuvo un ahorro anual de S/1,547,421.33 es decir se redujo en un 19.26%.

RECOMENDACIONES

Implementar el nuevo sistema de gestión de stock, dado que se logrará un ahorro significativo del 19.26% y sugerir que el costo de transporte actual que forma parte del costo de pedido de materiales sea asumido por el proveedor.

Considerar un nivel de servicio de 85% periódicamente para el cálculo del stock de seguridad que se ha determinado para no incurrir en sobre costos.

Actualizar los registros de los movimientos de mercancías en línea en el sistema SAP y así evitar distorsiones en el aprovisionamiento de los pedidos.

Continuar utilizando las transacciones MC.9, MD04 y MMBE para tener un mejor control de los inventarios.

Analizar la demanda de materiales de manera anual con la finalidad de evaluar si el sistema de gestión propuesto sigue siendo adecuado a la misma.

Como apoyo a las propuestas, se recomienda capacitar al personal del área de logística, en el empleo y/o manejo de estas nuevas herramientas, para que estén comprometidos con la reducción de los costos.

Realizar un análisis permanente del nivel de inventario de todos los materiales reportando al área de construcción para realizar los ajustes que sean pertinentes.

Se recomienda más coordinación entre las áreas involucradas para que así se consiga el objetivo en la reducción de los costos de inventario.

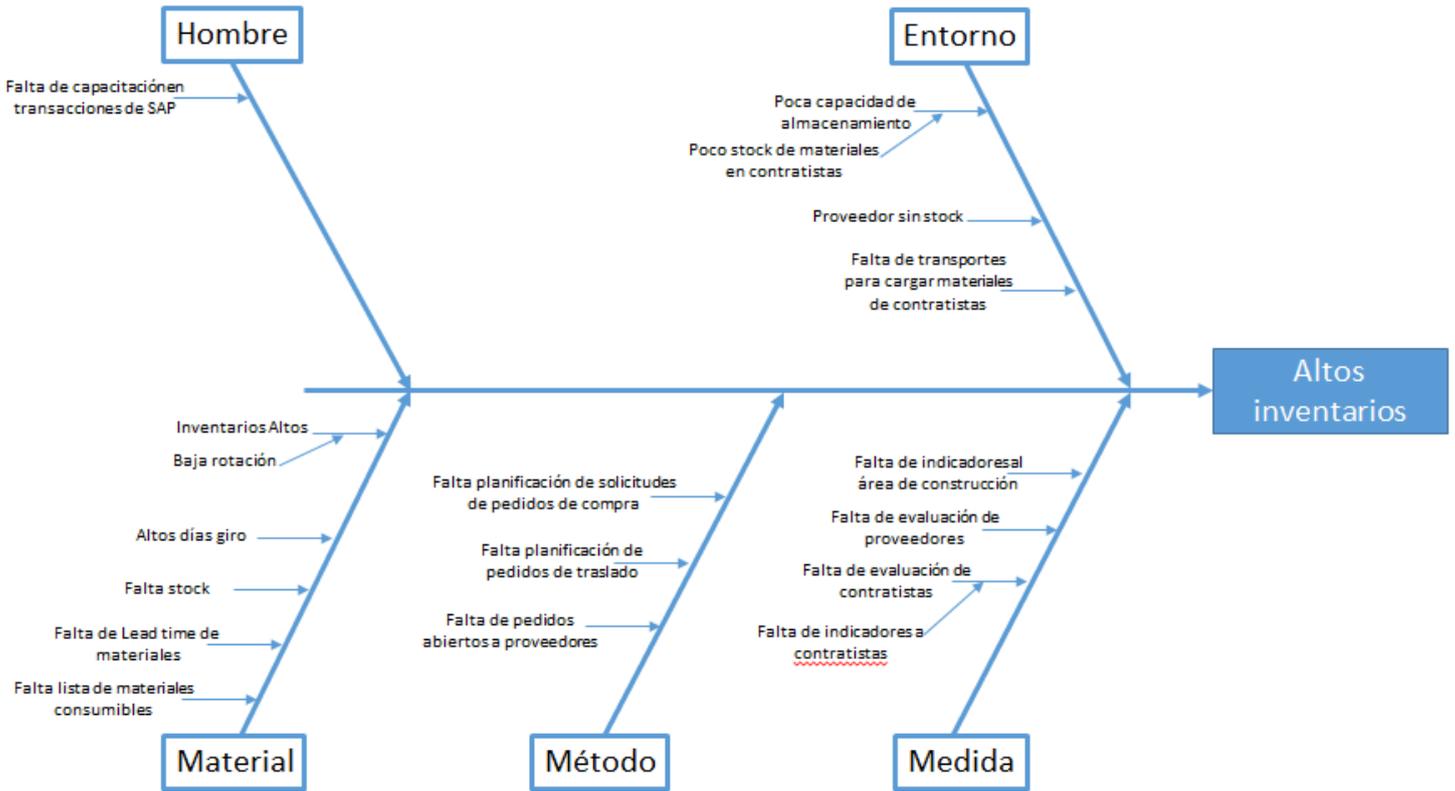
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albujar Aguilar, K., & Zapata Moya, W. (2014). "Diseño de un sistema de gestión de inventario para reducir las pérdidas en la empresa TAI LOY S.A.C. Chiclayo.
- Carro Paz, R., & González Gómez, D. (2013). Gestión de stocks. Argentina: Nulan.
- Causado, E. (15 de Mayo de 2015). redalyc.org. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/750/75045730012/>
- Chase , R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). Administracion de Operaciones (Producción y Cadena de suministros) Duodema Edicion. México, D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). Administracion de Operaciones (Producción y Cadena de suministros) Duodema Edicion. México, D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Economía, A., & Coto, I. (14 de 08 de 2017). Mala gestión de inventarios, una de las principales causas de quiebre de las PyMes. Obtenido de americaeconomia.com:
<https://mba.americaeconomia.com/articulos/notas/mala-gestion-de-inventarios-una-de-las-principales-causas-de-quiebre-de-las-pymes>
- Gallardo Ortiz, J. A. (2014). "Incidencia del control de inventarios en los resultados económicos de la empresa adehec. Chiclayo.
- Globales, N. (01 de Agosto de 2019). emb.cl. Obtenido de [emb.cl](http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=769&edi=33&xit=gestion-de-inventario):
<http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=769&edi=33&xit=gestion-de-inventario>
- Heizer, J., & Render, B. (2007). "Dirección de la producción y de operaciones". Madrid.
- Izar Landeta, J. M. (2012). GESTION Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS. México: Cengage Learning Editores, S.A. .
- Mariño Santisteban, G. C., & Uribe Sánchez, W. J. (2018). "Aplicación de un modelo de gestión de inventarios para optimizar los costos de inventario en la empresa AGUALIMA S.A.C.". Trujillo.
- Muller Solón, J. (2016). "Tecnicas cualitativas para el análisis estratégico del mercado". Perú: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Muñoz Zuluaga, R., & Mora García, L. (2002). "Diccionario de Logística y Negocios Internacionales". Colombia: POLIMPRESOS.
- Pacherres Osorio, L., & Placido Campos, J. (2017). Sistema de gestión de inventario para reducir los costos de inventario en la empresa "Costa Gas Trujillo SAC". Trujillo.

