



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA
DE LA EMPRESA CONSTRUCCIÓN Y
ADMINISTRACIÓN S. A. PARA LA REDUCCIÓN DE SUS
COSTOS OPERATIVOS”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Bach. Manuel Alejandro Arana Cabrera

Bach. Luis Alberto Chávez Morillo

Asesor:

Ing. Luis Mantilla Rodríguez

Trujillo – Perú

2017

APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por los Bachilleres **Manuel Alejandro Arana Cabrera** y **Luis Alberto Chávez Morillo**, denominada:

**“PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA DE LA EMPRESA
CONSTRUCCIÓN Y ADMINISTRACIÓN S. A. PARA LA REDUCCIÓN DE SUS
COSTOS OPERATIVOS”**

Ing. Luis Mantilla Rodríguez
ASESOR

Ing. Willy Roberto Mantilla Correa
PRESIDENTE

Ing. Santiago Javes Valladares
JURADO

Ing. Edwin Cuadros Camposano
JURADO

DEDICATORIA

*A Dios, por la darme salud; a mis padres por su
apoyo incondicional y a mi esposa fiel compañera
que siempre está a mi lado.*

Alejandro.

A Dios y a mi familia.

Luis Alberto.

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que me ayudaron de una u otra manera a lo largo de mi carrera profesional, en especial a mis maestros que hicieron posible que llegará a la etapa final de mi formación académica.

Alejandro.

A mi familia, en especial a mis padres, a mi esposa a mis hijos y a mis tías María, Dorila y Filomena, aunque no presentes, siempre me motivaron a seguir adelante en mis estudios universitarios.

Luis Alberto.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DE LA TESIS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	4
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	47
CAPÍTULO 4. RESULTADOS.....	51
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN.....	88
CONCLUSIONES.....	90
RECOMENDACIONES	91
REFERENCIAS.....	92
ANEXOS	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Aspectos a tomar en cuenta en un plan logístico lean	18
Tabla 2. Clasificación de los métodos de generación de Layout.....	40
Tabla 3. Técnicas para la optimización de soluciones	41
Tabla 4. Operacionalización de las Variables.....	48
Tabla 5. Familias de productos en almacén de empresa Construcción y Administración S.A.	51
Tabla 6. Variación de existencias según familia	52
Tabla 7. Variación de existencias según familia	52
Tabla 8. Variación de existencias según familia	53
Tabla 9. Variación de existencias según familia	54
Tabla 10. Variación de existencias según familia	54
Tabla 11. Variación de existencias según familia	55
Tabla 12. Variación de existencias según familia	56
Tabla 13. Variación de existencias según familia	56
Tabla 14. Clasificación de Ítems del mes de Junio.....	57
Tabla 15. Ítems de mayor significancia en el mes de Junio	58
Tabla 16. Porcentaje de participación de Ítems Julio	59
Tabla 17. Ítems de mayor significancia el mes de Julio	59
Tabla 18. Ítems de junio – julio de 2017 de Construcción y Administración S.A.	60
Tabla 19. Criterios de Clasificación ABCD	60
Tabla 20. Clasificación ABCD de Ítems de empresa de Construcción y Administración S.A.	61
Tabla 21. Situación de Inventarios mes de Julio de la empresa Construcción y Administración S.A.	62
Tabla 22. Costo Actual de Almacenamiento de la empresa Construcción y Administración S.A. ...	64
Tabla 23. Clasificación ABC del Inventario de la empresa Construcción y Administración S.A.	69
Tabla 24. Costo de Pedir ítems pesados de la empresa Construcción y Administración S.A.	69
Tabla 25. Costo de Pedir ítems pesados de la empresa Construcción y Administración S.A.	70
Tabla 26. Determinación del Lote Económico a Pedir de la empresa Construcción y Administración S.A.	71
Tabla 27. Punto de Reorden de los ítems del almacén de Construcción y Administración S.A.	76
Tabla 28. Costo de Almacenamiento de la empresa Construcción y Administración S.A.	81
Tabla 29. Conteo cíclico diario para ítems del Almacén de la empresa Construcción y Administración S.A.	86
Tabla 30. Indicadores de Inversión del Modelo de Lote económico de la empresa Construcción y Administración S.A.	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Diagrama de Ishikawa del Área de Logística	2
Figura 02. El Proceso Logístico.....	8
Figura 03. Modelo de Transformación.....	15
Figura 04. Flujo de Materiales e Información	15
Figura 05. Ciclo de Almacenamiento.....	23
Figura 06. Esquema del "ideal systems approach" de Nadler.....	31
Figura 07. Esquema del Systematic Layout Planning	34

RESUMEN

El presente trabajo de investigación sobre la Propuesta de Mejora de la Gestión Logística de la Empresa Construcción y Administración S. A. para la Reducción de sus Costos Operativos; se realizó con el propósito de Mejorar la Gestión Logística en la empresa Construcción y Administración S.A., para la reducción de costos operativos, para lo cual se realizó una visita a la empresa donde se recogió información de los registros del almacén. Realizado el análisis y aplicado los métodos y técnicas de gestión logística, se determinó que los costos de almacenamiento que tiene la empresa Construcción y Administración S.A. ascienden a S/. 396 691,43; no tiene una cantidad optima a pedir, tiene productos faltantes y sobrantes. Sus productos C y D, de acuerdo a su rotación, representan un alto porcentaje llegando a un 91,11% del total del inventario. La aplicación del Modelo Económico a pedir, el Punto de Reorden, el Conteo Cíclico permite mejorar la gestión logística de la empresa Construcción y Administración S.A. Proyectando un flujo de efectivo a un horizonte de 3 años se obtuvo un VAN de S/. 271 493,92 y una TIR igual a 165% lo que la propuesta tendría un impacto positivo en la empresa Construcción y Administración S.A. Concluyendo que, que la mejora en el manejo Logístico permitió la reducción de los costos de almacenamiento en la empresa Construcción y Administración S.A. de S/. 396 691,43 a S/. 207 059,94; lo que reduciría sus costos en S/. 189 631,49.

Palabras clave: Logística, Almacenes, Costos Operativos.

ABSTRACT

The present research work on the Proposal of Improvement of the Logistics Management of the Company Construcción y Administración S. A. for the Reduction of its Operative Costs; was carried out with the purpose of Improving Logistics Management in the company Construcción y Administración S. A., for the reduction of operating costs, for which a visit was made to the company where information was collected from the warehouse records. After analyzing and applying the methods and techniques of logistics management, it was determined that the storage costs of the company Construcción y Administración S. A. amount to S/. 396 691.43; does not have an optimal quantity to ask, has missing and surplus products. Their products C and D, according to their rotation, represent a high percentage, reaching 91,11% of the total inventory. The application of the Economic Model to request, the Point of Reorder, the Cyclic Count allows to improve the logistics management of the company Construcción y Administración S. A. Projecting a cash flow to a horizon of 3 years, a NPV of S/. 271 493,92 and a IRR equal to 165%, which would have a positive impact on the company Construcción y Administración S. A. Concluding that the improvement in Logistics management allowed the reduction of storage costs in the company Construcción y Administración S. A. of S/. 396 691.43 a S/. 207 059.94; which would reduce its costs in S/. 189 631.49.

Key words: Logistics, Warehouses, Operating Costs.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Las condiciones del mercado actualmente ocasionan una elevada competencia en el sector construcción por lo que las empresas están buscando reducir sus costos para ofrecer un mejor servicio y calidad exigida por el cliente, Construcción y Administración S.A. es una empresa peruana dedicada a la construcción de carreteras, puentes, viviendas, canales de riego, planta de abastecimiento de agua potable, de aguas residuales, hospitales, obras penitenciarias, etc. La construcción ha ido creciendo de manera significativa en los últimos años y en la actualidad se encuentra en un proceso de modernización. “La disminución de los costos se obtiene mediante la eficacia de los procesos constructivos; eficiencia en el proceso de adquisiciones; distribución y manejo de los insumos en obra; etc., lo cual se puede lograr con una logística eficiente (Revista Logistec, edición N°31)”.

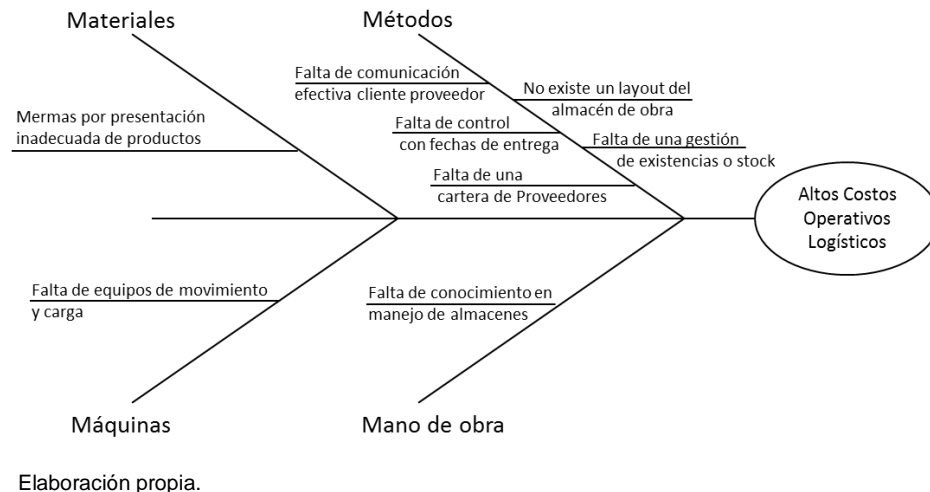
El mercado de la Construcción en todo el Perú de proyectos de red vial se ha incrementado generando mayor desarrollo en los departamentos, pero se encuentran alejados algunos de los puntos de trabajo, lo que genera un costo y tiempo encontrar la cantidad y variedad de proveedores para realizar las obras. Esto ocasiona que las empresas constructoras en el caso de algunos insumos tienen que ser con proveedores de otros departamentos, por lo que se deben hacer los pedidos con anticipación ya que por la ubicación es mayor el tiempo que demoran para abastecer de insumos. La falta de definición en el diseño y planificación generan consecuencias en la construcción tal como lo señala (Strategic Forum en su informe del 2005): Costos innecesarios, pobre calidad, fallas posteriores en la edificación o construcción, ampliaciones de plazo por ende demora en entrega del proyecto.

A la explicación anterior, se debe añadir que la eficacia de los procesos constructivos y la eficiencia de la logística dependen de una adecuada definición en el diseño y planificación, debido a que existen muchos problemas en la empresa Construcción y Administración S.A., que se generan durante la pre-construcción (presupuesto y planificación) y construcción de obra:

- En el almacenamiento no existe un diseño, existe un desorden en el inventario, lo que dificulta la distribución adecuada a las distintas áreas del proyecto.
- Con los proveedores, muchas veces los pedidos o atención es a destiempo, no existe una comunicación fluida con ellos. La presentación de los materiales no es la adecuada. No se cuenta con una cartera de proveedores para el mejor manejo de precios.
- El inventario no tiene un control adecuado, el sistema de información es rudimentario (Hoja de cálculo).

- No se tiene una política de compras interiorizada por los trabajadores de la empresa, asimismo el nivel de capacitación de los encargados no es el adecuado para la administración de los almacenes.

Figura 01. Diagrama de Ishikawa del Área de Logística.



1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de una mejora de la Gestión Logística en los costos operativos de la empresa constructora Construcción y Administración S.A.?

1.3. Justificación

El presente estudio se justifica:

- Teórico: Por la necesidad de conocer y aprender la Gestión Logística, para mejorar la competitividad empresarial, aumenta la capacidad de respuesta en la cadena de abastecimiento.
- Práctico: Este tema es de vital interés en el ámbito empresarial, ya que, cuando los procesos de gestión son adecuados en el área logística se mejora el tiempo de respuesta, ayudando de esta manera que el trabajo sea de forma más eficiente dentro de la empresa.
- Aplicativo: En cuanto al impacto que tendrá en los costos administrativos de la empresa, generando en ella reducción, las cuales se lograrán al implementar la propuesta que se plantea en el proyecto de investigación. La realización de este trabajo solucionará diversos problemas ocasionados por el manejo actual del área de logística, que lleva a cabo la empresa. Esta, a su vez podrá volverse más competitiva,

adquiriendo fortalezas que le permita desenvolverse en un mercado de gran competencia.

1.4. Limitaciones

Se presentaron limitaciones en cuanto a la rapidez a la información otorgada por la empresa durante el desarrollo de la presente investigación.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Mejorar la Gestión Logística en la empresa Construcción y Administración S.A., para la reducción de costos operativos.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de la gestión logística de la empresa Construcción y Administración S.A.
- Aplicar la Clasificación ABC y conteo cíclico, el modelo de Lote Económico y el punto de reorden, que puedan ayudar a mejorar la gestión logística de la empresa Construcción y Administración S.A.
- Evaluar el impacto económico de la propuesta en la empresa Construcción y Administración S.A.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Internacionales

Bohorquez & Puello (2013), en la ciudad de Cartagena de Indias, en una tesis para licenciatura en Administración sustentaron el Diseño de un Modelo de Gestión Logística para mejorar la eficiencia Organizacional de la empresa Coralinas & Pisos S.A. CORPISOS S.A., el objetivo de la tesis fue diseñar un modelo de gestión logística para mejorar la eficiencia organizacional de la empresa CORALINAS & PISOS S.A. CORPISOS S.A., desarrollaron una investigación de tipo descriptivo pues se va a determinar el estado actual de la gestión logística de la empresa con una población está constituida como la empresa CORALINAS & PISOS S.A. CORPISOS S.A. Las conclusiones de esta investigación nos indican que obtenida la información necesaria se pudo diseñar un modelo de gestión logística direccionado a mejorar la eficiencia de la empresa; dicho modelo fue basado en el modelo SCOR, ya que este abarca toda la cadena de suministro desde las relaciones con los proveedores hasta los clientes.

Hurtado & Muñoz (2011) en la ciudad de Pereira, en una tesis para licenciatura en Administración de Empresas sustentaron el Plan de Mejoramiento y Análisis de la Gestión Logística en la Organización HERVAL Ltda., el objetivo del estudio fue Caracterizar el proceso logístico del almacenamiento de Industrias HERVAL, y presentar un plan de mejoramiento del área en estudio, desarrollaron una investigación no experimental descriptiva con una población determinada por las industrias del sector metalmecánico, basada en un estudio de caso como muestra de este tipo; esta es finita ya que es solo una empresa. Las conclusiones de esta investigación nos indican que el almacén de Industrias HERVAL posee un sistema de almacenaje al azar, de manera que no existe un sitio fijo para cada artículo, una desventaja de este sistema es que para los empleados es más difícil de localizar los productos y el recuento puede ser más largo. Asimismo posee poca seguridad para el ingreso al almacén, pues además que se tiene de varias puertas de acceso, no se registra un control de entradas y salidas, no se poseen cámaras de seguridad y las personas encargas tienen lugares de poca visibilidad para mantener el control permanente. El plan de mejoramiento le permitirá tener un mayor control de las materias primas, productos terminados, recepción y entrega de productos además de poseer un orden, codificación y clasificación adecuada de cada artículo como también

le permitirá una distribución eficiente del espacio que ayuda a reducir tiempos y costos de modo que todo lo anterior mencionado se ve reflejado en el servicio oportuno que se le brinda a los clientes de la empresa HERVAL.

2.1.2 Nacional

Vidarte (2016) en la ciudad de Chiclayo, en una tesis para licenciatura en Contabilidad sustentó la Propuesta de un sistema de gestión logística para optimizar el control de los inventarios de una Empresa Constructora Corporación VIDARTE S.A.C., el objetivo de la tesis fue proponer un sistema de Gestión Logística para la empresa constructora VIDARTE SAC desarrolló una investigación no experimental descriptiva con una población constituida por todo el Personal administrativo y de producción de la empresa Corporación VIDARTE S.A.C. Las conclusiones de esta investigación nos indican que la propuesta de un sistema de gestión logística vuelve más rentable la empresa desde el punto de vista del control del recurso material y monetario; pues al proponer una serie de políticas y metodología para controlar más eficientemente el flujo de los materiales, aun siendo aplicado se evitaría posibles pérdidas por errores y se proporcionaría seguridad a la empresa y al ser reordenadas estas actividades, arrojaría una situación más realista de la verdadera posición económica y financiera de la empresa, lo cual es fuente base para la toma de decisiones.

Elguera, Pílares & Abarca (2015) en la ciudad de Lima, en una tesis para maestría en Gerencia de Construcción sustentó la Propuesta de Mejora de la Gestión de la Cadena Administrativa de Logística de la Empresa Constructora PACCO Constructores S.C.R.L., el objetivo de la tesis fue la mejora de la gestión de la cadena administrativa de logística en la empresa constructora PACCO Constructores S.C.R.L, con la finalidad de reducir tiempos y costos, desarrollo una investigación no experimental descriptiva. Las conclusiones de esta investigación nos indican que Para poder implementar todas la mejoras propuestas, se requiere una inversión inicial de S/. 78,726.00 y costos de operación mensuales promedio de S/. 23,281.88, que en conjunto suma un costo total de S/. 358,108.53 anual. El implementar las mejoras propuestas, generará un beneficio mensual promedio de S/. 44,882.93, que en conjunto suma un beneficio total de S/. 537,875.16 anual. La inversión es rentable, puesto que los indicadores de la evaluación económica así lo demuestran VAN igual a S/. 67,822.87; una TIR 25.46% y la RELACIÓN B/C 1.41.

Alemán (2014) en la ciudad de Tumbes, en una tesis para licenciatura en Ingeniería Civil sustentó la Propuesta de un plan de mejora para la gestión logística en la empresa constructora JORDAN S.R.L. de la ciudad de Tumbes el objetivo de la tesis fue Proponer un Plan de mejora para la gestión logística de la empresa constructora

JORDAN S.R.L. en el Departamento de Tumbes desarrolló una investigación no experimental descriptiva con una población constituida por las Empresas Constructoras de la Provincia de Tumbes. Las conclusiones de esta investigación nos indican que se desarrolló un catálogo de productos para llevar el control de materiales y se ha diseñado un layout (distribución en planta) del almacén en obra de rubro de infraestructura vial. Se concluye que la propuesta de un Plan de mejora para la gestión logística de la empresa constructora JORDAN S.R.L. en el Departamento de Tumbes, basando en 2 criterios la Selección de Proveedores y el Control de Materiales en Obra.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Logística

La logística según Anaya (2011) manifiesta que es “un enfoque que permite la gestión de una organización a partir del estudio del flujo material, el flujo informativo y el flujo financiero que a él se asocia desde los suministradores hasta los clientes; tomando como objeto entregar el producto en el momento preciso, la cantidad deseada, en las condiciones requeridas, todo esto bajo el menor costo posible”.

Por otro lado Escudero (2014) indica que la logística, “en el terreno empresarial, debe garantizar el diseño y la dirección de los flujos: de materiales y de información y financieros, desde sus fuentes de origen hasta sus destinos finales. Estos flujos se deben realizar de forma racional y coordinada con el objetivo de proporcionar al cliente productos y servicios en la cantidad requerida, con la calidad exigida, en el plazo y lugar demandados, con elevada competitividad y garantizando la preservación del medio ambiente”.

Asimismo indica que los objetivos de la logística son:

- Adquirir los materiales en las condiciones más adecuadas, de esta forma evitamos realizar operaciones de desembalaje, preparación y adaptación posterior.
- Reducir los costes de transporte, realizando agrupación de cargas y minimizando etapas y distancias en el recorrido.
- Reducir los costes de manipulación, procurando cambiar la mercancía de lugar el menor número de veces.
- Reducir los grupos de clasificación del stock, así como minimizar el volumen, el espacio y el número de recintos destinados a almacenaje.

- Reducir el número de revisiones y control de existencias, haciendo las necesarias y de la forma más fácil y como posible

Y su uso adecuado depara las siguientes ventajas:

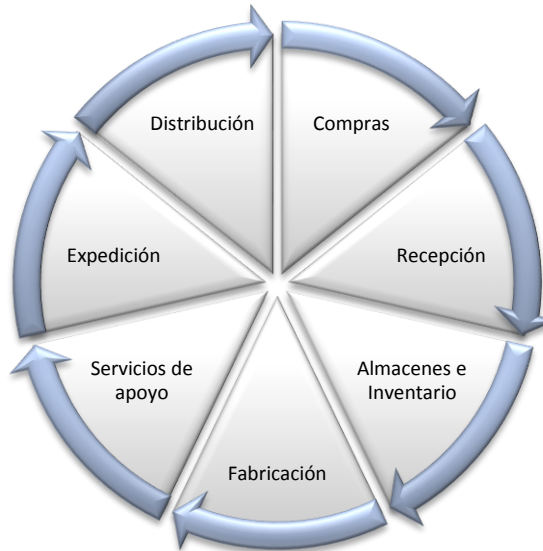
- Reducción de costes.
- Gestión hacia los clientes.
- Mejora de calidad y nivel de servicio.
- Aprovechar la red de distribución de los operadores.
- Acceso a sistemas avanzados.
- Elección de la empresa de logística adecuada.
- Certificaciones y calidad.

2.2.2 Gestión Logística

La nueva realidad competitiva presenta un campo de batalla en donde la flexibilidad, la velocidad de llegada al mercado y la productividad serán las variables claves que determinarán la permanencia de las empresas en los mercados. Y es aquí donde la logística juega un papel crucial, a partir del manejo eficiente del flujo de bienes y servicios hacia el consumidor final. Logística es un término que frecuentemente se asocia con la distribución y transporte de productos terminados; sin embargo, ésa es una apreciación parcial de la misma, ya que la logística se relaciona con la administración del flujo de bienes y servicios, desde la adquisición de las materias primas e insumos en su punto de origen, hasta la entrega del producto terminado en el punto de consumo. De esta forma, todas aquellas actividades que involucran el movimiento de materias primas, materiales y otros insumos forman parte de los procesos logísticos, al igual que todas aquellas tareas que ofrecen un soporte adecuado para la transformación de dichos elementos en productos terminados: las compras, el almacenamiento, la administración de los inventarios, el mantenimiento de las instalaciones y maquinarias, la seguridad y los servicios de planta (suministros de agua, gas, electricidad, combustibles, aire comprimido, vapor, etc.).

Las actividades logísticas deben coordinarse entre sí para lograr mayor eficiencia en todo el sistema productivo. Por dicha razón, la logística no debe verse como una función aislada, sino como un proceso global de generación de valor para el cliente, esto es, un proceso integrado de tareas que ofrezca una mayor velocidad de respuesta al mercado, con costos mínimos.

Figura 02. El Proceso Logístico



Fuente: Council of Logistic Management.

2.2.3 Actividades principales del ciclo logístico

2.2.3.1 Servicio al usuario

Cada persona que trabaja en logística debe recordar que selecciona, compra, almacena o distribuye productos para satisfacer las necesidades del usuario. Los bodegueros no almacenan por el mero hecho de almacenarlos; más bien lo hacen para asegurar la disponibilidad de insumos para cada usuario y, así, puedan acceder a los insumos cuando sea que los necesiten. Además de satisfacer las necesidades del usuario al final del sistema, o sea el cliente que necesita servicios, cada persona que participa en el sistema satisface también necesidades de clientes más inmediatos. Los bodegueros proveen un servicio al cliente cada vez que expiden, igual como los almacenes centrales proveen un servicio al cliente cuando despachan insumos al distrito. El sistema logístico garantiza el servicio al cliente al cumplir con los seis “correctos”. Cada una de las actividades del ciclo logístico, por tanto, contribuye a brindar un excelente servicio al usuario y a garantizar la disponibilidad asegurada de insumos.

2.2.3.2 Selección de los productos

Los productos seleccionados para el uso tendrán un impacto sobre el sistema logístico, así que se tienen que tomar en cuenta los requerimientos logísticos a la hora de seleccionar productos.

2.2.3.3 Cuantificación

Después de la selección de los productos, se tiene que determinar la cantidad necesaria y el costo de cada producto. La cuantificación es el proceso de estimación de la cantidad y el costo de los productos necesarios para un programa (o servicio) específico; este proceso implica también la determinación de cuándo conviene comprar y distribuir los productos a fin de asegurar un abastecimiento continuo para el mismo programa.

2.2.3.4 Adquisiciones.

Una vez que se ha desarrollado un plan de insumos como parte del proceso de cuantificación, se tienen que adquirir ciertas cantidades de productos. Los programas o sistemas de salud pueden conseguir sus insumos por medio de abastecedores a nivel local, regional o internacional, o pueden recurrir a agentes de compras para cumplir con esta actividad logística. De cualquier manera, el proceso de adquisiciones debería seguir un conjunto de pasos específicos para asegurar un proceso abierto y transparente que sostenga los seis “correctos”.

2.2.3.5 Control de inventarios: almacenamiento y distribución

Una vez que el programa o sistema ha comprado y recibido un artículo, éste se tiene que transportar hacia el nivel de prestación de servicio donde el usuario recibirá los productos. Durante este proceso, los productos se tienen que almacenar hasta que sean enviados al siguiente nivel o hasta que el cliente los necesite. Casi todas las empresas almacenan parte de sus existencias para prever futuras necesidades de los clientes.

2.2.4 La logística en la construcción

La logística es un proceso multidisciplinario aplicado a una determinada obra para garantizar el suministro, almacenamiento y distribución de los recursos en los frentes de trabajo, asimismo se encarga de la estimación de las cantidades de los recursos

a usar y de la gestión de los flujos físicos de producción. Este proceso se logra mediante las actividades de planificación, ejecución y control que tienen como apoyo principal el flujo de informaciones antes y durante el proceso de producción (adaptado de Silva y Cardoso, 2000) Cardoso (1996) propone una subdivisión de la logística aplicable a la industria de la construcción:

- Logística Externa (de abastecimiento): se encarga de proveer materiales, equipos y personal necesario para la producción de las edificaciones. Entre las actividades que agrupa están: planeamiento y procesamiento de adquisiciones; calificación, selección y adquisición; transporte de recursos hasta la obra; pago a los proveedores, etc.
- Logística Interna (de obra): se encarga de los flujos físicos y de informaciones necesarios para la ejecución de los procesos constructivos en la obra. Entre las actividades más importantes tenemos el control de flujos físicos ligados a la ejecución; gestión de interface entre los involucrados en el proceso de producción, es decir proporciona la información necesaria para realizar sus actividades y la gestión del lugar de trabajo, es decir lugares de almacenamiento, manipulación interna, sistemas de transporte, etc.

2.2.5 La Logística en las Empresas Constructoras Peruanas

La construcción es una de las actividades que más cambia en los últimos tiempos, debido a las variaciones de mercado, de las fuentes de financiamiento y de las disposiciones legales y normativas, lo cual obliga a las empresas a adaptarse a dichos cambios para poder mantenerse vigente en el mercado. El funcionamiento de la empresa constructora es la de un permanente reajuste al cambio de cada día, en mayor proporción que la mayoría de los demás sectores.

“Desde el punto de vista moderno, la empresa constructora es una entidad dedicada a ejecutar las obras de proyectos solicitados, concebidos y diseñados por otros (la mayoría de las veces); en otras palabras la tarea de las empresas es construir por encargo. Para ello se debe contar con el personal técnico, administrativo y comercial necesario, así como estar equipada con los medios materiales que le permitan realizar los trabajos” (Durán Querol 2011: 31).

Los diversos procedimientos logísticos que desarrolla más de una empresa constructora en el país son:

- Los encargados de logística no poseen preparación previa en este campo, son empíricos y proceden de diversas profesiones, es decir su formación académica

es muy distinta de unos a otros, aunque también es cierto que una vez encargados de esta función han iniciado en la mayoría de los casos algunos estudios que les permita tener un mejor desempeño de sus labores.

- Cada empresa tiene su propia manera de actuar, basada en sus experiencias y prácticas.
- Al interior de una misma empresa existen diversas maneras para realizar su gestión logística. En algunos casos se respetan los formatos e informes que se manejan en la organización, aunque en la práctica pueden variar de obra en obra, así sean de la misma empresa y a criterio del encargado de la logística en la obra. La mayoría de los procedimientos no se cumplen o solo se cumplen parcialmente.
- La mayoría de las empresas están conformes por su manera de actuar (están convencidos que lo que se hace está bien) y no le prestan atención a cómo realizan la labor logística otras empresas del mercado constructivo.
- Sólo en las empresas grandes se están llevando a cabo algunos cambios y automatizaciones en mejora de los procesos.
- No se ve a la logística como una fuente de ventaja competitiva, lo que sí se da en los países desarrollados.
- Se observan dos tendencias bien marcadas, la primera es la de darle mayor autonomía a las obras y la segunda de centralizar la logística, es decir de una organización en las sedes centrales, ambos casos tienen ventajas y desventajas.
- Para el buen desempeño de la logística se deben tener en cuenta algunos aspectos como: el control en el manejo de fondos en las obras, y la flexibilidad y agilidad de respuesta al cambio según las necesidades de las obras.
- Las medianas o pequeñas empresas toman como ejemplo los sistemas de las grandes empresas constructoras, que por lo general son más complejos, lo que genera mayores gastos generales indirectos. En el otro extremo se encuentran las empresas con menor organización en las que el Gerente funge de chofer, planillero, comprador, entre otros. En este caso la rapidez de las acciones no permite compras oportunas para ser eficientes, y mayormente no existen controles y se actúa coyunturalmente.
- La mayoría de las obras prefieren abastecerse independientemente, para evitar las demoras que se generan en la sede central, para lo cual forman equipos de logística en obra.
- En resumen la mayoría de las empresas consideran a la logística como una actividad de apoyo que no puede llegar a ser una fuente de ventaja competitiva.

La suma de todas estas malas prácticas y la falta de algunas herramientas de gestión afectan el desarrollo programado de las actividades, influyendo directamente en la baja productividad de la mano de obra; generando mayores costos, y consecuentemente menor utilidad para la empresa.

2.2.6 La gestión de la cadena del abastecimiento

Anteriormente se definió a la logística como parte de la gestión de la cadena de abastecimiento, sin embargo no se ha explicado en qué consiste dicha cadena. En los siguientes párrafos se definirá este concepto. Una cadena de abastecimiento es el conjunto de redes de organizaciones que están envueltas, a través de enlaces corriente arriba y corriente abajo, en los diferentes procesos y actividades que producen valor en forma de productos o servicios en las manos del cliente final (Christopher, 1992)

Tommelein (2003) definió a la gestión de la cadena de abastecimiento (SCM) como la práctica de un grupo de compañías e individuos trabajando colaborativamente en una red de procesos interrelacionados estructurados con el fin de satisfacer las necesidades del cliente final mientras todos los miembros de la cadena se recompensan.

2.2.7 Enfoques generales aceptados por la logística

En las siguientes secciones se revisará los fundamentos del Lean Construction y el Project Management Institute (PMI), dos metodologías que son mayormente usadas en el país para la gerencia de proyectos. Asimismo, se explicará cómo enfocan la logística y que herramientas proponen.

2.2.7.1 Lean Construction (Construcción Lean)

Para poder comprender en qué consiste el Lean Construction es necesario explicar previamente las bases sobre las cuáles se apoya este nuevo enfoque.

2.2.7.2 Lean Production (Producción Lean)

Lean Production es una nueva filosofía que se basa en el sistema de producción Toyota. Todo comenzó cuando el ingeniero Taichí Ohno

reconfiguró el sistema de producción de la Toyota para satisfacer la demanda del mercado japonés que exigía pequeños lotes pero de muchos modelos de productos debido a la escasa demanda después de la Segunda Guerra Mundial. Taichí Ohno después de haber visitado varias plantas americanas de producción en masa de carros buscó la manera de mejorarla. Este tipo de producción hacía que las máquinas trabajaran al máximo de su capacidad ocasionando desperdicios de sobreproducción¹ que muchas veces derivaban en defectos en los carros fabricados. Mientras que en Estados Unidos apuntaban a minimizar el costo de cada parte, el objetivo de Ohno era entregar un producto en el menor tiempo posible cumpliendo con los requerimientos del cliente y sin inventarios (Ballard y Howell, 1999).

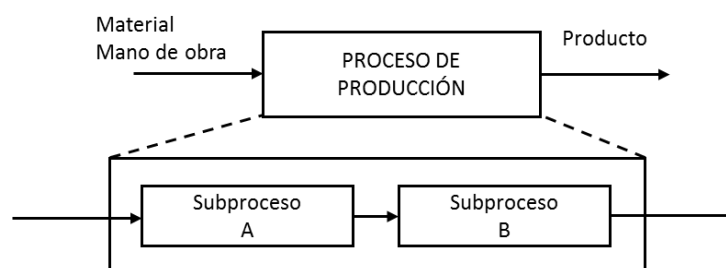
- Para poder conseguir esto, Ohno buscó actuar sobre las causas de variabilidad o desperdicios, es decir sobre lo que no aumenta el valor percibido por el cliente y sobre las causas de inflexibilidad es decir, todo lo que no se adapta a las exigencias del cliente (Womack, Jones y Ross, 1990). Ohno implementó una serie de medidas tales como:
- Descentralizó la toma de decisiones, es decir los trabajadores paraban la línea de producción si encontraban una parte o producto defectuoso. Asimismo, hizo el proceso más transparente, a todo el personal se les dio información acerca de la producción para que entiendan realmente lo que debían hacer y se comprometían con los objetivos de la organización.
- Reemplazó el sistema centralizado de control de inventario mediante el kanban que consiste en un conjunto de tarjetas y cajas que sirven para jalar los 1 Es uno de los tipos de desperdicio establecidos por Shingo y que consiste en producir más de lo necesario o que se produce a un ritmo más rápido del necesario materiales y partes a través de sistemas de producción según las necesidades de los consumidores.
- Diseñó el producto en conjunto con el sistema de producción. Involucró a los proveedores mediante la renovación de sus contratos donde se les incentivaba a reducir el costo de sus productos y participar en el proceso de mejora continua del sistema. En la década de los 80, empresas japonesas, americanas y europeas ya conocían este sistema de producción y lo comenzaron a implantar. Pero no fue hasta el año 1990, cuando J. P. Womack y D. T. Jones publicaron “The Machine that changed the world” un libro que dio a conocer la historia de la

manufactura automotriz y presentó un estudio acerca de las plantas de ensamblaje japonesas, estadounidenses y europeas. En este libro documentaron el sistema de producción Toyota al que denominaron “Lean Production”.

Lean Production se puede entender como una nueva manera de pensar y hacer las actividades en contraposición a la forma tradicional de la producción en masa. Esto se consigue mediante la aplicación de técnicas y principios en el diseño, Abastecimiento y manufactura que son las actividades centrales para esta filosofía según lo definido por Womack (1990).

La conceptualización del proceso de producción ha evolucionado pasando por tres modelos, el primero ve a la producción como transformación (modelo de transformación), el segundo adiciona a la transformación el flujo (modelo de transformación y flujo) y el tercero adiciona al modelo anterior el valor (modelo de Transformación, flujo y valor). El primer modelo o llamado también de transformación ve a la producción como un proceso de entradas y salidas. Este proceso se puede dividir en subprocesos de conversión y como lo menciona Koskela (1992) el costo total del proceso se puede minimizar mediante la disminución del costo de cada subproceso. Las críticas a este modelo son que ignora los flujos como el movimiento, espera, etc., los cuales afectan la eficiencia de los procesos.

Figura 03. Modelo de Transformación

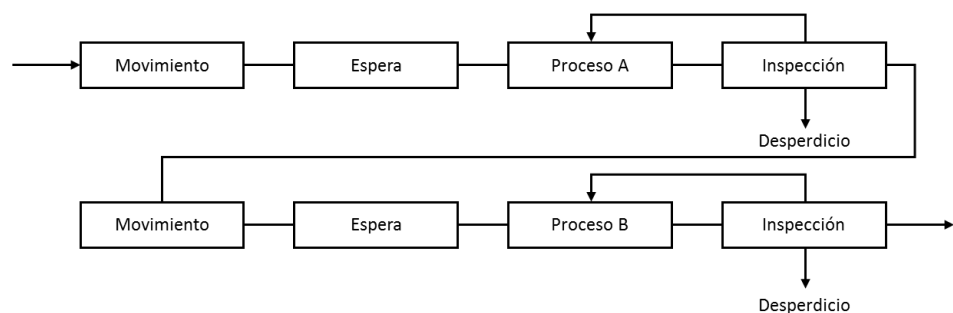


(Koskela, 1992)

El segundo modelo define a la producción como un flujo de materiales e información que pasa entre los procesos de producción desde la entrega de las materias primas hasta el producto final. Aquí se hace una distinción entre dos tipos de actividades es decir las que añaden valor y las que no. Las

primeras se denominan así porque consumen recursos pero no añaden valor al cliente y son las de actividades de flujo que se deben eliminar o reducir mientras que las segundas son las de conversión que deben ser más eficientes. Esta nueva conceptualización ha dado lugar a la nueva filosofía que se conoce como Lean Production.

