



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

TESIS

**APLICACIÓN DEL MODELO SCOR EN LA GESTIÓN DE
LA CADENA DE SUMINISTROS PARA REDUCIR
COSTOS LOGÍSTICOS EN LA EMPRESA “CERÁMICOS
LAMBAYEQUE” S.A.C. – 2019**

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

Autor (es):

Bach. Flores Delgado Katherine Tatiana

Bach. Sanchez Duque Natally Kristell

Asesor:

Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto

Linea de Investigación:

Gestión Empresarial

Pimentel – Perú

2019

**APLICACIÓN DEL MODELO SCOR EN LA GESTIÓN DE LA
CADENA DE SUMINISTROS PARA REDUCIR LOS COSTOS
LOGÍSTICOS EN LA EMPRESA “CERÁMICOS LAMBAYEQUE”
S.A.C. – 2019**

Aprobación del Jurado

Dr. Vásquez Coronado, Manuel Humberto

Asesor

Dr. Vásquez Coronado, Manuel Humberto

Presidente del jurado de tesis

Mg. Larrea Colchado, Luis Roberto

Secretario del jurado de tesis

Mg. Carrascal Sanchez, Jenner

Vocal del jurado de tesis

Dedicatoria

A Dios por darme sabiduría y fuerza para no desmayar en los problemas que se presentaron durante el desarrollo de esta investigación.

A mis padres por el apoyo emocional y estímulo para lograr mis metas trazadas.

A mis docentes por su tiempo, paciencia, apoyo y conocimientos brindados a lo largo de mi formación profesional

Natally Sanchez Duque

Dedico esta investigación a Dios por haber permitido llegar a este momento tan especial en mi vida, a mis padres por su apoyo incondicional día a día, a mis maestros por sus enseñanzas.

Tatiana Flores Delgado

Agradecimiento

En primer lugar, agradecer a Dios por acompañarnos en el camino que hemos seguido en nuestra educación universitaria y darnos fortaleza para superar cualquier limitante a lo largo de nuestras vidas.

A nuestras familias por la confianza y el apoyo brindado emocional y económicamente en nuestra carrera, siendo ellos unos de los seres más importantes en nuestras vidas.

Al ingeniero Manuel Vásquez Coronado, docente de tesis, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de esta investigación.

A nuestra alma mater por acogernos los cinco años de formación profesional, inculcándonos valores y conocimientos.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de esta investigación.

Tatiana Flores Delgado y Natally Sanchez Duque

APLICACIÓN DEL MODELO SCOR EN LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS PARA REDUCIR LOS COSTOS LOGÍSTICOS EN LA EMPRESA “CERÁMICOS LAMBAYEQUE” S.A.C. – 2019

APPLICATION OF THE SCOR MODEL IN THE MANAGEMENT OF THE SUPPLY CHAIN TO REDUCE THE LOGISTICS COSTS IN THE COMPANY "CERÁMICOS LAMBAYEQUE" S.A.C. – 2019

Flores Delgado Tatiana¹

Sanchez Duque Natally²

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo aplicar el modelo SCOR en la gestión de la cadena de suministros para reducir los costos logísticos en la empresa “Cerámicos Lambayeque S.A.C”. Para lograr este objetivo se realizó un análisis situacional de la cadena de suministros de la empresa, apoyado de técnicas de recolección de datos, como la observación directa, el análisis documental, además de la entrevista realizada al personal del área logística. Esta información nos ayudó a definir los aspectos de evaluación del modelo SCOR, con los cuales se plantearon las mejoras de acuerdo al diagnóstico obtenido; teniendo en cuenta los lineamientos que establece el modelo SCOR. Además se desarrolló el análisis costo beneficio que involucra el diagnóstico que se ejecuta, donde el resultado fue favorable, obteniendo que por cada sol de inversión se tiene un beneficio de 1,36 soles. Además los costos logísticos se redujeron en un 12%, porcentaje que mejora con el control constante del modelo SCOR.

La finalidad de la investigación es contribuir a la mejora de la empresa, reduciendo gastos innecesarios fomentando un sistema más organizado y controlado y así seguir manteniendo su posición en el mercado como una de las mejores ladrilleras de Lambayeque.

Palabras claves: Cadena de suministros, costos logísticos, gestión, modelo SCOR.

¹ Adscrita a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email delgadokt@crece.uss.edu.pe, Código ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0483-1285>

² Adscrita a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email sduquenata@crece.uss.edu.pe, Código ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7856-6061>

Abstract

The objective of this research is to apply the SCOR model in the management of the supply chain to reduce logistics costs in the company "Cerámicos Lambayeque S.A.C". In order to achieve this objective, a situational analysis of the company's supply chain was carried out, supported by data collection techniques, such as direct observation, documentary analysis, and interviews with personnel in the logistics area. This information helped us to define the evaluation aspects of the SCOR model, with which improvements were proposed according to the diagnosis obtained; taking into account the guidelines established by the SCOR model. In addition, the cost-benefit analysis that involves the diagnosis that is carried out was developed, where the result was favorable, obtaining that for each investment sol there is a benefit of 1.36 soles. In addition, logistics costs were reduced by 12%, a percentage that improves with the constant control of the SCOR model.

The purpose of the research is to contribute to the improvement of the company, reducing unnecessary expenses by promoting a more organized and controlled system and thus continue to maintain its position in the market as one of the best brick factories in Lambayeque.

Keywords: Supply chain, logistics costs, management, SCOR model.

ÍNDICE

Dedicatoria	iii
Agradecimiento.....	iv
<i>Abstract</i>	vi
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad Problemática	11
1.2. Trabajos Previos	13
1.3. Teorías Relacionadas al Tema	15
1.3.1. Reducción de los costos logísticos en la empresa “CERÁMICOS LAMBAYEQUE SAC – 2019”	15
1.3.1.1. Costos Logísticos	15
1.3.1.2. Indicadores logísticos	17
1.3.2. Modelo SCOR en la gestión de la cadena de suministros	20
1.3.2.1. Cadena de suministros	20
1.3.2.2. Modelo SCOR	22
1.4. Formulación del problema	27
1.5. Justificación e Importancia del Estudio	28
1.6. Hipótesis	28
1.7. Objetivos	29
1.7.1. Objetivo General	29
1.7.2. Objetivo Especifico	29
II. MATERIAL Y MÉTODO	30
2.1. Tipo y diseño de investigación	30
2.2. Población y muestra	30
2.3. Variables, Operacionalización	31
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Validez y Confiabilidad ...	33
2.5. Procedimientos de análisis de datos	34
2.6. Aspectos éticos	34
2.7. Criterios de rigor científicos	34
III. RESULTADOS	36
3.1. Diagnóstico de la empresa	36

3.1.1.	Información general	36
3.1.2.	Descripción del proceso productivo	41
3.1.3.	Análisis de la problemática	48
3.1.3.1.	Resultados de la aplicación de instrumentos	48
3.1.3.2.	Herramientas de diagnóstico.....	52
3.1.4.	Situación actual de la variable dependiente	53
3.2.	Propuesta de investigación	72
3.2.1.	Fundamentación	72
3.2.2.	Objetivos de la propuesta.....	73
3.2.3.	Desarrollo de propuesta	73
3.2.4.	Situación de la variable dependiente con la propuesta	90
3.2.5.	Análisis beneficio costo de la propuesta	93
3.3.	Discusión de resultados	94
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	97
4.1.	Conclusiones	97
4.2.	Recomendaciones	98
	REFERENCIAS	99
	ANEXOS	101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de la variable dependiente	31
Tabla 2 Operacionalización de la variable independiente	32
Tabla 3 Cálculo del costo de pedido al mes	54
Tabla 4 Principales clientes de la empresa CERAMICOS LAMBAYEQUE S.A.C.	55
Tabla 5 Número de despachos mensuales aproximados de los productos de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.	57
Tabla 6 Proveedores de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.	59
Tabla 7 Costos de almacenamiento	62
Tabla 8 Cálculo del stock medio valorizado.	63
Tabla 9 Cálculo de i	64
Tabla 10. Costos mensuales de despacho o preparación de mercadería.....	65
Tabla 11 Costo de despacho por unidad	65
Tabla 12 Costos del transporte medio unitario.	67
Tabla 13 Despachos mensuales de los productos de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.	68
Tabla 14 Costo total de inventario y almacén por unidad.	69
Tabla 15 Puntos críticos encontrados relacionados a los procesos del modelo SCOR.....	74
Tabla 16 Tipo de ladrillo más comercializado	75
Tabla 17 Proyección de la demanda de ladrillos de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. Julio 2018 – Junio 2019	76
Tabla 18 Resumen de coeficientes de regresión lineal.....	78
Tabla 19 Calculo de los coeficientes de la ecuación lineal.....	79
Tabla 20 Demanda de cada producto en la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. julio del 2018 – junio 2019	79
Tabla 21 Demanda de cada producto en la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. julio del 2018 – junio 2019	80
Tabla 22 Detalle de las actividades del punto de planificación (Plan).....	81
Tabla 23 Principales proveedores de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.....	83
Tabla 24 Detalle de las actividades del punto de producción (Make)	84
Tabla 25 Detalle de las actividades del punto de distribución (Deliver)	87
Tabla 26 Cantidades devueltas de ladrillo King Kong estándar en el periodo Enero – Diciembre 2018	88
Tabla 27 Costos de ventas perdidos y costos de inventario de ladrillo King Kong estándar en el periodo Enero –Diciembre 2018.	89
Tabla 28 Porcentaje de mejora con el modelo SCOR.	90
Tabla 29 Demanda de ladrillos de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.	91
Tabla 30 Descripción de costos.....	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Tipos de la cadena de suministros	22
Figura 2: Modelo SCOR	24
Figura 3: Manejo del modelo SCOR.....	25
Figura 4: Tipos de ladrillos que elabora la empresa Cerámicos Lambayeque.....	38
Figura 5: Organigrama de la empresa Cerámicos Lambayeque	40
Figura 6: Diagrama de Operaciones del proceso productivo de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C	44
Figura 7: Diagrama analítico de proceso de fabricación de ladrillos de la empresa Cerámicos Lambayeque.	47
Figura 8: Diagrama de causa efecto de la mala gestión de la cadena de suministros de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C	52
Figura 9: Flujo de la recepción de los pedidos.....	56
Figura 10: Despachos mensuales aproximados de los productos presentados por la empresa.....	58
Figura 11: Flujo de recepción de materia prima e insumos por parte de los proveedores .	60
Figura 12: Diagrama de causa efecto para el proceso de personal y estructura organizacional.....	71
Figura 13: Tipo de ladrillo más comercializado de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C	75
Figura 14: Pronóstico general de ladrillos en función lineal.....	77
Figura 15: Pronóstico de demanda de ladrillos con función potencial	78
Figura 16: Diagrama de operaciones del proceso de elaboración de ladrillo de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C	85
Figura 17: Diagrama de operaciones del proceso de elaboración de ladrillo de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.....	85
Figura 18: Demanda de ladrillos de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.....	91
Figura 19: Proceso productivo de ladrillos 1	101
Figura 20: Proceso productivo de ladrillos 2	102
Figura 21: Instalaciones de la empresa 1	102
Figura 22: Instalaciones de la empresa 2	103
Figura 23: Almacén de materia prima 1	103
Figura 24: Almacén de materia prima 2.....	104

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Herrera & Herrera (2016), realizaron una investigación en la universidad de Zulia, Venezuela en la cual recalcan que el logro de los objetivos en las entidades se reflejar por la ejecución de sus procesos, ya que estos están relacionados e interconectados, permitiendo desarrollar la efectivamente la cadena de suministros. Realizando un estudio de los cinco procesos básicos como planeación, aprovisionamiento, producción, distribución y devoluciones, gestión que hasta el momento las empresas no evalúan ni controlan.