- Pau i Cos, J., & de Navascués y Gasca, R. (2001). Manual de Logística Integral. Madrid - España: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- Rojas, M., & Guisao, E. (2011). "Logística Integral". Colombia: Ediciones de la U.
- Urzalai Inza, A. (2006). Manual Básico de Logística Integral. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- VALLADARES HIDALGO, J. J., & LINAREZ NARRO, N. A. (2017). "Propuesta de un modelo de gestión de inventario para optimizar los costos de inventario de productos terminados y mejorar su rentabilidad económica en lacurtiembre industrias HERPAMI E.I.R.L". Trujillo.
- Vásquez Núñez, C. (2015). "Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en la gestión de inventarios y de almacenes en una empresa del sector gráfico". Lima.
- Villegas Vilchez, J. (2014). Implementación del Stock de seguridad en una empresa metalmecánica. Lima.
- Zapata Cortes, J. A. (2014). Fundamentos de la gestión de inventarios. Medellín, Colombia: Centro Editorial Esumer.

ANEXOS

Anexo 1.
Diagrama de Ishikawa – Inventarios.



Nota: Elaborado por los autores

Anexo 2

Kardex de stock de materiales valorizados clasificados según el análisis ABC.

CODIGO SAP	NOMBRE SAP	UM	REQUERIMIENTO TOTAL 2018	Precio US\$/UM	Total (US\$)	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clase
10009417	TUB. PE 200MM/SDR11/PE100/NARANJA	M	113.000,00	23,25	2.627.472,61	34,79%	34,79%	A
10009354	TUB. PE 200MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	28.000,00	29,99	839.736,12	11,12%	45,90%	
10009558	TUB. PE 32MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	604.630,00	0,82	496.042,18	6,57%	52,47%	
10009416	TUB. PE 160MM/SDR11/PE100/NARANJA	M	24.000,00	18,44	442.441,88	5,86%	58,33%	
10010344	VALVULA DE POLIETILENO 200MM PE100	UND	500,00	822,24	411.117,63	5,44%	63,77%	
10009353	TUB. PE 160MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	21.000,00	19,42	407.923,61	5,40%	69,17%	
10012629	VALVULA DE SERVICIO 20MM	UND	57.210,00	5,31	303.785,10	4,02%	73,19%	
10012638	VALV. EXCESO FLUJO 20MM	UND	57.210,00	4,41	252.296,10	3,34%	76,53%	
10009352	TUB. PE 110MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	27.000,00	9,26	250.018,41	3,31%	79,84%	
10009415	TUB. PE 110MM/SDR11/PE100/NARANJA	M	27.000,00	8,23	222.170,63	2,94%	82,78%	
10010341	VALVULA DE POLIETILENO 200MM PE80	UND	130,00	954,16	124.040,15	1,64%	84,43%	B
10010498	EXTENSOR + POLIVALVULA 200MM PE100	UND	100,00	1.071,82	107.182,00	1,42%	85,84%	
10009429	UNION DIA200MM/PE100	UND	5.811,00	17,77	103.244,61	1,37%	87,21%	
10009559	TUB. PE 63MM/SDR11/PE80/AMARILLO	M	28.000,00	3,22	90.244,15	1,19%	88,41%	
10010343	VALVULA DE POLIETILENO 160MM PE100	UND	210,00	343,63	72.161,26	0,96%	89,36%	
10009712	TUBERIA 20 MM	M	171.630,00	0,41	70.631,62	0,94%	90,30%	
10010345	VALVULA DE POLIETILENO 160MM PE80	UND	190,00	369,31	70.168,37	0,93%	91,23%	
10012628	TAPON PARA VALVULA ¾	UND	58.420,00	0,88	51.409,60	0,68%	91,91%	
10010056	TAPON 200MM (VST) PE100	UND	790,00	64,71	51.120,05	0,68%	92,58%	
10009414	TUB. PE 63MM/SDR11/PE100/NARANJA	M	18.000,00	2,81	50.580,00	0,67%	93,25%	
10012635	TEE RED 32X20X32 SOC. WELD	UND	58.410,00	0,82	47.999,47	0,64%	93,89%	
10010052	TEE ELECTROFUSION 200MM PE100	UND	372,00	122,18	45.451,89	0,60%	94,49%	
10009467	CODO 90° DIA200MM/PE100	UND	370,00	113,27	41.909,90	0,55%	95,05%	
10010497	EXTENSOR + POLIVALVULA 160MM PE100	UND	40,00	582,08	23.283,07	0,31%	95,35%	
10009428	UNION DIA160MM/PE100	UND	2.245,00	9,91	22.252,73	0,29%	95,65%	
110009427	UNION DIA110MM/PE100	UND	2.489,00	8,02	19.960,86	0,26%	95,91%	
10009445	REDUCCION PE 200MM X 160MM/PE100	UND	170,00	98,30	16.711,64	0,22%	96,13%	
10009463	CODO 45° DIA200MM/PE100	UND	110,00	139,67	15.364,22	0,20%	96,34%	
10012636	TAPON A SOCKET DE 20MM	UND	57.374,00	0,22	12.693,79	0,17%	96,50%	
10012632	UNION 20MM	UND	45.768,00	0,25	11.572,63	0,15%	96,66%	
10010342	VALVULA DE POLIETILENO 110MM PE100	UND	70,00	164,68	11.527,25	0,15%	96,81%	
10012639	VALV. EXCESO FLUJO 32MM	UND	1.210,00	9,35	11.313,50	0,15%	96,96%	
10010340	VALVULA DE POLIETILENO 110MM PE80	UND	60,00	184,24	11.054,28	0,15%	97,11%	
10012630	VALVULA DE SERVICIO 32MM	UND	1.210,00	9,09	10.998,90	0,15%	97,25%	
10013194	UNIÓN 200MM ELECTRO FUSIÓN PE 100	UND	1.319,00	8,02	10.578,38	0,14%	97,39%	
10013194	UNIÓN 160MM ELECTRO FUSIÓN PE 100	UND	1.220,00	8,02	9.784,40	0,13%	97,52%	
10013194	UNIÓN 110MM ELECTRO FUSIÓN PE 100	UND	1.208,00	8,02	9.688,16	0,13%	97,65%	
10010496	EXTENSOR + POLIVALVULA 110MM PE100	UND	30,00	322,88	9.686,28	0,13%	97,78%	
10009449	TEE REDUCCION 200X63MM PE100	UND	140,00	67,21	9.408,70	0,12%	97,90%	
10010337	VALVULA DE POLIETILENO 32MM PE80	UND	320,00	26,78	8.571,17	0,11%	98,02%	
10009462	CODO 45° DIA160MM/PE100	UND	195,00	39,40	7.682,25	0,10%	98,12%	
10010494	EXTENSOR + POLIVALVULA 63MM PE100	UND	40,00	173,37	6.934,91	0,09%	98,21%	