Figura 04. Flujo de Materiales e Información



Las raíces teóricas de esta filosofía de producción se encuentran en el JIT (Just in Time o Entrega Justo a Tiempo) y en el TQC (Totally Quality Control o Control Total de Calidad). El primero es de origen japonés y tiene como objetivo eliminar los desperdicios, Shingo (1984) reconoció los siguientes: sobreproducción, espera para el siguiente paso, transporte innecesario, sobre procesamiento, inventarios excesivos, movimientos innecesarios y productos defectuosos para lo cual busca el mejoramiento continuo de los procesos. El segundo fue introducido por Armand V. Feigenbaum en su libro “Control Total de Calidad” en 1956 y consiste en involucrar a todas las personas de una compañía en un proceso de mejoramiento continuo es decir, con cero defectos y sin desperdicios. En 1996 James P. Womack y Daniel T. Jones definieron los cinco principios básicos que caracterizan al Lean Production y que se conoce como el Lean Thinking o Pensamiento Lean:

- Especificar los valores de un determinado producto que sólo pueden ser definidos por el cliente.
- Identificar el flujo de valor o cadena de valor para el producto, es decir consiste en analizar si cada paso en el flujo de valor es necesario o no y clasificar las actividades que crean valor y las que no. Esto permitirá tomar acciones para eliminarlas.
- Implementar un flujo continuo, es decir los componentes del producto

deben estar en constante movimiento. Esto implica que la empresa se flexibilizará y responderá mejor a las demandas.

- Jalar la producción lo cual significa que sólo se producirá de acuerdo la demanda del cliente. En otras palabras la producción no debería hacerse según las previsiones de ventas sino sólo cuando el cliente lo requiera
- Perseguir la perfección a través del mejoramiento continuo porque para el Lean Production siempre hay una mejor manera de hacer las cosas.

Lean Production con el tiempo ha demostrado ser una filosofía que va más allá de la industria automotriz y que puede ser aplicada en diferentes campos como la electrónica o la construcción. El reto constante es poder adaptar los principios y técnicas a las características de cada campo.

2.2.7.3 Lean construction institute (Instituto de la Construcción Lean)

Lean Construction tiene como raíces al Lean Production y la primera persona en introducir estos conocimientos en el ámbito de la construcción fue Koskela en su tesis de doctorado "Application of the New Production Philosophy to Construction" en 1992. Koskela demostró que al igual que en la industria manufacturera el proceso de conversión es la base del funcionamiento de la construcción. El control en la construcción apunta a contrastar cada actividad individualmente contra un presupuesto y en caso se encuentren deficiencias en costo o tiempo de las actividades se busca mejorarlas individualmente creyendo que así mejorará el proyecto en conjunto; sin embargo se ignora que dichas actividades se interrelacionan por flujos de materiales, mano de obra e información y que éstos esconden desperdicios que afectarán el desempeño del proyecto. Asimismo, cuando se diseña un proyecto no se hace considerando el proceso constructivo, es decir no se toma en cuenta las restricciones que puedan existir en las fases posteriores del proyecto lo que trae como consecuencia retrabajo y cambios de órdenes.

El punto de partida para mejorar la construcción es cambiar la manera de pensar. Koskela sugiere que la información y los flujos de materiales así como el flujo de trabajo tanto en el diseño como en la construcción deben ser medidos en función de sus desperdicios y del valor que agregan. Asimismo, señala que a pesar de las peculiaridades de la construcción, los

principios y técnicas de esta nueva filosofía pueden ser aplicados en mejorar los flujos en la construcción.

Lean Construction es una nueva gerencia de producción basada en la entrega de proyectos y que apunta a los siguientes objetivos:

- Maximizar el desempeño del proyecto atendiendo a los requerimientos de los clientes en cada nivel del proceso.
- Diseñar conjuntamente el producto y proceso.
- Aplicar un control de producción desde el diseño del producto hasta la entrega.
- Minimizar o eliminar las actividades que no añaden valor.
- Reducir la incertidumbre asociada al proyecto en cuanto a costos y plazos.

En 1997 Glen Ballard y Greg Howell fundaron el Lean Construction Institute (LCI) o Instituto de Construcción Lean cuyo propósito es reformar la gerencia de producción en el diseño, ingeniería y construcción de proyectos. Lean Construction desarrolló, en el año 2000, a partir de investigaciones el Lean Project Delivery System (LPDS) o Sistema de Entrega de Proyectos Lean.

2.2.7.4 Lean Construction Logistics

En el 2007 Mossman introdujo el concepto Lean Construction Logistics Logística Lean en la Construcción que consiste en todas las operaciones necesarias para entregar una estructura o edificación previamente diseñada, excepto que no incluye el hacer la edificación. El lean Construction Logistics requiere de la coordinación entre los proveedores, proyectistas y constructores que deben estar involucrados desde el inicio del proyecto. Esto quiere decir que la logística emerge desde el diseño. Asimismo, se plantean los puntos que se deben tomar en cuenta en la implantación de un plan logístico lean debido a que la generación del valor para el cliente no puede ser lograda sin ellos.

Tabla 1. Aspectos a tomar en cuenta en un plan logístico lean

ASPECTO	DETALLE
Salud y Seguridad	Toma en cuenta cualquier aspecto que pudiera afectar la seguridad o salud tanto individual como la del sitio.
Adquisiciones	Gerencia de Adquisiciones.
Seguridad de la Obra	Manejo de seguridad de materiales, equipos, vecino y futuros usuarios.
Tráfico	Arreglos para el movimiento de los vehículos en el sitio y sus alrededores.
Personal de Administración	Proveer personal técnico y administrativo que se encargara del proyecto.
Orden	Almacenamiento limpio y ordenado de los equipos y materiales.
Desperdicio	Manejo de los recursos fuera y dentro de obra.
Información	Flujo de información al personal, a los proveedores, vecinos, comunidad y demás involucrados.
Personal de Administración	Instalaciones previstas para el personal y la gerencia.
Materiales	Movimiento de los materiales desde la fuente hasta el personal y retiro de desperdicios toma en cuenta las diferentes características de los materiales y las restricciones que afectan su movimiento.

(Mossman, 2007)

Algunos autores como Ballard, Tommelien, Mossman, Arbulú, etc. Han planteado algunas herramientas que apuntan a mejorar la logística:

- Centros logísticos: son lugares fuera de la obra donde los materiales son ensamblados, almacenados y distribuidos a la obra.
- Kanban: Sistema de tarjetas que sirven para jalar los materiales desde la obra de acuerdo a lo que se necesite.
- Web: ayuda a proporcionar información en tiempo real así como sirve para monitorear que las entregas de materiales se hagan a tiempo.
- Last Planner: se le considera como un sistema de planeamiento de logística porque ayuda a controlar la producción en la obra y por lo tanto a reducir la variabilidad de la demanda. Esto significa que no todas las actividades planeadas han sido ejecutadas y por lo tanto los recursos para completar aquellas actividades se han quedado sin usar creando desperdicios.

Algunas de estas herramientas como los centros logísticos no han sido aún probadas en obras por lo que no se sabe si realmente funcionarán en la realidad.

Por lo tanto, el Lean Construction Logistics es un campo que recién se está explorando quedando aún mucho camino por recorrer por lo pronto ya se han comenzado a sentar las bases de este nuevo concepto.

2.2.7.5 Project Management Institute (PMI)

El PMI es una institución líder sin fines de lucro en el área de la gestión de proyectos que fue fundada en 1969 en los Estados Unidos. Actualmente cuenta con más de 260,000 miembros en más de 170 países. Entre sus principales objetivos se encuentran formular estándares profesionales, generar conocimiento a través de la investigación y promover la gestión de proyectos como profesión mediante sus programas de certificación. En 1987, el PMI publica la primera versión del “Project Management Body of Knowledge” (PMBOK) donde se intentaba reunir todas las prácticas generalmente aceptadas en la dirección de proyectos. La tercera edición del PMBOK, publicada en el 2004, contiene mejoras acerca los fundamentos de la dirección de proyectos, es decir la suma de conocimientos que son reconocidos como buenas prácticas. Las herramientas y técnicas planteadas en el PMBOK pueden ser aplicados a una amplia variedad de proyectos sin embargo se debe tener en cuenta que no puede usarse uniformemente por lo cual el equipo de dirección del proyecto debe determinar lo que es apropiado para cada proyecto.

La Guía del PMBOK, desarrollada por el Project Management Institute, contiene una descripción general de los fundamentos de la Gestión de Proyectos reconocidos como buenas prácticas.

Actualmente en su quinta edición, es el único estándar ANSI para la gestión de proyectos. Todos los programas educativos y certificaciones brindadas por el PMI están estrechamente relacionados con el PMBOK.

2.2.8 Evaluación del Desempeño de Proveedores

Proceso para cuantificar la efectividad y eficiencia de una acción (Neely, Gregory y Platts, 2005).

Análisis objetivo tanto de los proveedores existentes, mediante la evaluación de los resultados anteriores, como una evaluación preliminar de los posibles nuevos proveedores. Los proveedores suelen ser evaluados sobre la base de su calidad técnica, la capacidad de producción, entrega, servicio, costo y la capacidad de gestión (Glosario Bussiness Service US Berkeley).

Proceso para seleccionar o controlar a los proveedores (Lasch y Janker, 2005). En otras palabras se puede decir que la evaluación del desempeño significa medir la habilidad del proveedor de cumplir con sus obligaciones. Esto tiene la finalidad de obtener información que ayudará a mejorar su desempeño durante el proyecto o que servirá de base para decidir su continuidad en futuros proyectos. Muchas veces en las obras, los proveedores y/o subcontratistas no cumplen con la calidad y plazos establecidos. Esto genera retrabajos y pérdidas de tiempo lo cual se traduce en costos adicionales al proyecto.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto es vital que se seleccionen proveedores y subcontratistas adecuados para lograr un buen desempeño del proyecto. Por lo tanto se plantea un método de obtención de información de proveedores y subcontratistas, dicha información puede ser usada en futuros procesos de selección permitiendo que se tomen decisiones mejor sustentadas.

2.2.9 Almacenes

El almacén tiene su origen en la palabra árabe "AL MAIZAN". Esta palabra significa: Deposito.

Existen diversas definiciones de Almacenes, mencionaremos las siguientes:

- Los almacenes son parte de la logística que tiene como función proveer el espacio adecuado para el alojamiento seguro y ordenado de los bienes a través de un sistema para coordinar económicamente las actividades, instalaciones y mano de obra necesarias para el control total de la operación (Tompkins y Smith, 1988:93).
- El almacén es una unidad de servicios en la estructura orgánica y funcional de una empresa comercial o industrial, con objetivos bien definidos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos. (García Cantú,

1995:16).

- Es el lugar o espacio físico en que se depositan las materias primas, el producto terminado a la espera de ser transferido al siguiente eslabón de la cadena de suministro. (Manuel Pouerie Figueroa, 2008).
- Es el sub proceso operativo concerniente a la guarda y conservación de los productos con los mínimos riesgos para el producto, personas y compañía, optimizando el espacio físico del almacén.
- Es el lugar donde se guarda los diferentes tipos de mercancías. (Dr. Eulogio Hurtado Dianderas, 2005).

2.2.9.1 Los objetivos generales de la función de almacenes

Según Tompkins y Smith, (1988:93-99), maximizar en el uso efectivo de espacio, efectiva utilización de mano de obra y equipo, acceso listo a todos los productos, movimiento eficiente de los bienes, máxima protección de todos los productos y buen mantenimiento. El almacén es un punto intermedio en el sistema logístico de inventarios donde los productos permanecen estibados o almacenados, un almacén es una construcción utilizada para recibir, manejar y almacenar el producto final mientras se distribuye para su venta.

Al tener en el almacén un producto, no se le agrega ningún valor solo se mantiene en buen estado, la cual es una actividad estrictamente necesaria.

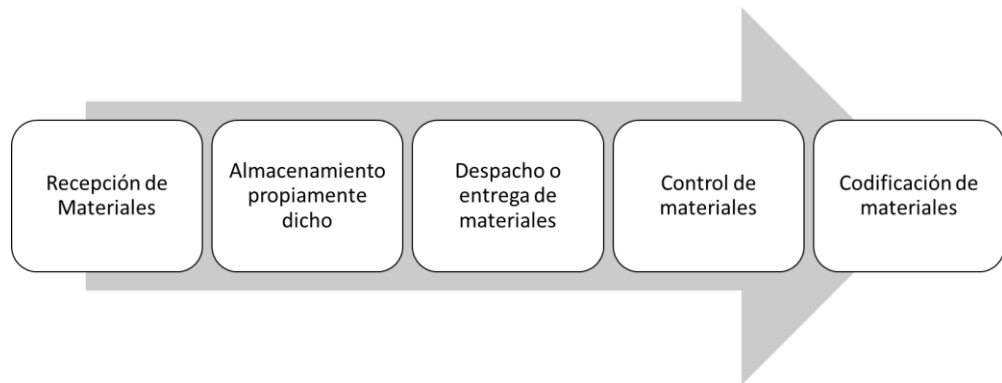
El valor de un almacén reside en tener el producto correcto en el lugar correcto y en el tiempo correcto (Tompkins y Smith, 1988:96). Debido a esto un almacén provee la utilidad tiempo – lugar que necesita una compañía para prosperar.

El objetivo primordial de las empresas que introducen un sistema de almacenes es la optimización de costos, espacios y recorridos. (Manuel Pouerie, 2008).

Ciclo de almacenamiento El ciclo de almacenamiento está compuesto por las siguientes etapas:

1. Recepción de materiales.
2. Almacenamiento propiamente dicho
3. Despacho o entrega de materiales
4. Control de los materiales.
5. Codificación de materiales

Figura 05. Ciclo de Almacenamiento



A) Etapa 1.-Recepción

El almacén es el encargado de recibir los artículos que se compran o adquieren Tompkins y Smith, (1988:97). Su labor se divide en: descarga, desembalaje, inspección, verificación, chequeo, ingreso o entrega a los depósitos, informando su llegada y elaborando su parte o informe de recepción e ingreso.

B) Etapa 2.-Almacenamiento propiamente dicho.

Consiste en guardar los artículos ubicándolos y cuidándolos de manera que puedan entregarse en condiciones de ser utilizados (conservabilidad), para ello se debe contemplar aspectos relacionados con el espacio de que se dispone y los artículos que se deben almacenar de manera de llegar a utilizar dicho espacio en la forma más adecuada posible (Tompkins y Smith, 1988:98), permitiendo que todos los artículos puedan ser alcanzados por el personal de almacén de despachadores. Es función del personal de almacén ubicar los materiales de acuerdo a lo establecido.

C) Etapa 3.-Despacho o entrega.

Consiste en entregar los artículos que se guardan en almacén a cambio de una orden o vale de salida o también denominada nota de entrega y constituye un comprobante del movimiento efectuado. Sistema del que entra primero sale primero en ingles Firts in firts out

(Sistema FIFO): Este sistema se utiliza para evitar que los artículos permanezcan mucho tiempo en almacén sin ser entregados.

Entrega de artículos:

- Los artículos solo pueden ser entregados por el almacén a cambio de una orden o nota de salida debidamente autorizada, por lo tanto es importante establecer ciertas normas para la entrega y asegurarse el control de salida.

Formas de entrega:

- La entrega de los artículos puede hacerse en el mismo almacén o se puede entregar al consumidor, dependiendo de las formas de entrega y del volumen de salida.

D) Etapa 4.-Control.

Desde la recepción del artículo hasta la entrega del mismo debe ser realizado por el propio personal de almacén (Tompkins y Smith, 1988:98), salvo en los controles cualitativos donde muchas veces tendrá que intervenir el personal técnico para realizar el control de calidad.

E) Etapa 5.-Codificación

La codificación es indispensable para la buena administración de un almacén de materiales y partes componentes para la manufactura, así como de productos terminados para su venta. Todo artículo sea material o producto, debe tener un nombre y un número que sirva de identificación unificada en los departamentos de compras, ventas, almacenes, control de inventarios, procesamiento de datos y contabilidad. Cada empresa ha de tener su propia codificación de acuerdo a sus necesidades.

2.2.9.2 Relación del Almacén con las otras áreas de la empresa

A) Con Contabilidad.

Se refiere a los registros que se llevan comparándose con la realidad de manera de evitar pérdidas (Tompkins y Smith, 1988:98), como este almacén lleva un registro valorizado de las existencias es lógico que se tenga que establecer comparaciones entre sus registros y la realidad.

B) Con Compras.

Esta relación se refiere a las adquisiciones de los artículos que el almacén requiere para reponer sus existencias por lo tanto es de interés para ambos (almacén y compras), estar informados del movimiento de los artículos, cantidades económicas, etc. (Tompkins y Smith, 1988:99), que permitan determinar cuándo y cómo se adquirirá.

C) Con Ventas.

La política de ventas es fundamental para las operaciones del almacén, ya que al establecer el pronóstico de ventas se definen las necesidades de producción o comercialización en la empresa.

D) Con Producción.

La relación debe ser de coordinación y no de subordinación mediante el desempeño coordinado de ambos, producción puede contar con materiales que requiere sin tener preocupaciones extras a su verdadera función.

E) Con Control de Calidad.

El almacén debe coordinar y obtener la colaboración del área de control de calidad. La calidad de los materiales, repuestos y servicios que se adquieran con los proveedores sean de la calidad adecuada.

F) Con Recursos Humanos.

La relación entre el almacén y el área de recursos humanos debe ser de apoyo y de interesarse por la capacitación y mejoramiento del personal, favoreciendo su desarrollo y el de la empresa.

G) Con Mantenimiento.

La coordinación entre el Almacén y el área de mantenimiento es fundamental a fin de evitar una falta de abastecimiento e incremento en el stock de repuestos.

Existen otros tipos de relaciones como son las siguientes:

A) Relación de Almacén con Informática

Las tecnologías de la información han sido conceptualizadas como la integración y convergencia de la computación, telecomunicaciones y la técnica para el procesamiento de datos, sus principales componentes son el factor humano, los contenidos de la información, equipamiento, el software y los recursos financieros. De aquí lo importante que es la relación que se tenga con el almacén.

Por tal motivo es importante que todo movimiento en almacén esté debidamente registrado. La comunicación debe ser muy fluida en los dos sentidos.

B) Relación del Almacén con Seguridad

Aunque trabajen en un ambiente controlado, los trabajadores del almacén están sujetos a una gran variedad de riesgos que pueden causar accidentes y evitar posibles robos.

2.2.9.3 Lay Out de los Almacenes

Las empresas desarrollan sus operaciones en instalaciones de diverso tipo: plantas de transformación y-o ensamble, almacenes para materiales y componentes o para productos terminados, puntos de ventas y-o de asistencia postventa, oficinas, etc. En la configuración de las mismas

convergen un conjunto de decisiones distintas pero a la vez muy relacionadas que han de ser adoptadas en las diferentes fases de la estrategia de operaciones. Entre estas, las decisiones de distribución en planta son un elemento fundamental del plan estratégico general de cualquier empresa y a su vez presentan un desafío sustancial para la administración, pues muchas de ellas tienen efectos a largo plazo que no se pueden revertir con facilidad. Estas decisiones determinan la eficiencia de las operaciones, así como el diseño de los puestos de trabajo, por lo tanto, resulta importante mejorar la práctica del diseño utilizando los mejores enfoques disponibles.

El proceso de ordenación física de los elementos industriales de modo que constituyan un sistema productivo capaz de alcanzar los objetivos fijados de la forma más adecuada y eficiente posible es precisamente a lo que se conoce por Distribución en Planta. Esta ordenación de las áreas de trabajo, el personal y los medios de producción debe ser la más económica para el trabajo, al mismo tiempo que la más segura y satisfactoria para los empleados.

Al crear y poner en funcionamiento una unidad de producción, se determina en primer lugar: qué, cuánto, cómo y con qué producir, definiéndose una serie de factores a coordinar. La distribución en planta facilita dicha coordinación pues pretende ordenar de la forma más satisfactoria, los elementos y equipos disponibles, pudiendo estar fijado o no el espacio total donde se realizará la ubicación. En general se comienza distribuyendo unidades globales o departamentos, para posteriormente ordenar cada uno de ellos.

Los intentos por establecer una metodología que permitiera afrontar el problema de la distribución en planta de manera ordenada comienzan en la década de los 50 del siglo pasado. Sin embargo, es Muther en 1961, el primero en desarrollar un procedimiento verdaderamente sistemático, el Systematic Layout Planning (en lo adelante SLP) que establece una metodología aplicable a la resolución del problema independientemente de su naturaleza. Los métodos precedentes al SLP son simples e incompletos y los desarrollados con posterioridad son en muchos casos variantes de éste, más o menos ampliadas, siendo el método de Muther el más difundido entre la bibliografía consultada. De tal forma, es posible afirmar que el SLP ha sentado precedentes y ha marcado un antes y un después en el diseño

de instalaciones de producción y servicios como área del conocimiento de la investigación de operaciones.

2.2.9.4 Primeras Aproximaciones Metodológicas al Problema de la Distribución en Planta

A) Método De Immer

Diversos autores coinciden en señalar a Immer como el primero en crear (en 1950) una metodología común para la resolución del problema de distribución en planta (Francis y White, 1974; Tompkins y White, 1984; Santamarina, 1995). La técnica de Immer es simple en extremo, estableciendo tres etapas o pasos en el proceso de resolución del problema:

- Etapa 1: Plantear correctamente el problema a resolver.
- Etapa 2: Detallar las líneas de flujo.
- Etapa 3: Convertir las líneas de flujo en líneas de materiales.

El método atiende únicamente al principio de circulación o flujo de materiales, y es aplicable solamente a los problemas de reordenación o ajuste menor de una distribución ya existente.

B) Método de Análisis de Secuencia (Sequence Analysis) de Buffa

El método desarrollado por Buffa (1955) puede considerarse un precursor del SLP, pudiendo establecerse con éste muchas similitudes. El procedimiento, tal y como se describe en Santamarina (1995); González Cruz (2001) y González García (2005) es el siguiente:

Etapa 1: Estudio del proceso, recopilación de datos referente a actividades, piezas y recorridos de éstas. Organización de estos datos en forma de Hojas de Ruta y análisis de los requerimientos del sistema productivo.

Etapa 2: Determinación de la secuencia de operaciones de cada pieza y Elaboración de una tabla con dicha información ("Sequence summary").

Etapa 3: Determinación de las cargas de transporte mensuales entre los diferentes departamentos que conforman el proceso. Esta información se recoge en una tabla denominada “Tabla de cargas de transporte” (“Load summary”).

Etapa 4: Búsqueda de la posición relativa ideal de los diferentes centros de trabajo. Para ello se emplea el “Diagrama Esquemático Ideal”.

Etapa 5: Desarrollo del Diagrama esquemático ideal en un Diagrama de bloques en el que los diferentes departamentos ocupan sus áreas correspondientes y en el que se muestran las relaciones interdepartamentales.

Etapa 6: Desarrollo del layout de detalle, en el que se especifican los sistemas de manutención, sistemas de almacenaje, sistemas auxiliares de producción y en definitiva, se establece la distribución que finalmente se implementará.

Como ha podido apreciarse el método de Buffa de manera similar al método de Immer utiliza para establecer la disposición de las actividades el flujo de materiales entre actividades como criterio único. Sin embargo, ya en 1952, Cameron¹ había realizado las primeras referencias al uso de criterios cualitativos en el diseño de las distribuciones de las actividades, que sí consideraría posteriormente Muther en su SLP.

C) Metodología de Reed

En 1961, Reed propone que el diseño de las instalaciones se realice siguiendo un planteamiento sistemático en 10 pasos (Tompkins y White, 1984):

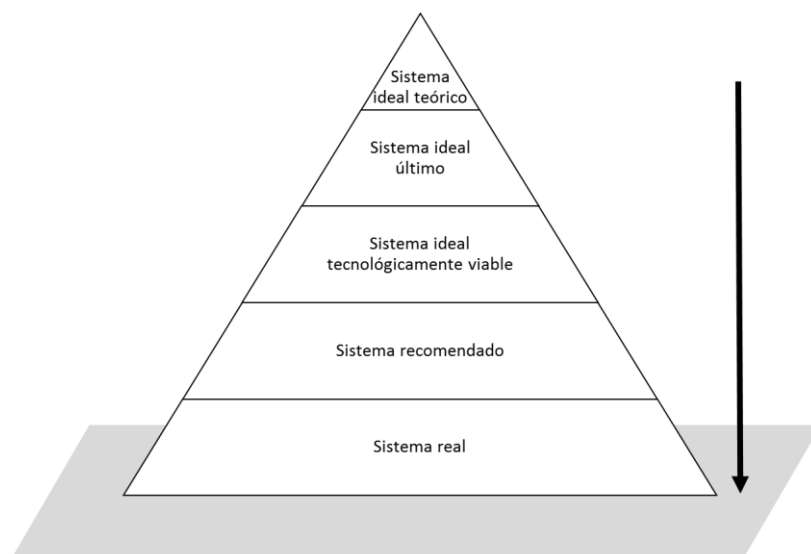
1. Estudiar el producto a fabricar.
2. Determinar el proceso necesario para fabricar dicho producto y sus requerimientos.
3. Preparar esquemas de planificación del layout: en los que se especifique información como las operaciones a realizar, los transportes y almacenajes necesarios, inspecciones requeridas, tiempos estándar de cada operación, selección y balance de maquinaria, requerimiento de mano de obra, etc.

4. Determinación de las estaciones de trabajo.
5. Determinar los requerimientos de áreas para almacenamiento.
6. Determinación de la anchura mínima de los pasillos.
7. Establecimiento de las necesidades de área para actividades de oficina.
8. Consideración de instalaciones para personal y servicios.
9. Planificar los servicios de la planta.
10. Prever posibles futuras expansiones.

D) Metodología del Enfoque de Sistemas Ideales de Nadler

La metodología propuesta por Nadler en 1965, se concibió en principio para el diseño de sistemas de trabajo, pero es aplicable, además, al diseño de la distribución en planta de instalaciones. Esta es una aproximación jerárquica al diseño; es más una filosofía de trabajo que un procedimiento. Dicha aproximación se realiza partiendo del sistema ideal teórico que resuelve el problema planteado, para ir descendiendo en el grado de idealidad/idoneidad hasta alcanzar una solución factible al problema. El planteamiento se esquematiza en la Figura N°06

Figura 06. Esquema del "ideal systems approach" de Nadler.



Fuente: Elaboración de Diego Mas (2006).

El Sistema teórico ideal es un sistema perfecto de costo cero, calidad absoluta, sin riesgos, sin producción de desechos y absolutamente eficiente. El Sistema ideal último representa una solución que la tecnología no permite implementar en el momento actual, pero que previsiblemente lo será en el futuro.

El Sistema ideal tecnológicamente viable representa una solución para la que la tecnología actual puede dar respuesta, pero cuya implementación en la actualidad no es recomendable debido a algún motivo, por ejemplo, a su elevado coste. El Sistema recomendado o recomendable, es una solución válida al problema con una aceptable eficiencia y costo, y cuya implementación es posible sin problemas. El sistema real o presente, es la implementación efectiva o existente de la solución.

Los sistemas convencionales de diseño realizan una aproximación contraria al problema. Comienzan con la solución existente y buscan mejoras a dicha solución. El método de Nadler parte de una solución ideal no factible, para aproximarse hacia la zona de factibilidad del espacio de soluciones del problema.

E) Metodología de Apple

Apple establece una secuencia muy detallada de pasos a realizar en el diseño del layout de la planta industrial. Esta propuesta es más específica y concreta que las anteriores, concretándose en los siguientes puntos:

1. Obtener los datos básicos del problema.
2. Analizar dichos datos.
3. Diseñar el proceso productivo
4. Proyectar los patrones de flujo de materiales
5. Determinar el plan general de manejo de materiales.
6. Calcular los requerimientos de equipamiento
7. Planificar los puestos de trabajo de manera individualizada
8. Seleccionar equipos de manutención específicos
9. Establecer grupos de operaciones relacionadas
10. Diseñar las relaciones entre actividades
11. Determinar los requerimientos de almacenamiento

12. Planificar los servicios y actividades auxiliares
13. Determinar los requerimientos de espacio
14. Localizar las actividades en el espacio total disponible
15. Escoger el tipo de edificio
16. Construir una distribución en planta maestra
17. Obtener las aprobaciones necesarias
18. Instalar la distribución obtenida
19. Hacer un seguimiento del funcionamiento de la instalación

F) Metodología de la Planeación Sistemática de la Distribución en Planta (Systematic Layout Planning) de Muther

Esta metodología conocida como SLP por sus siglas en inglés, ha sido la más aceptada y la más comúnmente utilizada para la resolución de problemas de distribución en planta a partir de criterios cualitativos, aunque fue concebida para el diseño de todo tipo de distribuciones en planta independientemente de su naturaleza. Fue desarrollada por Richard Muther en 1961 como un procedimiento sistemático multicriterio, igualmente aplicable a distribuciones completamente nuevas como a distribuciones de plantas ya existentes. El método (resumido en la Figura 2) reúne las ventajas de las aproximaciones metodológicas precedentes e incorpora el flujo de materiales en el estudio de distribución, organizando el proceso de planificación total de manera racional y estableciendo una serie de fases y técnicas que, como el propio Muther describe, permiten identificar, valorar y visualizar todos los elementos involucrados en la implantación y las relaciones existentes entre ellos (Muther, 1968). Como puede apreciarse en la figura 2, el diagrama brinda una visión general del SLP, aunque no refleja una característica importante del método: su carácter jerárquico, lo que indica que este debe aplicarse en fases jerarquizadas en cada una de las cuales el nivel de detalle es mayor que en la anterior.

Fases de Desarrollo

Las cuatro fases o niveles de la distribución en planta, que además pueden superponerse uno con el otro, son según Muther (1968):

Fase I: Localización. Aquí debe decidirse la ubicación de la planta a distribuir. Al tratarse de una planta completamente nueva se buscará una posición geográfica competitiva basada en la satisfacción de ciertos factores relevantes para la misma. En caso de una redistribución el objetivo será determinar si la planta se mantendrá en el emplazamiento actual o si se trasladará hacia un edificio recién adquirido, o hacia un área similar potencialmente disponible.

Fase II: Distribución General del Conjunto. Aquí se establece el patrón de flujo para el área que va a ser distribuida y se indica también el tamaño, la relación, y la configuración de cada actividad principal, departamento o área, sin preocuparse todavía de la distribución en detalle. El resultado de esta fase es un bosquejo o diagrama a escala de la futura planta.

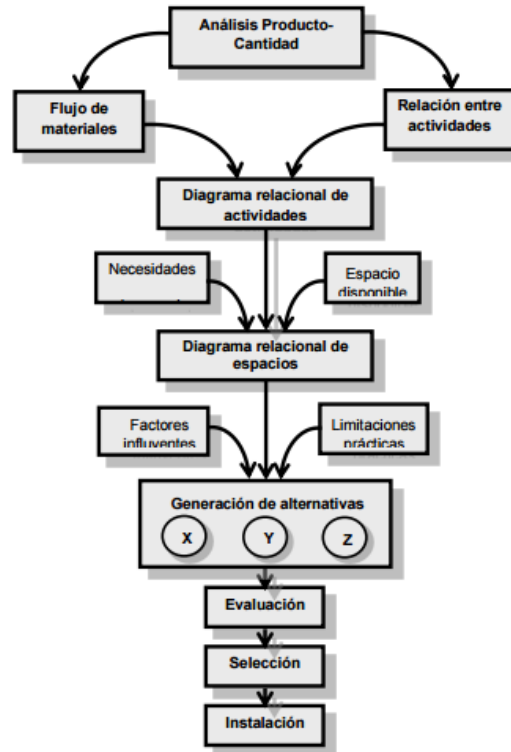
Fase III: Plan de Distribución Detallada. Es la preparación en detalle del plan de distribución e incluye la planificación de donde van a ser colocados los puestos de trabajo, así como la maquinaria o los equipos.

Fase IV: Instalación. Esta última fase implica los movimientos físicos y ajustes necesarios, conforme se van colocando los equipos y máquinas, para lograr la distribución en detalle que fue planeada.

Estas fases se producen en secuencia, y según el autor del método para obtener los mejores resultados debe solaparse unas con otras.

A continuación se describe de forma general los pasos del procedimiento.

Figura 07. Esquema del Systematic Layout Planning.



Fuente: En aproximación a Muther (1968).

Paso 1: Análisis producto-cantidad

Lo primero que se debe conocer para realizar una distribución en planta es qué se va a producir y en qué cantidades, y estas previsiones deben disponer para cierto horizonte temporal. A partir de este análisis es posible determinar el tipo de distribución adecuado para el proceso objeto de estudio. En cuanto al volumen de información, pueden presentarse situaciones variadas, porque el número de productos puede ir de uno a varios miles. Si la gama de productos es muy amplia, convendrá formar grupos de productos similares, para facilitar el tratamiento de la información, la formulación de previsiones, y compensar que la formulación de previsiones para un solo producto puede ser poco significativa. Posteriormente se organizarán los grupos según su importancia, de acuerdo con las previsiones efectuadas. Muther (1981) recomienda la elaboración de un gráfico en el que se representen en abscisas los diferentes productos a elaborar y en ordenadas las cantidades de cada uno. Los productos deben ser representados en la gráfica en orden decreciente de cantidad

producida. En función del gráfico resultante es recomendable la implantación de uno u otro tipo de distribución.

Paso 2: Análisis del recorrido de los productos (flujo de producción)

Se trata en este paso de determinar la secuencia y la cantidad de los movimientos de **los** productos por las diferentes operaciones durante su procesado. A partir de la información del proceso productivo y de los volúmenes de producción, se elaboran gráficas y diagramas descriptivos del flujo de materiales. Tales instrumentos no son exclusivos de los estudios de distribución en planta; son o pueden ser los mismos empleados en los estudios de métodos. Entre estos se cuenta con:

- Diagrama OTIDA
- Diagrama de acoplamiento.
- Diagrama As-Is
- Cursogramas analíticos.
- Diagrama multiproducto.
- Matrices origen- destino.
- Diagramas de hilos.
- Diagramas de recorrido.

De estos diagramas no se desprende una distribución en planta pero sin dudas proporcionan un **punto** de partida para su planteamiento. No resulta difícil a partir de ellos establecer puestos de trabajo, líneas de montaje principales y secundarias, áreas de almacenamiento, etc.

Paso 3: Análisis de las relaciones entre actividades

Conocido el recorrido de los productos, debe plantearse el tipo y la intensidad de las interacciones existentes entre las diferentes actividades productivas, los medios auxiliares, los sistemas de manipulación y los diferentes servicios de la planta. Estas relaciones no se limitan a la circulación de materiales, pudiendo ser ésta irrelevante o incluso inexistente entre determinadas actividades. La no existencia de flujo material entre dos actividades no implica que no puedan existir otro tipo de relaciones que determinen, por ejemplo, la necesidad de proximidad entre ellas; o que las características de

determinado proceso requieran una determinada posición en relación a determinado servicio auxiliar.

El flujo de materiales es solamente una razón para la proximidad de ciertas operaciones unas con otras. Entre otros aspectos, el proyectista debe considerar en esta etapa las exigencias constructivas, ambientales, de seguridad e higiene, los sistemas de manipulación necesarios, el abastecimiento de energía y la evacuación de residuos, la organización de la mano de obra, los sistemas de control del proceso, los sistemas de información, etc.

Esta información resulta de vital importancia para poder integrar los medios auxiliares de producción en la distribución de una manera racional. Para poder representar las relaciones **encontradas** de una manera lógica y que permita clasificar la intensidad de dichas relaciones, se emplea la tabla relacional de actividades, consistente en un diagrama de doble entrada, en el que quedan plasmadas las necesidades de proximidad entre cada actividad y las restantes según los factores de proximidad definidos a tal efecto. Es habitual expresar estas necesidades mediante un código de letras, siguiendo una escala que decrece con el orden de las cinco vocales: A (absolutamente necesaria), E (especialmente importante), I (importante), O (importancia ordinaria) y U (no importante); la indeseabilidad se representa por la letra X. En la práctica, el análisis de recorridos expuesto en el apartado anterior se emplea para relacionar las actividades directamente implicadas en el sistema productivo, mientras que la tabla relacional permite integrar los medios auxiliares de producción.

Paso 4: Desarrollo del Diagrama Relacional de Actividades

La información recogida hasta el momento, referente tanto a las relaciones entre las actividades como a la importancia relativa de la proximidad entre ellas, es recogida en el **Diagrama** Relacional de Actividades. Éste pretende recoger la ordenación topológica de las actividades en base a la información de la que se dispone. De tal forma, en dicho grafo los departamentos que deben acoger las actividades son adimensionales y no poseen una forma definida. El diagrama es un grafo en el que las actividades son representadas por nodos unidos por líneas. Estas últimas representan la intensidad de la relación (A, E,

I, O, U, X) entre las actividades unidas a partir del código de líneas que se muestra en la Figura 4.