En Venezuela el problema de muchos negocios es que aún no han comprendido la relevante existencia de la competencia actual debido a los efectos de la globalización, que a su vez están generado cambios constantes en la economía. Es por ello, que se deben vincular sus procesos desde los clientes hasta llegar a los proveedores, y es aquí donde resalta considerablemente el término de gestión de cadena de suministros. (Herrera & Herrera, 2016)

El problema que aqueja a las pequeñas y medianas empresas en México es el proceso de gestión de sus suministros. Actualmente la calidad del producto y el valor que se le agrega es evaluado por los clientes de acuerdo a sus necesidades. (Cano, Orue & otros, 2015)

Según Cevallos (2014), de acuerdo al estudio Logistics Costs and service, realizado en logística Establish, los costos logsticos de los productos representan entre un 20 o 30% del costo total de la mercancía, y en otros casos puede llegar al 50%.

En un estudio realizado por Méndez (2010) manifiesta que para lograr una buena optimización de inventarios, se debe tener un mejor control y una correcta clasificación de los artículos, empleando así el tiempo necesario a la atención del cliente; evitando que las ventas se pierdan y obteniendo un beneficio financiero.

Según Quevedo (2010), en su estudio realizado para una empresa peruana comercializadora de productos químicos, actualmente se ha presenciado una mejora en la

forma de gestionar las cadenas de suministro, se observa que no es razonable contemplar una logística ambigua. Las corporaciones han considerado adecuar dentro de los perfiles criterios enfocados a la logística, especificando objetivos como reducción de costos de , almacenaje, distribución y errores, logística relacionada al cliente, etc. que se relacionan directamente con el manejo y seguimiento de la cadena de suministros.

En los supermercados y tiendas de electrodomésticos de la ciudad de Chiclayo se ha encontrado problemas de logística, en las que el manejo de su almacén les genera actividades adicionales y por lo tanto mayor inversión, debido a los cuidados especiales que el tipo de productos requiere, los cuales sino son adecuadamente gestionados el proceso de la empresa será ineficiente. Concluyendo que las entidades dedicadas al comercio muestran costos logísticos muy elevados. Esto se debe a las operaciones que gestionan su capital para realizar la adquisición, recepción, almacenaje y despacho de sus productos. Además, es necesario que se tomen medidas cuando exceden su capacidad de almacenaje por fechas de campaña como es el alquiler de almacenes. El control de sus almacenes es inadecuado ya que al realizar una orden simplemente se determina si hay sobrantes o faltantes. (Zeña, 2010)

Según Barboza y Sayaverde (2010), en la unidad logística de la municipalidad distrital de La Victoria, Chiclayo encontraron que no se realiza una óptima gestión debido a que no hay una buena organización y planificación, además en el área de almacén el sistema de inventarios no es el apropiado para controlar las entradas y salidas de los bienes que posee la municipalidad.

En la empresa CERÁMICOS LAMBAYEQUE SAC, se identificó que uno de los problemas es la mala gestión de la cadena de suministros, reflejándose en todos los procesos inmersos, en el producto brindado al consumidor final y los costos que involucran todas las etapas de producción. Además, una mala gestión involucra un aumento en los costos logísticos dentro de la empresa.

La empresa no presenta una buena planificación de su demanda, por ello, no controlan los suministros a utilizar para su producción. Al no tener un control de los suministros que son necesarios, se genera un mal abastecimiento.

La gestión de la producción, trabaja de una manera organizada cada operación que se sigue para la obtención del producto final. Lo que la empresa CERÁMICOS LAMBAYEQUE SAC aún le falta concretar.

1.2. Trabajos Previos

Herrera & Herrera (2016), en su artículo “Modelo de referencia operacional aplicado a una empresa de servicios de mantenimiento”, publicado en la revista Venezolana de Gerencia (RVG); en la cual se presenta como objetivo analizar un modelo operacional conocida como modelo SCOR, con el fin de detectar intereses para la mejora desarrollándose bajo mejores prácticas. Siendo una metodología basada en el desarrollo y análisis de los cinco procesos que especifica el modelo SCOR: planeación, aprovisionamiento, producción, distribución y devoluciones. Desarrollándose la investigación bajo el análisis de cada procesos logísticos, finalmente evaluándolas fallas en las actividades que se realicen. En cuanto a sus resultados, justifican en el rendimiento actual de los indicadores de gestión. Con el estudio preciso de cada operación y etapa de mejora, admite tener de cualquier forma administrada la acción directa que tiene con la cadena de suministros de la empresa. Así como, adquirir beneficios vinculados a los inversionistas y la satisfacción de los clientes. (p.549)

Abdul, Gómez & Fernández (2014), en su investigación titulada “Indicadores logísticos en la cadena de suministros como apoyo al modelo SCOR”, publicado en la revista Colombiana Clío América; en la cual se plantea como fin efectuar, examinar y plantear la aplicación de indicadores en todos los procesos logísticos que debe tener planteada toda cadena de suministros, siendo uno de ellos el almacenamiento, producción, entre otros. Para mayor precisión de la investigación estos autores toman como ejemplo la investigación de título «Estrategias logísticas para el abastecimiento de las pymes del sector confección del municipio de Itagüí», en la cual se afirma que todo indicador planteado a los diferentes procesos logísticos mide el desempeño, lo que básicamente, es saber gestionar el uso de los recursos, poder lograr toda meta reflejada en objetivos y a la vez detectar las oportunidades de mejora visibles. La metodología empleada en esta investigación fue la recolección y análisis de bibliografía y la redacción de algunos

indicadores referenciados de modelos aplicados en empresas. Todos esto debe estar enfocado y destinados a la medición y manejo de la cadena de suministros SCOR. Dentro esas mediciones directas del modelo SCOR, está el apoyo a la reducción de los costos que incurre las actividades logísticas. Si se evalúa y plantea mejoras basadas en el modelo se puede afirmar un control en los costos logísticos (p. 90)

Kou (2016) en su investigación que lleva por título “Análisis bajo la metodología SCOR del sistema logístico de una empresa comercializadora cuyo core principal es distribuir al Estado”, realizada en la Pontificia Universidad Católica del Perú su objetivo general es generar valor en su eficiencia y eficacia, proponiendo mejores prácticas y acciones de mejora para la Empresa Comercial E. La tesista identificó que la empresa no trabajaba con indicadores de desempeño y estudio de la data, por ello, planteo llevar a cabo el modelo SCOR, debido a que es uno de los modelos más complejos que brinda mejoras a la cadena de suministro, logrando la eficacia empresarial.

Catalán & Rodríguez (2014), en su investigación en la ciudad de Trujillo – Perú, titulada: “Propuesta de mejoras en las Áreas de Calidad y Logística para la reducción de costos operativos en la empresa PIEL TRUJILLO S.A.C.”, plantea buscar soluciones rápidas mediante el empleo de herramientas y métodos de la rama de ingeniería, las cuales permitan desarrollar actividades adecuadas para el área logística, enfocándose en describir de manera simple una estructura para la cadena de y con ello mejorar la toma de decisiones en esa área, estandarizar los procedimientos que se emplean al momento de almacenar, aplicar otras herramientas que facilitan el control de todo inventario como el ABC y en el aspecto de calidad, la aplicación de normativas como ISO 9001:2008, capacitar al personal en temas de calidad, realizar una clasificación de insumos y con todas estas mejoras aumentar la rentabilidad de la empresa. Con un apropiado control de inventarios se estaría manejando la generación de gastos, por ello, los que son innecesarios se evitaría considerablemente. (p.15)

1.3. Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1. Reducción de los costos logísticos en la empresa “CERÁMICOS LAMBAYEQUE SAC – 2019”

1.3.1.1. Costos Logísticos

Son todos los costos que intervienen en la fabricación de un producto, que va desde los proveedores hasta los clientes. En estos se incluyen: (Portal, 2011, p. 1)

- a) Costos de compras
- b) Costos de almacenamiento
- c) Costos de Inventario
- d) Costos del transporte interno
- e) Costos de la distribución de productos finalizados
- f) Costos del personal involucrado en las actividades, entre otros.

Principios básicos de los costos logísticos

- a) El primer principio básico es identificar los costos de flujo de material, desde los proveedores hasta los clientes. (Portal, 2011)
- b) Un segundo principio es analizar los costos por separado en función de los beneficios o rendimientos. (Portal, 2011)

Causas de los costos logísticos

- 1. Costos logísticos de las compras de insumos o materiales
 - a) Al no existir un análisis ABC o criterio lógico donde se determine un sistema favorable para realizar compras en la empresa, debe ser centralizado, descentralizado o mixto. (Portal, 2011)

- b) El tiempo que se utiliza al momento de la aprobación de todo lo que se desea comprar es excesivo.
 - c) Selección no adecuada de los proveedores.
2. Costos logísticos generados en el almacenamiento y la gestión de stocks
- a) Mal manejo de los procesos que se siguen en almacén, afirmando, que no se realiza el diseño de la red de distribución y almacenamiento. (Portal, 2011)
 - b) No se realiza la planificación al momento de gestionar el stock.
 - c) Ausencia de control al momento de determinar la cantidad máxima que se requiere almacenar cuando se presentan demandas muy elevadas.
3. Costos logísticos generados en el transporte interno
- a) No se le da importancia a la circulación de material. (Portal, 2011)
 - b) Falta de cálculo con respecto al costo de la mano de obra empleada para el transporte y manipulación interna
 - c) Falta de criterio al seleccionar los elementos o equipos que facilitara el transporte interno en la organización.
4. Costos logísticos generados en el procesamiento de órdenes de trabajo
- a) Bajo nivel de producción.
 - b) Excesiva cantidad de personal.
 - c) Baja calidad de lo producido.
5. Costos logísticos generados en la distribución de productos terminados
- a) Existe una variación de los costos, cuando se trata de canales de distribución.

- b) Los costos que determinan la distribución física corresponden al transporte, el control de inventario, almacenaje y la entrega de pedidos con servicios al cliente.
 - c) Se debe tener en cuenta la diferencia que hay entre la distribución de productos perecibles y no perecibles, según su estado y tamaño.
6. Costos logísticos generados en las ventas y servicios al cliente
- a) Clientes insatisfechos.
 - b) Generación de reclamos y quejas.
 - c) Mala calidad que genera bajas de precios y cambios constantes.
7. Costos logísticos generados por la no calidad
- a) Pérdida muchos clientes.
 - b) Uso excesivo de horas extras para corregir errores.
 - c) Existencia de desmotivación.

1.3.1.2. Indicadores logísticos

Son las herramientas que ayudan a definir de una manera más clara y entendible todos los objetivos que se quiere lograr dentro de la logística que se maneja en la entidad.