10009443	TEE REDUCCION 200X160X200MM PE100	UND	40,00	155,89	6.235,75	0,08%	98,29%
10009366	UNION A SOCKET DIA32MM PE80	UND	5.630,00	1,05	5.917,63	0,08%	98,37%
10009422	SILLETA DIA200 X 110MM PE100	UND	60,00	90,37	5.422,42	0,07%	98,44%
10010339	VALVULA DE POLIETILENO 63MM PE80	UND	80,00	67,40	5.392,02	0,07%	98,51%
10013157	UNIÓN 32MM ELECTROFUSIÓN PE 100	UND	671,00	8,02	5.381,42	0,07%	98,59%
10010048	TEE 160MM PE100	UND	80,00	64,60	5.167,66	0,07%	98,65%
10009448	TEE REDUCCION 160X63MM PE100	UND	100,00	51,21	5.120,67	0,07%	98,72%
10012634	TEE 32 SOCKET WELD	UND	2.260,00	2,15	4.857,34	0,06%	98,79%
10012997	SILLETA TERMOFUSIÓN Ø200X32MM PE-80	UND	218,00	21,92	4.778,56	0,06%	98,85%
10010346	VALVULA DE POLIETILENO 63MM PE100	UND	70,00	67,40	4.718,23	0,06%	98,91%
10009461	CODO 45° DIA110MM/PE100	UND	230,00	19,60	4.508,74	0,06%	98,97%
10013000	SILLETA TERMOFUSIÓN Ø160X32MM PE-80	UND	198,00	21,92	4.340,16	0,06%	99,03%
10013173	CODO 45° Ø110MM PE100 TERMOFUSIÓN	UND	220,00	19,60	4.312,00	0,06%	99,09%
10013177	CODO 45° Ø200MM PE100 TERMOFUSIÓN	UND	200,00	19,60	3.920,00	0,05%	99,14%
10009426	UNION DIA63MM/PE100	UND	1.054,00	3,60	3.798,27	0,05%	99,19%
10013174	CODO 45° Ø160MM PE100 TERMOFUSIÓN	UND	170,00	19,60	3.332,00	0,04%	99,23%
10012637	TAPON A SOCKET DE 32MM	UND	1.765,00	1,69	2.975,65	0,039%	99,27%
10013088	SILLETA/TOMA CARGA MEC. 63 X 20MM PE100	UND	131,00	22,66	2.968,46	0,039%	99,31%
10013097	CODO 90° 160MM ELECTROFUSION PE-100	UND	140,00	19,60	2.744,00	0,036%	99,35%
10013089	SILLETA/TOMA CARGA MEC. 63 X 32MM PE100	UND	120,00	22,66	2.719,20	0,036%	99,38%
10013181	CODO 90° Ø200MM PE100 TERMOFUSIÓN	UND	130,00	19,60	2.548,00	0,034%	99,42%
10009444	TEE REDUCCION 160X110X160MM PE100	UND	50,00	44,10	2.205,13	0,029%	99,45%
10012998	SILLETA TERMOFUSIÓN Ø200X20MM PE-80	UND	109,00	19,98	2.177,82	0,029%	99,47%
10013096	CODO 90° 110MM ELECTROFUSION PE-100	UND	110,00	19,60	2.156,00	0,029%	99,50%
10010032	SILLETA/TOMA CARGA MEC. 200 X 63MM PE100	UND	100,00	21,28	2.128,25	0,028%	99,53%
10013194	UNIÓN 63MM ELECTROFUSIÓN PE-100	UND	264,00	8,02	2.117,28	0,028%	99,56%
10009447	TEE REDUCCION 110X63MM PE100	UND	130,00	16,03	2.083,76	0,028%	99,59%
10009424	SILLETA/TOMA CARGA MEC. 160 X 32MM PE100	UND	90,00	23,00	2.070,00	0,027%	99,61%
10013179	CODO 90° Ø160MM PE100 TERMOFUSIÓN	UND	100,00	19,60	1.960,00	0,026%	99,64%
10009446	REDUCCION PE 160MM X 110 MM/PE100	UND	80,00	22,39	1.791,33	0,024%	99,66%
10013193	REDUCCIÓN 200MM X 110MM PE100 ELECTROFUSIÓN	UND	88,00	18,90	1.663,20	0,022%	99,69%
10013184	ABRAZADERA DE REFUERZO Y CIERRE Ø200MM PE-100	UND	109,00	15,00	1.635,00	0,022%	99,71%
10013171	CODO 90° 110MM PE100 TERMOFUSIÓN	UND	75,00	19,60	1.470,00	0,019%	99,73%
10010041	TEE 110MM PE100	UND	60,00	24,46	1.467,72	0,019%	99,75%
10013001	SILLETA TERMOFUSIÓN Ø160X20MM PE-80	UND	66,00	21,92	1.446,72	0,019%	99,77%
10013178	CODO 90° Ø63MM PE100 TERMOFUSIÓN	UND	65,00	19,60	1.274,00	0,017%	99,78%
10012977	SILLETA Ø200 X 32MM PE-100 ELECTROFUSIÓN	UND	270,00	4,68	1.263,60	0,017%	99,80%
10009421	SILLETA DIA160 X 110MM PE100	UND	30,00	40,21	1.206,42	0,016%	99,82%
10013172	CODO 45° Ø63MM PE100 TERMOFUSIÓN	UND	60,00	19,60	1.176,00	0,016%	99,83%
10009425	SILLETA/TOMA CARGA MEC. 200 X 32MM PE100	UND	180,00	4,68	842,40	0,011%	99,84%
10012978	SILLETA Ø160 X 32MM PE-100 ELECTROFUSIÓN	UND	175,00	4,68	819,00	0,011%	99,85%
10009464	CODO 90° DIA63MM/PE100	UND	100,00	7,65	765,20	0,010%	99,86%
10010031	SILLETA/TOMA CARGA MEC. 160 X 63MM PE100	UND	40,00	17,62	704,93	0,009%	99,87%
10009419	SILLETA DIA160 X 63MM PE100	UND	30,00	23,38	701,43	0,009%	99,88%
10009423	SILLETA/TOMA CARGA MEC. 110 X 32MM PE100	UND	60,00	11,50	690,00	0,009%	99,89%
10013159	TEE 32MM PE-100 ELECTRO FUSIÓN	UND	830,00	0,82	680,60	0,009%	99,90%
10013002	SILLETA TERMOFUSIÓN Ø110X32MM PE-80	UND	132,00	4,68	617,76	0,008%	99,91%
10013190	ABRAZADERA DE REFUERZO Y CIERRE Ø32MM PE-100	UND	109,00	5,50	599,50	0,008%	99,92%