A continuación este diagrama se va ajustando a prueba y error, lo cual debe realizarse de manera tal que se minimice el número de cruces entre las líneas que representan las **relaciones** entre las actividades, o por lo menos entre aquellas que representen una mayor intensidad relacional. De esta forma, se trata de conseguir distribuciones en las que las actividades con mayor flujo de materiales estén lo más próximas posible (cumpliendo el principio de la mínima distancia recorrida, y en las que la secuencia de las actividades sea similar a aquella con la que se tratan, elaboran o montan los materiales (principio de la circulación o flujo de materiales).

Paso 5: Análisis de necesidades y disponibilidad de espacios

El siguiente paso hacia la obtención de alternativas factibles de distribución es la introducción en el proceso de diseño, de información referida al área requerida por cada actividad para su normal **desempeño**. El planificador debe hacer una previsión, tanto de la cantidad de superficie, como de la forma del área destinada a cada actividad.

Según Diego Más (2006), no existe un procedimiento general ideal para el cálculo de las necesidades de espacio. El proyectista debe **emplear** el método más adecuado al nivel de detalle con el que se está trabajando, a la cantidad y exactitud de la información que se posee y a su propia experiencia previa. El espacio requerido por una actividad no depende únicamente de factores inherentes a sí misma, si no que puede verse condicionado por las características del proceso productivo global, de la gestión de dicho proceso o del mercado. Por ejemplo, el volumen de producción estimado, la variabilidad de la demanda o el tipo de gestión de almacenes previsto pueden afectar al área necesaria para el desarrollo de una actividad. En cualquier caso, según dicho autor, hay que considerar que los resultados obtenidos son siempre previsiones, con base más o menos sólida, pero en general con cierto margen de error.

El planificador puede hacer uso de los diversos procedimientos de cálculo de espacios existentes para lograr una estimación del área requerida por cada actividad. Los datos obtenidos deben **confrontarse**

con la disponibilidad real de espacio. Si la necesidad de espacio es mayor que la disponibilidad, deben realizarse los reajustes necesarios; bien disminuir la previsión de requerimiento de superficie de las actividades, o bien, aumentar la superficie total disponible modificando el proyecto de edificación (o el propio edificio si éste ya existe). El ajuste de las necesidades y disponibilidades de espacio suele ser un proceso iterativo de continuos acuerdos, correcciones y reajustes, que desemboca finalmente en una solución que se representa en el llamado Diagrama Relacional de Espacios.

Paso 6: Desarrollo del Diagrama Relacional de Espacios

El Diagrama Relacional de Espacios es similar al Diagrama Relacional de Actividades presentado previamente, con la particularidad de que en este caso los símbolos distintivos de cada actividad son representados a escala, de forma que el tamaño que ocupa cada uno sea proporcional al área necesaria para el desarrollo de la actividad. En estos símbolos es frecuente añadir, además, otro tipo de información referente a la actividad como, por ejemplo, el número de equipos o la planta en la que debe situarse. Con la información incluida en este diagrama se está en disposición de construir un conjunto de distribuciones alternativas que den solución al problema. Se trata pues de transformar el diagrama ideal en una serie de distribuciones reales, considerando todos los factores condicionantes y limitaciones prácticas que afectan al problema. Entre estos elementos se **pueden** citar características constructivas de los edificios, orientación de los mismos, usos del suelo en las áreas colindantes a la que es objeto de estudio, equipos de manipulación de materiales, disponibilidad insuficiente de recursos financieros, vigilancia, seguridad del personal y los equipos, turnos de trabajo con una distribución que necesite instalaciones extras para su implantación.

A pesar de la aplicación de las más novedosas técnicas de distribución, la solución final requiere normalmente de ajustes imprescindibles basados en el sentido común y en el juicio del distribuidor, de acuerdo a las características **específicas** del proceso productivo o servuctivo que tendrá lugar en la planta que se proyecta. No es extraño que a pesar del apoyo encontrado en el software disponible en la actualidad, se sigan utilizando las técnicas tradicionales y propias de la distribución

en la mayoría de las ocasiones. De tal forma, sigue siendo un procedimiento ampliamente utilizado la realización de maquetas de la planta y los equipos bi o tridimensionales, de forma que estos puedan ir colocándose de distintas formas en aquella hasta obtener una distribución 50 aceptable. La obtención de soluciones es un proceso que exige creatividad y que debe desembocar en un cierto número de propuestas (Muther, 1968 aconseja de dos a cinco) elaboradas de forma suficientemente precisa, que resultarán de haber estudiado y filtrado un número mayor de alternativas desarrolladas solo esquemáticamente.

Como se indica, el Systematic Layout Planning finaliza con la implantación de la mejor alternativa tras un proceso de evaluación y selección. El planificador puede optar por diversas formas de **generación** de layouts (desde las meramente manuales hasta las más complejas técnicas metaheurísticas), y de evaluación de los mismos.

Paso 7: Evaluación de las alternativas de distribución de conjunto y selección de la mejor distribución

Una vez desarrolladas las soluciones, hay que **proceder** a seleccionar una de ellas, para lo que es necesario realizar una evaluación de las propuestas, lo que nos pone en presencia de un problema de decisión multicriterio. La evaluación de los planes alternativos determinará que propuestas ofrecen la mejor distribución en planta. Los métodos más referenciados entre la literatura consultada con este fin se relacionan a continuación:

- a) Comparación de ventajas y desventajas
- b) Análisis de factores ponderados
- c) Comparación de costos

Probablemente el método más fácil de evaluación de los mencionados anteriormente es el de enlistar las ventajas y desventajas que presenten las alternativas de distribución, o sea un sistema de "pros" y "contras". Sin embargo, este método es el menos exacto, por lo que es aplicado en las evaluaciones preliminares o en las fases (I y II) donde los datos no son tan específicos.

Por su parte, el segundo método consiste en la evaluación de las alternativas de distribución con respecto a cierto número de factores

previamente definidos y ponderados según la importancia relativa de cada uno sobre el resto, siguiendo para ello una escala que puede variar entre 1-10 o 1-100 puntos. De tal forma se seleccionará la alternativa que tenga la mayor puntuación total. Esto aumenta la objetividad de lo que pudiera ser un proceso muy subjetivo de toma de decisión. Además, ofrece una manera excelente de implicar a la dirección en la selección y ponderación de los factores, y a los supervisores de producción y servicios en la clasificación de las alternativas de cada factor.

El método más substancial para evaluar las Distribuciones de Planta es el de comparar costos. En la mayoría de los casos, si el análisis de costos no es la base principal para tomar una decisión, se usa para suplementar otros métodos de evaluación. Las dos razones principales para efectuar un análisis de costos son: justificar un proyecto en particular y comparar las alternativas propuestas. El preparar un análisis de costos implica considerar los costos totales involucrados o solo aquellos costos que se afectarán por el proyecto.

Investigaciones Posteriores al S.L.P.

Según Del Río Cidoncha (2003), la amplia aceptación de la metodología SLP, y la extensión que los tres modelos de distribuciones básicas han tenido, ha sido la **causa** de que no haya habido posteriores investigaciones de relieve en este contexto. Sin embargo, esto no es indicativo de que el problema de la distribución en planta haya perdido interés en el ámbito de la ingeniería, sino todo lo contrario; alcanzado un acuerdo prácticamente unánime sobre la metodología a utilizar, los numerosísimos estudios posteriores en esta área del conocimiento de la gestión de operaciones se han centrado en los dos pasos fundamentales del procedimiento: la generación y síntesis de alternativas, a través de los métodos de generación de layouts, y la evaluación y selección de las mismas, por medio del estudio de las técnicas para la optimización de las soluciones. Los métodos de generación de layouts, no sólo persiguen la enumeración exhaustiva de todas las soluciones acordes con los requerimientos, sino que cumplen una labor de filtro inicial de las mismas.

Muchos son los métodos propuestos y sólo la enumeración de los mismos abarcaría el contenido de una tesis. Por esto, sólo se va a

establecer una taxonomía genérica, destacando los autores originales de cada uno de los procedimientos. Se han establecido tres clasificaciones diferentes. Primero, por el carácter de la función objetivo. Destacando, en particular, las técnicas multicriterio, hoy unánimemente aceptadas, pero con formulaciones muy diversas según los autores. En segundo lugar, atendiendo a la forma de generar la solución: partiendo de una anterior (métodos de mejora) o creando una posible (métodos de construcción). El tercer criterio utilizado para clasificar las metodologías ha sido la manera de ubicar las actividades. Tres categorías fundamentales se han fijado: los métodos basados en técnicas discretas, los que utilizan una formulación analítica del problema y por último, aquellos que recurren a particionar un dominio inicial, a través de algoritmos de corte. En la Tabla 2, se representan dichas clasificaciones, se indican las características diferenciadoras de los métodos y sus autores originales así como la fecha de publicación de los trabajos.

Tabla 2. Clasificación de los métodos de generación de Layout.

Criterios de clasificación	Método	Autor(es) y Año de publicación	
SEGÚN EL CARÁCTER DE LA FUNCIÓN OBJETIVO	Tipo Cuantitativo	Armour & Buffa (1963) [CRAFT]	
	Tipo Cualitativo	Muther (1961) [SLP]	
	Multicriterio	Aditivo	Rosenblatt (1979)
		No Aditivo	Cano (1987)
SEGÚN LA FORMA DE GENERAR LA SOLUCIÓN	Métodos de construcción	Seehof & Evans (1967) [ALDEP]	
	Métodos de mejora	Armour & Buffa (1963) [CRAFT]	
	Métodos híbridos	Donaghey & Pire (1990) [BLOCPAN]	
SEGÚN LA TÉCNICA EMPLEADA EN UBICAR LAS ACTIVIDADES	Técnicas discretas	Gilmore (1962)	
	Técnicas analíticas	Heragu & Kusiak (1990)	
	Técnicas de corte	Stockmeyer (1983)	

Fuente: En aproximación a Del Río Cidoncha (2003).

No menos numerosas que los métodos de generación de layouts son las técnicas de selección de soluciones disponibles en la actualidad. Una clasificación de estas técnicas se refleja en la Tabla 3, en la que se incluye

el origen de la misma y el primero de los autores que la utilizó en la solución de problemas de distribución en planta.

Tabla 3. Técnicas para la optimización de soluciones

Clasificación	Descripción	Autor(es) y Año de publicación
MÉTODOS EXACTOS	Formulación Matemática	Gilmore (1962)
MÉTODOS GENERALES	Técnicas asistidas por ordenador	Armour & Buffa (1963)
TEORÍA DE GRAFOS	Utiliza grafos planeares y duales	Buffa (1955)
<i>SIMULATED ANNEALING</i>	Búsqueda aleatoria dirigida simulando el proceso de enfriamiento del metal	Kirpatrick, Gelatt & Vecchi (1983)
<i>TABU SEARCH</i>	Evaluación de soluciones utilizando condiciones tabú y memoria de operaciones previas	Glover (1989)
<i>ALGORITMOS GENÉTICOS</i>	Teoría de la evolución de Darwin	Tam (1992)
<i>FUZZY LOGIC</i>	Teoría de conjuntos borrosos	Grobelny (1987)
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Emulación por el ordenador del racionamiento humano	Akin (1979)

Fuente: En aproximación a Del Río Cidoncha (2003).

Manejo de materiales

El manejo de materiales según Magad y Amos (1985:37), puede ser definido como un concepto organizacional el cual fomenta un sistema total de aprovechamiento de planear, adquirir, almacenar, mover y controlar el material, para optimizar todos los recursos de la compañía y proveer al cliente un servicio consistente con las políticas de la misma.

El manejo de materiales integra todas las actividades de los materiales desde que son recibidos, su flujo a través de las operaciones hasta la entrega final al cliente.

El almacén es responsable de almacenar los bienes hasta que son requeridos.

Los principales objetivos del manejo de materiales:

- Reducir los costos
- Aumentar la capacidad productiva.
- Reducir los desperdicios.
- Mejorar las condiciones de trabajo
- Mejorar la distribución física.

La Planificación dentro del Proceso Presupuestario

Se considera a la Planificación como la más fundamental de las funciones porque de ella parten las demás. Se define a la Planificación como la acción administrativa de escoger y realizar los mejores métodos para lograr los objetivos. Planear es también un proceso intelectual de determinación consciente de vías de acción, o sea, de alternativas; es la fundamentación de las decisiones, en los fines, en los hechos y en los cálculos razonados. Planear es pues, decidir de antemano qué hacer, cómo hacerlo, cuándo y quién deberá llevarlo a cabo.

Es también la planificación un micro sistema cuyos componentes son las personas, la autoridad, la información, los mercados, los clientes, las materias primas y las instituciones. El manejo de este micro sistema se fundamenta en una serie de principios y reglas, que van a dar las pautas de su comportamiento.

Hoy en día, los planificadores recurren a los principios o normas aceptadas, sin tener que hacer laboriosas investigaciones, ni arriesgarse a cometer errores para aprender determinadas normas. El primer principio de la planificación es contar con un objetivo claramente definido. La determinación de los objetivos antecede a la formulación y realización del planeamiento. La planificación dentro del proceso presupuestario es el paso de escoger y realizar los mejores métodos para satisfacer las determinaciones políticas y lograr los objetivos. Es entender el objetivo, evaluar la situación, considerar diferentes acciones que pueden realizarse y escoger la mejor. La planificación comprende el proceso de asegurar la realización de todos los hechos dentro de los límites de tiempo, distancia y poder humano, y encauzar tales hechos hacia la solución de los problemas administrativos correspondientes. La planificación no es un fin, sino un medio; un medio para la mejor.

Análisis de la varianza de presupuesto

Presupuestar es una herramienta de gestión empresarial que ayuda a las compañías a mantener sus gastos bajo control y maximizar su rentabilidad. El presupuesto, que usualmente se prepara de forma anual, muestra los gastos planificados para que la firma pueda alcanzar su beneficio objetivo. Al preparar un presupuesto detallado, la dirección es

capaz de tomar mejores decisiones sobre qué gastos son más importantes y cuáles pueden ser eliminados o pospuestos.

Cómo se ve un análisis de la varianza

El análisis numérico de la varianza se presenta en la forma de una hoja de cálculo. Los resultados financieros reales y las cifras del presupuesto para cada categoría se presentan en columnas. La próxima columna a la derecha muestra la resta de la anterior, esto es la varianza. A menudo la próxima columna a la derecha muestra el porcentaje de la varianza de los resultados actuales del presupuesto. Esto ayuda al analista a obtener una mejor idea del significado de la varianza. Una varianza negativa de US\$10.000 puede parecer grande, pero es pequeña en un presupuesto de US\$250.000.

Cuándo se realiza el análisis de la varianza

Cada mes, el personal de finanzas de la compañía prepara estados contables que muestran los resultados financieros del negocio: ingresos, gastos y ganancias antes de impuestos. Los estados también muestran los resultados del año a la fecha. Estos números se ingresan en hojas de cálculos que contienen los números presupuestarios para ese mes y del año a la fecha. Se realiza entonces una comparación entre el presupuesto y las cifras reales. En la mayoría de las compañías, estos cálculos y los sistemas de reportes son generados automáticamente por un sistema contable. Como el análisis de la varianza se necesita para tomar decisiones, el personal financiero cuenta con una presión de tiempo para tener la información preparada y prepararla en un reporte.

Trabajo de detective financiero

El análisis de la varianza va más allá de una comparación lado a lado de los resultados reales contra el presupuesto. El analista de presupuesto trata de aislar las causas de las variaciones, las razones por la cual la realidad es distinta a la planificación. Las varianzas más significativas se analizan cuidadosamente. El analista a menudo prepara una discusión narrativa de los motivos de la variación, lo cual requiere revisar las entradas contables originales o hablar con el personal operativo. El analista intenta discernir si las variaciones fueron eventos únicos que resultaron de factores inusuales, como envíos de productos retrasados, o

si son sintomáticos de problemas que volverán a ocurrir en los meses siguientes.

Prescripción de acciones a tomar

Un análisis detallado de la varianza le otorga a la dirección información valiosa que puede ser usada como base para tomar decisiones sobre cambios en la estrategia o la administración de los gastos para resolver las variaciones más significativas del plan. Los gastos planeados para los próximos meses pueden ser revaluados para reducir cualquier tipo de déficit que esté ocurriendo. Pero hay veces en las cuales el dueño de la empresa decide gastar más en marketing o en desarrollo de negocios para abordar el déficit de ingresos. Puede haber variaciones positivas y negativas. Si los ingresos son significativamente mayores a los esperados, esto puede llevar a la gerencia a incrementar el gasto en marketing o aprobar nuevos gastos de capital para asuntos tales como actualizar la tecnología de información de la empresa, en un esfuerzo de mejorar la eficiencia operacional.

2.2.10 Costos Operativos

Los gastos operacionales son aquellos gastos que se derivan del funcionamiento normal de una empresa. Se contraponen a los gastos no operacionales, aquellos gastos que un agente económico realiza de forma extraordinaria y poco frecuente. Los gastos operacionales pueden entenderse como costos ordinarios que la empresa debe afrontar con la finalidad de obtener beneficios.

Toda empresa busca como finalidad obtener rentabilidad; esta circunstancia es en buena medida la que despliega la estrategia a llevar a cabo. En esta evaluación, el precio al que oscilan los bienes o servicios ofrecidos en el mercado es fundamental puesto que son los que en buena medida determinarán los gastos operacionales que se afrontarán. En efecto, si los precios son elevados, entonces los gastos operacionales podrán serlo también; en cambio, si son bajos, esta circunstancia impactará en dichos gastos, debiendo los mismos ser bajos. Los gastos operacionales no son sino un medio para poner en el mercado un determinado bien o servicio.

Uno de los objetivos que suelen tener las empresas es la baja en estos gastos, de forma tal de asegurarse un flujo de caja mayor. Así, intentará frecuentemente buscar nuevas formas de suplir esta necesidad, nuevas variantes que hagan a estos gastos menos abultados. En este sentido, el desarrollo de procesos tiene un rol fundamental, puesto que implica un mejor uso de los elementos existentes y una reducción del uso de servicios externos. Por otro lado, el desarrollo de la tecnología también puede derivar en una reducción de este tipo de erogaciones.

2.2.11 Los costos de inventarios

Generalmente, los costos asociados a los inventarios se dividen en (Mora, 2008, p.84-85):

2.2.11.1 Costos de conservación (mantenimiento)

Costos incurridos al tener un determinado nivel de existencias durante un lapso de tiempo específico. Son costos asociados con el mantenimiento y propiedad de los inventarios, tales como el costo de oportunidad del dinero invertido en ellos, el costo de almacenamiento (renta, calefacción, iluminación, refrigeración, seguridad, etc.), la depreciación, impuestos, seguros, deterioro y obsolescencia de los bienes.

Para su cálculo debemos tomar en cuenta lo siguiente:

$$\text{Inventario promedio (IP)} = \frac{\text{Unidades por orden}}{2} = \frac{S}{2N}$$

S = unidades que se van a comprar todo el año.

N = el número de compras que se hacen.

P = precio de compra.

C= costo porcentual por año por el mantenimiento del inventario.

Para calcular C se toman todos los costos mencionados anteriormente. Éstos se suman y se dividen entre la inversión promedio del stock (IP*P).

Una vez calculado C, para determinar el costo total de mantenimiento sería:

$$\text{Costo Total de Mantenimiento (CTM)} = C \times P \times IP.$$

2.2.11.2 Costos de pedido (Preparación)

Costos asociados a las actividades necesarias para reabastecer los inventarios, desde el momento en que se emite la requisición de compra hasta que se recibe el pedido.

$$\text{Costo total de ordenar (CTO)} = F \times N.$$

F = costo fijo por orden.

N = número de órdenes colocadas en el año.

N puede ser calculada así:

$$N = \frac{S}{2IP}$$

Entonces también se puede expresar el costo total de ordenar de la siguiente manera:

$$CTO = \frac{F}{\frac{S}{2IP}}$$

2.2.11.3 Costos de agotamiento (Falta de existencias)

Costos incurridos al no poder satisfacer la demanda de los clientes. La magnitud del costo depende de si se permiten o no pedidos retroactivos.

2.2.11.4 Costos de adquisición (Producción).

Es el costo directo asociado a la compra o a la producción de un bien.

2.3 Hipótesis

Al aplicar la propuesta de mejora de la gestión logística de la empresa Construcción y Administración S. A. se reduce los costos operativos.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA

3.1 Operacionalización de variables

Ver Tabla 04.

Tabla 4. Operacionalización de las Variables

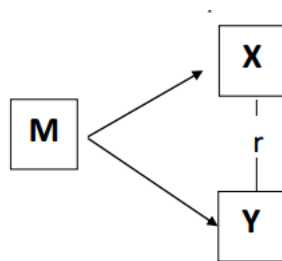
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Gestión Logística	La logística se refiere a la forma de organización que adoptan las empresas en lo referente al aprovisionamiento de materiales, producción, almacén y distribución de productos.	Gestión de Almacén	$\text{Clasificación ABC}(80\%) = \frac{\text{Costo Total de Items Clase A}}{\text{Costo Total de Items de Almacén}}$
			$\text{Conteo Cíclico} = N^{\circ} \text{ Unidades de ítems por Clase por periodo}$
		Gestión de Inventario	$\text{Cantidad Optima a pedir } (Q) = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$
			$N^{\circ} \text{ Pedidos } (N) = \frac{\text{Demanda Anual } (D)}{\text{Cantidad Optima a pedir}}$
			$\text{ROP} = \text{Demanda diaria} \times \text{Tiempo de espera } (LT)$
Costos Operativos	Los costos del periodo, como los costos de marketing, distribución y servicio al cliente, se tratan como gastos del periodo contable en el que se incurre en ellos, porque se erogan con la expectativa de beneficiar los ingresos en ese periodo y no se espera que beneficien los ingresos de periodos futuros.	Costos Operativos	$\text{Costo de Pedir } (S) = \frac{\text{Costo de Departamento Compras mensual}}{N^{\circ} \text{ de pedidos por periodo}}$
			$\text{Costo de mantener } (H) = \text{Costo Unitario} \times \text{Tasa de Interés de mantener una unidad}$
			$\text{Costo de almacenamiento } (CA) = H \times \frac{Q}{2} + S \times \frac{D}{Q}$

3.2 Diseño de investigación

No Experimental, porque lo que se hace es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, no se manipula deliberadamente ninguna variable.

Transaccional recolecta datos en un único momento, describe las variables y analiza su incidencia en un momento dado.

Descriptivo correlacional, permite describir la relación que existe entre la Logística y los costos operativos.



Dónde:

M: Representa la muestra.

X: Gestión Logística

r: Relación.

Y: Costos Operativos

3.3 Unidad de estudio

Empresa de Construcción y Administración S.A.

3.4 Población

Procesos logísticos de la empresa de Construcción y Administración S.A.

3.5 Muestra

Procesos logísticos de la empresa de Construcción y Administración S.A. año 2016 y 2017.

3.6 Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

Las técnicas que se utilizaron son la observación directa y la revisión documentaria. La primera se realizó utilizando el instrumento de guía de observación, que se aplicará a los procesos logísticos de la empresa Construcción y Administración S.A. y la revisión de los documentos logísticos.

3.7 Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos

El método para la recolección de documentos será necesario recopilar todos los informes, reportes del área y clasificarlos en:

- Reporte de ingreso de mercancías.
- Reportes de almacenamiento.
- Reporte de consumos diarios.

Los cuales una vez recolectados permitirán:

- Determinación de la cantidad optima a pedir.
- Determinación del punto de reorden.
- Determinación de los costos totales de pedir, de mantener y de almacenamiento.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1 Gestión de Inventarios Actual

En el sistema de inventarios de la empresa Construcción y Administración S. A. a todos los productos se los distribuye por familias. El sistema cuenta con 30 familias de las cuales estudiaremos las que tienen mayor importancia (Ver Tabla 05).

Tabla 5. Familias de productos en almacén de empresa Construcción y Administración S.A.

Descripción	Descripción
Aditivos	Llantas
Asfalto	Maderas
Cemento	Mangueras
Combustibles	Materiales Eléctricos
Combustibles y lubricantes	Materiales para soldadura
Equipos menores	Pinturas
Estructura y prefabricados	Plantas industriales
Explosivos	Repuestos para vehículos
Fajas	Repuestos para maquinaria y vehículos
Ferretería	Rodamiento
Fierro	Seguridad vial
Filtros	Tuberías
Herramientas	Útiles de escritorio
Implementos de seguridad	Útiles de limpieza
Insumo y accesorios para laboratorio	Varios

4.1.1 Movimientos de Stock por familias

4.1.1.1 Familia Cementos

Están considerados como productos críticos, es decir la obra no puede avanzar si no se tiene stock. Analizando los datos que nos proporciona los registros de la empresa observamos que el comportamiento al iniciar el año es nulo, y empieza a moverse el mes de marzo con adquisiciones moderadas, aumentando en el mes de abril y posteriormente en el mes de junio donde hay compras considerables (Ver Tabla 06).

Tabla 6. Variación de existencias según familia

Familia: CMT - Cemento

Año: 2017

Mes	Valor Inventario Físico	Diferencia	Crece/Decrece
ENE	S/.0.00		
FEB	S/.587.00		
MAR	S/.7,081.00	S/.6,494.00	Crece
ABR	S/.23,639.94	S/.16,558.94	Crece
MAY	S/.16,560.38	-S/.7,079.56	Decrece
JUN	S/.21,971.72	S/.5,411.34	Crece
JUL	S/.16,836.95	-S/.5,134.77	Decrece

4.1.1.2 Combustibles

Al igual que la anterior familia, son considerados bienes críticos. Analizando los datos que nos proporciona los registros de la empresa observamos que el comportamiento casi al finalizar el año anterior es de S/. 36 309,22, y luego empieza a moverse en el mes de diciembre con adquisiciones moderadas, aumentando en el mes de marzo y posteriormente en el mes de julio donde hay compras considerables (Ver Tabla 07).

Tabla 7. Variación de existencias según familia

Familia: COB - Combustible

Año: 2017

Mes	Valor Inventario Físico	Diferencia	Crece/Decrece
NOV	S/.36,309.22		
DIC	S/.89,731.70	S/.53,422.48	Crece
ENE	S/.16,326.02	-S/.73,405.68	Decrece
FEB	S/.36,071.45	S/.19,745.43	Crece
MAR	S/.105,991.08	S/.69,919.63	Crece
ABR	S/.33,807.76	-S/.72,183.32	Decrece
MAY	S/.49,921.80	S/.16,114.04	Crece
JUN	S/.25.79	-S/.49,896.01	Decrece
JUL	S/.283,718.13	S/.283,692.34	Crece

4.1.1.3 Familia Combustibles y Lubricantes

También están considerados como bienes críticos, el cual su consumo es según la demanda de la obra. Analizando la Tabla 08 se observa que casi a finales de año hubo adquisiciones para mantener en stock, su consumo es paulatino hasta el mes de febrero donde se realiza una adquisición, posteriormente se abastece considerablemente en abril, y finalmente otra vez se despunta por otra adquisición en julio.

Tabla 8. Variación de existencias según familia

Familia: LUB - Lubricantes y Combustibles

Año: 2017

Mes	Valor Inventario Físico	Diferencia	Crece/Decrece
NOV	S/.41,721.44		
DIC	S/.27,860.94	-S/.13,860.50	Decrece
ENE	S/.17,365.98	-S/.10,494.96	Decrece
FEB	S/.42,809.37	S/.25,443.39	Crece
MAR	S/.43,483.14	S/.673.77	Crece
ABR	S/.82,000.24	S/.38,517.10	Crece
MAY	S/.63,008.79	-S/.18,991.45	Decrece
JUN	S/.44,985.72	-S/.18,023.07	Decrece
JUL	S/.63,100.84	S/.18,115.12	Crece

4.1.1.4 Familia Ferrería

La familia Ferrería inicia a fines de año con ingreso de ítems por transferencia de otros almacenes, siguiendo en los siguientes meses un comportamiento dentro de lo normal, con una baja en el mes de mayo pero luego hay bastantes compras de esta familia, hay que mencionar que en esta familia existe varios productos que no tiene rotación, ya que han sido solicitados por malas compras o por malos requerimientos (Ver Tabla 09).

Tabla 9. Variación de existencias según familia

Familia: FER - Ferrería

Año: 2017

Mes	Valor Inventario Físico	Diferencia	Crece/Decrece
NOV	S/.0.00		
DIC	S/.1,251.30		
ENE	S/.247.30	-S/.1,004.00	Decrece
FEB	S/.1,428.61	S/.1,181.31	Crece
MAR	S/.4,911.66	S/.3,483.05	Crece
ABR	S/.10,143.16	S/.5,231.50	Crece
MAY	S/.4,584.80	-S/.5,558.36	Decrece
JUN	S/.6,983.77	S/.2,398.97	Crece
JUL	S/.7,253.56	S/.269.79	Crece

4.1.1.5 Familia Fierros

Esta familia también pertenece a los bienes críticos, a finales de año hay adquisiciones para mantener stock hasta el mes de abril donde sus consumos aumentan y las compras, haciendo que los montos de stock se incrementen, ya que las obras de infraestructura están empezando (Ver Tabla 10).

Tabla 10. Variación de existencias según familia

Familia: FIE - Fierro

Año: 2017

Mes	Valor Inventario Físico	Diferencia	Crece/Decrece
NOV	S/.7,097.67		
DIC	S/.4,376.23	-S/.2,721.44	Decrece
ENE	S/.4,376.14	-S/.0.09	Decrece
FEB	S/.4,472.14	S/.96.00	Crece
MAR	S/.9,059.47	S/.4,587.33	Crece
ABR	S/.17,001.92	S/.7,942.45	Crece
MAY	S/.18,738.05	S/.1,736.13	Crece
JUN	S/.19,257.79	S/.519.74	Crece
JUL	S/.16,405.69	-S/.2,852.10	Decrece

4.1.1.6 Familia Llantas

También es una familia de bienes críticos, la cual su consumo es según la demanda de la obra. Observando la Tabla 11; se analiza que a finales de año hay una adquisición para mantener stock, su consumo es paulatino porque las unidades todavía tienen sus neumáticos en buenas condiciones, siendo así se mantiene el mismo stock prácticamente hasta el mes de marzo, y en los meses de mayo y junio se genera adquisiciones para mantener stock.

Tabla 11. Variación de existencias según familia

Familia: LLA - Llantas

Año: 2017

Mes	Valor Inventario Físico	Diferencia	Crece/Decrece
NOV	S/.98,992.89		
DIC	S/.66,978.45	-S/.32,014.44	Decrece
ENE	S/.61,043.15	-S/.5,935.30	Decrece
FEB	S/.56,345.33	-S/.4,697.82	Decrece
MAR	S/.59,032.25	S/.2,686.92	Crece
ABR	S/.144,932.16	S/.85,899.91	Crece
MAY	S/.218,686.47	S/.73,754.31	Crece
JUN	S/.138,648.58	-S/.80,037.89	Decrece
JUL	S/.144,910.53	S/.6,261.95	Crece

4.1.1.7 Familia Repuestos

Esta es la familia más crítica del sistema de inventarios, ya que en su mayoría son ítems sin rotación que se viene arrastrando de obra en obra, dichos repuestos son ellos el grueso de todo el stock y por ende tienen el mayor costo total.

El comportamiento que tiene esta familia es que inicialmente se empieza con repuestos que son transferidos de otros almacenes de obras culminadas, sumándose también la compra de repuestos por necesidad, donde se despunta por la adquisición de repuestos que por el mismo hecho que la obra está llegando a su cúspide los equipos también piden cambio de repuestos correctivos y de mantenimiento (Ver Tabla 12).

Tabla 12. Variación de existencias según familia

Familia: REP - Repuesto para maquinaria y vehículos

Año: 2017

Mes	Valor Inventario Físico	Diferencia	Crece/Decrece
NOV	S/.312,772.68		
DIC	S/.329,193.37	S/.16,420.69	Crece
ENE	S/.324,197.29	-S/.4,996.08	Decrece
FEB	S/.331,024.70	S/.6,827.41	Crece
MAR	S/.329,396.78	-S/.1,627.92	Decrece
ABR	S/.671,815.00	S/.342,418.22	Crece
MAY	S/.697,288.95	S/.25,473.95	Crece
JUN	S/.698,494.31	S/.1,205.36	Crece
JUL	S/.784,094.22	S/.85,599.91	Crece

4.1.1.8 Familia Varios

Esta es la segunda familia que tiene más ítems y la que ocupa el tercer lugar en costos de almacén, su comportamiento es casi nulo en stock hasta el mes de marzo, posteriormente se despunta en el mes de abril donde hay compras para atender la demanda de los meses venideros de mayo, junio y julio, cabe resaltar que en esta familia hay bastante artículo que no tiene rotación, que al igual que en otras familias dichos productos han sido solicitados por malas adquisiciones y por transferencia de almacén (Ver Tabla 13).

Tabla 13. Variación de existencias según familia

Familia: VAR - Varios

Año: 2017

Mes	Valor Inventario Físico	Diferencia	Crece/Decrece
NOV	S/.683.01		
DIC	S/.2,982.79	S/.2,299.78	Crece
ENE	S/.2,889.35	-S/.93.44	Decrece
FEB	S/.6,357.62	S/.3,468.27	Crece
MAR	S/.21,592.60	S/.15,234.98	Crece
ABR	S/.138,233.99	S/.116,641.39	Crece
MAY	S/.85,830.58	-S/.52,403.41	Decrece
JUN	S/.68,532.85	-S/.17,297.73	Decrece
JUL	S/.84,996.85	S/.16,464.00	Crece

4.1.2 Evaluación de stock

Para poder evaluar el stock de este almacén se tuvo que basar en la información brindada por la empresa, encontrando la siguiente información estadística.

4.1.2.1 Mes de junio

Evaluando este mes se puede apreciar que el almacén llevo a tener 2 361 ítems o productos con un costo total de S/. 1 245 746,30 de los cuales 381 ítems corresponden al 80% del costo total, es decir un costo de S/. 996 345,77 que son la parte más importante del stock que se tiene y 1 980 ítems con un costo de S/. 249 400,53 que representan el 20% restante del costo total (Ver Tabla 14). Asimismo en la Tabla 15 podemos apreciar los ítems según su participación en el inventario, clasificados de mayor a menor correspondientes al mes de junio de 2017.

Tabla 14. Clasificación de Ítems del mes de junio

N° Ítems	Monto Total	Participación
381	S/.996 345,77	80%
1 980	S/.249 400,53	20%
2 361	S/.1 245 746,30	

Tabla 15. Ítems de mayor significancia en el mes de junio

Descripción	Participación	Monto	Stock	Unidades
Combustible Bio Diesel B5	16,63%	S/.26,01	3,3	galones
Asfalto Líquido	3,36%	S/.57 243,98	8 559	galones
Llanta Kumho 11.00 R22.5	1,91%	S/.12 544,21	12	unidad
Llanta	1,74%	S/.7 226,86	4	unidad
Llanta posterior (L317)	1,74%	S/.20 725,89	9	unidad
Flex Seal Ring Seat	1,67%	S/.28 532,28	1	unidad
Flex Seal Ring	1,37%	S/.23 353,10	1	unidad
Inyector GP-160k	1,35%	S/.0,00	0	unidad
Kit Piñón de ataque y cremallera - M400V	1,35%	S/.29 734,97	1	juego
Manta Mega Plast Plástico	1,21%	S/.7 868,64	1	rollo
Aceite hidráulico mobil DTE 10 Excel 32	1,18%	S/.9 313,43	224	galones
Rod ASSY	1,01%	S/.8 235,19	6	unidad
Cemento Portland T-1 Mej. X 42,5 kg	0,99%	S/.22 081,25	960	unidad
Espaciador de bocina 3,2M - DX340LCA	0,81%	S/.13 827,28	12	unidad
Eccentric Busch	0,79%	S/.13 544,80	1	unidad
Frame Bushing	0,77%	S/.13 210,08	1	unidad
Aceite Mobil Delvac 15W 40	0,74%	S/.2 529,88	102	galones
Llanta Kumho KMA01 12.00R22.5	0,74%	S/.11 817,95	10	unidad
Catalizador Sigmacover 300 Base Black -A	0,61%	S/.10 363,69	195	galones
Goma de metal	0,59%	S/.10 053,97	12	unidad
Cilindro Conducción; ASC	0,58%	S/.9 911,28	1	unidad
Aurota EPOXI FC-200 Marrón	0,56%	S/.9 603,18	154	galones
Uña para excavadora DOOSAN SL340LC-V	0,50%	S/.4 237,90	24	unidad
PQT Muelle posterior 5H-3343K	0,49%	S/.24 135,48	7	juego
Thrust Bowl	0,48%	S/.7 200,53	1	unidad
Bocina de cucharón DX340LC-A	0,48%	S/.8 166,80	13	unidad
Muelle delantero	0,46%	S/.7 849,09	2	unidad
Pistón CJTO	0,46%	S/.0,00	0	unidad
Tubo corrugado perforado N12 (6"x9")	0,46%	S/.8 569,31	546	unidad
Llanta Delantera (M840)	0,44%	S/.7 527,31	4	unidad
Llanta Kumho 939 12.00R24 - Post	0,44%	S/.29 708,41	18	unidad
Bearing, Taper Roller Front AXLE M400V	0,44%	S/.7 512,56	1	unidad
Toma de fuerza auxiliar LK2638/40	0,42%	S/.7 786,65	1	unidad
Aurota EPOXI FC-200 Negro	0,42%	S/.7 420,50	120	galones
Arbol Canelado	0,40%	S/.6 849,04	2	unidad
Aceite Caterpillar TDTO30 55G TD4	0,37%	S/.6 272,12	170	galones
Bushing Carbuizing	0,36%	S/.6 116,79	8	unidad
Total General	48,34%	S/.461 100,41		

4.1.2.2 Mes de Julio

Evaluando este mes se puede apreciar que llego a tener 2 566 ítems o productos con un costo total de S/. 1 704 556,96 de los cuales 338 ítems representan el 80% del costo total, es decir con un costo de S/. 1 363 936,88 y el 20% de restante con una cantidad de 2 228 ítems con un costo de S/. 340 620,08 (Ver Tabla 16). Asimismo en la Tabla 17 podemos apreciar los ítems según su participación en el inventario, clasificados de mayor a menor correspondientes al mes de julio de 2017 (Ver Anexo 5).