Principales indicadores logísticos

- a) Indicadores logísticos de abastecimiento
- b) Indicadores logísticos de inventarios
- c) Indicadores logísticos de almacenamiento
- d) Indicadores logísticos de transporte

e) Indicadores logísticos de servicio al cliente

f) Indicadores logísticos financieros

Indicadores logísticos de abastecimiento

a) Calidad de los pedidos generados

$$\frac{\text{productos generados sin problemas} * 100}{\text{total de pedidos generados}}$$

b) Entregas perfectamente recibidas

$$\frac{\text{pedidos rechazados} * 100}{\text{total de ordenes de compra recibidas}}$$

c) Nivel de cumplimiento de los proveedores

$$\frac{\text{pedidos recibidos fuera de tiempo} * 100}{\text{total de pedidos recibidos}}$$

Indicadores logísticos de inventarios

a) Índice de rotación de mercancías

$$\frac{\text{ventas acumuladas} * 100}{\text{inventario promedio}}$$

b) Índice de duración de mercancía

$$\frac{\text{inventario final} * 30 \text{ dias}}{\text{ventas promedio}}$$

c) Exactitud del inventario

$$\frac{\text{costo de las referencias que en promedio presentan irregularidades}}{\text{valor total del inventario}}$$

Indicadores logísticos de almacenamiento

a) Costo de almacenamiento por unidad

$$\frac{\text{costo de almacenamiento}}{\text{numero de unidades almacenadas}}$$

b) Costo por unidad despachada

$$\frac{\text{costo total operativo bodega}}{\text{unidades despachadas}}$$

c) Nivel de cumplimiento del despacho

$$\frac{\text{numero de despachos cumplidos} * 100}{\text{numero total de despachos requeridos}}$$

d) Costo por metro cuadrado

$$\frac{\text{costo total operativo bodega} * 100}{\text{area de almacenamiento}}$$

Indicadores logísticos del transporte

a) Índice comparativo del transporte (rentabilidad vs gasto)

$$\frac{\text{costo transporte propio por unidad}}{\text{costo de contratar transporte por unidad}}$$

b) Nivel de utilización de los camiones

$$\frac{\text{capacidad real utilizada}}{\text{capacidad real camion } \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}\right)}$$

Indicadores logísticos del servicio al cliente

a) Nivel de cumplimiento de entregas a clientes

$$\frac{\text{total de pedidos no entregados a tiempo}}{\text{total de pedidos despachados}}$$

b) Calidad de la facturación

$$\frac{\text{cfacturas emitidas con errores}}{\text{total de facturas emitidas}}$$

c) Causales de notas de crédito

$$\frac{\text{total notas credito}}{\text{total de facturas generadas}}$$

d) Pendiente por facturar

$$\frac{\text{total pedidos pendientes por facturar}}{\text{total pedidos facturados}}$$

Indicadores logísticos financieros

a) Márgenes de contribución

$$\frac{\text{venta real del producto}}{\text{costo directo real del producto}}$$

b) Ventas perdidas

$$\frac{\text{valor pedidos no entregados}}{\text{total ventas}}$$

c) Costo por cada 100 unidades monetarias despachadas

$$\frac{\text{costos operativos bodegas}}{\text{costos de las ventas}}$$

d) Costos logísticos

$$\frac{\text{costos totales logísticos}}{\text{ventas totales de la compañía}}$$

1.3.2. Modelo SCOR en la gestión de la cadena de suministros

1.3.2.1. Cadena de suministros

Se considera a todas las actividades dentro de un proceso y medios de distribución necesarios para un correcto servicio o la transformación y

obtención de materiales en productos en proceso y productos terminados; satisfaciendo la necesidad de los consumidores. (Zamarripa, 2008)

Partes de la cadena de suministro

1. El suministro

Es la manera de cómo, dónde y cuándo se acopia las materias primas para fabricación.

2. La fabricación

Transformación de materia prima en productos terminados.

3. La distribución

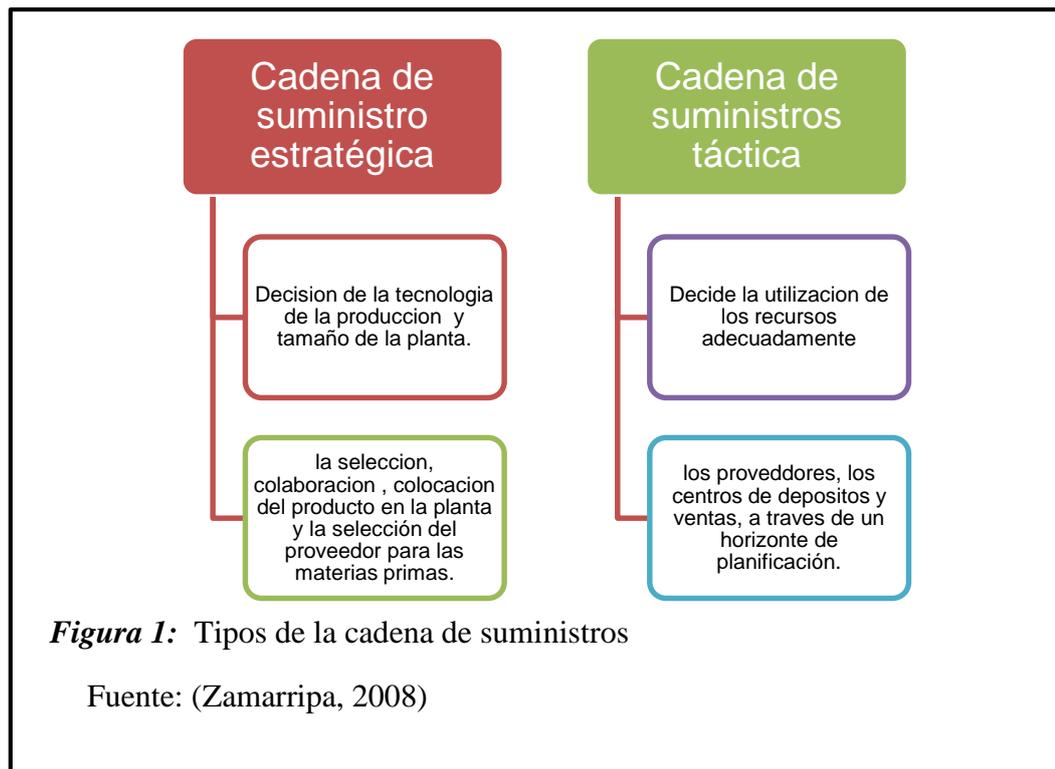
Se asegura que los productos finales a través de una red de distribuciones lleguen al consumidor final.

Objetivos de la cadena de suministro

- a. Presentar un servicio de calidad a todos los consumidores.
- b. Los productos deben ser entregados a tiempo y de la mejor forma.
- c. Gestionar la variedad y cantidad de entrega del producto.
- d. Establecer un equilibrio de variables dentro de la empresa.

Tipos de la cadena de suministro

La cadena de suministros puede presentarse de dos formas: para suministro estratégica y suministro táctico como se puede observar en la figura 01.



1.3.2.2. Modelo SCOR

Modelo SCOR (Supply Chain Operations Reference Model) es el modelo de referencia de operaciones de la cadena de suministro, desarrollado por Supply-Chain Council (SCC) como un instrumento que ayuda en el análisis, la representación y configuración de la cadena de suministro. (Castillo, 2012)

Principales procesos del modelo SCOR

1. Planificación: Dentro de este proceso se debe tener en cuenta la demanda como la gestión de suministros. Lo que se busca es que se desarrolle un equilibrio entre los recursos con los requisitos y la comunicación directa en toda la cadena. Además, se determina las reglas para medir y mejorar la cadena de suministros de manera eficiente en la empresa. (Castillo, 2012)

2. **Aprovisionamiento:** Se trata sobre cómo manejar el inventario, acuerdos y rendimiento de proveedores, para el abastecimiento y adquisición de un material. (Castillo, 2012)
3. **Fabricación:** Los puntos más relevantes a analizar aquí son la manufacturación y la producción. Se debe identificar el tipo de proceso que se sigue dentro de la empresa si es una preparación de pedido, stock o un despacho. Además, se debe destacar aspectos de fabricación, embalaje y la entrega (Castillo, 2012)
4. **Distribución:** Es la gestión que va desde la recepción de pedidos del cliente, la facturación de estos mismos, almacenaje y transporte. Teniendo en cuenta una adecuada gestión de los inventarios, los ciclos de vida del producto y los requisitos de importación y exportación. (Castillo, 2012)
5. **Devolución:** la empresa tiene que establecer criterios y estrategias que registren cualquier tipo de devolución que permita evaluar la razón de esta. (Castillo, 2012)

Utilidad del modelo SCOR

- a) Unificar términos y dar un formato estándar para describir la Cadena de Suministro.
- b) Mediante Indicadores (KPI's) evaluar cada proceso.
- c) Comparación mundial de sus niveles.
- d) Hallar Oportunidades de Mejora.
- e) Mediante mejoras futuras se mantiene un sistema continuo de evaluación de KPI's.

Aspectos conformantes del modelo SCOR

Para mejorar la eficacia en la cadena de suministros, el modelo SCOR debe integrar los procesos de negocio, indicadores y tecnologías. Además,

se debe plantear todas las posibles mejoras que se sean necesarias.
(Gonzalez, 2013)

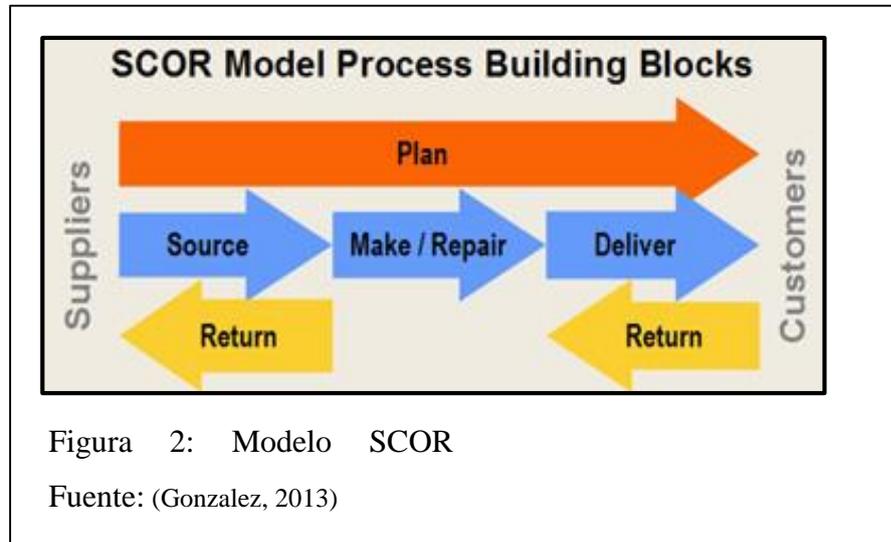


Figura 2: Modelo SCOR

Fuente: (Gonzalez, 2013)

El SCOR busca cumplir de manera adecuada e inmediata la demanda del cliente a través de actividades enfocadas exclusivamente a ello. Se divide en 5 procesos clave de gestión, Planificación (PLAN), Aprovisionamiento (SOURCE), Fabricación (MAKE), Logística (DELIVER) y Devolución (RETURN). Se busca establecer una relación estrecha con el cliente, desde que genera su pedido hasta la entrega y facturación de esta, y también se busca establecer vínculos directos con cada proveedor que participa con el cumplimiento adecuado de los pedidos. (Gonzalez, 2013)

Niveles de procesos del modelo SCOR

SCOR considera 3 niveles de procesos: Nivel Superior (Tipos de procesos), Nivel de Configuración (Categorías de procesos) y Nivel de Elementos de Procesos (Descomposición de los procesos). Mediante la definición de indicadores para cada etapa SCOR pretende detallar su ejecución adecuada.