C

10013187	ABRAZADERA DE REFUERZO Y CIERRE Ø160MM PE-100	UND	55,00	10,00	550,00	0,007%	99,92%
10013189	ABRAZADERA DE REFUERZO Y CIERRE Ø110MM PE-100	UND	55,00	10,00	550,00	0,007%	99,93%
10009434	TEE DIA63MM/PE100	UND	75,00	6,13	459,75	0,006%	99,94%
10010029	SILLETA/TOMA CARGA MEC. 110 X 63MM PE100	UND	30,00	15,05	451,38	0,006%	99,94%
10013192	ABRAZADERA DE REFUERZO Y CIERRE Ø60MM PE-100	UND	55,00	7,80	429,00	0,006%	99,95%
10009460	CODO 45° DIA63MM/PE100	UND	60,00	6,55	392,76	0,005%	99,95%
10009450	TAPON ELECTROFUSION DIA63MM/PE100	UND	160,00	1,93	308,80	0,004%	99,96%
10013152	SILLETA Ø63 X 32MM PE-100 ELECTROFUSIÓN	UND	135,00	2,20	297,00	0,004%	99,96%
10013150	SILLETA Ø63 X 20MM PE-100 ELECTROFUSIÓN	UND	60,00	4,68	280,80	0,004%	99,97%
10013155	SILLETA Ø110 X 32MM PE-100 ELECTROFUSIÓN	UND	120,00	2,23	267,60	0,004%	99,97%
10013003	SILLETA TERMOFUSIÓN Ø110X20MM PE-80	UND	55,00	4,68	257,40	0,003%	99,97%
10013194	SILLETA C/TOMA EN CARGA MECÁNICA 200 X 110MM PE-100	UND	55,00	4,68	257,40	0,003%	99,98%
10013004	SILLETA TERMOFUSIÓN Ø63X32MM PE-80	UND	88,00	2,25	198,00	0,003%	99,98%
10013151	SILLETA Ø160 X 20MM PE-100 ELECTROFUSIÓN	UND	80,00	2,23	178,40	0,002%	99,98%
10009367	UNION A SOCKET DIA63MM PE80	UND	350,00	0,50	175,00	0,002%	99,98%
10009451	TAPON A SOCKET DIA63MM/PE100	UND	40,00	4,17	166,87	0,002%	99,99%
10009420	SILLETA DIA110 X 63MM PE100	UND	30,00	4,68	140,43	0,002%	99,99%
10013169	TEE REDUCCIÓN 200X160X200MM (TS-RED) PE100	UND	157,00	0,82	128,74	0,002%	99,99%
10013005	SILLETA TERMOFUSIÓN Ø63X20MM PE-80	UND	52,80	2,25	118,80	0,002%	99,99%
10009418	SILLETA DIA200 X 63MM PE100	UND	25,00	4,68	117,03	0,002%	99,99%
10013182	TEE REDUCCIÓN 200X110X200 PE-100 ELECTROFUSIÓN	UND	131,00	0,82	107,42	0,001%	99,99%
10013156	SILLETA Ø200 X 20MM PE-100 ELECTROFUSIÓN	UND	45,00	2,24	100,80	0,001%	99,99%
10013154	SILLETA Ø110 X 20MM PE-100 ELECTROFUSIÓN	UND	45,00	2,23	100,35	0,001%	99,9961%
10013091	TAPON 160MM ELECTROFUSION PE-100	UND	180,00	0,22	39,60	0,001%	99,9967%
10013163	TAPÓN 200MM PE100 SPIGOT	UND	150,00	0,22	33,00	0,0004%	99,9971%
10013170	TEE REDUCCIÓN 160X110X160MM (TS-RED) PE100	UND	40,00	0,82	32,80	0,0004%	99,9975%
10013194	TEE 63MM ELECTRO FUSIÓN PE-80	UND	40,00	0,82	32,80	0,0004%	99,9980%
10013161	TAPÓN 110MM PE100 SPIGOT	UND	130,00	0,22	28,60	0,0004%	99,9983%
10013162	TAPÓN 160MM PE100 SPIGOT	UND	130,00	0,22	28,60	0,0004%	99,9987%
10013158	TEE 63MM PE-80 SOCKET	UND	30,00	0,82	24,60	0,0003%	99,9990%
10013164	TEE 110MM PE100 TERMOFUSIÓN	UND	25,00	0,82	20,50	0,0003%	99,9993%
10013167	TEE 160MM PE100 TERMOFUSIÓN	UND	25,00	0,82	20,50	0,0003%	99,9996%
10013168	TEE 200MM PE100 TERMOFUSIÓN	UND	25,00	0,82	20,50	0,0003%	99,9999%
10013090	TAPON 110MM ELECTROFUSION PE-100	UND	50,00	0,22	11,00	0,0001%	100,0000%
TOTAL					7.553.412	100%	