Tabla 16. Porcentaje de participación de Ítems Julio

Ítems	Monto Total	Participación
338	S/.1 363 936,88	80%
2 228	S/.340 620,08	20%
2 566	S/.1 704 556,96	

Tabla 17. Ítems de mayor significancia el mes de julio

Descripción	Participación	Monto	Stock	Stock mes anterior	Unidades
Combustible Bio Diesel B5	16,63%	S/.283 718,03	35 991	3,3	galones
Asfalto Líquido	3,36%	S/.57 243,98	8 559	8559	galones
Llanta	1,91%	S/.32 520,86	18	4	unidad
Kit Piñón de ataque y cremallera - M400V	1,74%	S/.29 734,97	1	1	juego
Llanta Kumho 939 12.00R24 - Post	1,74%	S/.29 708,41	18	18	unidad
Flex Seal Ring Seat	1,67%	S/.28 532,28	1	1	unidad
Flex Seal Ring	1,37%	S/.23 353,10	1	1	unidad
Inyector GP-160k	1,35%	S/.23 109,36	6	0	unidad
Llanta posterior (L317)	1,35%	S/.20 725,89	9	9	unidad
Aceite hidráulico mobil DTE 10 Excel 32	1,21%	S/.20 082,08	483	224	galones
PQT Muelle posterior 5H-3343K	1,18%	S/.17 239,63	5	7	juego
Cemento Portland T-1 Mej. X 42,5 kg	1,01%	S/.16 928,96	736	960	unidad
Espaciador de bocina 3,2M - DX340LCA	0,99%	S/.13 827,28	12	12	unidad
Eccentric Busch	0,81%	S/.13 544,80	1	1	unidad
Frame Bushing	0,79%	S/.13 210,08	1	1	unidad
Aceite Mobil Delvac 15W 40	0,77%	S/.12 624,61	509	102	galones
Llanta Kumho 11.00 R22.5	0,74%	S/.12 544,21	12	12	unidad
Llanta Kumho KMA01 12.00R22.5	0,74%	S/.11 817,95	10	10	unidad
Catalizador Sigmacover 300 Base Black -A	0,61%	S/.10 363,69	195	195	galones
Goma de metal	0,59%	S/.10 053,97	12	12	unidad
Cilindro Conducción ASC	0,58%	S/.9 911,28	1	1	unidad
Aurota EPOXI FC-200 Marrón	0,56%	S/.9 603,18	154	154	galones
Tubo corrugado perforado N12 (6"x9")	0,50%	S/.8 569,31	546	546	unidad
Uña para excavadora DOOSAN SL340LC-V	0,49%	S/.8 475,80	48	24	unidad
Pistón CJTO	0,48%	S/.8 399,21	6	0	unidad
Rod ASSY	0,48%	S/.8 235,19	6	6	unidad
Bocina de cucharón DX340LC-A	0,46%	S/.8 166,80	13	13	unidad
Manta Mega Plast Plástico	0,46%	S/.7 868,64	1	1	rollo
Muelle delantero	0,46%	S/.7 849,09	2	1	unidad
Toma de fuerza auxiliar LK2638/40	0,44%	S/.7 786,65	1	1	unidad
Llanta Delantera (M840)	0,44%	S/.7 527,31	4	4	unidad
Bearing, Taper Roller Front AXLE M400V	0,44%	S/.7 512,56	1	1	unidad
Thrust Bowl	0,42%	S/.7 200,53	1	1	unidad
Aurota EPOXI FC-200 Negro	0,42%	S/.7 111,31	115	120	galones
Arbol Canelado	0,40%	S/.6 849,04	2	2	unidad
Aceite Caterpillar TDTO30 55G TD4	0,37%	S/.6 272,12	170	170	galones
Bushing Carbuizing	0,36%	S/.6 116,79	8	8	unidad
Total	48,34%	S/.814 338,95			

4.1.2.3 Evaluación de Stock de junio versus Stock de julio

Una vez obtenido la información del punto anterior se compararon los stocks de los meses mencionados, obteniendo la siguiente estadística lo que apreciamos en la Tabla 18.

Tabla 18. Ítems de junio – julio de 2017 de Construcción y Administración S.A.

Mes	Ítems	Monto	Ítems	Monto	Total
Junio	381	S/.996 345,77	1 980	S/.249 400,53	S/.1 245 746,30
julio	338	S/.1 363 936,88	2 228	S/.340 620,08	S/.1 704 556,96
Variación	-43	S/.367 591,11	248	S/.91 219,55	S/.458 810,66

Observamos que hay un decrecimiento en los ítems del 80% de participación y un crecimiento en los de 20%; esto debido a que hay crecimiento en la demanda de los productos de baja rotación.

4.1.3 Clasificación ABCD por rotación

Una vez obtenida la información se realiza una clasificación ABCD por rotación a todos los artículos, para lo cual se tiene los siguientes criterios: productos de clase A, son los de alta rotación, es decir tienen más de 9 movimientos al año, productos de clase B, que son de rotación intermedia, menos de 9 movimiento por año, productos de clase C que son de baja rotación, menor a cuatro movimientos al año, y finalmente los productos de clase D que son productos que prácticamente su movimientos son casi nulos, que solo una vez han ingresado a este almacén y no tienen historial de movimientos (Ver Tabla 19).

Tabla 19. Criterios de Clasificación ABCD

Clase	Movimientos
A	> a 9 por año
B	≤ a 9 por año
C	≤ a 4 por año
D	≤ a 1 por año

Con esta información podemos clasificar los artículos por clase, permitiendo tener un mejor criterio para adquirir los productos y tomar mejores decisiones.

Tabla 20. Clasificación ABCD de Ítems de empresa de Construcción y Administración S.A.

Clase	Cantidad de Ítems por clase	% Participación
A	43	1,68%
B	185	7,21%
C	980	38,19%
D	1 358	52,92%
Total	2 566	100,00%

En la Tabla 20 se aprecia que en el historial de 9 meses hay 43 ítems que representan el 1,68% y pertenecen a la clase A los cuales son de alta rotación y pueden ser adquiridos sin restricciones, seguido por 185 ítems que representan el 7,21% y pertenecen a la clase B, por lo que se debe tener más cuidado al adquirirlos debido a que sus salidas son lentas, y los de las clase C y D con 980 y 1 358 ítems que representan el 38,19% y 52,92% respectivamente que serían productos que no tienen casi rotación y forman la mayor cantidad de ítems en los almacenes.

4.1.3.1 Evaluación de Ítems de Clase C y D

Se observa que en el almacén se tiene un sobre stock de productos de las clases C y D los cuales tienen una rotación casi nula, siendo en su mayoría repuestos de equipos. El sobre stock es consecuencia de una serie de acontecimientos que se detallan a continuación:

- Adquisiciones en obras pasadas: La mayoría de repuestos de sobre stock son adquiridos de obras pasadas.
- Artículos y repuestos mal codificados: Debido a que el usuario solicita un producto con el código incorrecto, y al momento de llegar no lo retiran simplemente porque no es el correcto.
- Producción no realiza mantenimiento preventivo: Los repuestos son adquiridos de acuerdo al plan de mantenimiento mensual del área de equipos llegando al almacén, pero nunca se retira de éste ya que no se realizaron según lo planificado.
- Equipos trasladados a otras Obras: Los usuarios solicitan los repuestos y no se puede realizar el mantenimiento preventivo por que la unidad es

trasladada sin previo aviso a otra obra, quedando en almacén los repuestos.

- Demora en la llegada de los repuestos: Los productos son solicitados pero ante la demora, dado que son de importación, le dan otra solución de urgencia y cuando llegan a almacén no son retirados.
- Desfase en la información que el sistema proporciona: La falta de personal lo que no permite realizar los ingresos y salidas de los productos de almacén en el momento que despachan o ingresan, sumándose a esto la falta de internet.
- Productos con no conformidad: Otro factor que hace que también exista sobre stock, es que los productos no llegan acorde con lo solicitado, y tanto Logística como Almacén no ejecutan el procedimiento de devolución inmediata del producto.
- Desorden en los Almacenes: No son almacenados correctamente en los anaqueles debido a que en esos momentos no había el suficiente personal para ir ordenándolos, a este punto también se suma que el personal asistente de almacén, no tiene criterio para ordenar los productos al guardarlos.

4.1.3.2 Evaluación de Ítems Sobrantes y Faltantes

Se obtuvo un inventario previo al barrer en el mes julio de las existencias del almacén, constatándose que la gran mayoría de sobrantes y faltantes son repuestos por falta de control como se muestra en la Tabla 21.

**Tabla 21. Situación de Inventarios mes de Julio de la empresa
Construcción y Administración S.A.**

Motivo	Cantidad	% Participación
Faltantes	395	15%
Ok	1 924	73%
Sobrantes por devolución	264	10%
Sobrantes no registrados como Kits	53	2%
Total	2 636	100,00%

Estos sobrantes se deben a:

- Devolución de sobrantes de kits: Se solicitan kits de repuestos como reparaciones, juego de empaquetaduras, de orings etc., que al momento de utilizarlos solamente cambian lo que está en malas condiciones y el resto lo dejan.
- Sobrantes por devolución: Los técnicos retiran los repuestos y por algún motivo no los colocan a las unidades, luego los devuelven sin que almacén sin que se elabore una nota de ingreso, y entre nuevamente al sistema.
- Sobrantes por el mal manipuleo de personal de Almacén: Muchos de los sobrantes son a consecuencia de que el personal no tienen cuidado al sacar los repuestos que vienen en grupo es decir en kits, dejando sus bolsas como sus cajas abiertas haciendo que se salgan de su sitio o los muevan a otra ubicación que al momento de requerirlos no los encuentran y los dan por perdidos o por pendientes de salida.

Y los faltantes se deben a:

- Desfase al ingresar a sistema las salidas de almacén: A consecuencia de que no hay un personal que se dedique exclusivamente a dar salida e ingreso a los productos.
- Falla del sistema por falta de internet: Esto hace que exista un retraso al momento de ingresarlas al sistema las salidas manuales o imposibilita el dar salida en el sistema en el momento que requieren los productos.
- El personal auxiliar no es el idóneo: Se ha detectado en que el personal contratado confunde los productos, las unidades de medida, da de más o de menos, confunde los productos y los códigos al momento de etiquetar, todo esto y entre otras cosas más hacen que muchos de los productos falten o se den por perdidos.
- Mala codificación: Esto se da al momento de recepcionar los productos y verificarlos, los cuales se rotulan o se codifican mal.
- Personal Actual no se abastece: El almacén cuentan con dos personas que se dedican a tiempo completo al despacho de productos, quedando para el ingreso de facturas, productos, salidas, y documentación importante al Jefe y al asistente de dicha Área (Ver Anexo 4).

4.1.4 Costo de Almacenamiento Actual

La empresa considera que los costos de mantener una unidad por un periodo de tiempo, es igual al costo de oportunidad de colocar el capital inmovilizado en una entidad financiera, por lo cual considera una tasa de interés del 10% anual. Asimismo el costo de cada pedido asciende a S/. 80,00; las cantidades que se piden son los consumos mensuales de cada ítem. El monto de almacenar actual asciende a S/. 396 691,43 como se muestra en la Tabla 22.

Tabla 22. Costo Actual de Almacenamiento de la empresa Construcción y Administración S.A.

CODIGO	DESCRIPCION	Costo de Pedir (S)*	Costo Mantener (H)	Demanda (d)	Q*	Costo de Almacenamiento (CA)
B-5	COMBUSTIBLE BIO DIESEL B5	S/.80,00	S/.0,79	27 689	8 212	S/.11 873,82
MC-30	ASFALTO LIQUIDO	S/.80,00	S/.0,67	32 000	9 585	S/.11 661,06
K9000273	KIT PIÑON DE ATAQUE Y CREMALLERA - M400V	S/.80,00	S/.2 973,50	1	1	S/.2 446,75
K939-12.00R24	LLANTA KUMHO 939 12.00R24 - POST	S/.80,00	S/.165,05	1	3	S/.1 018,47
5144	FLEXIBLE SEAL RING SEAT	S/.80,00	S/.2 853,23	1	1	S/.2 386,61
5142	FLEX SEAL RING	S/.80,00	S/.2 335,31	1	1	S/.2 127,66
6	INYECTOR GP - 160K	S/.80,00	S/.385,16	6	5	S/.2 115,47
L317-12R24	LLANTA POSTERIOR (L317)	S/.80,00	S/.230,29	6	7	S/.1 656,01
106112	ACEITE HIDRAULICO MOBIL DTE 10 EXCEL 32	S/.80,00	S/.4,16	226	323	S/.1 429,81
948.320.14.05	PQT MUELLE POSTERIOR 5H - 3343K	S/.80,00	S/.344,79	1	2	S/.1 132,40
CMNTP1-1	CEMENTO PORTLAND T-1 MEJ. X 42.5KG	S/.80,00	S/.2,30	8 759	2 704	S/.11 033,06
LLNT-20.5X25	LLANTA	S/.80,00	S/.354,97	1	2	S/.1 137,48
K1005780	ESPACIADOR DE BOCINA 3.2M - DX340LCA	S/.80,00	S/.115,23	1	4	S/.1 021,00
5150	ECCENTRIC BUSH	S/.80,00	S/.1 354,48	1	1	S/.1 637,24
5148	FRAME BUSHING	S/.80,00	S/.1 321,01	1	1	S/.1 620,50
115409	ACEITE MOBIL DELVAC 15W40	S/.80,00	S/.2,48	301	482	S/.1 332,86
KMA01-11.00R22.5	LLANTA KUMHO 11.00R22.5	S/.80,00	S/.104,54	1	4	S/.1 012,27
KMA01-12.00R22.5	LLANTA KUMHO KMA01 12.00R22.5	S/.80,00	S/.118,18	1	3	S/.1 001,87
1671500320	CATALIZADOR SIGMACOVER 300 BASE BLACK - A -	S/.80,00	S/.5,31	1	19	S/.962,66
ND106544	GOMA DE METAL	S/.80,00	S/.83,78	1	5	S/.1 001,89
ND126675	CLINDRO CONDUCCION;ASC	S/.80,00	S/.991,13	1	1	S/.1 455,56
1670501156	AUOTA EPOXI FC-200 MARRON	S/.80,00	S/.6,24	6	42	S/.977,67
265/70R16	LLANTA	S/.80,00	S/.77,09	5	11	S/.1 149,57
LLNT-23.5X25	LLANTA	S/.80,00	S/.453,57	30	11	S/.7 763,52
TCP-6"X5.7MT	TUBO CORRUGADO PERFORADO N12 (6" X 19")	S/.80,00	S/.1,57	50	247	S/.999,24
LC450PT	UÑA PARA EXCAVADORA DOOSAN SL340LC-V	S/.80,00	S/.17,66	1	10	S/.968,83
RPEKRP1566	PISTON CJTO	S/.80,00	S/.139,99	1	4	S/.1 029,99
1.428-00041	ROD ASSY	S/.80,00	S/.137,25	1	4	S/.1 028,63
131004-00013B	BOCINA DE CUCHARON; DX340LC-A	S/.80,00	S/.62,82	2	7	S/.1 012,14
MMP-15X20M	MANTA MEGA PLAST PLASTIFICADO	S/.80,00	S/.786,86	1	2	S/.1 353,43
944.320.07.02	MUELLE DELANTERO	S/.80,00	S/.392,45	1	2	S/.1 156,23
XVV-65040977	TOMA DE FUERZA AUXILIAR - LK2638/40	S/.80,00	S/.778,67	1	2	S/.1 349,33
M840-12R20	LLANTA DELANTERA (M840)	S/.80,00	S/.188,18	1	3	S/.1 059,62
K9000248	BEARING, TAPER ROLLER FRONT AXLE M400-V	S/.80,00	S/.751,26	1	2	S/.1 335,63
5138	THRUST BOWL	S/.80,00	S/.720,05	1	2	S/.1 320,03
1670500156	AUROTAR EPOXI FC-200 NEGRO	S/.80,00	S/.6,18	7	47	S/.982,21
1486152	ARBOL CANELADO	S/.80,00	S/.342,45	1	2	S/.1 131,23
8T-9573	ACEITE CATERPILLAR TDT030 55G TD4	S/.80,00	S/.3,69	56	171	S/.1 063,86
131004-00015B	BUSHING CARBUIZING	S/.80,00	S/.76,46	1	5	S/.998,23
65.01201-0312B	CAMISA	S/.80,00	S/.72,07	1	5	S/.996,03
K9000279	SEALRING MULTI	S/.80,00	S/.284,88	1	3	S/.1 102,44
2623-1129B	GUARD; LINK	S/.80,00	S/.94,40	1	5	S/.1 007,20
ND018214	EJE IZQUIERDO	S/.80,00	S/.274,96	1	3	S/.1 097,48
KFD04-12.00R20	LLANTA KUMHO KFD04 12.00R20 POST	S/.80,00	S/.131,58	3	6	S/.1 146,47
TLDRE-4X8M	TOLDERA ENCERADO	S/.80,00	S/.58,47	1	6	S/.989,24
2.409-00117	PISTON & PISTON RINGS	S/.80,00	S/.101,10	1	4	S/.1 010,55
22709025A	RODILLO INFERIOR	S/.80,00	S/.63,05	1	6	S/.991,52
106029	GRASA MOBILGREASE XHP 222	S/.80,00	S/.1,41	423	760	S/.1 257,83
8K-4741	INSERTO	S/.80,00	S/.120,97	1	4	S/.1 020,48
114999	ACEITE MOBIL TRANS.HD 50	S/.80,00	S/.3,04	29	136	S/.1 004,31
092.S68.080	BATERIA BOSCH 12V 170AH 1000A 27PLACAS	S/.80,00	S/.65,21	20	24	S/.1 612,14
120646	ACEITE MOBILGEAR 600 XP 220	S/.80,00	S/.2,74	1	26	S/.961,37
007.446.70.40	MODULO PLD	S/.80,00	S/.438,37	1	2	S/.1 179,18
8070000101	CATALIZADOR AUROTAR FC-200	S/.80,00	S/.5,97	1	18	S/.962,98
RPECH11180	CAMISA DE MOTOR	S/.80,00	S/.70,00	6	13	S/.1 170,00
FL-3/4X6M	FIERRO LISO	S/.80,00	S/.3,55	1	20	S/.961,26
K9000337	PLANETARIO FRONTAL SHAFT GEAR - M300V	S/.80,00	S/.398,33	1	2	S/.1 159,17
K9000249	BEARING, TAPER ROLLER FRONT AXLE M400-V	S/.80,00	S/.397,74	1	2	S/.1 158,87
163640	RESINA EPOXICA ARE 41C PARTE A	S/.80,00	S/.30,00	1	8	S/.975,00
02035116	CILINDRO	S/.80,00	S/.389,55	1	2	S/.1 154,78
185506A1	CUCHILLA CUCHARON LE	S/.80,00	S/.94,39	30	25	S/.2 375,81
105-00011A	EJE REDUCTOR DENTADO - 340LC-V	S/.80,00	S/.180,45	1	3	S/.1 050,22
87625367	RETEN DE EJE POSTERIOR	S/.80,00	S/.118,03	1	4	S/.1 022,72
RPEKRP1546	KIT DE EMPAQUETADURAS	S/.80,00	S/.352,11	1	2	S/.1 136,06
385/65R22.5	LLANTA	S/.80,00	S/.175,62	1	3	S/.1 022,22

CODIGO	DESCRIPCION	Costo de Pedir (S)*	Costo Mantener (H)	Demanda (d)	Q*	Costo de Almacenamiento (CA)
04012200232	CALAMINON 0.40MM X 1220MM X 2.50MT ROJO T.	S/.80,00	S/.6,54	1	17	S/.963,27
14X-916-1341	PISTON	S/.80,00	S/.341,75	1	2	S/.1 130,87
LC350PT	UÑA DE CUCHARON M250, M300, M400	S/.80,00	S/.9,85	7	38	S/.996,36
163642	CUARZO ARE 41C (BLS X 8.20KG)	S/.80,00	S/.25,60	1	9	S/.972,80
115621	ACEITE MOBIL FLUID 424	S/.80,00	S/.3,06	27	130	S/.1 001,44
65.01201-0072A	LINER,CYLINDER	S/.80,00	S/.54,47	2	8	S/.1 014,47
000.542.77.94	PAPEL TACOGRAFO 140KM	S/.80,00	S/.0,54	23	285	S/.966,19
20Y-32-05000	KIT DE PERNOS Y TUERCAS DE ZAPATA X 50 UND	S/.80,00	S/.39,28	1	7	S/.979,64
75241478	CANTONERA CURVA 8" (75266800) - CASE	S/.80,00	S/.78,00	1	5	S/.999,00
ALC-36"-2MM	ALCANTARILLA METALICA 36" X 2MM	S/.80,00	S/.20,21	57	74	S/.1 539,98
FC-1/2X9M	FIERRO CORRUGADO	S/.80,00	S/.2,29	417	591	S/.1 437,29
N40-1	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE II MAC TEX	S/.80,00	S/.0,23	500	2 040	S/.1 017,65
8E-6464	BASE PARA UÑA EXC. DOOSAN SL340LC-V	S/.80,00	S/.25,08	12	30	S/.1 110,46
582099903	CATALIZADOR ZINC CLAD 60BR	S/.80,00	S/.8,59	1	15	S/.964,29
LLNTR-12R20	LLANTA REENCAUCHADA - 3335K	S/.80,00	S/.42,72	1	7	S/.981,36
RPECH12019	ENFRIADOR DE PISTON	S/.80,00	S/.49,48	1	6	S/.984,74
131004-00016B	BUSHING STEEL EM CARBURIZING; DX340LC-A	S/.80,00	S/.59,05	1	6	S/.991,26
8071000303	RESINA SIGMACOVER 300 HARDENER - B -	S/.80,00	S/.7,48	1	16	S/.963,74
948.320.15.05	PQT MUELLE POSTERIOR - 3335K	S/.80,00	S/.289,11	1	2	S/.1 062,43
456-0200	KIT SEAL	S/.80,00	S/.144,18	1	4	S/.1 032,09
2404-1065	PIÑON MOTOR DE GIRO - 340LC-V	S/.80,00	S/.284,08	1	3	S/.1 102,04
4T-5452	UÑAS DE RIPPER	S/.80,00	S/.70,88	24	25	S/.1 810,61
CH11186	CORREA DE VENTILADOR	S/.80,00	S/.47,15	1	6	S/.983,58
FC-3/8X9M	FIERRO CORRUGADO	S/.80,00	S/.1,15	583	987	S/.1 294,25
KMA03-12.00R20	LLANTA KUMHO KMA03 12.00R20 DELT	S/.80,00	S/.137,18	1	4	S/.1 028,59
KMA03-12.00R24	LLANTA KUMO KMA03 12.00R24	S/.80,00	S/.137,18	2	5	S/.1 088,69
22215-EK/C3	RODAJE	S/.80,00	S/.22,81	1	9	S/.971,41
LLNTR-19.5-24	LLANTA REENCAUCHADA	S/.80,00	S/.135,65	1	4	S/.1 027,83
ND024475	ANILLO	S/.80,00	S/.135,43	1	4	S/.1 027,71
165527	JUNTA JJ5070 VV	S/.80,00	S/.19,27	1	10	S/.969,64
65.99605-8025	KIT DE EMPAQUETADURAS DE CABEZAS DE CILINDRO	S/.80,00	S/.134,36	1	4	S/.1 027,18
115671	ACEITE MOBIL HD 85W140	S/.80,00	S/.2,67	32	152	S/.1 003,09
696.420.00.18	PULMON DE FRENO POSTERIOR; LK2638/40	S/.80,00	S/.134,02	10	12	S/.1 630,09
ND076109	SUSPENSION DE CABINA	S/.80,00	S/.44,30	1	7	S/.982,15
PMC-16X150MM	PERNO MILIMETRICO COMPLETO	S/.80,00	S/.1,43	50	259	S/.995,80
122081	ACEITE MOBIL MOBILUBE GX 80W90API GL-4	S/.80,00	S/.2,80	12	90	S/.976,53
053550	REFRIGERANTE MOBIL MINING COOLANT	S/.80,00	S/.2,79	67	215	S/.1 053,56
120501-01088	PIN ARM DEL CUCHARON - DX340LCA	S/.80,00	S/.126,16	30	21	S/.2 852,36
CS5"-1.1/2P	COLCHON SIMPLE 1.1/2P	S/.80,00	S/.9,30	30	79	S/.1 099,50
MH-1/2	MANGUERA HIDRAULICA 1/2" R-2	S/.80,00	S/.9,26	15	56	S/.1 029,48
1285491	FILTRO HIDRAULICO	S/.80,00	S/.22,25	1	8	S/.967,88
696.420.00.71	VALVULA DE AIRE	S/.80,00	S/.244,13	1	3	S/.1 082,06
401-00253KT	KIT DE RETENEDORES	S/.80,00	S/.243,77	1	3	S/.1 081,89
175778A1	VASTAGO DE DIPPER	S/.80,00	S/.243,68	1	3	S/.1 081,84
2547-9045	SENSOR	S/.80,00	S/.60,55	1	6	S/.990,27
MZ-1.3/4"X1.20X1.80M	MALLA PARA ZARANDA 1.3/4 X 1.20 X 180 MT	S/.80,00	S/.40,06	2	10	S/.1 002,57
TPPB-ET	TAPA PORTA BATERIA PARA ESTACION TOTAL	S/.80,00	S/.239,78	1	3	S/.1 079,89
1486071	EJE DE ENCHUFE	S/.80,00	S/.237,28	1	3	S/.1 078,64
65.26201-7058A	ARRANCADOR 24V	S/.80,00	S/.234,42	1	3	S/.1 077,21
000.420.41.82	PERNO/GUIA MORD	S/.80,00	S/.58,46	1	6	S/.989,23
655.330.06.19	JUEGO DE REPARACION DE PINES Y BOCINES	S/.80,00	S/.76,75	1	5	S/.998,38
2440-9281AKT	KIT DE RETENEDORES DEL BUCKET - 340LC-V	S/.80,00	S/.44,56	1	7	S/.982,28
659.420.04.19	ZAPATA DE FRENO - 3335K	S/.80,00	S/.37,08	1	7	S/.978,54
120501-01090	PIN DE BUCKET Y CUCHARON - DX340LC-A	S/.80,00	S/.111,19	1	4	S/.1 006,14
17151200-1	KIT REPARACION P/BOMBA DIAFRAGMA	S/.80,00	S/.55,11	1	6	S/.987,56
230111-00032	UÑA DE CUCHARON	S/.80,00	S/.19,53	1	10	S/.969,77
65.99601-8042	OVER HAUL GASKET KIT-ALL	S/.80,00	S/.213,97	1	3	S/.1 066,98
U460L	GRASA DE ALTA TEMPERATURA S2 U460L 2	S/.80,00	S/.2,43	18	118	S/.981,51
707-99-47600	JUEGO DE SELLOS BOOM	S/.80,00	S/.106,48	1	4	S/.1 013,24
PPC-14.00X24	PROTECTOR PARA CAMARA	S/.80,00	S/.5,86	1	21	S/.963,94
RPEKRP1547	KIT DE EMPAQUETADURAS	S/.80,00	S/.203,04	1	3	S/.1 061,52
00B103-1	BOCIN	S/.80,00	S/.50,26	1	6	S/.985,13
RNS-4-48-0 MCBS	RODILLO DE RETORNO NORMAL SIMPLE Ø4" 114x1280mm P/FAJA 48"	S/.80,00	S/.16,68	6	26	S/.1 010,04
1268643	FILTRO HIDRAULICO	S/.80,00	S/.19,72	1	10	S/.969,86
163641	RESINA EPOXICA ARE 41C PARTE B	S/.80,00	S/.15,06	1	11	S/.967,53
144-70-11131	CUCHILLA CENTRAL D65E	S/.80,00	S/.32,42	1	6	S/.971,49
002.540.49.97	VALVULA MAGNETICA	S/.80,00	S/.96,82	1	4	S/.1 008,41
232-2140	CANTONERA SIDER CUTTER - 329DL	S/.80,00	S/.96,70	1	4	S/.1 008,35

CODIGO	DESCRIPCION	Costo de Pedir (S)*	Costo Mantener (H)	Demanda (d)	Q*	Costo de Almacenamiento (CA)
HLD-4000504	KIT DE BUJE DE 5TA RUEDA	S/.80,00	S/.95,95	1	4	S/.1 007,98
02036771	PISTON & PISTON RING	S/.80,00	S/.95,73	1	4	S/.1 007,86
002.540.50.97	VALVULA MAGNETICA	S/.80,00	S/.95,66	1	4	S/.1 007,83
381-2331	KIT SEAL	S/.80,00	S/.95,42	1	4	S/.1 007,71
CPL-26.5X25	CAMARA PARA LLANTA	S/.80,00	S/.31,80	1	8	S/.975,90
333-0960	STRIP - WEAR	S/.80,00	S/.31,80	1	8	S/.975,90
ND061543	HYDRAULIC HOSE	S/.80,00	S/.189,15	1	3	S/.1 054,57
TBL-1.1/2"X10"X2.5M	TABLA	S/.80,00	S/.3,13	500	554	S/.1 741,25
75325418	SUPLEMENTO	S/.80,00	S/.18,70	5	23	S/.1 006,74
ND110561	POTENCIOMETRO	S/.80,00	S/.185,71	1	3	S/.1 052,86
RPEKRP1569	KIT DE ANILLOS DE PISTON	S/.80,00	S/.30,92	6	19	S/.1 052,75
1524771	AMORTIGUADOR DE ROLA	S/.80,00	S/.30,91	1	6	S/.968,18
TBC10-8"X6M	TUBO PVC C-10 8"*6M	S/.80,00	S/.37,00	20	32	S/.1 330,00
457.180.01.38	TAPA FILTRO DE ACEITE	S/.80,00	S/.184,17	1	3	S/.1 052,09
ND122385	GOMA DE METAL	S/.80,00	S/.45,86	1	6	S/.982,93
G08120	BARRA CALIBRADA PARA RECALZAR ZAPATA	S/.80,00	S/.15,19	1	9	S/.965,38
MTP-10X10M	MANTA TERMOSELLADA POLYTARP	S/.80,00	S/.91,10	1	5	S/.1 005,55
581099924	ZINC CLAD 60BR COMP. A	S/.80,00	S/.5,73	1	22	S/.964,06
695.500.06.02	RADIADOR	S/.80,00	S/.177,00	1	3	S/.1 048,50
1U-6602	FOTOTACOMETRO	S/.80,00	S/.176,05	1	3	S/.1 048,02
115-2368	VALVE IN	S/.80,00	S/.14,66	1	11	S/.967,33
180-00444	RETENEDOR	S/.80,00	S/.43,90	1	7	S/.981,95
1277979	VALVULA DE CONTROL DE PRESION	S/.80,00	S/.175,27	1	3	S/.1 047,64
RPEKRP3116/025	METAL DE BANCADA 0.25	S/.80,00	S/.174,79	1	3	S/.1 047,40
123726A1	VASTAGO DE CILINDRO ESTABILIZADOR	S/.80,00	S/.173,45	1	3	S/.1 046,72
PLTNF-3/8"X5"X6MT	PLATINA DE FIERRO	S/.80,00	S/.16,99	15	41	S/.1 087,43
132988	SELLO FLOTANTE	S/.80,00	S/.169,41	1	3	S/.1 044,71
794900	KIT EMBRAGUE VENTILADOR	S/.80,00	S/.167,68	1	3	S/.1 043,84
5K-0988	SHIM	S/.80,00	S/.20,79	1	10	S/.970,39
0157205	EMBRAGUE	S/.80,00	S/.32,87	2	11	S/.992,87
131150-2420	PLUNGER ASSY	S/.80,00	S/.27,33	2	12	S/.989,05
NYLN-CM	NYLON PARA CABEZAL DE MOTOGUADAÑA	S/.80,00	S/.0,06	1 075	6 036	S/.990,47
MLTN-V	MALETIN DE VIAJE	S/.80,00	S/.3,18	113	262	S/.1 140,18
486868	ARBOL DENTADO	S/.80,00	S/.161,76	1	3	S/.1 040,88
120501-00994	PIN MASTER ARM; MG400	S/.80,00	S/.161,37	1	3	S/.1 040,69
CH11250	CABEZAL DE FILTRO DE ACEITE	S/.80,00	S/.159,70	1	3	S/.1 039,85
ABP-N20-794900	KIT EMBRAGUE VENTILADOR	S/.80,00	S/.159,45	1	3	S/.1 039,72
0138013801380138	ADITIVO SOLVELAC	S/.80,00	S/.5,30	1	19	S/.962,65
321-5967	FILTRO DE TRANSMISION - D6T	S/.80,00	S/.79,08	1	5	S/.999,54
1243160	FILTRO HIDRAULICO	S/.80,00	S/.52,69	1	6	S/.986,34
RPECH11021	VALVULA DE ADMISION	S/.80,00	S/.13,17	12	42	S/.1 039,01
KRP1679	BOMBA DE LEVANTE	S/.80,00	S/.157,81	1	3	S/.1 038,90
110-00173	BOCINA 340LC-V	S/.80,00	S/.156,69	1	4	S/.1 038,34
2031492	FILTRO HIDRAULICO	S/.80,00	S/.17,36	1	11	S/.968,68
6I-6354	ADAPTADOR DE UÑA - M300V, M400V, M250V	S/.80,00	S/.12,89	1	12	S/.966,44
6314-C3	RODAJE	S/.80,00	S/.77,00	1	5	S/.998,50
23526039	BOMBA DE AGUA	S/.80,00	S/.153,52	1	4	S/.1 036,76
141-78-11253	UÑA PUNTA DE RIPPER - D65EX	S/.80,00	S/.19,13	1	10	S/.969,57
M840-12R22.5	LLANTA DELANTERA (M840) - FLD120	S/.80,00	S/.152,37	2	6	S/.1 148,60
4090H	PQTE. MUELLE 4" 9 HOJAS	S/.80,00	S/.25,26	1	9	S/.972,63
CNLP-5X4X1/4X6M	CANAL PERFIL C	S/.80,00	S/.25,19	3	14	S/.993,11
173-3507	VALVULA DE ADMISION	S/.80,00	S/.150,42	1	4	S/.1 035,21
107796	FILTRO SECADOR DE AIRE	S/.80,00	S/.13,65	1	10	S/.964,84
1487116	AMORTIGUADOR DE ROLA	S/.80,00	S/.25,02	2	11	S/.978,84
020.250.38.03	DISCO DE EMBRAGUE - LK2638/40	S/.80,00	S/.144,89	1	4	S/.1 032,45
7124-21440	GEAR; SIDE	S/.80,00	S/.72,41	1	5	S/.996,20
120501-00980A	PIN MASTER LOARDER	S/.80,00	S/.72,39	1	5	S/.996,19
1259334	FILTRO DE VENTILACION	S/.80,00	S/.11,10	1	11	S/.963,93
457.092.00.01	FILTRO SEPARADOR DE AGUA; LK2638/40	S/.80,00	S/.5,34	11	64	S/.990,18
2471-9051B	FILTRO HIDRAULICO	S/.80,00	S/.8,38	2	22	S/.968,91
E0385PN000B35	CATALIZADOR MACROPOXI 850 COMP. B	S/.80,00	S/.9,50	1	14	S/.964,75
E038PT703535	MACROPOXI 850RAL 7035 COMP. A	S/.80,00	S/.9,50	1	14	S/.964,75
65.99605-8028	KIT DE EMPAQUETADURA COMPLETO	S/.80,00	S/.141,35	1	4	S/.1 030,68
1276530	SET DE SELLO - 3412HT	S/.80,00	S/.141,17	1	4	S/.1 030,59
346.356.23.01	BOCAMAZA DE RUEDA POSTERIOR 1 EJE RH	S/.80,00	S/.139,59	1	4	S/.1 029,80
1255320	SOPORTE DE GOMA - METAL	S/.80,00	S/.34,84	1	7	S/.977,42
87519452	FILTRO DE TRANSMISION	S/.80,00	S/.19,74	1	10	S/.969,87
249-1750	FILTRO DE TRANSMISION	S/.80,00	S/.138,05	1	4	S/.1 029,02