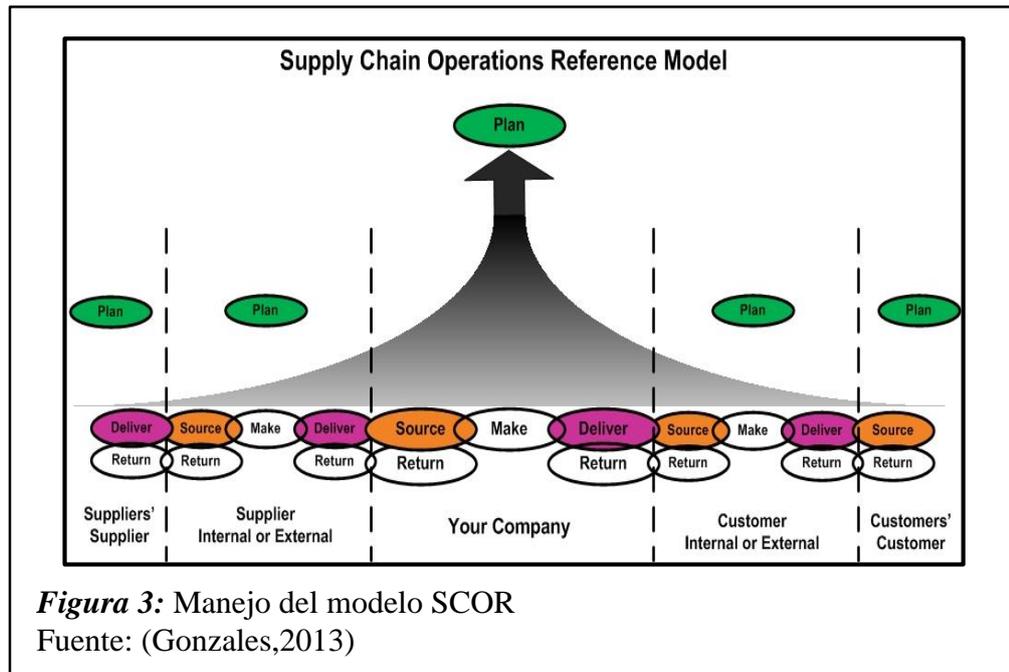


Figura 3: Manejo del modelo SCOR
Fuente: (Gonzales,2013)

Nivel superior

Dentro de este nivel se busca tener claro las estrategias con las cuales se va a trabajar estableciendo objetivos que permitan identificar el desarrollo dentro del mercado, con la competencia directa. Los indicadores dentro de este nivel deben ser estables y claros para poder evaluar constantemente cada etapa del modelo SCOR que participa. Además, no siempre es obligatorio evaluar todos los procesos del nivel 1 (Plan, Source, make, Deliver & Return). (Gonzalez, 2013)

Otro criterio que se mide dentro de este nivel es que se puede incluir campos destinado a una relación con el cliente final, y de esta forma evaluar inicialmente cómo están rindiendo el proceso que se sigue. (Gonzalez, 2013)

Nivel de configuración

El aspecto que más resalta en este nivel es el campo de trabajo, considerando categorías que deben estar relacionadas a los criterios del nivel 2 es decir, 5 a Plan, 3 a Fabricación, 4 a Distribución, 6 a Devolución y por último se cuenta con 5 procesos asociados a Apoyo, en total son 26

categorías, se puede establecer una clasificación en rangos mayores para cada proceso.(Gonzalez, 2013)

Nivel de elementos de procesos

Este nivel es conocido por su precisión y detalle a cada proceso, ya que se busca desarrollar de manera visual la representación de cada aspecto brinda valor mediante el desarrollo de un flujograma donde se detallen los recursos, los outputs, los inputs. Para este análisis se debe tener en cuenta el tiempo de aplicación y los resultados que genera, a que estos deben ser evaluados con el fin de la mejora como es la identificación de cuellos de botella, mermas, desperdicios, entre otros que pueden ser identificados. (Gonzalez, 2013)

Ventajas del modelo SCOR

- a) Considerada como una estrategia organizada que permite analizar, evaluar y diseñar las operaciones que se siguen dentro de la cadena de suministros. (Roe, 2016)
- b) Ofrece una expresión usual, fácil de entendimiento que puede ser empleada por las organizaciones abarcando todos los procesos claves.
- c) Permite visualizar todos los aspectos y operaciones que presenta la cadena de suministro, desde las actividades destinada al proveedor hasta el cliente del cliente, que considerando su análisis ayuda a identificar mejoras considerables. (Roe, 2016)
- d) Refleja y expresa a las organizaciones la importancia que se le debe dar a la cadena de suministro como medio de mejora constante. (Roe, 2016)
- e) La implementación y uso del modelo es fácil y accesible, considerándose como una estrategia de implementación inmediata y flexible para cualquier tipo de sector comercial. Además, no requiere de certificación ni auditoria que confirmen su ejecución y control.

- f) Establece indicadores que facilita la medición y comparación con el desarrollo de otras empresas, con el fin de mejorar sus procesos dentro y fuera. (Roe, 2016)

Desventajas del modelo SCOR

- a) Ausencia de información referente al modelo SCOR y de los pasos que se deben seguir para su implementación en las empresas. (Roe, 2016)
- b) No evalúa las funciones de las algunas áreas de la empresa como son finanzas, recursos humanos y marketing.
- c) No especifica los pasos que se deben seguir para desarrollar, aplicar y evaluar las mejoras que puede proponer. (Roe, 2016)
- d) Se considera el modelo más adecuado para detectar errores en las operaciones que se siguen en cada etapa de la empresa, pero no indica la forma de cómo mejorarlos.
- e) Este modelo realiza un análisis de la competencia y requerimientos, pero no de mercado ni de cliente. (Roe, 2016)

No presenta prioridades en cada etapa que se sigue para su implementación ya que busca relacionar cada punto que se presenta a mejorar.

1.4. Formulación del problema

¿Cómo la aplicación del modelo SCOR en la gestión de la cadena de suministros reducirán los costos logísticos de almacenamiento e inventarios en la empresa “Cerámicos Lambayeque” S.A.C. 2019?

1.5. Justificación e Importancia del Estudio

La presente investigación se justifica porque la gestión adecuada del proceso de la cadena de suministros se ha transformado en una herramienta precisa y adecuada para cumplir con todas las metas que se plantean las empresas. La logística gestiona el uso de todos los recursos mejorando dentro de una organización todos los procesos que maneja, planteándose como objetivo la reducción de costos; es por ello, que todas las entidades consideran convertir la logística en una herramienta clave de mejora, y esto se logra teniendo de manera organizada los procesos y las pautas con que se deben manejar (Bohórquez & Puello, 2013).

Además, el presente proyecto busca mejorar la cadena de suministros en la empresa CERÁMICOS LAMBAYEQUE S.A.C. con la aplicación del modelo SCOR, el cual reducirá los costos logísticos de la empresa.

Al aplicar el modelo SCOR, no solo permite la reducción de los costos logísticos, sino también aumenta la competitividad, la calidad, la eficiencia y el nivel de servicio o producto ofrecido.

En la empresa “CERÁMICOS LAMBAYEQUE” S.A.C. al no aplicarse una buena gestión de las operaciones que siguen para su abastecimiento de suministros en el cual se encuentra el control de los almacenes se evidencia una mala clasificación de inventarios, debido a que no existe una buena organización y el personal es poco calificado; haciendo que en el área de almacén se combinen los artículos más importantes con los menos importantes.

1.6. Hipótesis

La aplicación del modelo SCOR en la gestión de la cadena de suministros reduce los costos logísticos en la empresa “CERÁMICOS LAMBAYEQUE SAC – 2019”

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Aplicar el modelo SCOR en la gestión de la cadena de suministros para reducir los costos logísticos en la empresa “CERÁMICOS LAMBAYEQUE” SAC.

1.7.2. Objetivo Especifico

- a) Analizar la situación actual de la cadena de suministros en la empresa “CERÁMICOS LAMBAYEQUE” SAC.
- b) Definir los aspectos de evaluación del modelo SCOR para la empresa “CERÁMICOS LAMBAYEQUE” SAC.
- c) Realizar las mejoras de acuerdo al diagnóstico teniendo en cuenta los lineamientos del modelo SCOR definidos.
- d) Analizar el beneficio costo que involucra la propuesta

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La Investigación es cuantitativa ya que evalúa todos criterios que se puede observar y son capaces de cuantificación con respecto a las variables en estudio. También es descriptiva porque detalla hechos y fenómenos presentados en la realidad de la empresa.

Además, será relacional - mixta porque comprueba la teoría que afirma que existe relación entre el modelo SCOR y la gestión de la cadena de suministros. Y finalmente de tipo transversal porque estudiará el modelo SCOR y la gestión de la cadena de suministros en un momento dado que comprenderá los meses del año 2018.

Diseño de investigación

El diseño de la investigación es no experimental. Según Gómez (2006) afirma:

Es la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Consiste en observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. (p. 102)

2.2. Población y muestra

Población

La población está conformada por los procesos de la cadena de suministros (desde el abastecimiento hasta la distribución) de la empresa CERÁMICOS LAMBAYEQUE S.A.C.

Muestra

La muestra y población será la misma, es decir los procesos de la cadena de suministros de la empresa CERÁMICOS LAMBAYEQUE S.A.C. considerándose como un muestreo probabilístico, donde todas las unidades tiene igual probabilidad de participación en la muestra.

2.3. Variables, Operacionalización

Tabla 1

Operacionalización de la variable dependiente

Variable	Dimensiones	Sub dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Reducción de los costos logísticos de en la empresa “CERÁMICOS LAMBAYEQUE SAC	Costos de entrada	Costo de pedido u órdenes de compra	$\frac{\text{Gastos de emision de orden}}{\text{Cantidades requeridas}}$		
		Costo de mantenimiento de almacén	costo de almacenamiento × costo de adquisición	Análisis documental	Guía de análisis Documental
		Costo de almacenamiento por unidad	$\frac{\text{Coste de almacenamiento}}{\text{Nº de unidades alamcenadas}}$	Entrevista	Guía de entrevista
	Costos de salida	Costo por unidad despachada	$\frac{\text{Costo total operativo del almacén}}{\text{Unidades despachadas}}$		
		Costo de transporte de distribución	$\text{Costo del transporte medio unitario} = \frac{\text{Costo total de transporte}}{\text{Número de unidades producidas}}$		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2*Operacionalización de la variable independiente*

Variable	Dimensiones	Sub dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Modelo SCOR en la gestión de la cadena de suministros	Etapas del modelo SCOR	Planificación	Demanda histórica Producción actual	Análisis bibliográfico Observación Entrevista	Ficha bibliográfica Guía de observación Cuestionario
		Gestión de aprovisionamiento	Registro de ingreso de materia prima e insumos. Registro de proveedores de la empresa.		
		Gestión de fabricación	Tipo de proceso de fabricación. Producción diaria.		
		Gestión de distribución	Gestión de pedidos Gestión de inventario terminado.		
		Gestión de devolución	Pedidos devueltos. Gestión de los cambios		

Fuente: Elaboración propia

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Validez y Confiabilidad

Técnicas de recolección de datos

Observación

Permite establecer la información más relevante y confiable de cada uno de los procedimientos que se están siguiendo para poder lograr el cumplimiento de las actividades de las áreas.

Análisis documentario

Técnica que analiza todos los documentos que permiten identificar los factores que intervienen en los procesos operativos de la gestión logística. El instrumento a utilizar será una guía de análisis documentaria.

Entrevista

La entrevista consiste en una serie de preguntas dirigida al personal del área de logística de la empresa “CERAMICOS LAMBAYEQUE SAC – 2019”. El instrumento que se utilizara es un cuestionario.