Anexo 3

TUB. PE 32MM/SDR11/PE80/AMARILLO				
COSTO DE PEDIDO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Internet	3.01	Horas	0.22	0.67
Energía eléctrica	6.62	Kw-Hora	0.44	2.91
Teléfono/Celular	5	Minutos	0.47	2.36
Mano de obra	3.00	Horas	15.63	46.88
Formatos impresos	4	Unidad	0.08	0.31
Útiles de oficina y sum. de cómputo		varios		0.10
Mantenimiento de equipos (3% anual del activo)	3.03	Horas	0.05	0.16
Transporte	559	Km.	0.22	1,158.29
Desestiba	8	Trabajador	31.50	252.00
Andamio para estiba	3	Horas	5.00	15.00
Operario y montacargas	3	Horas	69.00	207.00
TOTAL				1,685.67

COSTO DE MANTENER INVENTARIOS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Renta de bodega/Impuesto predial	70.40	m ²	11.00	3.457
Internet	3.01	Horas	0.22	0.003
Impresiones	2.00	unidad	0.08	0.156
Energía Eléctrica	19.29	Kw-Hora	0.44	0.038
Agua	0.13	m ³	10.00	0.006
Mano de obra	8.00	Horas	24.06	0.859
Seguros (2%)				0.004
Mantenimiento de existencias (3%)				0.080
Mantenimiento de equipos (3% anual del activo)	10.00	Horas	0.06	0.565
Costo de oportunidad de capital (10%)				0.022
Deterioro (3%)				0.080
TOTAL				5.270

Costo del metro cuadrado de terreno	11.00	Soles/m ²	Inventario Promedio=	224.00
Precio promedio de una Tubería PE 32 MM	2.66	Soles	Área que ocupa en almacén (m ²)	70.40

TUB. PE 200MM/SDR11/PE100/NARANJA				
COSTO DE PEDIDO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Internet	3.03	Horas	0.22	0.67
Energía eléctrica	6.62	Kw-Hora	0.44	2.91
Teléfono/Celular	5	Minutos	0.47	2.36
Mano de obra	3.00	Horas	15.63	46.88
Formatos impresos	4	Unidad	0.08	0.31
Útiles de oficina y sum. de cómputo		varios		0.10
Mantenimiento de equipos (3% anual del activo)	3.03	Horas	0.05	0.16
Transporte	559	Km.	0.22	1,158.29
Desestiba	8	Trabajador	31.50	252.00
Andamio para estiba	3	Horas	5.00	15.00
Operario y montacargas	3	Horas	69.00	207.00
TOTAL				1,685.67

COSTO DE MANTENER INVENTARIOS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Renta de bodega/Impuesto predial	70.40	m ²	11.00	3.457
Internet	3.03	Horas	0.22	0.003
Impresiones	2.00	unidad	0.08	0.156
Energía Eléctrica	19.29	Kw-Hora	0.44	0.038
Agua	0.13	m ³	10.00	0.006
Mano de obra	8.00	Horas	24.06	0.859
Seguros (2%)				0.126
Mantenimiento de existencias (3%)				2.260
Mantenimiento de equipos (3% anual del activo)	10.00	Horas	0.06	0.565
Costo de oportunidad de capital (10%)				0.628
Deterioro (3%)				2.260
TOTAL				10.358

Costo del metro cuadrado de terreno	11.00	Soles/m ²	Inventario Promedio=	224.00
Precio promedio de una Tubería PE 32 MM	75.34	Soles	Área que ocupa en almacén (m2)	70.40

TUB. PE 200MM/SDR11/PE80/AMARILLO				
COSTO DE PEDIDO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Internet	3.03	Horas	0.22	0.67
Energía eléctrica	6.62	Kw-Hora	0.44	2.91
Teléfono/Celular	5	Minutos	0.47	2.36
Mano de obra	3.00	Horas	15.63	46.88
Formatos impresos	4	Unidad	0.08	0.31
Útiles de oficina y sum. de cómputo		varios		0.10
Mantenimiento de equipos (3% anual del activo)	3.03	Horas	0.05	0.16
Transporte	559	Km.	0.22	1,158.29
Desestiba	8	Trabajador	31.50	252.00
Andamio para estiba	3	Horas	5.00	15.00
Operario y montacargas	3	Horas	69.00	207.00
TOTAL				1,685.67

COSTO DE MANTENER INVENTARIOS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Renta de bodega/Impuesto predial	70.40	m ²	11.00	3.457
Internet	3.03	Horas	0.22	0.003
Impresiones	2.00	unidad	0.08	0.156
Energía Eléctrica	19.29	Kw-Hora	0.44	0.038
Agua	0.13	m ³	10.00	0.006
Mano de obra	8.00	Horas	24.06	0.859
Seguros (2%)				0.162
Mantenimiento de existencias (3%)				2.915
Mantenimiento de equipos (3% anual del activo)	10.00	Horas	0.06	0.565
Costo de oportunidad de capital (10%)				0.810
Deterioro (3%)				2.915
TOTAL				11.886

Costo del metro cuadrado de terreno	11.00	Soles/m ²	Inventario Promedio=	224.00
Precio promedio de una Tubería PE 32 MM	97.17	Soles	Área que ocupa en almacén (m2)	70.40