CODIGO	DESCRIPCION	Costo de Pedir (S)*	Costo Mantener (H)	Demanda (d)	Q*	Costo de Almacenamiento (CA)
LLNT-12X16.5	LLANTA	S/.80,00	S/.68,93	1	6	S/.1 008,84
BTFLX	BITUFLEX (20 CAJAS)	S/.80,00	S/.0,54	22	282	S/.966,03
110-00257	BOCINA	S/.80,00	S/.135,99	1	4	S/.1 028,00
123-00124A	PIN MASTER -M400V	S/.80,00	S/.44,45	1	7	S/.982,23
73164376	POTENCIMETRO	S/.80,00	S/.132,18	1	4	S/.1 026,09
000.350.37.05	JGO DE REP. BRAZO "V"	S/.80,00	S/.16,40	1	13	S/.971,03
004.094.35.04	FILTRO DE AIRE	S/.80,00	S/.21,82	12	32	S/.1 090,90
707-99-57200	KIT DE SELLO	S/.80,00	S/.130,14	1	4	S/.1 025,07
51.06402-0065	THERMOSTAT	S/.80,00	S/.64,92	1	5	S/.992,46
MZ-1/8"X1.80X1.22M	MALLA PARA ZARANDA 1/8" X 1.80 X 1.22 MT	S/.80,00	S/.31,92	1	8	S/.975,96
TH-0.43X1.02	TUBERIA HIDRAULICA	S/.80,00	S/.127,12	1	4	S/.1 023,56
TH-0.34X2.10	TUBERIA HIDRAULICA	S/.80,00	S/.127,12	1	4	S/.1 023,56
541.090.01.51	FILTRO DE PETROLEO;LK2638/40	S/.80,00	S/.4,22	14	81	S/.990,35
123956	EUCO ROD 1.1/4" CAJA X 122M	S/.80,00	S/.42,00	1	7	S/.981,00
75266800	CANTONERA	S/.80,00	S/.62,79	1	6	S/.991,39
K1013571	SHIM BUCKET; DX340LC-A	S/.80,00	S/.5,22	4	39	S/.970,56
08880-90015	ACEITE TOYOTA 15W40 * GLN	S/.80,00	S/.5,41	14	70	S/.997,45
110-00225A	BUSHING	S/.80,00	S/.124,43	1	4	S/.1 022,22
38435	SONDA DE TEMPERATURA	S/.80,00	S/.124,41	1	4	S/.1 022,21
AF-25454	FILTRO DE AIRE PRIMARIO	S/.80,00	S/.13,78	3	20	S/.980,47
FC160-1"	CADENA SIMPLE PASO 160-1	S/.80,00	S/.19,00	1	10	S/.969,50
5D-9554	EDGE	S/.80,00	S/.61,15	1	6	S/.990,57
5260246	SENSOR DE PRESION CUMMINS	S/.80,00	S/.61,08	1	6	S/.990,54
168842	RESINA EPOXICA ADE 52 (1.5KG)	S/.80,00	S/.15,22	1	11	S/.967,61
707-98-45220	JUEGO DE SELLOS HYD	S/.80,00	S/.121,60	1	4	S/.1 020,80
KRP3021	JGO DE ANILLOS DE PISTON	S/.80,00	S/.60,40	1	6	S/.990,20
45-6892	DIAL INDICADOR DE FLUJOS ASFALTICOS 1-0-01 ELE	S/.80,00	S/.119,60	1	4	S/.1 019,80
87625366	RODAMIENTO	S/.80,00	S/.119,49	1	4	S/.1 019,74
BW-107796	FILTRO SECADOR DE AIRE	S/.80,00	S/.14,77	1	12	S/.967,82
2474-9051	FILTRO DE AIRE PRIMARIO M300V	S/.80,00	S/.13,10	1	9	S/.963,47
RPECH10731	INSERTO	S/.80,00	S/.9,82	1	14	S/.964,91
K9006388	SEAL, FRONT AXLE	S/.80,00	S/.58,90	1	6	S/.989,45
947.351.04.25	ABRAZADERA MUELLE POSTERIOR	S/.80,00	S/.28,96	1	8	S/.974,48
65.02503-8238	RING KIT,PISTON	S/.80,00	S/.115,61	1	4	S/.1 017,80
MZ-1/2"X1.20X1.80M	MALLA PARA ZARANDA 1/2 X 1.20 X 180MT	S/.80,00	S/.28,81	3	14	S/.1 000,83
2460-9057A	ACUMULADOR	S/.80,00	S/.57,61	1	6	S/.988,80
CLMNGO-3.05X1.10MM	CALAMINA GRAN ONDA GRIS	S/.80,00	S/.6,74	21	77	S/.1 029,39
388.094.70.04	FILTRO DE AIRE PRIMARIO LK	S/.80,00	S/.12,52	4	26	S/.987,67
364.420.00.41	KIT REPARACION DEL EJE DE RACHE	S/.80,00	S/.28,15	1	8	S/.974,08
RPECH11022	VALVULA DE ESCAPE	S/.80,00	S/.9,38	3	25	S/.974,08
65.01110-6529	BEARING MAIN PAR	S/.80,00	S/.112,49	1	4	S/.1 016,25
350.330.00.19	KIT DE PINES Y BOCINES DE DIRECCION	S/.80,00	S/.55,86	1	7	S/.999,58
326-0503	KIT DE CILINDRO DE DIRECCION	S/.80,00	S/.55,72	4	12	S/.1 071,43
3121034300	PERNO LATERAL -A. COPCO	S/.80,00	S/.13,93	1	12	S/.966,96
0183842	CARBURADOR WALBRO	S/.80,00	S/.37,07	2	10	S/.997,07
143-7356	RODAMIENTO	S/.80,00	S/.110,75	1	4	S/.1 015,37
979.320.01.02	MUELLE DELANTERO - 915C	S/.80,00	S/.55,28	1	6	S/.987,64
209-6000	FILTRO HIDRAULICO DE SUCCION	S/.80,00	S/.109,94	1	4	S/.1 014,97
SCH-5/32	SOLDADURA CHAMFERCORD	S/.80,00	S/.1,62	11	116	S/.969,20
186131	ACEITE SHELL TERMIA C	S/.80,00	S/.2,42	1	28	S/.961,21
65.01111-6539	BEARING THRUST	S/.80,00	S/.108,85	1	4	S/.1 014,43
150118-00006	NOZZLE INYECTION	S/.80,00	S/.18,10	1	10	S/.969,05
K1002879B	PIN, LOADER ARM	S/.80,00	S/.54,29	1	6	S/.987,14
5520070	ACCIONADOR NEUMATICO LEVANTE DE TOLVA - FLD120	S/.80,00	S/.27,10	2	12	S/.986,94
ND133699	INTAKE	S/.80,00	S/.54,07	1	6	S/.987,03
100696A1	BOCINA CILINDRO HYD	S/.80,00	S/.26,93	1	8	S/.973,47
23532720	KIT DE EMPAQUES DE MOTOR	S/.80,00	S/.107,43	1	4	S/.1 013,72
NU320-E-M1-C4	RODAJE	S/.80,00	S/.106,88	1	4	S/.1 013,44
BW-108843	KIT PISTONES ESTÁNDAR	S/.80,00	S/.106,21	1	4	S/.1 013,10
ARLL-8.50X24	ARO PARA LLANTA	S/.80,00	S/.53,09	1	6	S/.986,54
71102177	KIT DE SELLOS DE BOMBA HIDRAULICA DE DIRECCION	S/.80,00	S/.105,85	1	4	S/.1 012,92
389.325.10.62	ARANDELA DE PRESION	S/.80,00	S/.52,69	1	5	S/.981,86
163FML-2E1023722	MOTOR COMPLETO DE TRIMOVIL CG200	S/.80,00	S/.105,00	1	4	S/.1 012,50
TRPLY-18MM	TRIPLEPLY 18MM	S/.80,00	S/.9,44	48	99	S/.1 188,34
101-0509	SEAL INTEGRAL	S/.80,00	S/.6,92	1	17	S/.963,46
BTJ-VM	BOTAS DE JEBE V/MEDIDAS	S/.80,00	S/.3,56	45	156	S/.1 040,28

CODIGO	DESCRIPCION	Costo de Pedir (S)*	Costo Mantener (H)	Demanda (d)	Q*	Costo de Almacenamiento (CA)
006.323.45.00	AMORTIGUADOR DELANTERO	S/.80,00	S/.34,27	2	10	S/.988,44
SBN-594A	RODAJE	S/.80,00	S/.10,28	1	14	S/.965,14
16-12399-001	BUJE DE PAQUETE DE MUELLE	S/.80,00	S/.12,82	1	12	S/.966,41
126-9339	SELLO	S/.80,00	S/.12,69	1	12	S/.966,34
SBN-NP840302	RODAJE	S/.80,00	S/.11,20	1	13	S/.965,60
LSTN-3"X2"X3M	LISTON DE MADERA	S/.80,00	S/.1,25	200	554	S/.1 085,00
1255339	SOPORTE DE GOMA - METAL	S/.80,00	S/.24,93	1	9	S/.972,46
945.262.04.34	ANILLO SINCRONIZADOR 2da MARCHA	S/.80,00	S/.99,15	1	4	S/.995,12
0156979	SHOCKMOUNT	S/.80,00	S/.24,66	1	9	S/.972,33
175-71-22272	CANTONERA IZQUIERDA - D65EX	S/.80,00	S/.49,24	1	6	S/.984,62
175-71-22282	CANTONERA DERECHA - D65EX	S/.80,00	S/.49,24	1	6	S/.984,62
4700450122	AMORTIGUADOR DE ROLA	S/.80,00	S/.32,73	2	11	S/.994,79
RPECH10732	INSERTO	S/.80,00	S/.8,17	12	53	S/.1 009,04
TDA-85320	AMORTIGUADORES DELANTEROS - LFD120	S/.80,00	S/.24,50	1	9	S/.972,25
541.130.18.19	CULATA DE COMPRESOR DE AIRE	S/.80,00	S/.97,01	1	4	S/.1 008,50
90330-1	ACEITE CHEVRON 1000 THF	S/.80,00	S/.4,04	19	94	S/.997,89
474-00056	FILTRO HIDRAULICO	S/.80,00	S/.16,09	1	11	S/.968,05
400915-00021A	BOMBA DE ACEITE	S/.80,00	S/.96,23	1	4	S/.1 008,11
120501-00990A	PIN MASTER LOADER	S/.80,00	S/.95,80	1	4	S/.1 007,90
43512-0K060	DISCO DE FRENO DELANTERO	S/.80,00	S/.47,46	1	6	S/.983,73
LLNTR-12R24	LLANTA REENCAUCHADA - 3343K	S/.80,00	S/.47,43	4	12	S/.1 045,62
75313231	VALVULA HIDRAULICA - 865	S/.80,00	S/.47,11	1	6	S/.983,55
110-00256A	BOCINA	S/.80,00	S/.94,18	1	5	S/.1 007,09
000.320.06.44	TOPE DE GOMA	S/.80,00	S/.11,76	1	13	S/.965,88
NTRT-A	NITRATO DE AMONIO	S/.80,00	S/.9,40	1	14	S/.964,70
S0570661	BOLT M20 X 2.5 X 90	S/.80,00	S/.1,30	1	38	S/.960,65
420-00342B	VALVULA REMOCON LH - M300V	S/.80,00	S/.93,66	1	5	S/.1 006,83
SK-1404-2506	SEAL KIT	S/.80,00	S/.93,49	1	5	S/.1 006,74
MC-001-JC5G	COMPRESOR PARA SY1040,3090,1090,1062 Y 1120	S/.80,00	S/.93,22	1	5	S/.1 006,61
440-00013AKT	KIT DE RETENEDORES - 340LC-V	S/.80,00	S/.46,55	1	6	S/.983,28
K1011502	SEAL_FLOATING	S/.80,00	S/.15,47	1	11	S/.967,74
1269208	JUANTA DE EJE	S/.80,00	S/.46,10	1	6	S/.983,05
110-00146	BUSH	S/.80,00	S/.22,98	1	9	S/.971,49
4089368	KIT DE EMPAQUETADURA DE ALTA	S/.80,00	S/.91,89	1	5	S/.1 005,94
SZ-G-01	BASE ZINCROMATO SHER ZINC	S/.80,00	S/.7,65	1	16	S/.964,07
6220/C3	RODAJE	S/.80,00	S/.22,90	1	9	S/.971,45
3906206	GUIA DE VALVULA	S/.80,00	S/.7,61	1	16	S/.963,80
229-8229	PIÑON GEAR-CLASSIC - CS56	S/.80,00	S/.91,10	1	5	S/.1 005,55
013.981.43.05	RODAJE INTERIOR RUEDA DELANTERA	S/.80,00	S/.30,32	1	8	S/.975,16
85806014	PIÑON PLANETARIO	S/.80,00	S/.30,25	1	8	S/.975,13
185-00263	MANGUERA	S/.80,00	S/.30,14	1	8	S/.975,07
228-5615	COJINETE O BUJE	S/.80,00	S/.45,04	1	7	S/.982,52
75253782	ANILLO	S/.80,00	S/.44,86	2	9	S/.1 004,86
001.151.19.13	PIÑON BENDIX DE ARRANCADOR	S/.80,00	S/.89,44	1	5	S/.1 004,72
73155650	ANILLO	S/.80,00	S/.44,61	2	9	S/.1 004,61
25M-CB-40	CARGADOR DE BATERIA SOLANDINAS 220V	S/.80,00	S/.88,91	1	5	S/.1 004,45
650361	AMORTIGUADOR DE CABINA	S/.80,00	S/.11,09	1	13	S/.965,55
SC-6" 150MM	SPLIT COUPLER	S/.80,00	S/.0,95	50	318	S/.983,78
RPECV11007	BOCINA DE BIELA	S/.80,00	S/.14,72	6	28	S/.1 004,16
GRA-EA 3/1	GRASA AUTOMOTRIZ PARA RODAMIENTOS SKF	S/.80,00	S/.3,50	9	70	S/.975,75
8W-5293	PIN	S/.80,00	S/.21,72	1	9	S/.970,86
7N-7804	STATOR AS	S/.80,00	S/.86,34	1	5	S/.1 003,17
664.401.00.71	PERNO DE LA RUEDA POSTERIOR	S/.80,00	S/.1,66	12	119	S/.970,16
RPECH11228	BOCINA DE EJE DE LEVAS	S/.80,00	S/.12,31	7	33	S/.1 003,07
2440-9279BKT	KIT DE RETENEDORES DEL BOOM - 340LC-V	S/.80,00	S/.43,01	1	7	S/.981,50
60U483-0	TUBERIA	S/.80,00	S/.85,95	1	5	S/.1 002,98
1.424-00034	SPOOL KIT, REMOVE CONTROL VALVUE	S/.80,00	S/.21,32	1	9	S/.970,66
5D-9559	CUCHILLA 7 PIES	S/.80,00	S/.28,40	3	13	S/.997,84
117880	SOUdaflex 40FC GRIS X 600	S/.80,00	S/.1,70	1	34	S/.960,85
TH-0.33X086	TUBERIA HIDRAULICA	S/.80,00	S/.84,74	1	5	S/.1 002,37
4955860	JGO. METALES DE BANCADA 0.25	S/.80,00	S/.84,51	1	5	S/.1 002,25
383260	RETENEDOR TIPO ESPEJO	S/.80,00	S/.82,99	1	5	S/.1 001,49
K1003502L	CUCHILLA	S/.80,00	S/.41,44	1	7	S/.980,72
DD-18"	DISCO DIAMANTADO 18"	S/.80,00	S/.41,19	1	7	S/.980,59
2043673	FILTRO DE PETROLEO	S/.80,00	S/.20,51	1	10	S/.970,25
4K-8659	BOCIN	S/.80,00	S/.82,00	1	5	S/.1 001,00
288268	RODAMIENTO 3412HT	S/.80,00	S/.81,24	1	5	S/.1 000,62
65.04101-0044	VALVE; EXHAUST	S/.80,00	S/.6,76	12	58	S/.1 000,56
75243732	SOPORTE DE HOJA - CASE 865	S/.80,00	S/.40,55	1	6	S/.974,37

CODIGO	DESCRIPCION	Costo de Pedir (S)*	Costo Mantener (H)	Demanda (d)	Q*	Costo de Almacenamiento (CA)
110-00061A	BUSHING LOADER	S/.80,00	S/.40,45	1	7	S/.980,22
A12-11924-002	ESTANQUE AIRE 28.5	S/.80,00	S/.80,64	1	5	S/.1 000,32
TOTAL GENERAL						S/. 396 691,43

* Monto determinado por la empresa S/.80,00.

4.2 Aplicación de Técnicas y Métodos.

4.2.1 Clasificación ABC

Se ha recopilado la información de la totalidad de productos que tiene el almacén de la empresa, a los cuales se realizó una Clasificación ABC (Ver Tabla 23) y se determinó que existen 338 productos de la clase A con un monto ascendente a S/. 1 363 645,57; de la clase B existen 587 productos cuyo monto asciende a S/. 255 683,54 y finalmente de la clase C existen 1641 productos cuyo monto asciende a S/. 85 227,85.

Tabla 23. Clasificación ABC del Inventario de la empresa Construcción y Administración S.A.

Clasificación	Ítems	Monto Total	Participación
A	338	S/.1 363 645,57	80%
B	695	S/.255 683,54	15%
C	1 533	S/.85 227,85	5%
	2 566	S/.1 704 556,96	

4.2.2 Modelo Q

Para la determinación del modelo Q debemos obtener los costos de colocar un pedido y recibirlos según la empresa se obtienen de acuerdo a lo mostrado en la Tabla 24 y cuyo monto asciende a S/. 231,00 para ítem pesados y para ítem livianos asciende a S/. 131,00 como se muestra en la Tabla 25.

Tabla 24. Costo de Pedir ítems pesados de la empresa Construcción y Administración S.A.

Descripción	Costo Mes	Costo Hora	Horas/pedido	Total Costo
Personal Administrativo	S/.5 000,00	S/.20,83	6	S/.125,00
Teléfono	S/.300,00	S/.1,25	2	S/.2,50
Internet	S/.300,00	S/.1,25	2	S/.2,50
Útiles Escritorio	S/.50,00	S/.0,21	5	S/.1,00
Personal Externo	S/.1 500,00	S/.6,25	16	S/.100,00
Costo Total de Pedir S/.				S/.231,00

Tabla 25. Costo de Pedir ítems livianos de la empresa Construcción y Administración S.A.

Descripción	Costo Mes	Costo Hora	Horas/ pedido	Total Costo
Personal Administrativo	S/.5 000,00	S/.20,83	6	S/.125,00
Teléfono	S/.300,00	S/.1,25	2	S/.2,50
Internet	S/.300,00	S/.1,25	2	S/.2,50
Útiles Escritorio	S/.50,00	S/.0,21	5	S/.1,00
Costo Total de Pedir S/.				S/.131,00

Asimismo el costo del mantenimiento, para lo cual se utilizará lo que las entidades financieras ofrecen en sus productos de fondos de muy corto plazo hasta los fondos de mediano plazo, que están entre las tasas de rentabilidad de 4% y 7% en soles aproximadamente, según Rafael Buckley, Gerente Financieros de Fondos Sura, publicado en el diario Gestión del día 15 de junio del presente año, por lo que la propuesta será de un 5,5% promedio de dichos porcentajes (Ver Anexo 6).

Los costos de mantener entonces para una unidad durante un año será igual a la tasa que paga el banco en promedio por mantener un fondo durante un año. La tasa que se utiliza para calcular el costo de mantenimiento de una unidad durante un mes será el 0,458% del costo unitario de cada ítem. Finalmente se determina el lote económico a pedir como se muestra en la Tabla 26.

Tabla 26. Determinación del Lote Económico a Pedir de la empresa Construcción y Administración S.A.

CODIGO	DESCRIPCION	Costo de Pedir (S)	Costo Mantener (H)	Demanda (d)	Q*
B-5	COMBUSTIBLE BIO DIESEL B5	S/.131,00	S/0,43	27 689	14 170
MC-30	ASFALTO LIQUIDO	S/.231,00	S/0,37	32 000	21 961
K9000273	KIT PIÑON DE ATAQUE Y CREMALLERA - M400V	S/.131,00	S/.1 635,42	1	1
K939-12.00R24	LLANTA KUMHO 939 12.00R24 - POST	S/.231,00	S/90,78	1	7
5144	FLEXIBLE SEAL RING SEAT	S/.131,00	S/.1 569,28	1	1
5142	FLEX SEAL RING	S/.131,00	S/.1 284,42	1	2
6	INYECTOR GP - 160K	S/.231,00	S/.211,84	6	13
L317-12R24	LLANTA POSTERIOR (L317)	S/.231,00	S/126,66	6	16
106112	ACEITE HIDRAULICO MOBIL DTE 10 EXCEL 32	S/.231,00	S/2,29	226	739
948.320.14.05	PQT MUELLE POSTERIOR 5H - 3343K	S/.131,00	S/189,64	1	4
CMNTP1-1	CEMENTO PORTLAND T-1 MEJ. X 42.5KG	S/.231,00	S/1,27	8 759	6 195
LLNT-20.5X25	LLANTA	S/.231,00	S/195,23	1	5
K1005780	ESPACIADOR DE BOCINA 3.2M - DX340LCA	S/.131,00	S/63,38	1	7
5150	ECCENTRIC BUSH	S/.131,00	S/744,96	1	2
5148	FRAME BUSHING	S/.131,00	S/726,55	1	2
115409	ACEITE MOBIL DELVAC 15W40	S/.231,00	S/1,36	301	1 105
KMA01-11.00R22.5	LLANTA KUMHO 11.00R22.5	S/.231,00	S/57,49	1	10
KMA01-12.00R22.5	LLANTA KUMHO KMA01 12.00R22.5	S/.231,00	S/65,00	1	8
1671500320	CATALIZADOR SIGMACOVER 300 BASE BLACK - A -	S/.231,00	S/2,92	1	44
ND106544	GOMA DE METAL	S/.131,00	S/46,08	1	8
ND126675	CLINDRO CONDUCCION:ASC	S/.131,00	S/545,12	1	2
1670501156	AUROTAR EPOXI FC-200 MARRON	S/.231,00	S/3,43	6	96
265/70R16	LLANTA	S/.231,00	S/42,40	5	25
LLNT-23.5X25	LLANTA	S/.231,00	S/249,46	30	26
TCP-6"X5.7MT	TUBO CORRUGADO PERFORADO N12 (6" X 19')	S/.231,00	S/0,86	50	567
LC450PT	UÑA PARA EXCAVADORA DOOSAN SL340LC-V	S/.231,00	S/9,71	1	24
RPEKRP1566	PISTON CJTO	S/.231,00	S/76,99	1	8
1.428-00041	ROD ASSY	S/.131,00	S/75,49	1	6
131004-00013B	BOCINA DE CUCHARON; DX340LC-A	S/.131,00	S/34,55	2	12
MMP-15X20M	MANTA MEGA PLAST PLASTIFICADO	S/.231,00	S/432,78	1	4
944.320.07.02	MUELLE DELANTERO	S/.231,00	S/215,85	1	5
XVV-65040977	TOMA DE FUERZA AUXILIAR - LK2638/40	S/.231,00	S/428,27	1	4
M840-12R20	LLANTA DELANTERA (M840)	S/.231,00	S/103,50	1	8
K9000248	BEARING, TAPER ROLLER FRONT AXLE M400-V	S/.231,00	S/413,19	1	4
5138	THRUST BOWL	S/.131,00	S/396,03	1	3
1670500156	AUROTAR EPOXI FC-200 NEGRO	S/.231,00	S/3,40	7	108
1486152	ARBOL CANELADO	S/.131,00	S/188,35	1	4
8T-9573	ACEITE CATERPILLAR TDT030 55G TD4	S/.231,00	S/2,03	56	392
131004-00015B	BUSHING CARBUIZING	S/.131,00	S/42,05	1	9
65.01201-0312B	CAMISA	S/.131,00	S/39,64	1	9
K9000279	SEALRING MULTI	S/.131,00	S/156,69	1	4
2623-1129B	GUARD; LINK	S/.131,00	S/51,92	1	8
ND018214	EJE IZQUIERDO	S/.131,00	S/151,23	1	5
KFD04-12.00R20	LLANTA KUMHO KFD04 12.00R20 POST	S/.231,00	S/72,37	3	15
TLDRE-4X8M	TOLDERA ENCERADO	S/.231,00	S/32,16	1	13
2.409-00117	PISTON & PISTON RINGS	S/.131,00	S/55,61	1	8
22709025A	RODILLO INFERIOR	S/.131,00	S/34,67	1	10
106029	GRASA MOBILGREASE XHP 222	S/.231,00	S/0,77	423	1 741
8K-4741	INSERTO	S/.131,00	S/66,53	1	7
114999	ACEITE MOBIL TRANS.HD 50	S/.231,00	S/1,67	29	311
092.S68.080	BATERIA BOSCH 12V 170AH 1000A 27PLACAS	S/.231,00	S/35,87	20	56
120646	ACEITE MOBILGEAR 600 XP 220	S/.231,00	S/1,51	1	61
007.446.70.40	MODULO PLD	S/.131,00	S/241,10	1	4
8070000101	CATALIZADOR AUROTAR FC-200	S/.231,00	S/3,28	1	41
RPECH11180	CAMISA DE MOTOR	S/.231,00	S/38,50	6	29
FL-3/4X6M	FIERRO LISO	S/.231,00	S/1,95	1	45
K9000337	PLANETARIO FRONTAL SHAFT GEAR - M300V	S/.131,00	S/219,08	1	4
K9000249	BEARING, TAPER ROLLER FRONT AXLE M400-V	S/.131,00	S/218,76	1	4
163640	RESINA EPOXICA ARE 41C PARTE A	S/.231,00	S/16,50	1	18
02035116	CILINDRO	S/.131,00	S/214,25	1	4
185506A1	CUCHILLA CUCHARON LE	S/.231,00	S/51,91	30	57
105-00011A	EJE REDUCTOR DENTADO - 340LC-V	S/.131,00	S/99,24	1	6
87625367	RETEN DE EJE POSTERIOR	S/.131,00	S/64,91	1	7
RPEKRP1546	KIT DE EMPAQUETADURAS	S/.231,00	S/193,66	1	5
385/65R22.5	LLANTA	S/.231,00	S/96,59	1	6
04012200232	CALAMINON 0.40MM X 1220MM X 2.50MT ROJO T.	S/.231,00	S/3,60	1	39

CODIGO	DESCRIPCION	Costo de Pedir (S)	Costo Mantener (H)	Demanda (d)	Q*
14X-916-1341	PISTON	S/.131,00	S/.187,96	1	4
LC350PT	UÑA DE CUCHARON M250, M300, M400	S/.231,00	S/.5,42	7	87
163642	CUARZO ARE 41C (BLS X 8.20KG)	S/.231,00	S/.14,08	1	20
115621	ACEITE MOBIL FLUID 424	S/.231,00	S/.1,68	27	299
65.01201-0072A	LINER,CYLINDER	S/.231,00	S/.29,96	2	19
000.542.77.94	PAPEL TACOGRAFO 140KM	S/.131,00	S/.0,30	23	492
20Y-32-05000	KIT DE PERNOS Y TUERCAS DE ZAPATA X 50 UND	S/.131,00	S/.21,60	1	12
75241478	CANTONERA CURVA 8" (75266800) - CASE	S/.231,00	S/.42,90	1	11
ALC-36"-2MM	ALCANTARILLA METALICA 36" X 2MM	S/.231,00	S/.11,12	57	169
FC-1/2X9M	FIERRO CORRUGADO	S/.231,00	S/.1,26	417	1 355
N40-1	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE II MAC TEX	S/.231,00	S/.0,13	500	4 675
8E-6464	BASE PARA UÑA EXC. DOOSAN SL340LC-V	S/.231,00	S/.13,79	12	69
582099903	CATALIZADOR ZINC CLAD 60BR	S/.231,00	S/.4,72	1	34
LLNTR-12R20	LLANTA REENCAUCHADA - 3335K	S/.231,00	S/.23,50	1	15
RPECH12019	ENFRIADOR DE PISTON	S/.231,00	S/.27,22	1	14
131004-00016B	BUSHING STEEL EM CARBURIZING; DX340LC-A	S/.131,00	S/.32,48	1	10
8071000303	RESINA SIGMACOVER 300 HARDENER - B -	S/.231,00	S/.4,11	1	37
948.320.15.05	PQT MUELLE POSTERIOR - 3335K	S/.231,00	S/.159,01	1	5
456-0200	KIT SEAL	S/.131,00	S/.79,30	1	6
2404-1065	PIÑON MOTOR DE GIRO - 340LC-V	S/.231,00	S/.156,24	1	6
4T-5452	UÑAS DE RIPPER	S/.231,00	S/.38,99	24	58
CH11186	CORREA DE VENTILADOR	S/.131,00	S/.25,93	1	11
FC-3/8X9M	FIERRO CORRUGADO	S/.231,00	S/.0,63	583	2 262
KMA03-12.00R20	LLANTA KUMHO KMA03 12.00R20 DELT	S/.231,00	S/.75,45	1	9
KMA03-12.00R24	LLANTA KUMO KMA03 12.00R24	S/.231,00	S/.75,45	2	12
22215-EK/C3	RODAJE	S/.131,00	S/.12,55	1	16
LLNTR-19.5-24	LLANTA REENCAUCHADA	S/.231,00	S/.74,61	1	9
ND024475	ANILLO	S/.131,00	S/.74,48	1	6
165527	JUNTA JJ5070 VV	S/.231,00	S/.10,60	1	23
65.99605-8025	KIT DE EMPAQUETADURAS DE CABEZAS DE CILINDRO	S/.131,00	S/.73,90	1	7
115671	ACEITE MOBIL HD 85W140	S/.231,00	S/.1,47	32	349
696.420.00.18	PULMON DE FRENO POSTERIOR; LK2638/40	S/.231,00	S/.73,71	10	27
ND076109	SUSPENSION DE CABINA	S/.131,00	S/.24,36	1	11
PMC-16X150MM	PERNO MILIMETRICO COMPLETO	S/.231,00	S/.0,79	50	593
122081	ACEITE MOBIL MOBILUBE GX 80W90API GL-4	S/.231,00	S/.1,54	12	206
053550	REFRIGERANTE MOBIL MINING COOLANT	S/.231,00	S/.1,54	67	492
120501-01088	PIN ARM DEL CUCHARON - DX340LCA	S/.231,00	S/.69,39	30	49
CS5"-1.1/2P	COLCHON SIMPLE 1.1/2P	S/.231,00	S/.5,12	30	180
MH-1/2	MANGUERA HIDRAULICA 1/2" R-2	S/.231,00	S/.5,10	15	128
1285491	FILTRO HIDRAULICO	S/.131,00	S/.12,23	1	13
696.420.00.71	VALVULA DE AIRE	S/.231,00	S/.134,27	1	6
401-00253KT	KIT DE RETENEDORES	S/.131,00	S/.134,07	1	5
175778A1	VASTAGO DE DIPPER	S/.131,00	S/.134,02	1	5
2547-9045	SENSOR	S/.131,00	S/.33,30	1	10
MZ-1.3/4"X1.20X1.80M	MALLA PARA ZARANDA 1.3/4 X 1.20 X 180 MT	S/.131,00	S/.22,03	2	17
TPPB-ET	TAPA PORTA BATERIA PARA ESTACION TOTAL	S/.231,00	S/.131,88	1	6
1486071	EJE DE ENCHUFE	S/.131,00	S/.130,50	1	5
65.26201-7058A	ARRANCADOR 24V	S/.131,00	S/.128,93	1	5
000.420.41.82	PERNO/GUIA MORD	S/.131,00	S/.32,15	1	10
655.330.06.19	JUEGO DE REPARACION DE PINES Y BOCINES	S/.131,00	S/.42,21	1	9
2440-9281AKT	KIT DE RETENEDORES DEL BUCKET - 340LC-V	S/.131,00	S/.24,51	1	11
659.420.04.19	ZAPATA DE FRENO - 3335K	S/.131,00	S/.20,39	1	12
120501-01090	PIN DE BUCKET Y CUCHARON - DX340LC-A	S/.231,00	S/.61,15	1	9
17151200-1	KIT REPARACION P/BOMBA DIAFRAGMA	S/.131,00	S/.30,31	1	10
230111-00032	UÑA DE CUCHARON	S/.231,00	S/.10,74	1	23
65.99601-8042	OVER HAUL GASKET KIT-ALL	S/.231,00	S/.117,68	1	7
U460L	GRASA DE ALTA TEMPERATURA S2 U460L 2	S/.231,00	S/.1,34	18	271
707-99-47600	JUEGO DE SELLOS BOOM	S/.131,00	S/.58,57	1	7
PPC-14.00X24	PROTECTOR PARA CAMARA	S/.231,00	S/.3,22	1	48
RPEKRP1547	KIT DE EMPAQUETADURAS	S/.231,00	S/.111,67	1	7
00B103-1	BOCIN	S/.131,00	S/.27,64	1	11
RNS-4-48-0 MCBS	RODILLO DE RETORNO NORMAL SIMPLE Ø4" 114x1280mm P/FAJA 48"	S/.231,00	S/.9,17	6	60
1268643	FILTRO HIDRAULICO	S/.131,00	S/.10,85	1	17
163641	RESINA EPOXICA ARE 41C PARTE B	S/.231,00	S/.8,28	1	26
144-70-11131	CUCHILLA CENTRAL D65E	S/.231,00	S/.17,83	1	15
002.540.49.97	VALVULA MAGNETICA	S/.131,00	S/.53,25	1	8
232-2140	CANTONERA SIDER CUTTER - 329DL	S/.231,00	S/.53,18	1	10
HLD-4000504	KIT DE BUJE DE STA RUEDA	S/.131,00	S/.52,77	1	8
02036771	PISTON & PISTON RING	S/.131,00	S/.52,65	1	8
002.540.50.97	VALVULA MAGNETICA	S/.231,00	S/.52,61	1	10