Instrumentos de recolección de datos

Guía de observación

Esta guía permitió la recolección directa y confiable de la información con respecto a los procedimientos que se están desarrollando.

Guía de análisis documentario

La guía de análisis documental permitió recopilar la información de los documentos necesarios para la investigación. Considerando que la información que se pretende recolectar es la gestión actual de la cadena de suministros de la empresa.

Cuestionario

El cuestionario tuvo como objetivo recopilar información necesaria para conocer los procesos logísticos de la empresa “CERAMICOS LAMBAYEQUE SAC – 2019”

2.5. Procedimientos de análisis de datos

Como primer punto de análisis, está el desarrollo de la entrevista al encargado del área de inventarios y la evaluación inicial del manejo actual de la cadena de suministros en la empresa CERAMICOS LAMBAYEQUE SAC.

Toda la información recolectada se complementa con data existente referente al tema tabulada y grafica según es necesario. Las técnicas de recolección de datos empleadas en la investigación fueron: observación directa, entrevistas, libros, tesis, artículos, internet, página web.

2.6. Aspectos éticos

La presente investigación aplica criterios éticos enfocados directamente con el consentimiento informado y el manejo de la privacidad de los datos de la empresa.

A todos los procesos de investigación se les ejecuta técnicas de recolección de datos que serán con absoluta reserva de la información, tanto para los investigadores como para la empresa.

Además, la propuesta planteada contara con normas y políticas de la empresa, buscando el beneficio de la empresa y de los responsables en el área involucrada.

2.7. Criterios de rigor científicos

Dentro de este tipo de criterios se sigue todos los puntos necesarios para garantizar los datos obtenidos de la investigación. Se consideró los siguientes criterios:

Validez: se aplica los instrumentos de recolección de datos pertinentes y relevantes para el estudio propuesto.

Fiabilidad: El modelo que cumple todo lo relacionado a la gestión logística que la empresa necesitar.

Generalizabilidad: Todos los aspectos individuales de la muestra evaluada están involucrados con toda la unidad analizada durante la investigación.

III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la empresa

3.1.1. Información general

Es una empresa dedicada a la elaboración y comercialización de Ladrillos, brindando productos de buena calidad, pensando en la satisfacción de sus clientes.

Misión

Fabricar y comercializar ladrillos de mejor a la calidad agregándole valor a nuestros procesos, para beneficios de nuestros clientes y colaboradores.

Visión

A largo plazo dentro del sector ladrillero ser la mejor empresa del norte del Perú.

Valores

- a) Honestidad
- b) Transparencia
- c) Respeto a los consumidores
- d) Responsabilidad
- e) social

Objetivos empresariales

Objetivo principal

Fabricación, comercialización y distribución de bloques, ladrillos y demás productos derivados de la arcilla, manteniendo un estándar de calidad.

Objetivos específicos

1. Estimular, promover, desarrollar y aportar a la industria ladrillera en Lambayeque.
2. Contribuir con la conservación del medio ambiente.
3. Generar una rentabilidad para que la empresa sea factible y sostenible.
4. Innovar, producir y aportar nuevos productos a la industria ladrillera.

Ofreciendo todos tipos de ladrillos como ladrillo King Kong estándar, ladrillo pandereta, ladrillo techo, entre otros. Fabrica y comercializa ladrillos, como valor principal se tiene en cuenta la calidad dentro de sus procesos para beneficio de sus clientes y colaboradores como se puede observar en la figura 1.

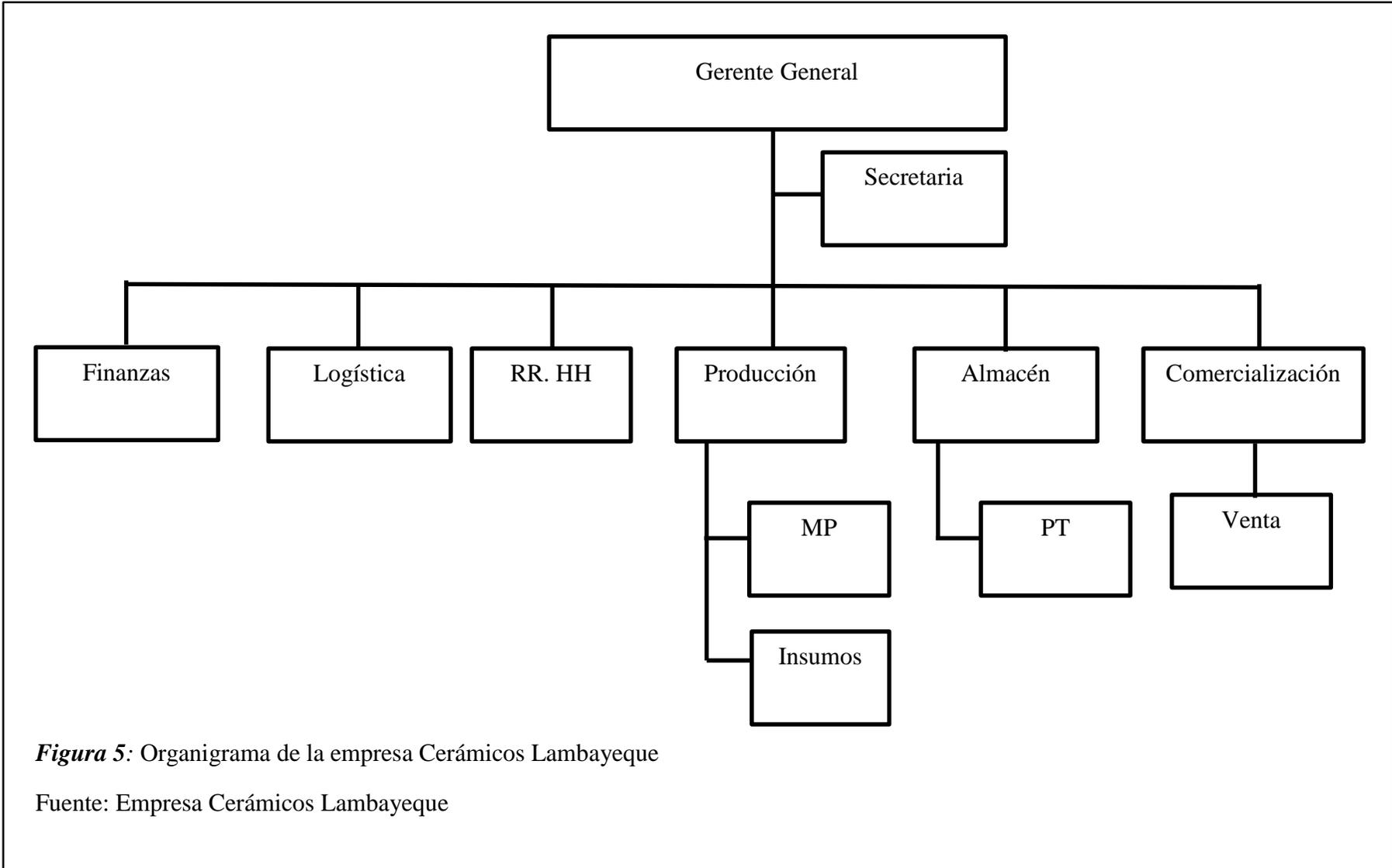
Nombre	Código	Imagen y miniatura	Descripción
Ladrillo I	01		Ladrillo King Kong Estándar Medidas (cm): 24x12x9 Peso (kg): 2,8 Unidad/m ² : s40 – c72
Ladrillo II	02		Ladrillo King Kong Tipo IV Medidas (cm): 24x13x9 Peso (kg): 3,8 Unidades/m ² : 12
Ladrillo III	03		Ladrillo Súper King Kong Medidas (cm): 19x12x39 Peso (kg): 8,5 Unidades/m ² : 12
Ladrillo IV	04		Ladrillo Pandereta Medidas (cm): 23x11x9 Peso (kg): 1,8 Unidades/m ² : 42
Ladrillo V	05		Ladrillo techo 12 Medidas (cm): 15x30x30 Peso (kg): 6,5 Unidades/m ² : 9
Ladrillo VI	06		Ladrillo techo 15 Medidas (cm): 15x30x30 Peso (kg): 7,5 Unidades/m ² : 9

Figura 4: Tipos de ladrillos que elabora la empresa Cerámicos Lambayeque
Fuente: Cerámica Lambayeque (2018)

Los productos que ofrecen, se dan mediante estrictos estándares de calidad, precios accesibles y buena atención a nuestros clientes.

En Cerámicos Lambayeque S.A.C., los trabajadores se identifican con los intereses de la empresa siendo conscientes que el éxito es de todos, practicando los valores morales y el respeto mutuo.

En la figura 5 se muestra el organigrama de la empres



3.1.2. Descripción del proceso productivo

La producción de ladrillo en Cerámica Lambayeque. Consta de un proceso continuo con hornos semi – industriales.

Recepción de la materia prima:

El proceso empieza con este paso, la tierra (negras y amarillas) las adquiere de las canteras, extraídas directamente se cargan en los volquetes y son llevadas a la zona de almacenamiento, donde se dejar secar a la intemperie el tiempo necesario antes de ingresar a la línea de formado.

Este secado con la cocción atmosférica, además favorece la descomposición de la materia prima orgánica que puede estar presente y también beneficia la purificación química del material.

Las mejores tierras para la fabricación de ladrillos, son las arcillosas, las cuales se componen principalmente de arcilla, conteniendo además de carbonato de calcio, arena y óxido de hierro.

La arcilla pura se llama caolín y proviene de los feldespatos más puros, acompañados de carbonato de calcio, el cual a concentraciones menores a 25% de las cualidades necesarias para la fabricación de ladrillos.

La arena, que es el material desengrasante para la mezcla de arcilla por excelencia, debe ser silíceo y de gran fino. También en ocasiones se utiliza chamota, que son retales o sobrantes de ladrillo, resultados del proceso de secado.

Se debe asegurar la homogeneidad de la mezcla, en este caso es de forma mecánica, con ayuda de Paylover, para asegurar en la mezcla los puntos de plasticidad y el contenido de humedad, antes de ingresar a la tolva.

Molienda

La mezcla se coloca en una tolva, ésta está conectada a través de una faja transportadora hacia el molino de martillos que trabaja con un motor de 100 HP a

través del paso por la faja transportadora se va separando elementos indeseables propios de la materia prima como piedras, raíces, residuos, etc, con la ayuda también de un ducto, esto con el fin de evitar perjudicar la calidad del producto final. Para asegurar la granulometría, hay una secuencia de molinos.

Amasado

La materia prima ya procedente del molino, se encuentra pulverizada. Esta es llevada por faja transportadora hacia la amasadora, para obtener una masa moldeable para la extrusión donde se le añadirá agua proporcionalmente a la mezcla, la cual es absorbida por la arcilla hasta alcanzar un máximo de consistencia.

Extrusión y corte

El proceso de moldeo por extrusión es la utilizada por cerámica Lambayeque.

La mezcla es llevada a la estructura, pasando por una cámara de vacío, el cual trabaja con una bomba de vacío, que extrae el aire que pudiera contener la masa.

Esta cámara cuenta con un vacuómetro, en su parte frontal, para así registrar el vacío con el que se trabaja.

Secado

En esta etapa principalmente se elimina parte del agua que trae la pieza prensada y que fue incorporada en la etapa de amasado.

Cocción

Cerámicos Lambayeque utilizan Semi – Hoffman abiertos, por lo que en la parte superior se coloca una tapa con barro y ladrillos, para proporcionar el mayor hermetismo posible; son 15 hornos, que funcionan con tiros, y con ayuda de extractores expulsan gases de combustión a un colector principal.