TUB. PE 160MM/SDR11/PE100/NARANJA				
COSTO DE PEDIDO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Internet	3.03	Horas	0.22	0.67
Energía eléctrica	6.62	Kw-Hora	0.44	2.91
Teléfono/Celular	5	Minutos	0.47	2.36
Mano de obra	3.00	Horas	15.63	46.88
Formatos impresos	4	Unidad	0.08	0.31
Útiles de oficina y sum. de cómputo		varios		0.10
Mantenimiento de equipos (3% anual del activo)	3.03	Horas	0.05	0.16
Transporte	559	Km.	0.22	1,158.29
Desestiba	8	Trabajador	31.50	252.00
Andamio para estiba	3	Horas	5.00	15.00
Operario y montacargas	3	Horas	69.00	207.00
TOTAL				1,685.67

COSTO DE MANTENER INVENTARIOS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Renta de bodega/Impuesto predial	70.40	m ²	11.00	3.457
Internet	3.03	Horas	0.22	0.003
Impresiones	2.00	Unidad	0.08	0.156
Energía Eléctrica	19.29	Kw-Hora	0.44	0.038
Agua	0.13	m ³	10.00	0.006
Mano de obra	8.00	Horas	24.06	0.859
Seguros (2%)				0.100
Mantenimiento de existencias (3%)				1.792
Mantenimiento de equipos (3% anual del activo)	10.00	Horas	0.06	0.565
Costo de oportunidad de capital (10%)				0.498
Deterioro (3%)				1.792
TOTAL				9.265

Costo del metro cuadrado de terreno	11.00	Soles/m ²	Inventario Promedio=	224.00
Precio promedio de una Tubería PE 32 MM	59.73	Soles	Área que ocupa en almacén (m2)	70.40

VALVULA DE POLIETILENO 200MM PE100				
COSTO DE PEDIDO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Internet	3.03	Horas	0.22	0.67
Energía eléctrica	6.62	Kw-Hora	0.44	2.91
Teléfono/Celular	5	Minutos	0.47	2.36
Mano de obra	3.00	Horas	15.63	46.88
Formatos impresos	4	Unidad	0.08	0.31
Útiles de oficina y sum. de cómputo		varios		0.10
Mantenimiento de equipos (3% anual del activo)	3.03	Horas	0.05	0.16
Transporte	559	Km.	0.22	521.48
Desestiba	8	Trabajador	31.50	252.00
Andamio para estiba	3	Horas	5.00	15.00
Operario y montacargas	3	Horas	69.00	207.00
TOTAL				1,048.87

COSTO DE MANTENER INVENTARIOS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Renta de bodega/Impuesto predial	17.60	m ²	11.00	0.864
Internet	3.03	Horas	0.22	0.003
Impresiones	2.00	Unidad	0.08	0.156
Energía Eléctrica	19.29	Kw-Hora	0.44	0.038
Agua	0.13	m ³	10.00	0.006
Mano de obra	8.00	Horas	24.06	0.859
Seguros (2%)				4.440
Mantenimiento de existencias (3%)				79.921
Mantenimiento de equipos (3% anual del activo)	10.00	Horas	0.06	0.565
Costo de oportunidad de capital (10%)				22.200
Deterioro (3%)				79.921
TOTAL				188.974

Costo del metro cuadrado de terreno	11.00	Soles/m ²	Inventario Promedio=	224.00
Precio promedio de una Tubería PE 32 MM	2664.04	Soles	Área que ocupa en almacén (m2)	17.60

TUB. PE 160MM/SDR11/PE80/AMARILLO				
COSTO DE PEDIDO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Internet	3.03	Horas	0.22	0.67
Energía eléctrica	6.62	Kw-Hora	0.44	2.91
Teléfono/Celular	5	Minutos	0.47	2.36
Mano de obra	3.00	Horas	15.63	46.88
Formatos impresos	4	Unidad	0.08	0.31
Útiles de oficina y sum. de cómputo		varios		0.10
Mantenimiento de equipos (3% anual del activo)	3.03	Horas	0.05	0.16
Transporte	559	Km.	0.22	1,158.29
Desestiba	8	Trabajador	31.50	252.00
Andamio para estiba	3	Horas	5.00	15.00
Operario y montacargas	3	Horas	69.00	207.00
TOTAL				1,685.67

COSTO DE MANTENER INVENTARIOS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Renta de bodega/Impuesto predial	70.40	m ²	11.00	3.457
Internet	3.03	Horas	0.22	0.003
Impresiones	2.00	Unidad	0.08	0.156
Energía Eléctrica	19.29	Kw-Hora	0.44	0.038
Agua	0.13	m ³	10.00	0.006
Mano de obra	8.00	Horas	24.06	0.859
Seguros (2%)				0.105
Mantenimiento de existencias (3%)				1.888
Mantenimiento de equipos (3% anual del activo)	10.00	Horas	0.06	0.565
Costo de oportunidad de capital (10%)				0.524
Deterioro (3%)				1.888
TOTAL				9.490

Costo del metro cuadrado de terreno	11.00	Soles/m ²	Inventario Promedio=	224.00
Precio promedio de una Tubería PE 32 MM	62.94	Soles	Área que ocupa en almacén (m2)	70.40

VALVULA DE SERVICIO 20MM				
COSTO DE PEDIDO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Internet	3.03	Horas	0.22	0.67
Energía eléctrica	6.62	Kw-Hora	0.44	2.91
Teléfono/Celular	5	Minutos	0.47	2.36
Mano de obra	3.00	Horas	15.63	46.88
Formatos impresos	4	Unidad	0.08	0.31
Útiles de oficina y sum. de cómputo		varios		0.10
Mantenimiento de equipos (3% anual del activo)	3.03	Horas	0.05	0.16
Transporte	559	Km.	0.22	521.48
Desestiba	4	Trabajador	31.50	126.00
Andamio para estiba	0	Horas	5.00	0.00
Operario y montacargas	2	Horas	69.00	138.00
TOTAL				838.87

COSTO DE MANTENER INVENTARIOS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Renta de bodega/Impuesto predial	17.60	m ²	11.00	0.864
Internet	3.03	Horas	0.22	0.003
Impresiones	2.00	Unidad	0.08	0.156
Energía Eléctrica	19.29	Kw-Hora	0.44	0.038
Agua	0.13	m ³	10.00	0.006
Mano de obra	8.00	Horas	24.06	0.859
Seguros (2%)				0.029
Mantenimiento de existencias (3%)				0.516
Mantenimiento de equipos (3% anual del activo)	10.00	Horas	0.06	0.565
Costo de oportunidad de capital (10%)				0.143
Deterioro (3%)				0.516
TOTAL				3.696