CODIGO	DESCRIPCION	Costo de Pedir (S)	Costo Mantener (H)	Demanda (d)	Q*
381-2331	KIT SEAL	S/231,00	S/52,48	1	10
CPL-26.5X25	CAMARA PARA LLANTA	S/231,00	S/17,49	1	18
333-0960	STRIP - WEAR	S/131,00	S/17,49	1	13
ND061543	HYDRAULIC HOSE	S/131,00	S/104,03	1	5
TBL-1.1/2*X10*X2.5M	TABLA	S/231,00	S/1,72	500	1 270
75325418	SUPLEMENTO	S/231,00	S/10,28	5	52
ND110561	POTENCIOMETRO	S/131,00	S/102,14	1	6
RPEKRP1569	KIT DE ANILLOS DE PISTON	S/231,00	S/17,00	6	44
1524771	AMORTIGUADOR DE ROLA	S/131,00	S/17,00	1	10
TBC10-8*X6M	TUBO PVC C-10 8**6M	S/231,00	S/20,35	20	74
457.180.01.38	TAPA FILTRO DE ACEITE	S/131,00	S/101,29	1	6
ND122385	GOMA DE METAL	S/131,00	S/25,22	1	11
G08120	BARRA CALIBRADA PARA RECALAR ZAPATA	S/231,00	S/8,35	1	22
MTP-10X10M	MANTA TERMOSELLADA POLYTARP	S/231,00	S/50,11	1	11
581099924	ZINC CLAD 60BR COMP. A	S/231,00	S/3,15	1	50
695.500.06.02	RADIADOR	S/131,00	S/97,35	1	6
1U-6602	FOTOTACOMETRO	S/231,00	S/96,82	1	8
115-2368	VALVE IN	S/131,00	S/8,06	1	20
180-00444	RETENEDOR	S/131,00	S/24,15	1	11
1277979	VALVULA DE CONTROL DE PRESION	S/131,00	S/96,40	1	6
RPEKRP3116/025	METAL DE BANCADA 0.25	S/231,00	S/96,13	1	8
123726A1	VASTAGO DE CILINDRO ESTABILIZADOR	S/231,00	S/95,40	1	8
PLTNF-3/8*X5*X6MT	PLATINA DE FIERRO	S/231,00	S/9,35	15	94
132988	SELLO FLOTANTE	S/131,00	S/93,18	1	6
794900	KIT EMBRAGUE VENTILADOR	S/131,00	S/92,23	1	6
5K-0988	SHIM	S/131,00	S/11,43	1	17
0157205	EMBRAGUE	S/231,00	S/18,08	2	25
131150-2420	PLUNGER ASSY	S/131,00	S/15,03	2	21
NYLN-CM	NYLON PARA CABEZAL DE MOTOGUADAÑA	S/231,00	S/0,03	1 075	13 831
MLTN-V	MALETIN DE VIAJE	S/231,00	S/1,75	113	600
486868	ARBOL DENTADO	S/131,00	S/88,97	1	6
120501-00994	PIN MASTER ARM; MG400	S/231,00	S/88,75	1	8
CH11250	CABEZAL DE FILTRO DE ACEITE	S/131,00	S/87,83	1	6
ABP-N20-794900	KIT EMBRAGUE VENTILADOR	S/131,00	S/87,70	1	6
0138013801380138	ADITIVO SOLVELAC	S/231,00	S/2,92	1	44
321-5967	FILTRO DE TRANSMISION - D6T	S/131,00	S/43,49	1	9
1243160	FILTRO HIDRAULICO	S/131,00	S/28,98	1	10
RPECH11021	VALVULA DE ADMISION	S/231,00	S/7,24	12	96
KRP1679	BOMBA DE LEVANTE	S/131,00	S/86,79	1	6
110-00173	BOCINA 340LC-V	S/131,00	S/86,18	1	6
2031492	FILTRO HIDRAULICO	S/131,00	S/9,55	1	18
6I-6354	ADAPTADOR DE UÑA - M300V, M400V, M250V	S/231,00	S/7,09	1	28
6314-C3	RODAJE	S/231,00	S/42,35	1	11
23526039	BOMBA DE AGUA	S/131,00	S/84,44	1	6
141-78-11253	UÑA PUNTA DE RIPPER - D6SEX	S/231,00	S/10,52	1	23
M840-12R22.5	LLANTA DELANTERA (M840) - FLD120	S/231,00	S/83,80	2	13
4090H	PQTE. MUELLE 4" 9 HOJAS	S/231,00	S/13,89	1	20
CNLP-5X4X1/4X6M	CANAL PERFIL C	S/231,00	S/13,85	3	32
173-3507	VALVULA DE ADMISION	S/131,00	S/82,73	1	6
107796	FILTRO SECADOR DE AIRE	S/131,00	S/7,51	1	17
1487116	AMORTIGUADOR DE ROLA	S/131,00	S/13,76	2	19
020.250.38.03	DISCO DE EMBRAGUE - LK2638/40	S/131,00	S/79,69	1	6
7124-21440	GEAR; SIDE	S/131,00	S/39,82	1	9
120501-00980A	PIN MASTER LOARDER	S/131,00	S/39,81	1	9
1259334	FILTRO DE VENTILACION	S/131,00	S/6,11	1	19
457.092.00.01	FILTRO SEPARADOR DE AGUA; LK2638/40	S/131,00	S/2,94	11	110
2471-9051B	FILTRO HIDRAULICO	S/131,00	S/4,61	2	38
E0385PN000B35	CATALIZADOR MACROPOXI 850 COMP. B	S/231,00	S/5,22	1	33
E038PT703535	MACROPOXI 850RAL 7035 COMP. A	S/231,00	S/5,22	1	33
65.99605-8028	KIT DE EMPAQUETADURA COMPLETO	S/131,00	S/77,74	1	6
1276530	SET DE SELLO - 3412HT	S/131,00	S/77,64	1	6
346.356.23.01	BOCAMAZA DE RUEDA POSTERIOR 1 EJE RH	S/231,00	S/76,78	1	8
1255320	SOPORTE DE GOMA - METAL	S/131,00	S/19,16	1	13
87519452	FILTRO DE TRANSMISION	S/131,00	S/10,85	1	17
249-1750	FILTRO DE TRANSMISION	S/131,00	S/75,92	1	6
LLNT-12X16.5	LLANTA	S/231,00	S/37,91	1	14
BTFLX	BITUFLEX (20 CAJAS)	S/231,00	S/0,30	22	645
110-00257	BOCINA	S/131,00	S/74,80	1	6
123-00124A	PIN MASTER -M400V	S/131,00	S/24,45	1	11
73164376	POTENCIMETRO	S/131,00	S/72,70	1	7

CODIGO	DESCRIPCION	Costo de Pedir (S)	Costo Mantener (H)	Demanda (d)	Q*
000.350.37.05	JGO DE REP. BRAZO "V"	S/.131,00	S/.9,02	1	22
004.094.35.04	FILTRO DE AIRE	S/.231,00	S/.12,00	12	74
707-99-57200	KIT DE SELLO	S/.131,00	S/.71,58	1	7
51.06402-0065	THERMOSTAT	S/.131,00	S/.35,70	1	9
MZ-1/8"X1.80X1.22M	MALLA PARA ZARANDA 1/8" X 1.80 X 1.22 MT	S/.131,00	S/.17,56	1	13
TH-0.43X1.02	TUBERIA HIDRAULICA	S/.131,00	S/.69,92	1	7
TH-0.34X2.10	TUBERIA HIDRAULICA	S/.231,00	S/.69,92	1	9
541.090.01.51	FILTRO DE PETROLEO:LK2638/40	S/.131,00	S/.2,32	14	140
123956	EUCO ROD 1.1/4" CAJA X 122M	S/.231,00	S/.23,10	1	15
75266800	CANTONERA	S/.231,00	S/.34,53	1	13
K1013571	SHIM BUCKET; DX340LC-A	S/.131,00	S/.2,87	4	67
08880-90015	ACEITE TOYOTA 15W40 * GLN	S/.231,00	S/.2,98	14	161
110-00225A	BUSHING	S/.131,00	S/.68,44	1	7
38435	SONDA DE TEMPERATURA	S/.131,00	S/.68,43	1	7
AF-25454	FILTRO DE AIRE PRIMARIO	S/.131,00	S/.7,58	3	35
FC160-1"	CADENA SIMPLE PASO 160-1	S/.131,00	S/.10,45	1	17
5D-9554	EDGE	S/.131,00	S/.33,63	1	10
5260246	SENSOR DE PRESION CUMMINS	S/.131,00	S/.33,60	1	10
168842	RESINA EPOXICA ADE 52 (1.5KG)	S/.231,00	S/.8,37	1	26
707-98-45220	JUEGO DE SELLOS HYD	S/.131,00	S/.66,88	1	7
KRP3021	JGO DE ANILLOS DE PISTON	S/.131,00	S/.33,22	1	10
45-6892	DIAL INDICADOR DE FLUJOS ASFALTICOS 1-0.01 ELE	S/.131,00	S/.65,78	1	7
87625366	RODAMIENTO	S/.231,00	S/.65,72	1	9
BW-107796	FILTRO SECADOR DE AIRE	S/.131,00	S/.8,12	1	20
2474-9051	FILTRO DE AIRE PRIMARIO M300V	S/.131,00	S/.7,20	1	15
RPECH10731	INSERTO	S/.231,00	S/.5,40	1	32
K9006388	SEAL, FRONT AXLE	S/.131,00	S/.32,40	1	10
947.351.04.25	ABRAZADERA MUELLE POSTERIOR	S/.131,00	S/.15,93	1	14
65.02503-8238	RING KIT,PISTON	S/.131,00	S/.63,58	1	7
MZ-1/2"X1.20X1.80M	MALLA PARA ZARANDA 1/2 X 1.20 X 180MT	S/.131,00	S/.15,85	3	24
2460-9057A	ACUMULADOR	S/.131,00	S/.31,68	1	10
CLMNGO-3.05X1.10MM	CALAMINA GRAN ONDA GRIS	S/.231,00	S/.3,70	21	176
388.094.70.04	FILTRO DE AIRE PRIMARIO LK	S/.131,00	S/.6,88	4	45
364.420.00.41	KIT REPARACION DEL EJE DE RACHE	S/.131,00	S/.15,48	1	14
RPECH11022	VALVULA DE ESCAPE	S/.231,00	S/.5,16	3	57
65.01110-6529	BEARING MAIN PAR	S/.131,00	S/.61,87	1	7
350.330.00.19	KIT DE PINES Y BOCINES DE DIRECCION	S/.131,00	S/.30,72	1	12
326-0503	KIT DE CILINDRO DE DIRECCION	S/.231,00	S/.30,64	4	27
3121034300	PERNO LATERAL -A. COPCO	S/.131,00	S/.7,66	1	20
0183842	CARBURADOR WALBRO	S/.231,00	S/.20,39	2	23
143-7356	RODAMIENTO	S/.131,00	S/.60,91	1	7
979.320.01.02	MUELLE DELANTERO - 915C	S/.231,00	S/.30,41	1	14
209-6000	FILTRO HIDRAULICO DE SUCCION	S/.131,00	S/.60,47	1	7
SCH-5/32	SOLDADURA CHAMFERCORD	S/.131,00	S/.0,89	11	200
186131	ACEITE SHELL TERMIA C	S/.231,00	S/.1,33	1	65
65.01111-6539	BEARING THRUST	S/.131,00	S/.59,87	1	7
150118-00006	NOZZLE INYECTION	S/.131,00	S/.9,96	1	18
K1002879B	PIN, LOADER ARM	S/.131,00	S/.29,86	1	10
5520070	ACCIONADOR NEUMATICO LEVANTE DE TOLVA - FLD120	S/.131,00	S/.14,90	2	20
ND133699	INTAKE	S/.131,00	S/.29,74	1	10
100696A1	BOCINA CILINDRO HYD	S/.131,00	S/.14,81	1	15
23532720	KIT DE EMPAQUES DE MOTOR	S/.131,00	S/.59,09	1	7
NU320-E-M1-C4	RODAJE	S/.231,00	S/.58,78	1	10
BW-108843	KIT PISTONES ESTÁNDAR	S/.131,00	S/.58,41	1	7
ARLL-8.50X24	ARO PARA LLANTA	S/.231,00	S/.29,20	1	14
71102177	KIT DE SELLOS DE BOMBA HIDRAULICA DE DIRECCION	S/.131,00	S/.58,22	1	7
389.325.10.62	ARANDELA DE PRESION	S/.131,00	S/.28,98	1	9
163FML-2E1023722	MOTOR COMPLETO DE TRIMOVIL CG200	S/.231,00	S/.57,75	1	10
TRPLY-18MM	TRIPLEXY 18MM	S/.231,00	S/.5,19	48	227
101-0509	SEAL INTEGRAL	S/.131,00	S/.3,81	1	29
BTJ-VM	BOTAS DE JEBE V/MEDIDAS	S/.131,00	S/.1,96	45	269
006.323.45.00	AMORTIGUADOR DELANTERO	S/.131,00	S/.18,85	2	17
SBN-594A	RODAJE	S/.131,00	S/.5,65	1	24
16-12399-001	BUJE DE PAQUETE DE MUELLE	S/.131,00	S/.7,05	1	21
126-9339	SELLO	S/.131,00	S/.6,98	1	21
SBN-NP840302	RODAJE	S/.131,00	S/.6,16	1	23
LSTN-3"X2"X3M	LISTON DE MADERA	S/.231,00	S/.0,69	200	1 270
1255339	SOPORTE DE GOMA - METAL	S/.131,00	S/.13,71	1	15
945.262.04.34	ANILLO SINCRONIZADOR 2da MARCHA	S/.131,00	S/.54,53	1	6
0156979	SHOCKMOUNT	S/.231,00	S/.13,56	1	20

CODIGO	DESCRIPCION	Costo de Pedir (S)	Costo Mantener (H)	Demanda (d)	Q*
175-71-22272	CANTONERA IZQUIERDA - D65EX	S/231,00	S/27,08	1	14
175-71-22282	CANTONERA DERECHA - D65EX	S/231,00	S/27,08	1	14
4700450122	AMORTIGUADOR DE ROLA	S/131,00	S/18,00	2	19
RPECH10732	INSERTO	S/231,00	S/4,50	12	122
TDA-85320	AMORTIGUADORES DELANTEROS - LFD120	S/131,00	S/13,48	1	15
541.130.18.19	CULATA DE COMPRESOR DE AIRE	S/131,00	S/53,35	1	8
90330-1	ACEITE CHEVRON 1000 THF	S/231,00	S/2,22	19	216
474-00056	FILTRO HIDRAULICO	S/131,00	S/8,85	1	19
400915-00021A	BOMBA DE ACEITE	S/131,00	S/52,92	1	8
120501-00990A	PIN MASTER LOADER	S/131,00	S/52,69	1	8
43512-0K060	DISCO DE FRENO DELANTERO	S/131,00	S/26,10	1	11
LLNTR-12R24	LLANTA REENCAUCHADA - 3343K	S/231,00	S/26,08	4	28
75313231	VALVULA HIDRAULICA - 865	S/131,00	S/25,91	1	11
110-00256A	BOCINA	S/131,00	S/51,80	1	8
000.320.06.44	TOPE DE GOMA	S/131,00	S/6,47	1	22
NTRT-A	NIPTATO DE AMONIO	S/131,00	S/5,17	1	25
S0570661	BOLT M20 X 2.5 X 90	S/131,00	S/0,72	1	66
420-00342B	VALVULA REMOCON LH - M300V	S/131,00	S/51,51	1	8
SK-1404-2506	SEAL KIT	S/131,00	S/51,42	1	8
MC-001-JC5G	COMPRESOR PARA SY1040,3090,1090,1062 Y 1120	S/231,00	S/51,27	1	10
440-00013AKT	KIT DE RETENEDORES - 340LC-V	S/131,00	S/25,60	1	11
K1011502	SEAL,FLOATING	S/131,00	S/8,51	1	19
1269208	JUANTA DE EJE	S/131,00	S/25,36	1	11
110-00146	BUSH	S/131,00	S/12,64	1	16
4089368	KIT DE EMPAQUETADURA DE ALTA	S/231,00	S/50,54	1	10
SZ-G-01	BASE ZINCROMATO SHER ZINC	S/131,00	S/4,21	1	28
6220/C3	RODAJE	S/231,00	S/12,60	1	21
3906206	GUIA DE VALVULA	S/131,00	S/4,18	1	27
229-8229	PIÑON GEAR-CLASSIC - CS56	S/131,00	S/50,10	1	8
013.981.43.05	RODAJE INTERIOR RUEDA DELANTERA	S/131,00	S/16,68	1	14
85806014	PIÑON PLANETARIO	S/131,00	S/16,64	1	14
185-00263	MANGUERA	S/131,00	S/16,58	1	14
228-5615	COJINETE O BUJE	S/131,00	S/24,77	1	11
75253782	ANILLO	S/231,00	S/24,67	2	21
001.151.19.13	PIÑON BENDIX DE ARRANCADOR	S/131,00	S/49,19	1	8
73155650	ANILLO	S/231,00	S/24,53	2	21
25M-CB-40	CARGADOR DE BATERIA SOLANDINAS 220V	S/231,00	S/48,90	1	11
650361	AMORTIGUADOR DE CABINA	S/131,00	S/6,10	1	23
SC-6" 150MM	SPLIT COUPLER	S/231,00	S/0,52	50	728
RPECV11007	BOCINA DE BIELA	S/231,00	S/8,10	6	64
GRA-EA 3/1	GRASA AUTOMOTRIZ PARA RODAMIENTOS SKF	S/231,00	S/1,93	9	161
8W-5293	PIN	S/131,00	S/11,95	1	16
7N-7804	STATOR AS	S/131,00	S/47,49	1	8
664.401.00.71	PERNO DE LA RUEDA POSTERIOR	S/131,00	S/0,91	12	205
RPECH11228	BOCINA DE EJE DE LEVAS	S/231,00	S/6,77	7	76
2440-9279BKT	KIT DE RETENEDORES DEL BOOM - 340LC-V	S/131,00	S/23,65	1	12
60U483-0	TUBERIA	S/131,00	S/47,27	1	8
1.424-00034	SPOOL KIT, REMOVE CONTROL VALVUE	S/131,00	S/11,73	1	16
5D-9559	CUCHILLA 7 PIES	S/231,00	S/15,62	3	31
117880	SOUDAFLEX 40FC GRIS X 600	S/231,00	S/0,94	1	77
TH-0.33X086	TUBERIA HIDRAULICA	S/131,00	S/46,61	1	8
4955860	JGO. METALES DE BANCADA 0.25	S/131,00	S/46,48	1	8
383260	RETENEDOR TIPO ESPEJO	S/131,00	S/45,64	1	8
K1003502L	CUCHILLA	S/231,00	S/22,79	1	16
DD-18"	DISCO DIAMANTADO 18"	S/131,00	S/22,65	1	12
2043673	FILTRO DE PETROLEO	S/131,00	S/11,28	1	17
4K-8659	BOCIN	S/131,00	S/45,10	1	8
288268	RODAMIENTO 3412HT	S/131,00	S/44,68	1	8
65.04101-0044	VALVE; EXHAUST	S/231,00	S/3,72	12	134
75243732	SOPORTE DE HOJA - CASE 865	S/131,00	S/22,30	1	10
110-00061A	BUSHING LOADER	S/131,00	S/22,25	1	12
A12-11924-002	ESTANQUE AIRE 28.5	S/131,00	S/44,35	1	8

4.2.3 ROP

A continuación se determina el punto de reorden, que es el nivel de inventario que determina el momento en que se debe colocar una orden, el cual se puede apreciar en la Tabla 27.

Tabla 27. Punto de Reorden de los ítems del almacén de Construcción y Administración S.A.

CODIGO	DESCRIPCION	d	LT	ROP
B-5	COMBUSTIBLE BIO DIESEL B5	923	3	2 769
MC-30	ASFALTO LIQUIDO	1 067	5	5 333
K9000273	KIT PIÑON DE ATAQUE Y CREMALLERA - M400V	0	5	0
K939-12.00R24	LLANTA KUMHO 939 12.00R24 - POST	0	10	0
5144	FLEXIBLE SEAL RING SEAT	0	5	0
5142	FLEX SEAL RING	0	5	0
6	INYECTOR GP - 160K	0	5	1
L317-12R24	LLANTA POSTERIOR (L317)	0	10	2
106112	ACEITE HIDRAULICO MOBIL DTE 10 EXCEL 32	8	7	53
948.320.14.05	PQT MUELLE POSTERIOR 5H - 3343K	0	5	0
CMNTPT-1	CEMENTO PORTLAND T-1 MEJ. X 42.5KG	292	5	1 460
LLNT-20.5X25	LLANTA	0	10	0
K1005780	ESPACIADOR DE BOCINA 3.2M - DX340LCA	0	5	0
5150	ECCENTRIC BUSH	0	5	0
5148	FRAME BUSHING	0	5	0
115409	ACEITE MOBIL DELVAC 15W40	10	7	70
KMA01-11.00R22.5	LLANTA KUMHO 11.00R22.5	0	10	0
KMA01-12.00R22.5	LLANTA KUMHO KMA01 12.00R22.5	0	10	0
1671500320	CATALIZADOR SIGMACOVER 300 BASE BLACK - A -	0	7	0
ND106544	GOMA DE METAL	0	5	0
ND126675	CLINDRO CONDUCCION;ASC	0	5	0
1670501156	AUOTA EPOXI FC-200 MARRON	0	7	1
265/70R16	LLANTA	0	10	2
LLNT-23.5X25	LLANTA	1	10	10
TCP-6"X5.7MT	TUBO CORRUGADO PERFORADO N12 (6" X 19')	2	5	8
LC450PT	UÑA PARA EXCAVADORA DOOSAN SL340LC-V	0	5	0
RPEKRP1566	PISTON CJTO	0	5	0
1.428-00041	ROD ASSY	0	5	0
131004-00013B	BOCINA DE CUCHARON; DX340LC-A	0	5	0
MMP-15X20M	MANTA MEGA PLAST PLASTIFICADO	0	7	0
944.320.07.02	MUELLE DELANTERO	0	5	0
XVV-65040977	TOMA DE FUERZA AUXILIAR - LK2638/40	0	5	0
M840-12R20	LLANTA DELANTERA (M840)	0	10	0
K9000248	BEARING, TAPER ROLLER FRONT AXLE M400-V	0	5	0
5138	THRUST BOWL	0	5	0
1670500156	AUROTAR EPOXI FC-200 NEGRO	0	7	2
1486152	ARBOL CANELADO	0	5	0
8T-9573	ACEITE CATERPILLAR TDT030 55G TD4	2	7	13
131004-00015B	BUSHING CARBUIZING	0	5	0
65.01201-0312B	CAMISA	0	5	0
K9000279	SEALRING MULTI	0	5	0
2623-1129B	GUARD; LINK	0	5	0
ND018214	EJE IZQUIERDO	0	5	0
KFD04-12.00R20	LLANTA KUMHO KFD04 12.00R20 POST	0	10	1
TLDRE-4X8M	TOLDERA ENCERADO	0	7	0
2.409-00117	PISTON & PISTON RINGS	0	5	0
22709025A	RODILLO INFERIOR	0	5	0
106029	GRASA MOBILGREASE XHP 222	14	7	99
8K-4741	INSERTO	0	5	0
114999	ACEITE MOBIL TRANS.HD 50	1	7	7
092.S68.080	BATERIA BOSCH 12V 170AH 1000A 27PLACAS	1	5	3
120646	ACEITE MOBILGEAR 600 XP 220	0	7	0

007.446.70.40	MODULO PLD	0	5	0
807000101	CATALIZADOR AUROTAR FC-200	0	7	0
RPECH11180	CAMISA DE MOTOR	0	5	1
FL-3/4X6M	FIERRO LISO	0	10	0
K9000337	PLANETARIO FRONTAL SHAFT GEAR - M300V	0	5	0
K9000249	BEARING, TAPER ROLLER FRONT AXLE M400-V	0	5	0
163640	RESINA EPOXICA ARE 41C PARTE A	0	7	0
02035116	CILINDRO	0	5	0
185506A1	CUCHILLA CUCHARON LE	1	5	5
105-00011A	EJE REDUCTOR DENTADO - 340LC-V	0	5	0
87625367	RETEN DE EJE POSTERIOR	0	5	0
RPEKRP1546	KIT DE EMPAQUETADURAS	0	5	0
385/65R22.5	LLANTA	0	10	0
04012200232	CALAMINON 0.40MM X 1220MM X 2.50MT ROJO T.	0	7	0
14X-916-1341	PISTON	0	5	0
LC350PT	UÑA DE CUCHARON M250, M300, M400	0	5	1
163642	CUARZO ARE 41C (BLS X 8.20KG)	0	7	0
115621	ACEITE MOBIL FLUID 424	1	7	6
65.01201-0072A	LINER,CYLINDER	0	5	0
000.542.77.94	PAPEL TACOGRAFO 140KM	1	5	4
20Y-32-05000	KIT DE PERNOS Y TUERCAS DE ZAPATA X 50 UND	0	5	0
75241478	CANTONERA CURVA 8" (75266800) - CASE	0	5	0
ALC-36"-2MM	ALCANTARILLA METALICA 36" X 2MM	2	7	13
FC-1/2X9M	FIERRO CORRUGADO	14	10	139
N40-1	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE II MAC TEX	17	10	167
8E-6464	BASE PARA UÑA EXC. DOOSAN SL340LC-V	0	5	2
582099903	CATALIZADOR ZINC CLAD 60BR	0	7	0
LLNTR-12R20	LLANTA REENCAUCHADA - 3335K	0	10	0
RPECH12019	ENFRIADOR DE PISTON	0	5	0
131004-00016B	BUSHING STEEL EM CARBURIZING; DX340LC-A	0	5	0
8071000303	RESINA SIGMACOVER 300 HARDENER - B -	0	7	0
948.320.15.05	PQT MUELLE POSTERIOR - 3335K	0	5	0
456-0200	KIT SEAL	0	5	0
2404-1065	PIÑON MOTOR DE GIRO - 340LC-V	0	5	0
4T-5452	UÑAS DE RIPPER	1	5	4
CH11186	CORREA DE VENTILADOR	0	5	0
FC-3/8X9M	FIERRO CORRUGADO	19	10	194
KMA03-12.00R20	LLANTA KUMHO KMA03 12.00R20 DELT	0	10	0
KMA03-12.00R24	LLANTA KUMO KMA03 12.00R24	0	10	1
22215-EK/C3	RODAJE	0	5	0
LLNTR-19.5-24	LLANTA REENCAUCHADA	0	10	0
ND024475	ANILLO	0	5	0
165527	JUNTA JJ5070 VV	0	7	0
65.99605-8025	KIT DE EMPAQUETADURAS DE CABEZAS DE CILINDRO	0	5	0
115671	ACEITE MOBIL HD 85W140	1	7	8
696.420.00.18	PULMON DE FRENO POSTERIOR; LK2638/40	0	5	2
ND076109	SUSPENSION DE CABINA	0	5	0
PMC-16X150MM	PERNO MILIMETRICO COMPLETO	2	5	8
122081	ACEITE MOBIL MOBILUBE GX 80W90API GL-4	0	7	3
053550	REFRIGERANTE MOBIL MINING COOLANT	2	7	16
120501-01088	PIN ARM DEL CUCHARON - DX340LCA	1	5	5
CS5"-1.1/2P	COLCHON SIMPLE 1.1/2P	1	3	3
MH-1/2	MANGUERA HIDRAULICA 1/2" R-2	1	5	3
1285491	FILTRO HIDRAULICO	0	5	0
696.420.00.71	VALVULA DE AIRE	0	5	0
401-00253KT	KIT DE RETENEDORES	0	5	0
175778A1	VASTAGO DE DIPPER	0	5	0
2547-9045	SENSOR	0	5	0
MZ-1.3/4"X1.20X1.80M	MALLA PARA ZARANDA 1.3/4 X 1.20 X 180 MT	0	7	0
TPPB-ET	TAPA PORTA BATERIA PARA ESTACION TOTAL	0	5	0
1486071	EJE DE ENCHUFE	0	5	0
65.26201-7058A	ARRANCADOR 24V	0	5	0
000.420.41.82	PERNO/GUIA MORD	0	5	0
655.330.06.19	JUEGO DE REPARACION DE PINES Y BOCINES	0	5	0
2440-9281AKT	KIT DE RETENEDORES DEL BUCKET - 340LC-V	0	5	0
659.420.04.19	ZAPATA DE FRENO - 3335K	0	5	0
120501-01090	PIN DE BUCKET Y CUCHARON - DX340LC-A	0	5	0
17151200-1	KIT REPARACION P/BOMBA DIAFRAGMA	0	5	0
230111-00032	UÑA DE CUCHARON	0	5	0
65.99601-8042	OVER HAUL GASKET KIT-ALL	0	5	0
U460L	GRASA DE ALTA TEMPERATURA S2 U460L 2	1	7	4
707-99-47600	JUEGO DE SELLOS BOOM	0	5	0

PPC-14.00X24	PROTECTOR PARA CAMARA	0	10	0
RPEKRP1547	KIT DE EMPAQUETADURAS	0	5	0
00B103-1	BOCIN	0	5	0
RNS-4-48-0 MCBS	RODILLO DE RETORNO NORMAL SIMPLE Ø4" 114x1280mm P/FAJA 48"	0	5	1
1268643	FILTRO HIDRAULICO	0	5	0
163641	RESINA EPOXICA ARE 41C PARTE B	0	7	0
144-70-11131	CUCHILLA CENTRAL D65E	0	5	0
002.540.49.97	VALVULA MAGNETICA	0	5	0
232-2140	CANTONERA SIDER CUTTER - 329DL	0	5	0
HLD-4000504	KIT DE BUJE DE 5TA RUEDA	0	5	0
02036771	PISTON & PISTON RING	0	5	0
002.540.50.97	VALVULA MAGNETICA	0	5	0
381-2331	KIT SEAL	0	5	0
CPL-26.5X25	CAMARA PARA LLANTA	0	10	0
333-0960	STRIP - WEAR	0	5	0
ND061543	HYDRAULIC HOSE	0	5	0
TBL-1.1/2"X10"X2.5M	TABLA	17	5	83
75325418	SUPLEMENTO	0	5	1
ND110561	POTENCIOMETRO	0	5	0
RPEKRP1569	KIT DE ANILLOS DE PISTON	0	5	1
1524771	AMORTIGUADOR DE ROLA	0	5	0
TBC10-8"X6M	TUBO PVC C-10 8"X6M	1	5	3
457.180.01.38	TAPA FILTRO DE ACEITE	0	5	0
ND122385	GOMA DE METAL	0	5	0
G08120	BARRA CALBRADA PARA RECALZAR ZAPATA	0	5	0
MTP-10X10M	MANTA TERMOSELLADA POLYTARP	0	7	0
581099924	ZINC CLAD 60BR COMP. A	0	10	0
695.500.06.02	RADIADOR	0	5	0
1U-6602	FOTOTACOMETRO	0	5	0
115-2368	VALVE IN	0	5	0
180-00444	RETENEDOR	0	5	0
1277979	VALVULA DE CONTROL DE PRESION	0	5	0
RPEKRP3116/025	METAL DE BANCADA 0.25	0	5	0
123726A1	VASTAGO DE CILINDRO ESTABILIZADOR	0	5	0
PLTNF-3/8"X5"X6MT	PLATINA DE FIERRO	1	5	3
132988	SELLO FLOTANTE	0	5	0
794900	KIT EMBRAGUE VENTILADOR	0	5	0
5K-0988	SHIM	0	5	0
0157205	EMBRAGUE	0	5	0
131150-2420	PLUNGER ASSY	0	5	0
NYLN-CM	NYLON PARA CABEZAL DE MOTOQUAÑA	36	7	251
MLTN-V	MALETIN DE VIAJE	4	7	26
486868	ARBOL DENTADO	0	5	0
120501-00994	PIN MASTER ARM; MG400	0	5	0
CH11250	CABEZAL DE FILTRO DE ACEITE	0	5	0
ABP-N20-794900	KIT EMBRAGUE VENTILADOR	0	5	0
0138013801380138	ADITIVO SOLVELAC	0	10	0
321-5967	FILTRO DE TRANSMISION - D6T	0	5	0
1243160	FILTRO HIDRAULICO	0	5	0
RPECH11021	VALVULA DE ADMISION	0	5	2
KRP1679	BOMBA DE LEVANTE	0	5	0
110-00173	BOCINA 340LC-V	0	5	0
2031492	FILTRO HIDRAULICO	0	5	0
6I-6354	ADAPTADOR DE UÑA - M300V, M400V, M250V	0	5	0
6314-C3	RODAJE	0	5	0
23526039	BOMBA DE AGUA	0	5	0
141-78-11253	UÑA PUNTA DE RIPPER - D65EX	0	5	0
M840-12R22.5	LLANTA DELANTERA (M840) - FLD120	0	10	1
4090H	PQTE. MUELLE 4" 9 HOJAS	0	5	0
CNLP-5X4X1/4X6M	CANAL PERFIL C	0	10	1
173-3507	VALVULA DE ADMISION	0	5	0
107796	FILTRO SECADOR DE AIRE	0	5	0
1487116	AMORTIGUADOR DE ROLA	0	5	0
020.250.38.03	DISCO DE EMBRAGUE - LK2638/40	0	5	0
7124-21440	GEAR; SIDE	0	5	0
120501-00980A	PIN MASTER LOARDER	0	5	0
1259334	FILTRO DE VENTILACION	0	5	0
457.092.00.01	FILTRO SEPARADOR DE AGUA; LK2638/40	0	5	2
2471-9051B	FILTRO HIDRAULICO	0	5	0
E0385PN000B35	CATALIZADOR MACROPOXI 850 COMP. B	0	7	0
E038PT703535	MACROPOXI 850RAL 7035 COMP. A	0	7	0
65.99605-8028	KIT DE EMPAQUETADURA COMPLETO	0	5	0

1276530	SET DE SELLO - 3412HT	0	5	0
346.356.23.01	BOCAMAZA DE RUEDA POSTERIOR 1 EJE RH	0	5	0
1255320	SOPORTE DE GOMA - METAL	0	5	0
87519452	FILTRO DE TRANSMISION	0	5	0
249-1750	FILTRO DE TRANSMISION	0	5	0
LLNT-12X16.5	LLANTA	0	10	0
BTFLEX	BITUFLEX (20 CAJAS)	1	7	5
110-00257	BOCINA	0	5	0
123-00124A	PIN MASTER -M400V	0	5	0
73164376	POTENCIMETRO	0	5	0
000.350.37.05	JGO DE REP. BRAZO "V"	0	5	0
004.094.35.04	FILTRO DE AIRE	0	5	2
707-99-57200	KIT DE SELLO	0	5	0
51.06402-0065	THERMOSTAT	0	5	0
MZ-1/8"X1.80X1.22M	MALLA PARA ZARANDA 1/8" X 1.80 X 1.22 MT	0	7	0
TH-0.43X1.02	TUBERIA HIDRAULICA	0	5	0
TH-0.34X2.10	TUBERIA HIDRAULICA	0	5	0
541.090.01.51	FILTRO DE PETROLEO;LK2638/40	0	5	2
123956	EUCO ROD 1.1/4" CAJA X 122M	0	7	0
75266800	CANTONERA	0	5	0
K1013571	SHIM BUCKET; DX340LC-A	0	5	1
08880-90015	ACEITE TOYOTA 15W40 * GLN	0	3	1
110-00225A	BUSHING	0	5	0
38435	SONDA DE TEMPERATURA	0	5	0
AF-25454	FILTRO DE AIRE PRIMARIO	0	5	0
FC160-1"	CADENA SIMPLE PASO 160-1	0	5	0
5D-9554	EDGE	0	5	0
5260246	SENSOR DE PRESION CUMMINS	0	5	0
168842	RESINA EPOXICA ADE 52 (1.5KG)	0	7	0
707-98-45220	JUEGO DE SELLOS HYD	0	5	0
KRP3021	JGO DE ANILLOS DE PISTON	0	5	0
45-6892	DIAL INDICADOR DE FLUJOS ASFALTICOS 1-0.01 ELE	0	7	0
87625366	RODAMIENTO	0	5	0
BW-107796	FILTRO SECADOR DE AIRE	0	5	0
2474-9051	FILTRO DE AIRE PRIMARIO M300V	0	5	0
RPECH10731	INSERTO	0	5	0
K9006388	SEAL, FRONT AXLE	0	5	0
947.351.04.25	ABRAZADERA MUELLE POSTERIOR	0	5	0
65.02503-8238	RING KIT,PISTON	0	5	0
MZ-1/2"X1.20X1.80M	MALLA PARA ZARANDA 1/2 X 1.20 X 180MT	0	7	1
2460-9057A	ACUMULADOR	0	5	0
CLMNGO-3.05X1.10MM	CALAMINA GRAN ONDA GRIS	1	7	5
388.094.70.04	FILTRO DE AIRE PRIMARIO LK	0	5	1
364.420.00.41	KIT REPARACION DEL EJE DE RACHE	0	5	0
RPECH11022	VALVULA DE ESCAPE	0	5	1
65.01110-6529	BEARING MAIN PAR	0	5	0
350.330.00.19	KIT DE PINES Y BOCINES DE DIRECCION	0	5	0
326-0503	KIT DE CILINDRO DE DIRECCION	0	5	1
3121034300	PERNO LATERAL -A. COPCO	0	5	0
0183842	CARBURADOR WALBRO	0	5	0
143-7356	RODAMIENTO	0	5	0
979.320.01.02	MUELLE DELANTERO - 915C	0	5	0
209-6000	FILTRO HIDRAULICO DE SUCCION	0	5	0
SCH-5/32	SOLDADURA CHAMFERCORD	0	5	2
186131	ACEITE SHELL TERMIA C	0	7	0
65.01111-6539	BEARING THRUST	0	5	0
150118-00006	NOZZLE INYECTION	0	5	0
K1002879B	PIN, LOADER ARM	0	5	0
5520070	ACCIONADOR NEUMATICO LEVANTE DE TOLVA - FLD120	0	5	0
ND133699	INTAKE	0	5	0
100696A1	BOCINA CILINDRO HYD	0	5	0
23532720	KIT DE EMPAQUES DE MOTOR	0	5	0
NU320-E-M1-C4	RODAJE	0	5	0
BW-108843	KIT PISTONES ESTÁNDAR	0	5	0
ARLL-8.50X24	ARO PARA LLANTA	0	10	0
71102177	KIT DE SELLOS DE BOMBA HIDRAULICA DE DIRECCION	0	5	0
389.325.10.62	ARANDELA DE PRESION	0	5	0
163FML-2E1023722	MOTOR COMPLETO DE TRIMOVIL CG200	0	5	0
TRPLY-18MM	TRIPLE Y 18MM	2	7	11
101-0509	SEAL INTEGRAL	0	5	0
BTJ-VM	BOTAS DE JEBE V/MEDIDAS	2	10	15
006.323.45.00	AMORTIGUADOR DELANTERO	0	5	0

SBN-594A	RODAJE	0	5	0
16-12399-001	BUJE DE PAQUETE DE MUELLE	0	5	0
126-9339	SELLO	0	5	0
SBN-NP840302	RODAJE	0	5	0
LSTN-3"X2"X3M	LISTON DE MADERA	7	5	33
1255339	SOPORTE DE GOMA - METAL	0	5	0
945.262.04.34	ANILLO SINCRONIZADOR 2da MARCHA	0	5	0
0156979	SHOCKMOUNT	0	5	0
175-71-22272	CANTONERA IZQUIERDA - D65EX	0	5	0
175-71-22282	CANTONERA DERECHA - D65EX	0	5	0
4700450122	AMORTIGUADOR DE ROLA	0	5	0
RPECH10732	INSERTO	0	5	2
TDA-85320	AMORTIGUADORES DELANTEROS - LFD120	0	5	0
541.130.18.19	CULATA DE COMPRESOR DE AIRE	0	5	0
90330-1	ACEITE CHEVRON 1000 THF	1	7	4
474-00056	FILTRO HIDRAULICO	0	5	0
400915-00021A	BOMBA DE ACEITE	0	5	0
120501-00990A	PIN MASTER LOADER	0	5	0
43512-0K060	DISCO DE FRENO DELANTERO	0	5	0
LLNTR-12R24	LLANTA REENCAUCHADA - 3343K	0	10	1
75313231	VALVULA HIDRAULICA - 865	0	5	0
110-00256A	BOCINA	0	5	0
000.320.06.44	TOPE DE GOMA	0	5	0
NTRT-A	NITRATO DE AMONIO	0	15	1
S0570661	BOLT M20 X 2.5 X 90	0	5	0
420-00342B	VALVULA REMOCON LH - M300V	0	5	0
SK-1404-2506	SEAL KIT	0	5	0
MC-001-JC5G	COMPRESOR PARA SY1040,3090,1090,1062 Y 1120	0	5	0
440-00013AKT	KIT DE RETENEDORES - 340LC-V	0	5	0
K1011502	SEAL,FLOATING	0	5	0
1269208	JUANTA DE EJE	0	5	0
110-00146	BUSH	0	5	0
4089368	KIT DE EMPAQUETADURA DE ALTA	0	7	0
SZ-G-01	BASE ZINCROMATO SHER ZINC	0	7	0
6220/C3	RODAJE	0	5	0
3906206	GUIA DE VALVULA	0	5	0
229-8229	PIÑON GEAR-CLASSIC - CS56	0	5	0
013.981.43.05	RODAJE INTERIOR RUEDA DELANTERA	0	5	0
85806014	PIÑON PLANETARIO	0	5	0
185-00263	MANGUERA	0	5	0
228-5615	COJINETE O BUJE	0	5	0
75253782	ANILLO	0	5	0
001.151.19.13	PIÑON BENDIX DE ARRANCADOR	0	5	0
73155650	ANILLO	0	5	0
25M-CB-40	CARGADOR DE BATERIA SOLANDINAS 220V	0	5	0
650361	AMORTIGUADOR DE CABINA	0	5	0
SC-6" 150MM	SPLIT COUPLER	2	5	8
RPECV11007	BOCINA DE BIELA	0	5	1
GRA-EA 3/1	GRASA AUTOMOTRIZ PARA RODAMIENTOS SKF	0	3	1
8W-5293	PIN	0	5	0
7N-7804	STATOR AS	0	5	0
664.401.00.71	PERNO DE LA RUEDA POSTERIOR	0	5	2
RPECH11228	BOCINA DE EJE DE LEVAS	0	5	1
2440-9279BKT	KIT DE RETENEDORES DEL BOOM - 340LC-V	0	5	0
60U483-0	TUBERIA	0	5	0
1.424-00034	SPOOL KIT, REMOVE CONTROL VALVUE	0	5	0
5D-9559	CUCHILLA 7 PIES	0	5	0
117880	SOUDEFLEX 40FC GRIS X 600	0	7	0
TH-0.33X086	TUBERIA HIDRAULICA	0	5	0
4955860	JGO. METALES DE BANCADA 0.25	0	5	0
383260	RETENEDOR TIPO ESPEJO	0	5	0
K1003502L	CUCHILLA	0	5	0
DD-18"	DISCO DIAMANTADO 18"	0	5	0
2043673	FILTRO DE PETROLEO	0	5	0
4K-8659	BOCIN	0	5	0
288268	RODAMIENTO 3412HT	0	5	0
65.04101-0044	VALVE; EXHAUST	0	5	2
75243732	SOPORTE DE HOJA - CASE 865	0	5	0
110-00061A	BUSHING LOADER	0	5	0
A12-11924-002	ESTANQUE AIRE 28.5	0	5	0

4.2.4 Costo de Almacenamiento

Una vez obtenidos los datos de Costo de Pedir, Costo de Almacenar una unidad en un periodo de tiempo, el lote económico a pedir y la demanda anual se procedió a determinar al costo de almacenamiento como se muestra en la Tabla 28 que asciende a S/. 207 059,94.