Las paredes del horno rodean el área de trabajo. estas deben proteger la zona de calor, no permitir el escape de gases ni succión del aire de la atmosfera para ello debe tener un mantenimiento preventivo, como estar limpias y parejas.

La parte alta del horno, en este caso plana, de ladrillos grandes que se usan como techo, es llamado bóveda. Para vigilar el proceso de quema, se realizan orificios o aberturas en la parte superior.

La temperatura de cocción es de 950° C, con capacidad de trabajo hasta 1200 ° C, habiendo una curva de calentamiento previo y otra de enfriamiento posterior.

Descarga

Una vez fabricados los ladrillos, estos pasan por una fase de selección, en donde se descarta el material refractario que no cumpla con los estándares de producción, en general son las siguientes calidades: Homogeneidad, dureza, formas regulares, coloración homogénea.

Comercialización

Estos productos ya en buenas condiciones, son comercializados para construcción de obras, instituciones, viviendas particulares, ect.

Estos pueden despacharse directamente de los hornos o desde el stock del material que se encuentra en una zona determinada.

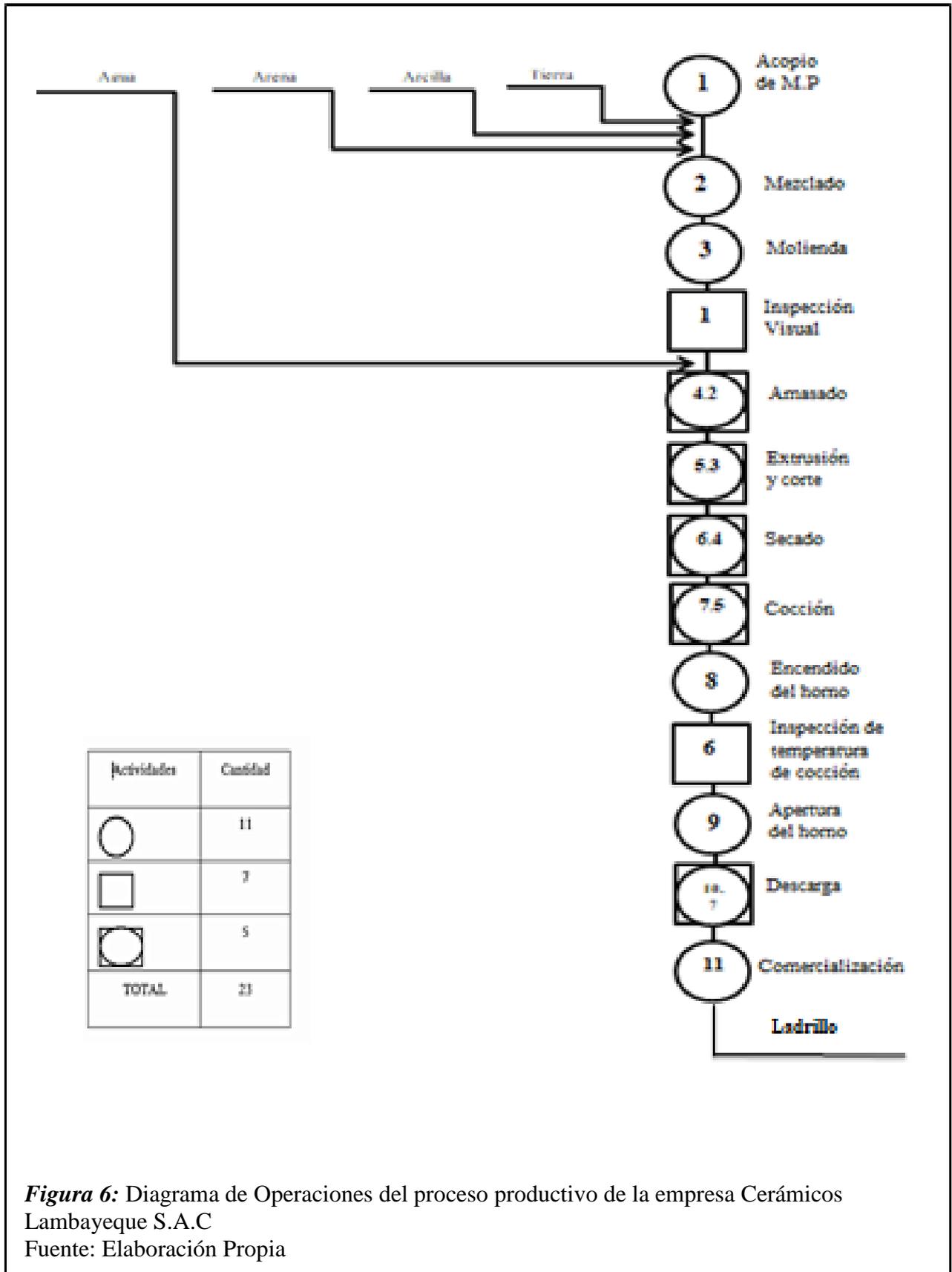


Figura 6: Diagrama de Operaciones del proceso productivo de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C
 Fuente: Elaboración Propia

En la figura 6 se muestra el diagrama de operaciones del proceso productivo de la empresa, donde se establece 11 operaciones, 7 inspecciones y 5 actividades combinadas; las cuales se detallan de la siguiente manera:

- a) Operación 1: movimiento de tierra, arcilla y arena, desde sus áreas de acopio hacia el ingreso de tolva.
- b) Operación 2 (Mezclado): Se hace una previa mezcla de la materia prima antes de ingresar a la tolva, para asegurar los puntos de plasticidad y el contenido de la humedad.
- c) Operación 3 (Molienda): Es el proceso de separar elementos indeseables como raíces, piedras y residuos, evitando perjudicar la calidad del producto final.
- d) Inspección 1: Inspección visual del % de los residuos eliminados durante la molienda.
- e) Operación 4, Inspección 2 (Amasado): Es la función que realiza la maquina amasadora obteniendo una masa moldeable para luego pasar a la extrusión, añadiéndole proporcionalmente una cierta cantidad de agua.
- f) Operación 5, Inspección 3 (Extrusión y Corte): Es el proceso donde la mezcla es llevada a la estructura, pasando por una cámara de vacío, el cual trabaja con una bomba de vacío, que extrae el aire que pudiera contener la masa.
- g) Operación 6, Inspección 4 (Secado): Es el proceso de eliminación del agua que trae la pieza prensada y que fue incorporada en la etapa de amasado. Se inspecciona a momento de voltear los ladrillos.
- h) Operación 7, Inspección 5 (Cocción): Proceso en el cual los ladrillos son llevados al horno, se inspecciona el correcto apilamiento dentro del horno.
- i) Operación 8 (encendido del horno): Es el proceso de calentar el horno para la cocción de los ladrillos.

- j) Inspección 6: Se inspecciona la temperatura de cocción para ello se abre pequeñas aberturas en la parte superior.
- k) Operación 9: Apertura de horno
- l) Operación 10, inspección 7 (Descarga): Proceso por el cual los ladrillos son retirados del horno, se realiza una inspección de calidad del producto final
- m) Operación 11 (Comercialización): El producto en buenas condiciones son comercializados para construcciones de obras, instituciones, etc.

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO		Simbologia				
PRODUCTO	Ladrillo	Operación	○			
		Transporte	→			
ACTIVIDAD	Fabricacion de ladrillo	Demora	D			
		Inspeccion	□			
		Almacenamiento	▽			
Descripcion	○	→	D	□	▽	Observacion
ACOPIO DE MATERIA PRIMA						
Pedido de materia prima	●					
Recepcion de materia prima	●					
Inspeccion de materia prima				●		
Almacenamiento de materia prima					●	
PROCESO DE MEZCLADO						
Transporte de materia prima hacia tolva		●				
Homogenizado de materia prima	●					
PROCESO DE MOLIENDA						
Inspeccion de % de residuos eliminados				●		
PROCESO DE AMASADO						
Inspeccion de la consistencia de la masa				●		
PROCESO DE EXTRUSION Y CORTE						
Retiro de aire de la masa, mediante la camara de vacio	●					
Transporte del producto al area de secado		●				
PROCESO DE SECADO						
Recepcion del producto	●					
Apilamiento de los ladrillos para el primer secado						
Verificación del correcto apilamiento de los ladrillos	●					
Secado 1				●		
Girar los ladrillos para el segundo secado	●					
Secado 2				●		
Transporte de ladrillos hacia el horno		●				
PROCESO DE COCCION						
Recepción de los ladrillos	●					
Apilar y cubrir los ladrillos	●					
Encendido del horno	●					
Verificación de temperatura del horno				●		
Apertura de Horno	●					
PROCESO DE DESCARGA						
Inspección de Producto Terminado				●		
Transporte del Producto Terminado		●				
Almacenamiento del Producto Terminado					●	
COMERCIALIZACION						
	●					

Figura 7: Diagrama analítico de proceso de fabricación de ladrillos de la empresa Cerámicos Lambayeque.

Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Análisis de la problemática

3.1.3.1. Resultados de la aplicación de instrumentos

A continuación, se presentan los resultados de los instrumentos aplicados en la empresa CERÁMICOS LAMBAYEQUE S.A.C, el cual tiene como finalidad obtener más información de la problemática en la empresa y atender a las interrogantes planteadas a la investigación cumpliendo con el desarrollo de los objetivos propuestos.

A) Resultados de guía de observación

Este instructivo tuvo como finalidad recolectar información necesaria para la investigación.

DIMENSION		SI	AVECES	NO
a)	Se planifica adecuadamente el proceso del abastecimiento			X
b)	Los proveedores cumplen con el abastecimiento de acuerdo a la programación de la empresa		X	
c)	Existe algún problema al momento de efectuarse las compras.	x		
d)	Se realiza un seguimiento de los productos que queda en stock			X
e)	Se mantienen los materiales ordenados y clasificados, para su rápido acceso.			X

f)	Existe un registro o control minucioso de las entradas y salidas.			X
g)	Cuenta con la capacidad necesaria para albergar los materiales utilizados para la fabricación del producto.			X
h)	Los materiales se encuentran ubicados correctamente para su utilización.			X

Análisis de guía de observación

De acuerdo a la guía de observación aplicada en el área de almacén se determinó lo siguiente:

- a) Al no tener una planificación y programación con el abastecimiento existe un retraso de entrega de materia prima de los proveedores afectando el proceso productivo.
- b) No existe un buen manejo de información al momento de realizar las compras.
- c) No existe un registro de stock
- d) La poca capacidad de almacén para albergar los materiales hace que estos no estén ordenados y clasificados para su rápido acceso es por ello que no cuenta con un registro o control de stock.

B) Resultados de la entrevista

1. ¿Cuántos años está trabajando para esta empresa?

Rpta: 2 años

2. ¿Tiene capacitación en gestión logística?

Rpta: No

3. ¿Identifica problemas logísticos dentro de su empresa?

Rpta: Si

4. ¿Considera Ud. que hay cosas que se podrían mejorar en las labores diarias? ¿Cuáles?

Rpta: Si, gestión de inventarios, compras, análisis de requerimiento.

5. ¿Los pedidos de los proveedores son atendidos oportunamente?

Rpta: No siempre

6. ¿Cuál de los siguientes servicios logísticos contrata la empresa?

- a) Almacenamiento
- b) Manejo de inventario
- c) Transporte y distribución
- d) Producción compras

Rpta: se contrata el servicio de transporte interno (Pampa- horno – stock)

7. ¿Existe un registro o control de los movimientos en el almacén?