Costo del metro cuadrado de terreno	11.00	Soles/m ²	Inventario Promedio=	224.00
Precio promedio de una Tubería PE 32 MM	17.20	Soles	Área que ocupa en almacén (m2)	17.60

VALV. EXCESO FLUJO 20MM				
COSTO DE PEDIDO	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Internet	3.03	Horas	0.22	0.67
Energía eléctrica	6.62	Kw-Hora	0.44	2.91
Teléfono/Celular	5	Minutos	0.47	2.36
Mano de obra	3.00	Horas	15.63	46.88
Formatos impresos	4	Unidad	0.08	0.31
Útiles de oficina y sum. de cómputo		varios		0.10
Mantenimiento de equipos (3% anual del activo)	3.03	Horas	0.05	0.16
Transporte	559	Km.	0.22	521.48
Desestiba	4	Trabajador	31.50	126.00
Andamio para estiba	0	Horas	5.00	0.00
Operario y montacargas	1	Horas	69.00	69.00
TOTAL				769.87

COSTO DE MANTENER INVENTARIOS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Renta de bodega/Impuesto predial	17.60	m ²	11.00	0.864
Internet	3.03	Horas	0.22	0.003
Impresiones	2.00	Unidad	0.08	0.156
Energía Eléctrica	19.29	Kw-Hora	0.44	0.038
Agua	0.13	m ³	10.00	0.006
Mano de obra	8.00	Horas	24.06	0.859
Seguros (2%)				0.024
Mantenimiento de existencias (3%)				0.429
Mantenimiento de equipos (3% anual del activo)	10.00	Horas	0.06	0.565
Costo de oportunidad de capital (10%)				0.119
Deterioro (3%)				0.429
TOTAL				3.492

Costo del metro cuadrado de terreno	11.00	Soles/m ²	Inventario Promedio=	224.00
Precio promedio de una Tubería PE 32 MM	14.29	Soles	Área que ocupa en almacén (m ²)	17.60

COSTO DE PEDIDO	TUB. PE 110MM/SDR11/PE80/AMARILLO			
	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Internet	3.03	Horas	0.22	0.67
Energía eléctrica	6.62	Kw-Hora	0.44	2.91
Teléfono/Celular	5	Minutos	0.47	2.36
Mano de obra	3.00	Horas	15.63	46.88
Formatos impresos	4	Unidad	0.08	0.31
Útiles de oficina y sum. de cómputo		varios		0.10
Mantenimiento de equipos (3% anual del activo)	3.03	Horas	0.05	0.16
Transporte	559	Km.	0.22	1,158.29
Desestiba	8	Trabajador	31.50	252.00
Andamio para estiba	3	Horas	5.00	15.00
Operario y montacargas	3	Horas	69.00	207.00
TOTAL				1,685.67

COSTO DE MANTENER INVENTARIOS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	MONTO TOTAL
Renta de bodega/Impuesto predial	70.40	m ²	11.00	3.457
Internet	3.03	Horas	0.22	0.003
Impresiones	2.00	Unidad	0.08	0.156
Energía Eléctrica	19.29	Kw-Hora	0.44	0.038
Agua	0.13	m ³	10.00	0.006
Mano de obra	8.00	Horas	24.06	0.859
Seguros (2%)				0.050
Mantenimiento de existencias (3%)				0.900
Mantenimiento de equipos (3% anual del activo)	10.00	Horas	0.06	0.565
Costo de oportunidad de capital (10%)				0.250
Deterioro (3%)				0.900
TOTAL				7.184

Costo del metro cuadrado de terreno	11.00	Soles/m ²	Inventario Promedio=	224.00
Precio promedio de una Tubería PE 32 MM	30.00	Soles	Área que ocupa en almacén (m ²)	70.40

Anexo 4

CLASIFICACION	%	CANTIDAD DE MATERIALES (U.M.)	VALOR MONETARIO (US\$)	%
A	7.26%	9	6,030,834	79.84%
B	42.74%	53	1,475,991	19.54%
C	50.00%	62	46,587	0.62%
TOTAL		124	7,553,412	100%

Elaboración: Autores

Anexo 5

Transacciones de SAP

★ MC.9 - CST: Selec.análisis material, stock

Análisis material: stock: Lista básica

Cambiar desglose... Top N...

Cantidad Material: 780 Val.stk.valor.