Tabla 28. Costo de Almacenamiento de la empresa Construcción y Administración S.A.

CODIGO	DESCRIPCION	Costo de Pedir (S)	Costo Mantener (H)	Demanda (d)	Q*	Costo de Almacenamiento (CA)
B-5	COMBUSTIBLE BIO DIESEL B5	S/.131,00	S/.0,43	27 689	14 170	S/.6 143,64
MC-30	ASFALTO LIQUIDO	S/.231,00	S/.0,37	32 000	21 961	S/.8 078,33
K9000273	KIT PINON DE ATAQUE Y CREMALLERA - M400V	S/.131,00	S/.1 635,42	1	1	S/.2 267,55
K939-12.00R24	LLANTA KUMHO 939 12.00R24 - POST	S/.231,00	S/.90,78	1	7	S/.597,15
5144	FLEXIBLE SEAL RING SEAT	S/.131,00	S/.1 569,28	1	1	S/.2 221,22
5142	FLEX SEAL RING	S/.131,00	S/.1 284,42	1	2	S/.2 009,53
6	INYECTOR GP - 160K	S/.231,00	S/.211,84	6	13	S/.2 654,53
L317-12R24	LLANTA POSTERIOR (L317)	S/.231,00	S/.126,66	6	16	S/.2 060,24
106112	ACEITE HIDRAULICO MOBIL DTE 10 EXCEL 32	S/.231,00	S/.2,29	226	739	S/.1 692,66
948.320.14.05	PQT MUELLE POSTERIOR 5H - 3343K	S/.131,00	S/.189,64	1	4	S/.772,15
CMNTP1-1	CEMENTO PORTLAND T-1 MEJ. X 42.5KG	S/.231,00	S/.1,27	8 759	6 195	S/.7 837,70
LLNT-20.5X25	LLANTA	S/.231,00	S/.195,23	1	5	S/.1 040,36
K1005780	ESPACIADOR DE BOCINA 3.2M - DX340LCA	S/.131,00	S/.63,38	1	7	S/.459,30
5150	ECCENTRIC BUSH	S/.131,00	S/.744,96	1	2	S/.1 530,41
5148	FRAME BUSHING	S/.131,00	S/.726,55	1	2	S/.1 511,39
115409	ACEITE MOBIL DELVAC 15W40	S/.231,00	S/.1,36	301	1 105	S/.1 507,92
KMA01-11.00R22.5	LLANTA KUMHO 11.00R22.5	S/.231,00	S/.57,49	1	10	S/.564,58
KMA01-12.00R22.5	LLANTA KUMHO KMA01 12.00R22.5	S/.231,00	S/.65,00	1	8	S/.505,30
1671500320	CATALIZADOR SIGMACOVER 300 BASE BLACK - A -	S/.231,00	S/.2,92	1	44	S/.127,30
ND106544	GOMA DE METAL	S/.131,00	S/.46,08	1	8	S/.380,63
ND126675	CLINDRO CONDUCCION;ASC	S/.131,00	S/.545,12	1	2	S/.1 309,14
1670501156	AUROTAR EPOXI FC-200 MARRON	S/.231,00	S/.3,43	6	96	S/.328,30
265/70R16	LLANTA	S/.231,00	S/.42,40	5	25	S/.1 075,21
LLNT-23.5X25	LLANTA	S/.231,00	S/.249,46	30	26	S/.6 441,32
TCP-6"x5.7MT	TUBO CORRUGADO PERFORADO N12 (6" X 19')	S/.231,00	S/.0,86	50	567	S/.489,16
LC450PT	UNA PARA EXCAVADORA DOOSAN SL340LC-V	S/.231,00	S/.9,71	1	24	S/.232,04
RPEKRP1566	PISTON C/JO	S/.231,00	S/.76,99	1	8	S/.653,34
1.428-00041	ROD ASSY	S/.131,00	S/.75,49	1	6	S/.487,17
131004-00013B	BOCINA DE CUCHARON; DX340LC-A	S/.131,00	S/.34,55	2	12	S/.424,63
MMP-15X20M	MANTA MEGA PLAST PLASTIFICADO	S/.231,00	S/.432,78	1	4	S/.1 548,97
944.320.07.02	MUELLE DELANTERO	S/.231,00	S/.215,85	1	5	S/.1 093,93
XVV-65040977	TOMA DE FUERZA AUXILIAR - LK2638/40	S/.231,00	S/.428,27	1	4	S/.1 540,88
M840-12R20	LLANTA DELANTERA (M840)	S/.231,00	S/.103,50	1	8	S/.779,44
K9000248	BEARING, TAPER ROLLER FRONT AXLE M400-V	S/.231,00	S/.413,19	1	4	S/.1 513,52
5138	THRUST BOWL	S/.131,00	S/.396,03	1	3	S/.1 115,85
1670500156	AUROTAR EPOXI FC-200 NEGRO	S/.231,00	S/.3,40	7	108	S/.368,03
1486152	ARBOL CANELADO	S/.131,00	S/.188,35	1	4	S/.769,52
8T-9573	ACEITE CATERPILLAR TDT030 55G TD4	S/.231,00	S/.2,03	56	392	S/.795,87
131004-00015B	BUSHING CARBUIZING	S/.131,00	S/.42,05	1	9	S/.363,61
65.01201-0312B	CAMISA	S/.131,00	S/.39,64	1	9	S/.353,01
K9000279	SEALRING MULTI	S/.131,00	S/.156,69	1	4	S/.701,87
2623-1129B	GUARD; LINK	S/.131,00	S/.51,92	1	8	S/.404,03
ND018214	EJE IZQUIERDO	S/.131,00	S/.151,23	1	5	S/.689,53
KFD04-12.00R20	LLANTA KUMHO KFD04 12.00R20 POST	S/.231,00	S/.72,37	3	15	S/.1 066,37
TLDRE-4X8M	TOLDERA ENCERADO	S/.231,00	S/.32,16	1	13	S/.422,26
2.409-00117	PISTON & PISTON RINGS	S/.131,00	S/.55,61	1	8	S/.418,13
22709025A	RODILLO INFERIOR	S/.131,00	S/.34,67	1	10	S/.330,18

CODIGO	DESCRIPCION	Costo de Pedir (S)	Costo Mantener (H)	Demanda (d)	Q*	Costo de Almacenamiento (CA)
106029	GRASA MOBILGREASE XHP 222	S/231,00	S/0,77	423	1 741	S/1 347,69
8K-4741	INSERTO	S/131,00	S/66,53	1	7	S/457,36
114999	ACEITE MOBIL TRANS.HD 50	S/231,00	S/1,67	29	311	S/519,83
092.S68.080	BATERIA BOSCH 12V 170AH 1000A 27PLACAS	S/231,00	S/35,87	20	56	S/1 994,24
120646	ACEITE MOBILGEAR 600 XP 220	S/231,00	S/1,51	1	61	S/91,45
007.446.70.40	MODULO PLD	S/131,00	S/241,10	1	4	S/870,64
8070000101	CATALIZADOR AUROTAR FC-200	S/231,00	S/3,28	1	41	S/134,89
RPECH11180	CAMISA DE MOTOR	S/231,00	S/38,50	6	29	S/1 131,65
FL-3/4X6M	FIERRO LISO	S/231,00	S/1,95	1	45	S/87,56
K9000337	PLANETARIO FRONTAL SHAFT GEAR - M300V	S/131,00	S/219,08	1	4	S/829,94
K9000249	BEARING, TAPER ROLLER FRONT AXLE M400-V	S/131,00	S/218,76	1	4	S/829,32
163640	RESINA EPOXICA ARE 41C PARTE A	S/231,00	S/16,50	1	18	S/302,45
02035116	CILINDRO	S/131,00	S/214,25	1	4	S/820,74
185506A1	CUCHILLA CUCHARON LE	S/231,00	S/51,91	30	57	S/2 938,40
105-00011A	EJE REDUCTOR DENTADO - 340LC-V	S/131,00	S/99,24	1	6	S/558,59
87625367	RETEN DE EJE POSTERIOR	S/131,00	S/64,91	1	7	S/465,74
RPEKRP1546	KIT DE EMPAQUETADURAS	S/231,00	S/193,66	1	5	S/1 036,18
385/65R22.5	LLANTA	S/231,00	S/96,59	1	6	S/615,98
04012200232	CALAMINON 0.40MM X 1220MM X 2.50MT ROJO T.	S/231,00	S/3,60	1	39	S/141,25
14X-916-1341	PISTON	S/131,00	S/187,96	1	4	S/768,73
LC350PT	UÑA DE CUCHARON M250, M300, M400	S/231,00	S/5,42	7	87	S/470,87
163642	CUARZO ARE 41C (BLS X 8.20KG)	S/231,00	S/14,08	1	20	S/279,39
115621	ACEITE MOBIL FLUID 424	S/231,00	S/1,68	27	299	S/502,73
65.01201-0072A	LINER,CYLINDER	S/231,00	S/29,96	2	19	S/576,35
000.542.77.94	PAPEL TACOGRAFO 140KM	S/131,00	S/0,30	23	492	S/146,32
20Y-32-05000	KIT DE PERNOS Y TUERCAS DE ZAPATA X 50 UND	S/131,00	S/21,60	1	12	S/260,62
75241478	CANTONERA CURVA 8" (75266800) - CASE	S/231,00	S/42,90	1	11	S/487,68
ALC-36"-2MM	ALCANTARILLA METALICA 36" X 2MM	S/231,00	S/11,12	57	169	S/1 880,68
FC-1/2X9M	FIERRO CORRUGADO	S/231,00	S/1,26	417	1 355	S/1 706,08
N40-1	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE II MAC TEX	S/231,00	S/0,13	500	4 675	S/592,96
8E-6464	BASE PARA UNA EXC. DOOSAN SL340LC-V	S/231,00	S/13,79	12	69	S/957,90
582099903	CATALIZADOR ZINC CLAD 60BR	S/231,00	S/4,72	1	34	S/161,84
LLNTR-12R20	LLANTA REENCAUCHADA - 3335K	S/231,00	S/23,50	1	15	S/360,94
RPECH12019	ENFRIADOR DE PISTON	S/231,00	S/27,22	1	14	S/388,43
131004-00016B	BUSHING STEEL EM CARBURIZING; DX340LC-A	S/131,00	S/32,48	1	10	S/328,79
8071000303	RESINA SIGMACOVER 300 HARDENER - B -	S/231,00	S/4,11	1	37	S/150,99
948.320.15.05	PQT MUELLE POSTERIOR - 3335K	S/231,00	S/159,01	1	5	S/790,34
456-0200	KIT SEAL	S/131,00	S/79,30	1	6	S/499,31
2404-1065	PIÑON MOTOR DE GIRO - 340LC-V	S/231,00	S/156,24	1	6	S/930,70
4T-5452	UÑAS DE RIPPER	S/231,00	S/38,99	24	58	S/2 277,58
CH11186	CORREA DE VENTILADOR	S/131,00	S/25,93	1	11	S/285,54
FC-3/8X9M	FIERRO CORRUGADO	S/231,00	S/0,63	583	2 262	S/1 427,71
KMA03-12.00R20	LLANTA KUMHO KMA03 12.00R20 DELT	S/231,00	S/75,45	1	9	S/646,76
KMA03-12.00R24	LLANTA KUMO KMA03 12.00R24	S/231,00	S/75,45	2	12	S/885,90
22215-EK/C3	RODAJE	S/131,00	S/12,55	1	16	S/198,61
LLNTR-19.5-24	LLANTA REENCAUCHADA	S/231,00	S/74,61	1	9	S/643,14
ND024475	ANILLO	S/131,00	S/74,48	1	6	S/483,92
165527	JUNTA JJ5070 VV	S/231,00	S/10,60	1	23	S/242,41
65.99605-8025	KIT DE EMPAQUETADURAS DE CABEZAS DE CILINDRO	S/131,00	S/73,90	1	7	S/482,01
115671	ACEITE MOBIL HD 85W140	S/231,00	S/1,47	32	349	S/512,62
696.420.00.18	PULMON DE FRENO POSTERIOR; LK2638/40	S/231,00	S/73,71	10	27	S/2 021,50
ND076109	SUSPENSION DE CABINA	S/131,00	S/24,36	1	11	S/276,76
PMC-16X150MM	PERNO MILIMETRICO COMPLETO	S/231,00	S/0,79	50	593	S/467,24
122081	ACEITE MOBIL MOBILUBE GX 80W90API GL-4	S/231,00	S/1,54	12	206	S/317,52
053550	REFRIGERANTE MOBIL MINING COOLANT	S/231,00	S/1,54	67	492	S/755,35
120501-01088	PIN ARM DEL CUCHARON - DX340LCA	S/231,00	S/69,39	30	49	S/3 397,11
CS5"-1.1/2P	COLCHON SIMPLE 1.1/2P	S/231,00	S/5,12	30	180	S/922,35
MH-1/2	MANGUERA HIDRAULICA 1/2" R-2	S/231,00	S/5,10	15	128	S/650,94
1285491	FILTRO HIDRAULICO	S/131,00	S/12,23	1	13	S/165,09
696.420.00.71	VALVULA DE AIRE	S/231,00	S/134,27	1	6	S/862,78
401-00253KT	KIT DE RETENEDORES	S/131,00	S/134,07	1	5	S/649,25

CODIGO	DESCRIPCION	Costo de Pedir (S)	Costo Mantener (H)	Demanda (d)	Q*	Costo de Almacenamiento (CA)
175778A1	VASTAGO DE DIPPER	S/.131,00	S/.134,02	1	5	S/.649,13
2547-9045	SENSOR	S/.131,00	S/.33,30	1	10	S/.323,57
MZ-1.3/4"X1.20X1.80M	MALLA PARA ZARANDA 1.3/4 X 1.20 X 180 MT	S/.131,00	S/.22,03	2	17	S/.383,72
TPPB-ET	TAPA PORTA BATERIA PARA ESTACION TOTAL	S/.231,00	S/.131,88	1	6	S/.855,06
1486071	EJE DE ENCHUFE	S/.131,00	S/.130,50	1	5	S/.640,55
65.26201-7058A	ARRANCADOR 24V	S/.131,00	S/.128,93	1	5	S/.636,67
000.420.41.82	PERNO/GUIA MORD	S/.131,00	S/.32,15	1	10	S/.317,94
655.330.06.19	JUEGO DE REPARACION DE PINES Y BOCINES	S/.131,00	S/.42,21	1	9	S/.364,31
2440-9281AKT	KIT DE RETENEDORES DEL BUCKET - 340LC-V	S/.131,00	S/.24,51	1	11	S/.277,58
659.420.04.19	ZAPATA DE FRENO - 3335K	S/.131,00	S/.20,39	1	12	S/.253,21
120501-01090	PIN DE BUCKET Y CUCHARON - DX340LC-A	S/.231,00	S/.61,15	1	9	S/.530,44
17151200-1	KIT REPARACION P/BOMBA DIAFRAGMA	S/.131,00	S/.30,31	1	10	S/.308,70
230111-00032	UNA DE CUCHARON	S/.231,00	S/.10,74	1	23	S/.244,03
65.99601-8042	OVER HAUL GASKET KIT-ALL	S/.231,00	S/.117,68	1	7	S/.807,73
U460L	GRASA DE ALTA TEMPERATURA S2 U460L 2	S/.231,00	S/.1,34	18	271	S/.362,18
707-99-47600	JUEGO DE SELLOS BOOM	S/.131,00	S/.58,57	1	7	S/.429,11
PPC-14.00X24	PROTECTOR PARA CAMARA	S/.231,00	S/.3,22	1	48	S/.155,09
RPEKRP1547	KIT DE EMPAQUETADURAS	S/.231,00	S/.111,67	1	7	S/.786,84
00B103-1	BOCIN	S/.131,00	S/.27,64	1	11	S/.294,80
RNS-4-48-0 MCBS	RODILLO DE RETORNO NORMAL SIMPLE Ø4" 114x1280mm P/FAJA 48"	S/.231,00	S/.9,17	6	60	S/.552,44
1268643	FILTRO HIDRAULICO	S/.131,00	S/.10,85	1	17	S/.184,68
163641	RESINA EPOXICA ARE 41C PARTE B	S/.231,00	S/.8,28	1	26	S/.214,29
144-70-11131	CUCHILLA CENTRAL D65E	S/.231,00	S/.17,83	1	15	S/.264,68
002.540.49.97	VALVULA MAGNETICA	S/.131,00	S/.53,25	1	8	S/.409,18
232-2140	CANTONERA SIDER CUTTER - 329DL	S/.231,00	S/.53,18	1	10	S/.543,00
HLD-4000504	KIT DE BUJE DE 5TA RUEDA	S/.131,00	S/.52,77	1	8	S/.407,33
02036771	PISTON & PISTON RING	S/.131,00	S/.52,65	1	8	S/.406,86
002.540.50.97	VALVULA MAGNETICA	S/.231,00	S/.52,61	1	10	S/.540,08
381-2331	KIT SEAL	S/.231,00	S/.52,48	1	10	S/.539,41
CPL-26.5X25	CAMARA PARA LLANTA	S/.231,00	S/.17,49	1	18	S/.311,41
333-0960	STRIP - WEAR	S/.131,00	S/.17,49	1	13	S/.234,49
ND061543	HYDRAULIC HOSE	S/.131,00	S/.104,03	1	5	S/.571,90
TBL-1.1/2"X10"X2.5M	TABLA	S/.231,00	S/.1,72	500	1 270	S/.2 182,74
75325418	SUPLEMENTO	S/.231,00	S/.10,28	5	52	S/.533,91
ND110561	POTENCIOMETRO	S/.131,00	S/.102,14	1	6	S/.566,68
RPEKRP1569	KIT DE ANILLOS DE PISTON	S/.231,00	S/.17,00	6	44	S/.752,09
1524771	AMORTIGUADOR DE ROLA	S/.131,00	S/.17,00	1	10	S/.168,20
TBC10-8"X6M	TUBO PVC C-10 8"6M	S/.231,00	S/.20,35	20	74	S/.1 502,13
457.180.01.38	TAPA FILTRO DE ACEITE	S/.131,00	S/.101,29	1	6	S/.564,33
ND122385	GOMA DE METAL	S/.131,00	S/.25,22	1	11	S/.281,60
G08120	BARRA CALIBRADA PARA RECALZAR ZAPATA	S/.231,00	S/.8,35	1	22	S/.181,15
MTP-10X10M	MANTA TERMOSELLADA POLYTARP	S/.231,00	S/.50,11	1	11	S/.527,06
581099924	ZINC CLAD 60BR COMP. A	S/.231,00	S/.3,15	1	50	S/.157,30
695.500.06.02	RADIADOR	S/.131,00	S/.97,35	1	6	S/.553,23
1U-6602	FOTOTACOMETRO	S/.231,00	S/.96,82	1	8	S/.732,66
115-2368	VALVE IN	S/.131,00	S/.8,06	1	20	S/.159,23
180-00444	RETENEDOR	S/.131,00	S/.24,15	1	11	S/.275,53
1277979	VALVULA DE CONTROL DE PRESION	S/.131,00	S/.96,40	1	6	S/.550,53
RPEKRP3116/025	METAL DE BANCADA 0.25	S/.231,00	S/.96,13	1	8	S/.730,05
123726A1	VASTAGO DE CILINDRO ESTABILIZADOR	S/.231,00	S/.95,40	1	8	S/.727,24
PLTNF-3/8"X5"X6MT	PLATINA DE FIERRO	S/.231,00	S/.9,35	15	94	S/.881,55
132988	SELLO FLOTANTE	S/.131,00	S/.93,18	1	6	S/.541,25
794900	KIT EMBRAGUE VENTILADOR	S/.131,00	S/.92,23	1	6	S/.538,48
5K-0988	SHIM	S/.131,00	S/.11,43	1	17	S/.189,60
0157205	EMBRAGUE	S/.231,00	S/.18,08	2	25	S/.447,71
131150-2420	PLUNGER ASSY	S/.131,00	S/.15,03	2	21	S/.316,97
NYLN-CM	NYLON PARA CABEZAL DE MOTOGUADANA	S/.231,00	S/.0,03	1 075	13 831	S/.431,07
MLTN-V	MALETIN DE VIAJE	S/.231,00	S/.1,75	113	600	S/.1 048,23
486868	ARBOL DENTADO	S/.131,00	S/.88,97	1	6	S/.528,88
120501-00994	PIN MASTER ARM; MG400	S/.231,00	S/.88,75	1	8	S/.701,46
CH11250	CABEZAL DE FILTRO DE ACEITE	S/.131,00	S/.87,83	1	6	S/.525,49
ABP-N20-794900	KIT EMBRAGUE VENTILADOR	S/.131,00	S/.87,70	1	6	S/.525,09
0138013801380138	ADITIVO SOLVELAC	S/.231,00	S/.2,92	1	44	S/.127,12

CODIGO	DESCRIPCION	Costo de Pedir (S)	Costo Mantener (H)	Demanda (d)	Q*	Costo de Almacenamiento (CA)
321-5967	FILTRO DE TRANSMISION - D6T	S/131,00	S/43,49	1	9	S/369,78
1243160	FILTRO HIDRAULICO	S/131,00	S/28,98	1	10	S/301,83
RPECH11021	VALVULA DE ADMISION	S/231,00	S/7,24	12	96	S/694,14
KRP1679	BOMBA DE LEVANTE	S/131,00	S/86,79	1	6	S/522,38
110-00173	BOCINA 340LC-V	S/131,00	S/86,18	1	6	S/520,52
2031492	FILTRO HIDRAULICO	S/131,00	S/9,55	1	18	S/173,26
6I-6354	ADAPTADOR DE UÑA - M300V, M400V, M250V	S/231,00	S/7,09	1	28	S/198,23
6314-C3	RODAJE	S/231,00	S/42,35	1	11	S/484,55
23526039	BOMBA DE AGUA	S/131,00	S/84,44	1	6	S/515,23
141-78-11253	UÑA PUNTA DE RIPPER - D65EX	S/231,00	S/10,52	1	23	S/241,54
M840-12R22.5	LLANTA DELANTERA (M840) - FLD120	S/231,00	S/83,80	2	13	S/1 072,45
4090H	PQTE. MUELLE 4" 9 HOJAS	S/231,00	S/13,89	1	20	S/277,53
CNLP-5X4X1/4X6M	CANAL PERFIL C	S/231,00	S/13,85	3	32	S/449,33
173-3507	VALVULA DE ADMISION	S/131,00	S/82,73	1	6	S/510,00
107796	FILTRO SECADOR DE AIRE	S/131,00	S/7,51	1	17	S/129,32
1487116	AMORTIGUADOR DE ROLA	S/131,00	S/13,76	2	19	S/255,23
020.250.38.03	DISCO DE EMBRAGUE - LK2638/40	S/131,00	S/79,69	1	6	S/500,55
7124-21440	GEAR; SIDE	S/131,00	S/39,82	1	9	S/353,85
120501-00980A	PIN MASTER LOARDER	S/131,00	S/39,81	1	9	S/353,80
1259334	FILTRO DE VENTILACION	S/131,00	S/6,11	1	19	S/116,63
457.092.00.01	FILTRO SEPARADOR DE AGUA; LK2638/40	S/131,00	S/2,94	11	110	S/323,07
2471-9051B	FILTRO HIDRAULICO	S/131,00	S/4,61	2	38	S/175,55
E0385PN000B35	CATALIZADOR MACROPOXI 850 COMP. B	S/231,00	S/5,22	1	33	S/170,20
E038PT703535	MACROPOXI 850RAL 7035 COMP. A	S/231,00	S/5,22	1	33	S/170,20
65.99605-8028	KIT DE EMPAQUETADURA COMPLETO	S/131,00	S/77,74	1	6	S/494,39
1276530	SET DE SELLO - 3412HT	S/131,00	S/77,64	1	6	S/494,08
346.356.23.01	BOCAMAZA DE RUEDA POSTERIOR 1 EJE RH	S/231,00	S/76,78	1	8	S/652,42
1255320	SOPORTE DE GOMA - METAL	S/131,00	S/19,16	1	13	S/245,44
87519452	FILTRO DE TRANSMISION	S/131,00	S/10,85	1	17	S/184,73
249-1750	FILTRO DE TRANSMISION	S/131,00	S/75,92	1	6	S/488,58
LLNT-12X16.5	LLANTA	S/231,00	S/37,91	1	14	S/545,74
BTFLX	BITUFLEX (20 CAJAS)	S/231,00	S/0,30	22	645	S/191,70
110-00257	BOCINA	S/131,00	S/74,80	1	6	S/484,93
123-00124A	PIN MASTER -M400V	S/131,00	S/24,45	1	11	S/277,24
73164376	POTENCIMETRO	S/131,00	S/72,70	1	7	S/478,08
000.350.37.05	JGO DE REP. BRAZO "V"	S/131,00	S/9,02	1	22	S/195,31
004.094.35.04	FILTRO DE AIRE	S/231,00	S/12,00	12	74	S/893,47
707-99-57200	KIT DE SELLO	S/131,00	S/71,58	1	7	S/474,38
51.06402-0065	THERMOSTAT	S/131,00	S/35,70	1	9	S/335,05
MZ-1/8"X1.80X1.22M	MALLA PARA ZARANDA 1/8" X 1.80 X 1.22 MT	S/131,00	S/17,56	1	13	S/234,94
TH-0.43X1.02	TUBERIA HIDRAULICA	S/131,00	S/69,92	1	7	S/468,85
TH-0.34X2.10	TUBERIA HIDRAULICA	S/231,00	S/69,92	1	9	S/622,58
541.090.01.51	FILTRO DE PETROLEO;LK2638/40	S/131,00	S/2,32	14	140	S/323,97
123956	EUCO ROD 1.1/4" CAJA X 122M	S/231,00	S/23,10	1	15	S/357,86
75266800	CANTONERA	S/231,00	S/34,53	1	13	S/437,55
K1013571	SHIM BUCKET; DX340LC-A	S/131,00	S/2,87	4	67	S/191,07
08880-90015	ACEITE TOYOTA 15W40 * GLN	S/231,00	S/2,98	14	161	S/477,90
110-00225A	BUSHING	S/131,00	S/68,44	1	7	S/463,86
38435	SONDA DE TEMPERATURA	S/131,00	S/68,43	1	7	S/463,82
AF-25454	FILTRO DE AIRE PRIMARIO	S/131,00	S/7,58	3	35	S/266,08
FC160-1"	CADENA SIMPLE PASO 160-1	S/131,00	S/10,45	1	17	S/181,26
5D-9554	EDGE	S/131,00	S/33,63	1	10	S/325,17
5260246	SENSOR DE PRESION CUMMINS	S/131,00	S/33,60	1	10	S/325,00
168842	RESINA EPOXICA ADE 52 (1.5KG)	S/231,00	S/8,37	1	26	S/215,43
707-98-45220	JUEGO DE SELLOS HYD	S/131,00	S/66,88	1	7	S/458,56
KRP3021	JGO DE ANILLOS DE PISTON	S/131,00	S/33,22	1	10	S/323,17
45-6892	DIAL INDICADOR DE FLUJOS ASFALTICOS 1-0.01 ELE	S/131,00	S/65,78	1	7	S/454,77
87625366	RODAMIENTO	S/231,00	S/65,72	1	9	S/603,61
BW-107796	FILTRO SECADOR DE AIRE	S/131,00	S/8,12	1	20	S/164,43
2474-9051	FILTRO DE AIRE PRIMARIO M300V	S/131,00	S/7,20	1	15	S/109,50
RPECH10731	INSERTO	S/231,00	S/5,40	1	32	S/173,07
K9006388	SEAL, FRONT AXLE	S/131,00	S/32,40	1	10	S/319,14
947.351.04.25	ABRAZADERA MUELLE POSTERIOR	S/131,00	S/15,93	1	14	S/223,79
65.02503-8238	RING KIT,PISTON	S/131,00	S/63,58	1	7	S/447,11
MZ-1/2"X1.20X1.80M	MALLA PARA ZARANDA 1/2 X 1.20 X 1.80MT	S/131,00	S/15,85	3	24	S/375,78
2460-9057A	ACUMULADOR	S/131,00	S/31,68	1	10	S/315,62