Rpta: Si pero no de una manera adecuada

8. ¿Aplica algunas técnicas o métodos para administrar correctamente los inventarios? (indicar cuales)

Rpta: No, solo utilizan un sistema cotidiano, registro diario de los insumos.

Análisis de la entrevista:

De acuerdo a la entrevista aplicada al responsable de almacén se concluye:

1. No existe una planificación de compras, teniendo como resultado que el proveedor no atiende a tiempo con los pedidos.
2. Existe un gasto al contratar el servicio de transporte interno.
3. No se lleva un registro o control de inventarios, lo que produce que la información no sea precisa al momento del aprovisionamiento.
4. No cuenta con métodos o técnicas para administrar los inventarios, ocasionando costos elevados en la producción, robos, etc.

3.1.3.2. Herramientas de diagnóstico

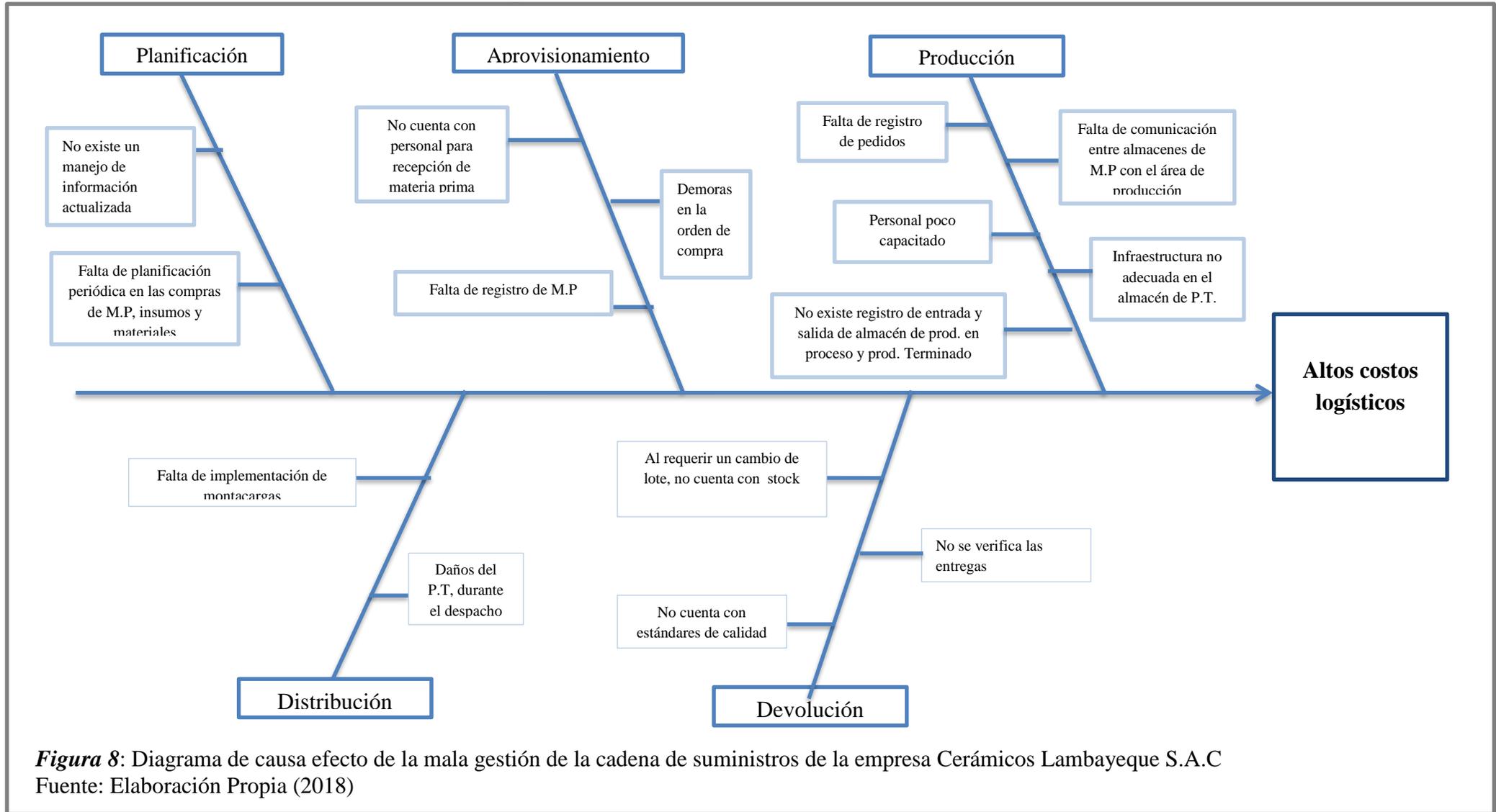


Figura 8: Diagrama de causa efecto de la mala gestión de la cadena de suministros de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C
 Fuente: Elaboración Propia (2018)

3.1.4. Situación actual de la variable dependiente

Dentro de la investigación a la empresa CERÁMICOS LAMBAYEQUE SAC – 2019, se observó que, al tener un mal manejo de la cadena de suministros, afectaba grandemente en los procesos logísticos; lo cual por ende la empresa estaba asumiendo altos costos logísticos. Se estudió detenidamente cada proceso y se llegó al siguiente análisis situacional de esta parte de la cadena.

1. Proceso de Compras

Solo se basa en compras locales ya que solo adquiere su materia prima en la misma localidad. A continuación, se detallará el proceso.

Compras locales

Estas se realizan básicamente de la materia prima e insumos que serán utilizados en proceso de elaboración del ladrillo en este caso ladrillo King Kong estándar.

Con respecto a las compras de insumos para la fabricación de ladrillo se basa directamente en proveedores, debido a que la mercadería es trasladada a la empresa Cerámicas.

El área encargada de tramitar la compra de la prima e insumos es el área de logística es el encargado de efectuar los pedidos y lanzar la orden de compra la cual no es necesario que lo apruebe la gerencia.

El costo de lanzar el pedido es el siguiente:

Tabla 3*Cálculo del costo de pedido al mes*

Costos de orden de compra	(Costo mensual / Horas mensuales) x Horas de uso			
	Costo	Horas mensuales	Horas de uso	Costo total de orden
Administrador	S/. 2,500.00	192	3	S/. 39.06
Actualización de software	S/. 33.00	192	3	S/. 0.52
Luz, internet	S/. 340.00	192	2	S/. 3.54
Papelería y útiles	S/. 68.00	-----	-----	S/. 68.00
Comunicación por celular	S/. 200.00	192	1	S/. 1.04
Depreciación de equipos informáticos y de comunicación	S/. 5,500.00	2400	3	S/. 6.88
Capacitación en el manejo del sistema	S/. 1,500.00	480	1	S/. 3.13
Costo de orden de compra				S/. 122.16
Cantidad de unidades requeridas por orden de compra				13000.00
Costo de orden de compra por unidad				S/. 0.009

Fuente: Cerámicos Lambayeque (2018)

Costo de orden de compra por unidad

$$= \frac{\text{costo de O. C mensual}}{\text{Cantidad requerida por orden de compra}}$$

$$\text{costo de orden de compra por unidad} = \frac{122.16}{13\ 000} = 0.009$$

2. Proceso comercial y de ventas

En la Empresa Cerámico Lambayeque el área encargado de la atención del cliente es el área de comercialización, esto se realiza con la recepción del pedido que puede ser vía telefónica o por e – mail, estos pedidos son llevados al área logístico para observar si hay un stock de ladrillos, también se verifica el pago de pedido, esta área también se encarga de recepcionar las quejas de los clientes y dar soluciones a ello.

Se presenta que la empresa Cerámico Lambayeque no lleva un correcto registro de sus pedidos que no fueron atendidos esto significa pedidos que no fueron atendidos por falta de stock. Esto se debe a dos factores primero a la falta

de capacidad de las personas que están a cargo de esa área ya que no cuentan con las instrucciones básicas o conocimientos básicos para realizar bien su función y luego, debido a las modificaciones de lo solicitado por aumento de su lote, lo cual no existe registro ni mucho menos una revisión del stock ocasionando que no se le entregue la cantidad correcta.

En la tabla siguiente se muestra los principales clientes que la empresa Cerámicos Lambayeque tiene.

Tabla 4

Principales clientes de la empresa CERAMICOS LAMBAYEQUE S.A.C.

20479517046	Proyectos inmobiliarios del Norte E.I.R.L.
20479649970	Consortio Empresarial David Cornejo Chingel S.C.R.L.
20480057563	Negociaciones Gimka J y M S.R.L.
20479489671	Gama D Negocios E.I.R.L.
20103594571	Ortiz Lossio S.R.L. TDA
20395165276	Comercial Marroñan S.R.L.
20103125317	Serv. Agroindustriales y de Construcción S.R.L.
20392309099	Construtec S.R.L.
20480142757	Representaciones Gran Chimú S.A.C.
20479716758	Invers. Comerc. & Serv. Grales Sta Ysabel S.A.C.
20479779831	Edificaciones Perú Norte E.I.R.L.
20437149292	JEL S.A.C.
20481546541	Ferretería y Materiales de Construcción Mendoza E.I.R.L.
20480075626	Comercio y Servicios Generales Río Marañón S.R.L.
20172425632	Grifos Mori E.I.R.L.

Fuente: Cerámicos Lambayeque (2018)

En la siguiente figura se presenta los pasos que lleva la empresa Cerámica Lambayeque con respecto al ciclo de pedido.