Material	Stock valorado	Val.stk.valor.	Consumo total	ValTotConsumo
Total	1,501,998.100 ***	3,906,032.17 USD	201,228.700 ***	561,845.82 USD
10010344 VALVULA DE POLIETILENO 200MM PE100	478 UN	398,422.82 USD	0 UN	0.00 USD
10010341 VALVULA DE POLIETILENO 200MM PE80	194 UN	192,827.61 USD	0 UN	0.00 USD
10012638 VALV. EXCESO FLUJO 20MM	31,885 UN	148,540.13 USD	4,800 UN	22,361.38 USD
10014300 VALVULA DE CORTE EMEMSA	16,352 UN	114,092.79 USD	2,414 UN	16,843.21 USD
10009354 TUB. PE 200MM/SDR11/PE80/AMARILLO	3,879.400 M	106,074.98 USD	0.000 M	0.00 USD
10009712 TUBERIA 20 MM	222,000.000 M	99,900.00 USD	6,450.000 M	2,902.50 USD
10013349 MEDIDOR DIAFRAGMA G 1.6	4,800 UN	99,072.00 USD	3,456 UN	71,331.84 USD
10014272 CODO 90° PEALPE 1418 GRAFADO JRM	109,248 UN	96,195.10 USD	788 UN	693.85 USD
10010343 VALVULA DE POLIETILENO 160MM PE100	355 UN	96,040.89 USD	0 UN	0.00 USD
10010345 VALVULA DE POLIETILENO 160MM PE80	212 UN	87,703.17 USD	0 UN	0.00 USD
10013862 REGULADOR RESIDENCIAL R7 - 180	6,228 UN	85,821.84 USD	36 UN	496.08 USD
10010498 EXTENSOR + POLIVALVULA 200MM PE100	66 UN	78,076.18 USD	0 UN	0.00 USD
10014303 CONJUNTO ELEVADOR ISO 228-1 X 20MM EMEMS	13,412 UN	70,815.36 USD	0 UN	0.00 USD
10009415 TUB. PE 110MM/SDR11/PE100/NARANJA	9,174.900 M	70,127.19 USD	71.400 M	545.74 USD
10013998 TUB. PE 32MM/SDR11/PE100/NARANJA	100,050.000 M	65,235.09 USD	66,000.000 M	43,025.53 USD
10009522 GABINETE SIMPLE	4,678 UN	60,540.96 USD	1,632 UN	21,120.73 USD
10009416 TUB. PE 160MM/SDR11/PE100/NARANJA	3,486.700 M	56,747.74 USD	1,618.400 M	26,340.25 USD
10013968 REGULADOR RESID R7 UPSO 23MB 90° 6M3/H	3,913 UN	54,664.61 USD	144 UN	2,011.68 USD
10009499 TUBERIA PE-AL-PE 1418 AMARILLO TCL	132,400.000 M	51,704.24 USD	4,000.000 M	1,562.06 USD
10014173 MANIFOLD DOBLE PEALPE	5,000 UN	51,600.00 USD	275 UN	2,838.00 USD
10013905 VALVULA DE POLIETILENO 32MM PE100	1,669 UN	50,977.73 USD	6 UN	183.26 USD
10009526 REGULADOR RES R4 UPSO 23MB 90° ENT HEMBR	3,744 UN	49,341.98 USD	2,400 UN	31,629.48 USD
10014007 REGULADOR RESIDENCIAL 23mb 180° 10m3/h	3,244 UN	46,259.44 USD	36 UN	513.36 USD
10010342 VALVULA DE POLIETILENO 110MM PE100	258 UN	42,937.32 USD	0 UN	0.00 USD
10014005 UNION A SOCKET DIA32MM PE100	16,764 UN	42,649.29 USD	600 UN	1,526.46 USD
10009467 CODO 90° DIA200MM/PE100 ELECTRO	423 UN	42,185.51 USD	2 UN	199.46 USD
10014275 CODO 90° ROSCA G3/4" ENTRAD SALID EMEMSA	13,920 UN	40,202.67 USD	1,480 UN	4,274.42 USD
10009501 CONECTOR FLEXIBLE 1.5M DIAM 1/2" O 3/8"	20,000 UN	39,200.00 USD	850 UN	1,666.00 USD

★ MD04 - Visual.situación stocks/necesidades

Lista de necesidades/stocks de 16:05 horas

Árbol de materiales on

Material: 10009417 TUB. PE 200MM/SDR11/PE100/NARANJA

Centro: 5001 CarPlanNec: ND Tipo material: Z001 Unidad: M

Σ	F.. Fecha	Elem....	Datos del ElemPlNec	Fe.reprogr...	E..	Entrada/Nec.	Ctd.disponible
	16.10.2021	Stock					2,070.600
	29.10.2019	SolPed	0050005437/00050 *		07	6,188.000	8,258.600
	18.02.2020	RepPed	4800001068/00040		07	2.300	8,260.900

★ MMBE - Resumen de stocks

Resumen de stocks: Lista base




Selección

Material	10009417	TUB. PE 200MM/SDR11/PE100/NARANJA
Tp.material	Z001	Polietileno
Unidad medida	M	Unidad medida base M

Resumen de stocks






Mandante / Sociedad / Centro / Almacén / Lote / Stock especial	SET	ValRec	Libre utilización	Control calidad	Reservado	Reserva entrada	Stock en curso
<ul style="list-style-type: none"> ▼ Total <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> ▼ GDPA Gases del pacifico S.A.C. <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> ▼ 5001 Trujillo <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> ▼ TR01 Gral. Trujillo <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> ▲ INVENTARIO ▼ TR02 Servicio y Mntto <ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> ▲ INVENTARIO 							
Total		0.000	2,070.600				2.300
GDPA Gases del pacifico S.A.C.		0.000	2,070.600				2.300
5001 Trujillo		0.000	2,070.600				2.300
TR01 Gral. Trujillo		0.000	2,070.600				
INVENTARIO		0.000	2,070.600				
TR02 Servicio y Mntto		0.000					
INVENTARIO		0.000					

Anexo 6

Guía de Observación

Guía de Observación

N°	Factores a observar	Cumple	No cumple	Observaciones
1	Requerimiento del área			
2	Cotización			
3	Selección de proveedor			
4	Crear orden de compra			
5	Seguimiento al proveedor			
6	Recepción e inspección			
7	Ingreso al sistema			
8	Almacenamiento			

Anexo 7

Guía de entrevista

Dirigida a: Analista de Construcción de la empresa Gases del Pacífico S.A.C.

Primera fase:

- Presentación del moderador.
- Explicación del desarrollo de la dinámica y exhortación a la participación e importancia de la sinceridad de sus respuestas.
- Presentación del participante.

Segunda fase:

Indagar en la realidad problemática del sistema aprovisionamiento actual.

¿Cuál es el proceso que sigue el ciclo de aprovisionamiento actualmente? ¿Qué considera que se debería mejorar? ¿Sus proveedores actuales son nacionales o extranjeros? ¿Cuenta con alguna certificación de calidad?. De manera general ¿Usted diría que sus proveedores le ofrecen un buen servicio?

Tercera fase:

Indagar en la aplicación del sistema de gestión de stock

¿Cómo es el proceso de gestión del stock de materiales en su almacén? ¿Cómo se determina la cantidad a comprar? ¿Cada qué tiempo se programan las compras? ¿Tienen la política de stock de seguridad? ¿Qué tareas se realizan para el mantenimiento de los materiales?

¿Además de la mano de obra, en qué otros costos se incurren cuando se realiza un pedido de materiales? ¿Cuándo se ingresa los materiales al almacén, además de la mano de obra qué otros costos toman en cuenta para el mantenimiento de materiales? ¿A nivel general usted en qué considera que debería de mejorar la empresa respecto al control de los inventarios en el almacén?

¿Cuál es cuello de botella que impide que el sistema logístico tenga un mejor rendimiento empresarial?

¿Cuáles son los SKU que elevan los costos de inventario? ¿Porque razón?