CODIGO	DESCRIPCION	Costo de Pedir (S)	Costo Mantener (H)	Demanda (d)	Q*	Costo de Almacenamiento (CA)
CLMNGO-3.05X1.10MM	CALAMINA GRAN ONDA GRIS	S/.231,00	S/.3,70	21	176	S/.650,53
388.094.70.04	FILTRO DE AIRE PRIMARIO LK	S/.131,00	S/.6,88	4	45	S/.309,34
364.420.00.41	KIT REPARACION DEL EJE DE RACHE	S/.131,00	S/.15,48	1	14	S/.220,63
RPECH11022	VALVULA DE ESCAPE	S/.231,00	S/.5,16	3	57	S/.292,98
65.01110-6529	BEARING MAIN PAR	S/.131,00	S/.61,87	1	7	S/.441,04
350.330.00.19	KIT DE PINES Y BOCINES DE DIRECCION	S/.131,00	S/.30,72	1	12	S/.369,98
326-0503	KIT DE CILINDRO DE DIRECCION	S/.231,00	S/.30,64	4	27	S/.824,35
3121034300	PERNO LATERAL -A. COPCO	S/.131,00	S/.7,66	1	20	S/.155,18
0183842	CARBURADOR WALBRO	S/.231,00	S/.20,39	2	23	S/.475,47
143-7356	RODAMIENTO	S/.131,00	S/.60,91	1	7	S/.437,61
979.320.01.02	MUELLE DELANTERO - 915C	S/.231,00	S/.30,41	1	14	S/.410,57
209-6000	FILTRO HIDRAULICO DE SUCCION	S/.131,00	S/.60,47	1	7	S/.436,02
SCH-5/32	SOLDADURA CHAMFERCORD	S/.131,00	S/.0,89	11	200	S/.178,42
186131	ACEITE SHELL TERMIA C	S/.231,00	S/.1,33	1	65	S/.85,93
65.01111-6539	BEARING THRUST	S/.131,00	S/.59,87	1	7	S/.433,85
150118-00006	NOZZLE INYECTION	S/.131,00	S/.9,96	1	18	S/.176,93
K1002879B	PIN, LOADER ARM	S/.131,00	S/.29,86	1	10	S/.306,39
5520070	ACCIONADOR NEUMATICO LEVANTE DE TOLVA - FLD120	S/.131,00	S/.14,90	2	20	S/.305,25
ND133699	INTAKE	S/.131,00	S/.29,74	1	10	S/.305,77
100696A1	BOCINA CILINDRO HYD	S/.131,00	S/.14,81	1	15	S/.215,80
23532720	KIT DE EMPAQUES DE MOTOR	S/.131,00	S/.59,09	1	7	S/.431,02
NU320-E-M1-C4	RODAJE	S/.231,00	S/.58,78	1	10	S/.570,86
BW-108843	KIT PISTONES ESTÁNDAR	S/.131,00	S/.58,41	1	7	S/.428,55
ARLL-8.50X24	ARO PARA LLANTA	S/.231,00	S/.29,20	1	14	S/.402,33
71102177	KIT DE SELLOS DE BOMBA HIDRAULICA DE DIRECCION	S/.131,00	S/.58,22	1	7	S/.427,82
389.325.10.62	ARANDELA DE PRESION	S/.131,00	S/.28,98	1	9	S/.274,98
163FML-2E1023722	MOTOR COMPLETO DE TRIMOVIL CG200	S/.231,00	S/.57,75	1	10	S/.565,83
TRPLY-18MM	TRIPLE 18MM	S/.231,00	S/.5,19	48	227	S/.1 180,04
101-0509	SEAL INTEGRAL	S/.131,00	S/.3,81	1	29	S/.109,38
BTJ-VM	BOTAS DE JEBE V/MEDIDAS	S/.131,00	S/.1,96	45	269	S/.526,91
006.323.45.00	AMORTIGUADOR DELANTERO	S/.131,00	S/.18,85	2	17	S/.313,61
SBN-594A	RODAJE	S/.131,00	S/.5,65	1	24	S/.133,31
16-12399-001	BUJE DE PAQUETE DE MUELLE	S/.131,00	S/.7,05	1	21	S/.148,91
126-9339	SELLO	S/.131,00	S/.6,98	1	21	S/.148,13
SBN-NP840302	RODAJE	S/.131,00	S/.6,16	1	23	S/.139,18
LSTN-3*X2*X3M	LISTON DE MADERA	S/.231,00	S/.0,69	200	1 270	S/.873,10
1255339	SOPORTE DE GOMA - METAL	S/.131,00	S/.13,71	1	15	S/.207,62
945.262.04.34	ANILLO SINCRONIZADOR 2da MARCHA	S/.131,00	S/.54,53	1	6	S/.348,53
0156979	SHOCKMOUNT	S/.231,00	S/.13,56	1	20	S/.274,20
175-71-22272	CANTONERA IZQUIERDA - D65EX	S/.231,00	S/.27,08	1	14	S/.387,48
175-71-22282	CANTONERA DERECHA - D65EX	S/.231,00	S/.27,08	1	14	S/.387,48
4700450122	AMORTIGUADOR DE ROLA	S/.131,00	S/.18,00	2	19	S/.346,87
RPECH10732	INSERTO	S/.231,00	S/.4,50	12	122	S/.546,85
TDA-85320	AMORTIGUADORES DELANTEROS - LFD120	S/.131,00	S/.13,48	1	15	S/.205,83
541.130.18.19	CULATA DE COMPRESOR DE AIRE	S/.131,00	S/.53,35	1	8	S/.409,56
90330-1	ACEITE CHEVRON 1000 THF	S/.231,00	S/.2,22	19	216	S/.480,71
474-00056	FILTRO HIDRAULICO	S/.131,00	S/.8,85	1	19	S/.166,82
400915-00021A	BOMBA DE ACEITE	S/.131,00	S/.52,92	1	8	S/.407,91
120501-00990A	PIN MASTER LOADER	S/.131,00	S/.52,69	1	8	S/.407,01
43512-0K060	DISCO DE FRENO DELANTERO	S/.131,00	S/.26,10	1	11	S/.286,46
LLNTR-12R24	LLANTA REENCAUCHADA - 3343K	S/.231,00	S/.26,08	4	28	S/.722,58
75313231	VALVULA HIDRAULICA - 865	S/.131,00	S/.25,91	1	11	S/.285,40
110-00256A	BOCINA	S/.131,00	S/.51,80	1	8	S/.403,54
000.320.06.44	TOPE DE GOMA	S/.131,00	S/.6,47	1	22	S/.142,60
NTRT-A	NITRATO DE AMONIO	S/.131,00	S/.5,17	1	25	S/.127,49
S0570661	BOLT M20 X 2.5 X 90	S/.131,00	S/.0,72	1	66	S/.47,50
420-00342B	VALVULA REMOCON LH - M300V	S/.131,00	S/.51,51	1	8	S/.402,45
SK-1404-2506	SEAL KIT	S/.131,00	S/.51,42	1	8	S/.402,06
MC-001-JC5G	COMPRESOR PARA SY1040,3090,1090,1062 Y 1120	S/.231,00	S/.51,27	1	10	S/.533,15
440-00013AKT	KIT DE RETENEDORES - 340LC-V	S/.131,00	S/.25,60	1	11	S/.283,72
K1011502	SEAL,FLOATING	S/.131,00	S/.8,51	1	19	S/.163,57
1269208	JUANTA DE EJE	S/.131,00	S/.25,36	1	11	S/.282,35
110-00146	BUSH	S/.131,00	S/.12,64	1	16	S/.199,35
4089368	KIT DE EMPAQUETADURA DE ALTA	S/.231,00	S/.50,54	1	10	S/.529,32
SZ-G-01	BASE ZINCROMATO SHER ZINC	S/.131,00	S/.4,21	1	28	S/.118,59
6220/C3	RODAJE	S/.231,00	S/.12,60	1	21	S/.264,27

CODIGO	DESCRIPCION	Costo de Pedir (S)	Costo Mantener (H)	Demanda (d)	Q*	Costo de Almacenamiento (CA)
3906206	GUIA DE VALVULA	S/.131,00	S/.4,18	1	27	S/.114,69
229-8229	PIÑON GEAR-CLASSIC - CS56	S/.131,00	S/.50,10	1	8	S/.396,89
013.981.43.05	RODAJE INTERIOR RUEDA DELANTERA	S/.131,00	S/.16,68	1	14	S/.228,98
85806014	PIÑON PLANETARIO	S/.131,00	S/.16,64	1	14	S/.228,72
185-00263	MANGUERA	S/.131,00	S/.16,58	1	14	S/.228,30
228-5615	COJINETE O BUJE	S/.131,00	S/.24,77	1	11	S/.279,08
75253782	ANILLO	S/.231,00	S/.24,67	2	21	S/.523,05
001.151.19.13	PIÑON BENDIX DE ARRANCADOR	S/.131,00	S/.49,19	1	8	S/.393,26
73155650	ANILLO	S/.231,00	S/.24,53	2	21	S/.521,56
25M-CB-40	CARGADOR DE BATERIA SOLANDINAS 220V	S/.231,00	S/.48,90	1	11	S/.520,67
650361	AMORTIGUADOR DE CABINA	S/.131,00	S/.6,10	1	23	S/.138,48
SC-6" 150MM	SPLIT COUPLER	S/.231,00	S/.0,52	50	728	S/.380,83
RPECV11007	BOCINA DE BIELA	S/.231,00	S/.8,10	6	64	S/.518,93
GRA-EA 3/1	GRASA AUTOMOTRIZ PARA RODAMIENTOS SKF	S/.231,00	S/.1,93	9	161	S/.309,92
8W-5293	PIN	S/.131,00	S/.11,95	1	16	S/.193,81
7N-7804	STATOR AS	S/.131,00	S/.47,49	1	8	S/.386,40
664.401.00.71	PERNO DE LA RUEDA POSTERIOR	S/.131,00	S/.0,91	12	205	S/.187,49
RPECH11228	BOCINA DE EJE DE LEVAS	S/.231,00	S/.6,77	7	76	S/.512,51
2440-9279BKT	KIT DE RETENEDORES DEL BOOM - 340LC-V	S/.131,00	S/.23,65	1	12	S/.272,70
60U483-0	TUBERIA	S/.131,00	S/.47,27	1	8	S/.385,52
1.424-00034	SPOOL KIT, REMOVE CONTROL VALVUE	S/.131,00	S/.11,73	1	16	S/.192,01
5D-9559	CUCHILLA 7 PIES	S/.231,00	S/.15,62	3	31	S/.480,38
117880	SOUDAFLEX 40FC GRIS X 600	S/.231,00	S/.0,94	1	77	S/.72,00
TH-0.33X086	TUBERIA HIDRAULICA	S/.131,00	S/.46,61	1	8	S/.382,80
4955860	JGO. METALES DE BANCADA 0.25	S/.131,00	S/.46,48	1	8	S/.382,27
383260	RETENEDOR TIPO ESPEJO	S/.131,00	S/.45,64	1	8	S/.378,82
K1003502L	CUCHILLA	S/.231,00	S/.22,79	1	16	S/.355,46
DD-18"	DISCO DIAMANTADO 18"	S/.131,00	S/.22,65	1	12	S/.266,87
2043673	FILTRO DE PETROLEO	S/.131,00	S/.11,28	1	17	S/.188,30
4K-8659	BOCIN	S/.131,00	S/.45,10	1	8	S/.376,55
288268	RODAMIENTO 3412HT	S/.131,00	S/.44,68	1	8	S/.374,81
65.04101-0044	VALVE; EXHAUST	S/.231,00	S/.3,72	12	134	S/.497,37
75243732	SOPORTE DE HOJA - CASE 865	S/.131,00	S/.22,30	1	10	S/.222,89
110-00061A	BUSHING LOADER	S/.131,00	S/.22,25	1	12	S/.264,46
A12-11924-002	ESTANQUE AIRE 28.5	S/.131,00	S/.44,35	1	8	S/.373,42
TOTAL GENERAL						S/. 207 059,94

4.2.5 Conteo Cíclico

Aunque la organización haya realizado esfuerzos considerables para registrar con precisión su inventario, dichos registros deben verificarse mediante una auditoría continua. Para la empresa se determinó la cantidad de ítems que se deben contar cada mes, cada trimestre y cada semestre como se muestra en la Tabla 29.

Tabla 29. Conteo cíclico diario para ítems del Almacén de la empresa Construcción y Administración S.A.

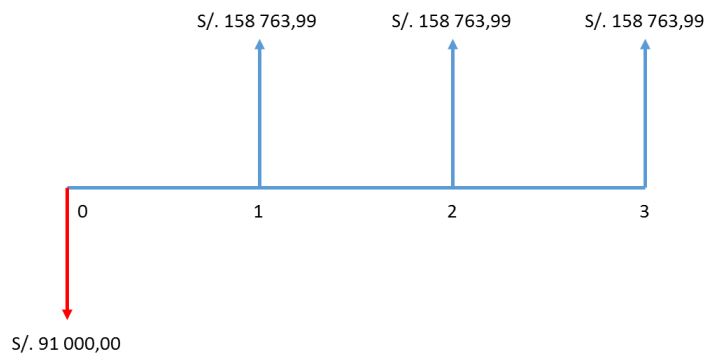
CLASE DE ARTÍCULO	CANTIDAD	POLÍTICA DE CONTEO DE CICLO	ARTÍCULOS CONTADOS POR DÍA
A	338	Cada mes	11
B	695	Cada trimestre	7
C	1 533	Cada 6 meses	9
	2 566		27

4.3 Evaluación impacto económico

Aplicando el modelo de Lote Económico el costo de almacenamiento ascendería a S/. 207 059,94, lo que ahorraría la empresa por la aplicación del modelo sería S/. 189 631,49 (Ver Anexo 2). Por otro lado mantener este sistema de gestión nos va a representar una inversión de S/. 10 500 en la compra de equipo, muebles, capacitación sobre temas de gestión de almacenes por S/. 5 000,00, racks selectivos y montacarga por S/. 75 500,00 y unos costos anuales de personal ascendente a S/. 30 867,50 (Ver Anexo N°3); proyectando un flujo de efectivo a un horizonte de 3 años igual a S/. 158 763,99, se obtuvo un VAN de S/..271 493,92 y una TIR igual a 165% como se puede ver en la Tabla 30. La tasa de descuento que se utilizó fue de 15% (Ver Anexo N°7); tasa activa del BCR para proyectos de inversión.

Tabla 30. Indicadores de Inversión del Modelo de Lote económico de la empresa Construcción y Administración S.A.

Indicador	Valor
VAN =	S/..271 493,92
TIR =	165%



CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN

5.1 Mejorar la Gestión Logística en la empresa Construcción y Administración S.A., para la reducción de costos operativos.

La mejora en la gestión logística aplicación modelos y técnicas ayudaron a reducir el costos de almacenamiento de los productos “A” a un monto de S/. 207 059,94, lo que ahorraría a la empresa una cantidad de S/. 189 631,49. Lo mismo indica Durán (2011) en sus conclusiones que la mayoría de las empresas consideran a la logística como una actividad de apoyo que no puede llegar a ser una fuente de ventaja competitiva. La suma de todas estas malas prácticas y la falta de algunas herramientas de gestión afectan el desarrollo programado de las actividades, influyendo directamente en la baja productividad de la mano de obra; generando mayores costos, y consecuentemente menor utilidad para la empresa.

5.2 Realizar un diagnóstico de la gestión logística de la empresa Construcción y Administración S.A.

La empresa Construcción y Administración S.A. tiene sus ítems distribuidos por familias siendo las principales por su nivel de partición en el inventario la familia de Repuestos con 54%, seguido de llantas con un 13% y Combustibles, Combustibles y Lubricantes, Filtros, Pinturas todos ellos con un 4% de participación (Ver Tabla 5).

Por otro lado la empresa clasifica a sus productos por su rotación ABCD, teniendo en su Clase “A” a 43 ítems, en la clase B una cantidad de 185 ítems y en las clases C y D una cantidad de 980 y 1358 ítems respectivamente (Ver Tabla 19).

Asimismo sus costos de almacenamiento ascienden a S/. 396 691,43 (Ver Tabla 22); no tiene un lote económico a pedir y no tiene un punto de reorden, pues su lote económico es su demanda mensual y su punto de reorden es antes de cada fin de mes. Todo esto como manifiestan Hurtado & Muñoz (2011) un plan de mejoramiento a la logística permitirá tener un mayor control de las materias primas, productos terminados, recepción y entrega de productos además de poseer un orden, codificación y clasificación adecuada de cada artículo como también le permitirá una distribución eficiente del espacio que ayuda a reducir tiempos y costos de modo que todo lo anterior mencionado se ve reflejado en el servicio oportuno que se le brinda a los clientes de la empresa. Asimismo Alemán (2014) concluye que la propuesta de un Plan de mejora para la gestión logística de la empresa constructora JORDAN S.R.L. en el Departamento de Tumbes, basando en 2 criterios la Selección de Proveedores y el Control de Materiales en Obra generará mayores beneficios.

5.3 Aplicar técnicas y Métodos que puedan ayudar a mejorar la gestión logística de la empresa Construcción y Administración S.A.

Se realizó una Clasificación ABC (Ver Tabla 23) y se determinó que existen 338 productos de la clase A con un monto ascendente a S/. 1 363 645,57 que representan el 80% del valor total del inventario; de la clase B existen 695 productos cuyo monto asciende a S/. 255 683,54 y finalmente de la clase C existen 1533 productos cuyo monto asciende a S/. 85 227,85 y representa el 5% del valor del inventario.

Para la determinación del modelo de lote económico a pedir se hallaron los costos de pedir y recibir los ítems asciende a S/. 231,00 para los pesados (Ver Tabla 24) y para ítem livianos asciende a S/. 131,00 (Ver Tabla 25). Los costos de mantener una unidad durante un año se igualo a la tasa que paga el banco en promedio por mantener un fondo durante un año. La tasa que se utiliza para calcular el costo de mantenimiento de una unidad durante un mes será el 0,458% del costo unitario de cada ítem. Finalmente se determina el lote económico a pedir para cada ítem (Ver Tabla 26). Aplicando el modelo de Lote Económico el costo de almacenamiento ascendería a S/. 207 059,94. Escudero (2014) señala que reducir los grupos de clasificación del stock, así como minimizar el volumen, el espacio y el número de recintos destinados a almacenaje mejoran la rentabilidad de la empresa.

5.4 Evaluar el impacto económico de la propuesta en la empresa Construcción y Administración S.A.

Aplicando el modelo de Lote Económico el costo de almacenamiento ascendería a S/. 207 059,94, lo que ahorraría la empresa por la aplicación del modelo sería S/. 189 631,49. Por otro lado mantener este sistema de gestión nos va a representar una inversión de S/. 10 500 en la compra de equipo, muebles, capacitación sobre temas de gestión de almacenes por S/. 5 000,00, racks selectivos y montacarga por S/. 75 500,00 y unos costos anuales de personal ascendente a S/. 30 867,50; proyectando un flujo de efectivo a un horizonte de 3 años se obtuvo un VAN de S/. 271 493,92 y una TIR igual a 165% como se puede ver en la Tabla 30. Elguera, Pilares & Abarca (2015) encontraron que la mejora de la Gestión de la Cadena Administrativa de Logística de la Empresa Constructora PACCO Constructores S.C.R.L., la inversión fue rentable, puesto que los indicadores de la evaluación económica así lo demostraron VAN igual a S/. 67 822,87; una TIR 25,46%

CONCLUSIONES

1. La mejora en el manejo Logístico permite la reducción de los costos de almacenamiento en la empresa Construcción y Administración S.A. de S/. 396 691,43 a S/. 207 059,94, lo que reduciría sus costos en S/. 189 631,49.
2. Al realizar el diagnóstico de los costos de almacenamiento de la empresa Construcción y Administración S.A. estos ascienden a S/. 396 691,43; asimismo ésta no cuenta con una cantidad optima a pedir, tiene productos faltantes y sobrantes, sus productos C y D de acuerdo a su rotación representan un alto porcentaje llegando a un 91,11%.
3. La aplicación del Modelo Económico a pedir, el Punto de Reorden, el Conteo Cíclico permite mejorar la gestión logística de la empresa Construcción y Administración S.A.
4. Al evaluar el impacto económico se proyectó un flujo de efectivo a un horizonte de 3 años para la mejora, obteniéndose un VAN de S/.271 493,92 y una TIR igual a 165%, con lo que la propuesta tendría un impacto positivo en la empresa Construcción y Administración S.A.

RECOMENDACIONES

1. El planeamiento y control de la gestión logística, deben implementar indicadores adecuados para el monitoreo y detectar desviaciones en los objetivos planteados y así poder reducir dichos costos.
2. Ampliar el diagnóstico a las demás áreas de la logística, compras y distribución, para tener una visión más sistémica del problema y plantear soluciones que aseguren la eficiencia y eficacia de los recursos de las empresas.
3. Pasar de una gestión logística a una administración de la cadena de abastecimiento.
4. Planificar, dirigir y controlar los procesos de mejora continua para asegurar que los indicadores se cumplan tanto en calidad, costos y tiempo.

REFERENCIAS

- Alemán, K. (2014). Propuesta de un plan de mejora para la gestión logística en la empresa constructora JORDAN S.R.L. de la ciudad de Tumbes. [Tesis de Licenciatura]. UPAO, La Libertad, Perú.
- Anaya, J. (2011). Logística integral. La gestión operativa de la empresa. España: ESIC.
- Bohorquez, E. & Puello, R. (2013). Diseño de un Modelo de Gestión Logística para mejorar la eficiencia Organizacional de la empresa Coralinas & Pisos S.A. CORPISOS S.A. [Tesis de Licenciatura]. UC, Cartagena de Indias, Colombia.
- Buffa, E. (1955). "Sequence analysis for functionals layouts", The Journal of Industrial Engineering, Marzo, pp: 12-25.
- Elguera, R., Pilares, N. & Abarca, C. (2015). Propuesta de Mejora de la Gestión de la Cadena Administrativa de Logística de la Empresa Constructora PACCO Constructores S.C.R.L., [Tesis de Maestría] UPC, Lima, Perú
- Escudero, J. (2014). Almacenaje de productos. (3ª. ed.). España: Paraninfo
- González, M. (2001). Implantación y aplicación de una estrategia general de resolución de problemas basada en la teoría de las dimensiones del proyecto para la Elaboración de una metodología de resolución de layout. Estructuración de las técnicas necesarias. [Tesis doctoral] Universidad Politécnica de Valencia, España.
- González, J. (2005). Aportación a la optimización multiobjetivo de la distribución en planta, [Tesis doctoral] Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Howell, G. (1999). What is Lean Construction. International Group for Lean Construction. California, EE.UU.
- Hurtado, B. & Muñoz, A. (2011). Plan de Mejoramiento y Análisis de la Gestión Logística en la Organización HERVAL. [Tesis de Licenciatura] UCP, Pereira, Colombia.
- Koskela, L. (1992). Application of the New Production Philosophy to Construction. En CIFE Technical Report # 72. Universidad de Standford. EE.UU.
- Lean Construction Institute. <http://www.leanconstruction.org/>
- Logistec. (2006). La Logística en la Industria de la Construcción. En Revista Logistec N°31. Santiago de Chile. Disponible [versión electrónica]. Recuperado 10/07/17, desde <http://www.revistalogistec.com/>
- Mossman, A. (2007). Lean Logistics: Helping to create value by bringing people, information, plan and equipment and materials together at the workplace. International Group for Lean Construction. Michigan, EE.UU.
- Project Management Institute. (2003) "Una Guía a los Fundamentos de la Dirección de Proyectos – PMBOK GUIDE". EEUU: Newtown Square, Pennsylvania.

- Project Management Institute (2004). Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos.
- Santamarina, M. (1995). Métodos de optimización en la generación de distribuciones de plantas industriales mediante la aplicación de algoritmos genéticos y técnicas basadas en árboles de corte. [Tesis doctoral] Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Silva, F. & Cardoso, F. (2000). Ferramentas e Diretrizes para a Gestão da Logística no Processo de Produção de Edifícios. En Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Sao Paulo. Disponible [Versión electrónica]. Recuperado 10/07/17, desde http://www.pcc.poli.usp.br/files/text/publications/BT_00263.pdf.
- Tompkins, J. A. and Smith, J. D. (1988). The warehouse management handbook. USA: MacGraw-Hill.
- Tommelein, I. (2003). Supply Chain Management for Lean Project Delivery. Handbook of Construction Supply Chain Management, Ch. 6, 2003, p. 26.
- Toskano, H. (2005). El Proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores: aplicación en la selección del proveedor para la Empresa Gráfica Comercial MyE S.R.L. [Tesis de Licenciatura]. . Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Vidarte, C. (2016). Propuesta de un sistema de gestión logística para optimizar el control de los inventarios de una Empresa Constructora Corporación VIDARTE S.A.C. [Tesis de Licenciatura]. USAT, Chiclayo, Perú.
- Vrijhoef, R. & Koskela, L. (1999). Roles of Supply Chain Management in Construction". International Group for Lean Construction. California, EE.UU, 1999.

ANEXOS

ANEXO 1. Fotografías del Almacén de Construcción y Administración S.A.









ANEXO 2. Flujo de efectivo de la Mejora de la gestión logística

	0	1	2	3
Ingresos		S/.189 631,49	S/.189 631,49	S/.189 631,49
Egresos	S/-.91 000,00	S/-.30 867,50	S/-.30 867,50	S/-.30 867,50
Flujo de Efectivo	-S/-.91 000,00	S/-.158 763,99	S/-.158 763,99	S/-.158 763,99

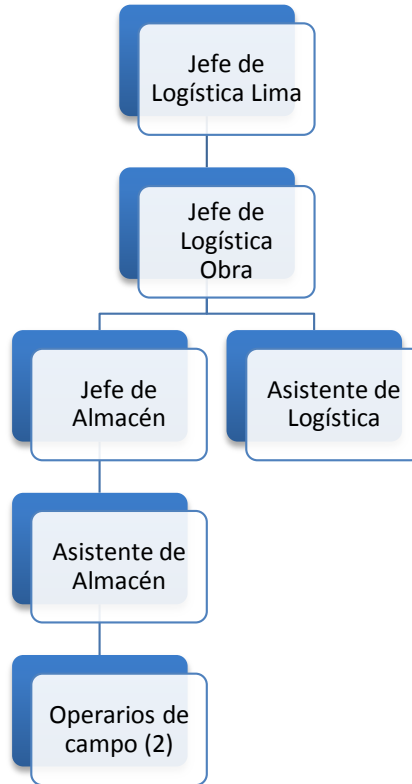
ANEXO 3. Sueldo de Personal de colabore con la Gestión Logística

	Mensual	Anual	Total
Salario del trabajador	S/. 1 600,00		S/. 19 200,00
Gratificaciones anuales		S/. 3 200,00	S/. 3 200,00
CTS		S/. 1 600,00	S/. 1 600,00
Vacaciones		S/. 1 600,00	S/. 1 600,00
EsSalud	S/. 144,00		S/. 1 872,00
Asignación Familiar	S/. 160,00		S/. 2 080,00
SCTR	S/. 24,00		S/. 312,00
Refrigerio		S/. 153,50	S/. 153,50
Escolaridad		S/. 600,00	S/. 600,00
Uniformes		S/. 250,00	S/. 250,00
Total Anual/Personal			S/. 30 867,50

Inversión en Mejoras para la Gestión de Almacenes

	Total
Muebles	S/. 2 300,00
PC	S/. 8 200,00
Capacitación Personal	S/. 5 000,00
Racks	S/. 25 000,00
Montacarga	S/. 50 500,00
Total Anual/Personal	S/. 91 000,00

ANEXO 4. Organigrama de Construcción y Administración S.A.



ANEXO 5. Clasificación por Rotación ABCD de Construcción y Administración S.A.

Clase A

CODIGO	DESCRIPCION	FAMILIA	stock	COMPORTAMIENTO EN 12 MESES												TOTAL	MAXIMO	MINIMO	PROMEDIO	FRECUENCIA	CLASE 12		
				MAXIMO	MINIMO	enero 2016	febrero 2016	marzo 2016	abril 2016	mayo 2016	junio 2016	julio 2016	agosto 2016	septiembre 2016	octubre 2016							noviembre 2016	diciembre 2016
219	08880-90015	ACEITE TOYOTA 15W40 * GLN	15	18	0	16	12	0	2	6	10	4	0	4	15	14	4	110	16	0	13,84	12	A
254	105985	SILICON GRIS	7	37	0	18	16	22	5	6	0	1	1	11	21	2	122	24	0	18,91	11	A	
256	108229	GRASA MOBILGREASE XHP 222	222	585	0	571	271	0	1	321	226	45	0	89	585	280	212	585	0	423,2	11	A	
266	108112	ACEITE HIDRAULICO MOBIL DTE 10 EX	225	395	0	232	43	0	0	109	96	94	0	78	148	71	1408	385	0	225,8	10	A	
283	115409	ACEITE MOBIL DELVAC 15W40	360,75	517,5	0	333	136	0	0	172	140	74	0	111	248	124	1957	459	0	300,7	10	A	
284	115671	ACEITE MOBIL HD 85W140	143	58	0	6	36	5	1	5	20	34	2	0	14	8	58	182	58	0	32,27	10	A
420	17801-0C010	FILTRO DE AIRE	2	6	0	2	3	3	0	1	2	1	1	1	2	3	1	24	4	0	2,99	12	A
434	18X24	HOJA DE SIERRA	1	72	0	28	39	19	13	6	25	12	0	0	24	32	5	265	62	0	37,98	11	A
529	23390-0L041	KIT DE ELEMENTO DE PETROLEO	4	9	1	7	6	5	2	4	6	2	1	3	7	4	1	54	7	1	6,348	13	A
685	388.094.70.04	FILTRO DE AIRE PRIMARIO LK	1	10	0	4	2	4	0	0	0	1	0	0	3	7	1	28	7	0	4,421	9	A
721	402.180.00.09	FILTRO DE ACEITE LK2838/40	5	13	0	11	5	4	0	3	2	6	1	0	6	7	1	54	11	0	7,541	11	A
757	457.092.00.01	FILTRO SEPARADOR DE AGUA	3	35	0	11	4	0	0	9	4	6	0	0	7	13	5	78	17	0	11,31	9	A
785	48700	FOCO HALOGENO H3 24V 70W	2	16	0	16	7	7	0	8	1	3	0	3	10	7	6	72	16	0	10	11	A
830	541.090.01.61	FILTRO DE PETROLEO	2	36	0	19	3	2	0	7	3	6	1	0	7	13	5	90	28	0	14,38	11	A
859	6011-1/8	SOLDADURA CELLOCORD	68	103	0	31	103	29	9	0	5	13	0	15	10	5	251,5	103	0	47,01	10	A	
1006	7018-1/8	SOLDADURA SUPERCITO	112	179	0	105	79	45	64	40	44	0	0	10	75	63	21	647,5	179	0	123,5	11	A
1007	7018-5/32	SOLDADURA SUPERCITO	70	95	0	42	39	42	35	0	51	49	0	0	55	3	5	401,5	85	0	55,08	10	A
1088	87139-30040	FILTRO DE AIRE ACONDICIONADO	2	6	0	1	2	1	1	1	1	1	0	1	2	4	1	15	4	0	2,348	12	A
1125	90430-12031	EMPAQUE DE TAPON DE CARTER	4	6	0	5	3	5	4	4	1	1	0	1	5	4	1	42	6	0	5,152	12	A
1129	90902	PANTALON JEAN COSTURA REFORZA	15	70	0	3	13	4	2	2	0	0	0	0	9	7	2	118	70	0	27,81	10	A
1136	90915-YZZD2	FILTRO DE ACEITE	5	8	1	7	4	4	2	4	6	2	1	3	7	4	1	53	7	1	6,255	13	A
1299	ARCHVDR-G	ARCHIVADOR GRANDE T-OFICIO	13	51	0	20	22	16	8	1	9	24	0	0	18	51	7	180	51	0	27,87	11	A
1300	ARCHVDR-P	ARCHIVADOR PEQUEÑO	5	29	0	11	10	9	0	1	9	0	0	0	1	7	5	75	22	0	12,29	9	A
1321	B-5	COMBUSTIBLE BIO DIESEL B5	15935,8	86860	0	88	18	0	0	88	88	88	88	88	88	88	2E-05	39471	0	27889	10	A	
1350	BTJ-VM	BOTAS DE JEBE V/MEDIDAS	15	91	0	1	0	5	0	1	1	0	3	4	47	54	3	210	91	0	45,13	10	A
1406	CLV-2"	CLAVOS	75	107	0	68	55	50	10	5	39	0	0	2	39	38	2	340	88	0	50,34	11	A
1407	CLV-3"	CLAVOS	54	180	0	0	50	15	26	0	60	0	0	4	43	180	11	419,5	180	0	81,23	9	A
1409	CLV-4"	CLAVOS	125,5	163	0	37	53	55	29	60	39	60	0	0	163	159	9	867,5	163	0	104,4	11	A
1416	CMNTPT-1	CEMENTO PORTLAND T-1 MEJ. X 42.5K	58	20495	0	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	43172	17925	0	8759	12	A
1423	CNT-1	CINTA AISLANTE	9	116	0	27	21	14	16	51	14	194	0	0	0	26	2	404	116	0	89,85	10	A
1426	CNT-2	CINTA DE EMBALAJE	7	33	0	1	33	5	7	0	21	0	0	3	10	11	113	39	0	19,7	10	A	
1428	CNTM-1"	CINTA MASKING TAPE 1"	6	352	0	6	45	282	291	0	0	3	0	0	5	0	7	624	352	0	154,7	9	A
1550	G-84	GASOLINA 84 OCTANOS	16	200	0	116	128	195	45	0	39	10	1	31	107	6	808,5	194,5	0	125,6	11	A	
1551	G-90	GASOLINA 90 OCTANOS	57.767	1140	42	704	659	961	504	293	217	84	43	42	304	88	77	5802	1140	42	818,4	13	A
1552	GD-45KG	GAS DOMESTICO 45KG	5	19	0	14	13	10	9	4	4	4	5	6	10	14	0	108	15	0	13,13	12	A
1554	GFP-O	GAFA PLASTICA OSCURA	300	200	0	39	31	16	12	27	14	1	0	11	71	1029	454	122	0	70,75	12	A	
1560	GNT-B	GUANTE DE BADAÑA	92	312	2	104	67	8	4	11	40	2	15	17	68	94	5	551	114	2	84,35	13	A
1565	GNT-M	GUANTE MULTISUO	118	180	0	22	45	102	0	24	1	1	2	24	46	49	5	359	102	0	56,62	12	A
1694	LJ-F	LIJA PARA FIERRO	2	304	0	60	304	71	121	40	0	102	0	0	29	9	3	794	304	0	144,3	10	A
1714	LPCR-VC	LAPICERO V/CLORES	199	109	0	40	59	43	10	35	0	0	0	0	39	27	32	337	59	0	47,33	9	A
1789	O-10M3	OXIGENO 10M3	1	22	0	13	14	19	7	7	4	3	0	0	9	5	1	103	21	0	14,88	11	A
1852	PG-TRIZ	PEGA TRIZ	8	27	0	12	6	5	10	2	0	2	0	0	12	11	0	73	13	0	10,92	9	A
1853	PL-722	FARO PIRATA DE 24V	6	16	0	15	3	8	0	9	1	0	0	1	4	4	2	52	15	0	8,418	10	A
1866	PLMMN-I	PLUMON INDELEBLE GRUESO	2	37	0	17	21	9	2	0	0	0	0	4	14	24	24	135	28	0	20,72	9	A
1936	PNCM-H	PONCHO IMPERMEABLE	11	114	0	5	12	5	0	1	19	0	0	7	46	114	12	243	114	0	49,94	10	A
1913	PPL-01	PAPEL BOND A4 75 GRs	3	44	0	22	16	17	12	19	5	1	0	0	23	19	12	153	23	0	21,03	11	A
2101	TEH-3/16	TERMINAL DE ENCHUFE HEMBRA 3/16	258	199	0	44	0	199	0	19	40	0	0	4	49	5	457	199	0	89,25	9	A	
2105	TFLN	TEFLON	2	77	0	13	13	6	25	20	0	20	0	7	28	24	2	181	28	0	24,01	11	A
2144	TPN-O	TAPON PARA OIDOS	4	143	0	10	2	9	0	0	12	0	0	16	81	120	54	313	120	0	61,83	9	A
2172	TZ-S	TIZA PARA SOLDADOR	84	121	0	35	121	10	16	5	20	0	0	7	15	6	0	289	121	0	55,71	10	A
2182	UNFRM-T	UNIFORME DE TRABAJO C/LOGOTIPO	63	238	0	14	1	0	0	19	15	0	0	10	131	240	31	530	210	0	106,2	9	A
2210	VR-C	VIDRIO RECTANGULAR CLARO	28	61	0	20	42	24	4	16	29	10	0	0	10	6	0	179	42	0	26,39	10	A
2225	ZPTC-PA	ZAPATO DE CUERO PUNTA DE ACERO	5	169	0	8	1	6	0	24	18	0	1	11	97	150	48	410	150	0	76,67	11	A

ANEXO 6. Tasa de interés para el costo de mantenimiento de una unidad

ESTÁS EN
PORTADA
MERCADOS



Fondos mutuos desplazan a depósitos a plazo como mejor alternativa de inversión

Jueves, 15 de junio del 2017

MERCADOS

Rafael Buckley, gerente general de Fondos Sura, señaló que los partícipes pueden salir del fondo en el momento que deseen sin pagar penalidad. Asimismo, comenta qué es lo que ‘ven’ los inversionistas al momento de elegir un tipo de fondo.

07:18

Gestion.pe

1163

Me gusta

Compartir

Compartir

Tweet

Tweet

G+

G+

134

Compartir

0

Pin it

Mía Ríos
sively.rios@diariogestion.com.pe

En lo que va del 2017 los fondos mutuos han mostrado un incremento en sus retornos debido a la recuperación de los mercados bursátiles internacionales. De acuerdo con información de **Fondos Sura** el fondo internacional que más a rendido es el de Europa, con alrededor 15% en los que va del año.

“La rentabilidad básicamente para los fondos de renta variable han ido bastante bien. El rendimiento de los fondos están por encima de los depósitos a plazo, sin duda. Hoy día un depósito a plazo a un año en dólares puede ir entre 0.5% o 1.25% en un plazo más largo”, compara Rafael Buckley, gerente general de la compañía.

Precisa además que el fondo internacional que menos ha rendido es el de Estados Unidos, con 8%, monto superior a lo que se ofrece por depósito a plazo en la misma moneda.

Por parte de renta fija, el ejecutivo menciona que el rendimiento está dentro de lo esperado. “Los fondos de muy corto plazo hasta los fondos de mediano plazo están entre 4% y 7% en soles aproximadamente”, detalla.

Preferencias

En otro momento, Buckley indicó que los que tienen mayor número de partícipes como activos bajo administración son los fondos de muy corto plazo. “A nivel de activos es 44% y a nivel de partícipes es un 54%”.

12:42 | Perú es tercero en América Latina con menor ratio de deuda pública por habitante

12:59 | Petroperú y Repsol bajaron precios de combustibles hasta 1.5% por galón pero es insuficiente, según Opecu

13:03 | INEI: Producción de café aumentó 13.6% en junio del 2017

13:17 | ¿Cuáles son los países a los que Estados Unidos limitará visas?

13:28 | Reconstrucción: Solo hay problemas en 7% de créditos reprogramados, según Caja Trujillo

13:29 | Minagri espera que precio del limón baje a partir del último trimestre del año

13:37 | Minedu ya aplicó descuentos a 24,800 maestros en agosto, en setiembre cifra sería mayor

14:02 | Conozca las 14 universidades que ya cuentan con licencia institucional aprobada por la Sunedu

14:04 | Negociación para evitar doble tributación en comercio con España empezará antes de fin de año

14:18 | MVCS: Primeras 5,238 viviendas reconstruidas se entregarán a fin de año, ¿y el resto?

14:20 | ¿Un nuevo ascenso? Diez libros para