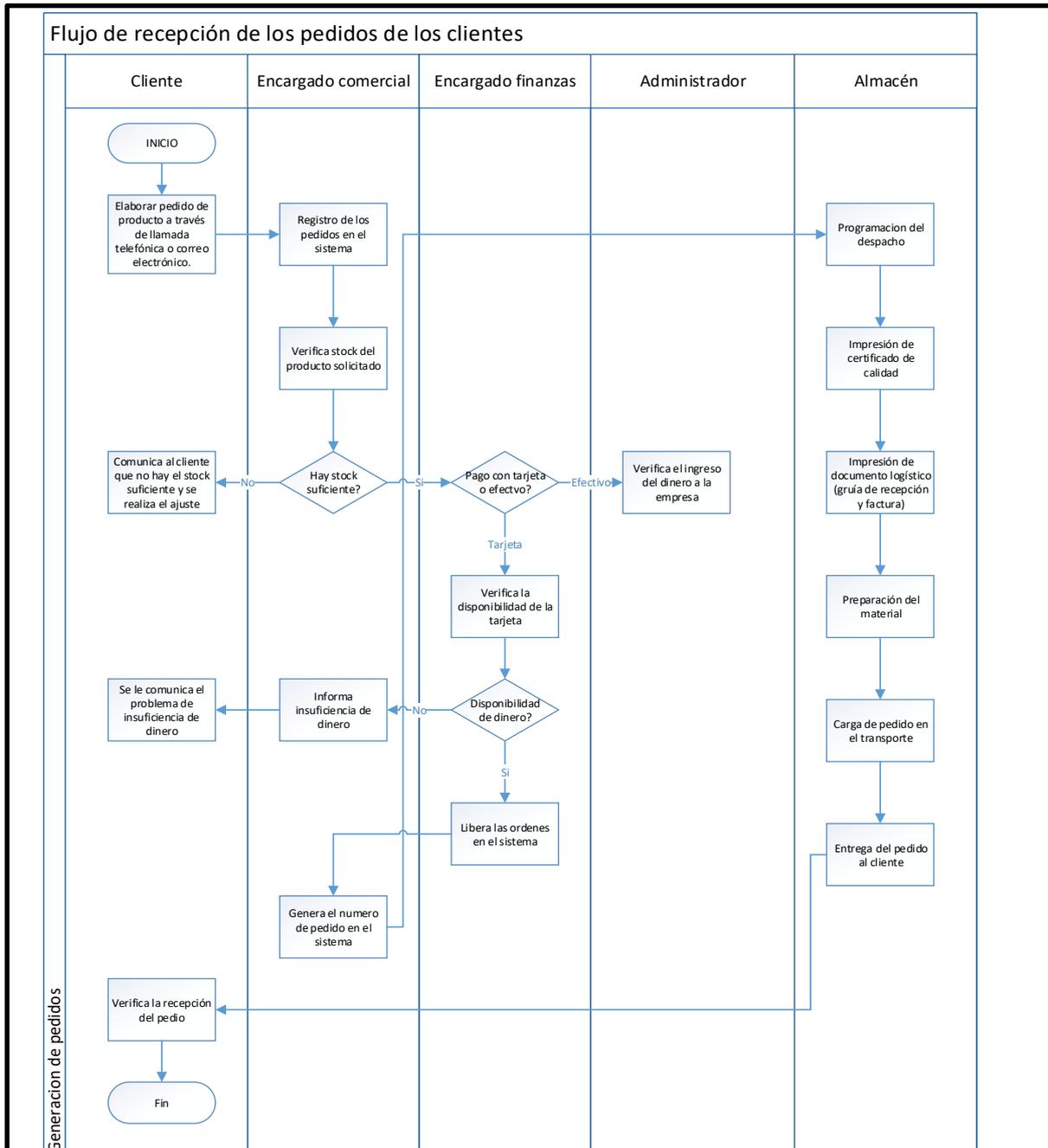


Figura 9: Flujo de la recepción de los pedidos

Fuente: Empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. (2018)

Para tener en cuenta la gestión de la recepción de pedidos, se presenta el número de despachos mensuales que se obtuvo en la empresa durante enero – diciembre 2018, considerando que los lotes se trabajan en millares de ladrillos. En la tabla 5 se presenta, con más detalle, los pedidos despachados aproximadamente para los seis tipos de producto que la empresa presenta:

1. King Kong súper
2. Tipo IV
3. King Kong estándar
4. Techo 12
5. Pandereta
6. Techo 15

Con este dato también se va a poder identificar cuál de los productos tiene más acogida dentro del mercado.

Tabla 5

Numero de despachos mensuales aproximados de los productos de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.

Mes	Productos					
	King Kong súper	King Kong estándar	Pandereta	Tipo IV	Techo 12	Techo 15
Ene – 18	14	22	10	12	10	10
Feb – 18	13	21	12	10	11	11
Mar – 18	16	23	13	11	13	12
Abr – 18	15	25	11	13	10	11
May – 18	17	27	10	11	9	10
Jun – 18	18	24	9	10	8	8
Jul – 18	16	25	10	12	10	11
Ago – 18	15	27	11	14	9	14
Set – 18	16	26	14	13	8	15
Oct – 18	18	25	13	11	10	17
Nov – 18	17	27	15	15	11	15
Dic – 18	19	29	16	13	12	14
Total	194	301	144	145	121	148

Fuente: Cerámicos Lambayeque (2018)

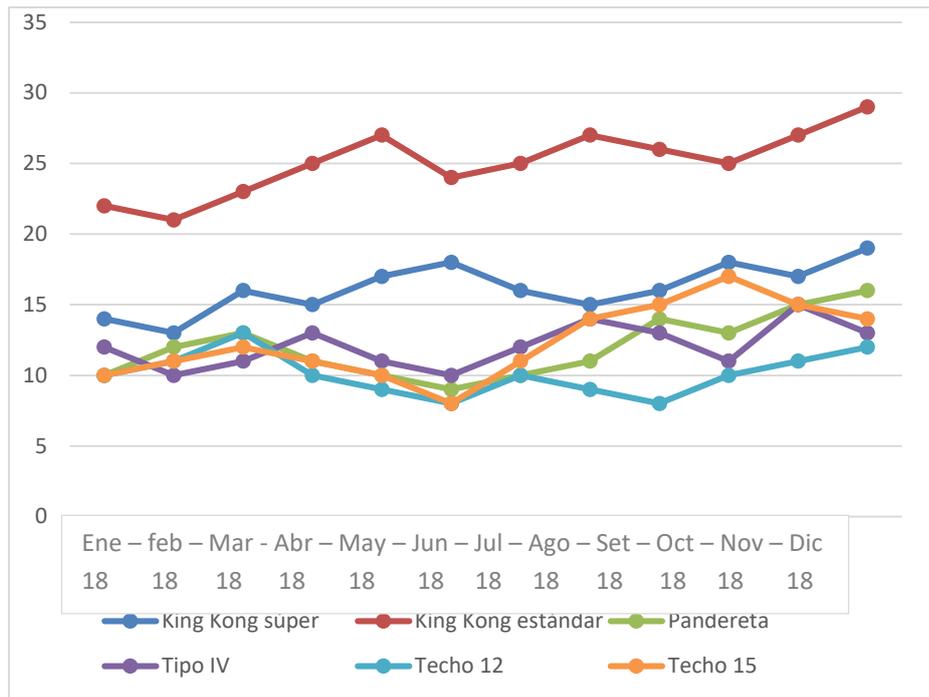


Figura 10: Despachos mensuales aproximados de los productos presentados por la empresa

Fuente: elaboración propia (2018)

En la figura 10, podemos observar que el producto con mayor número de pedidos mensuales es el ladrillo King Kong estándar que va de 21 a 29 pedidos generados parcialmente en los meses del 2018.

3. Procesos Logísticos

Logístico de entrada

Dentro de este punto se debe presentar la recepción de pedidos, compras a proveedores, así también la recepción de mercadería por devolución.

En la tabla 6 se presenta los principales proveedores de la empresa Cerámicos Lambayeque.

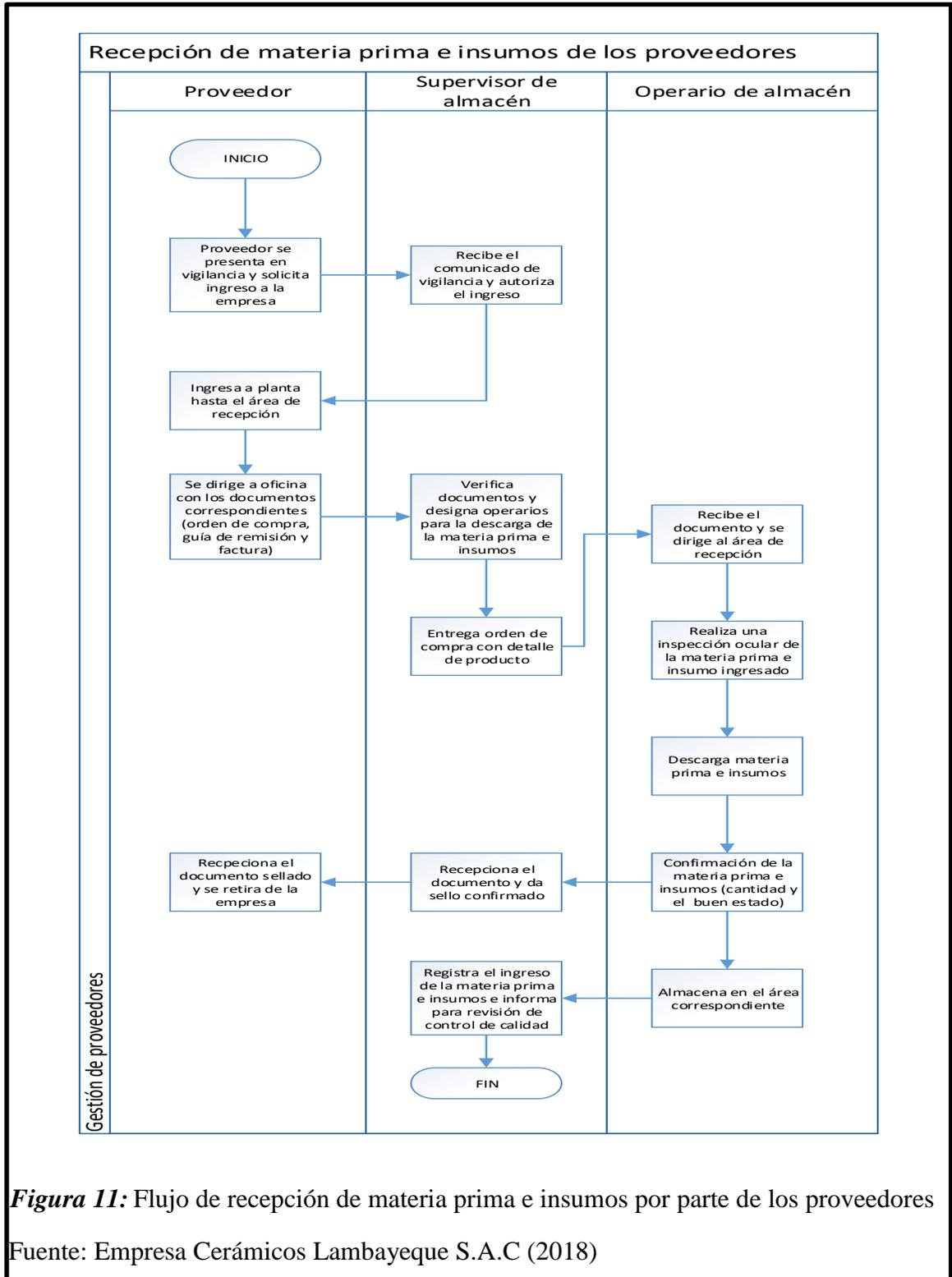
Tabla 6

Proveedores de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.

Nº	Razón social	RUC
01	Agro Negocios Julely S.R.L.	20539261429
02	Planta chancadora Piedra Azul S.R.L.	20479970549
03	Factoria y Servicios Chiclayo E.I.R.L.	20561340693
04	Servigenort S.R.L.	20525235247
05	Pérez Altamirano José Heisten	10168034020
06	Mogollon Bustamante Alexi R.	10425520771
07	Enfalua E.I.R.L.	20539083148
08	Automatización y Montajes Eléctricos S.R.L.	20539156621
09	Siel Electric S.R.L.	20479582450
10	Corporacion Rodasur S.A.C.	20144961146
11	Servicios y comercialización Rivera S.A.C.	20479457710
12	Comercio & CIA S.A.	20258505213
13	Peruana de estaciones de servicios S.A.C.	20330033313
14	Transportes Sayvan E.I.R.L.	20487639282
15	Sánchez Chapoñan Edwin	10419406355

Fuente: Empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. (2018)

En el siguiente flujo grama se muestra el proceso que se sigue para la recepción de la materia prima e insumos por parte de los proveedores.



Logística interna

Dentro de esta logística se detalla todos los temas que se relacionan directamente con mantenimiento del inventario que se presenta en las instalaciones de la empresa.

a. Política de inventario

Cerámicos Lambayeque en cuanto a su área de almacenamiento no cuenta con una infraestructura adecuada ya que es un campo abierto, propenso a que el producto sea afectado y que los colaboradores están expuestos a diversos cambios climáticos.

La forma de almacenaje del producto final se considera ser la adecuada, el cual es apilado hasta una altura de doce bloques, separados por referencias, en este caso no es necesaria una inversión en estanterías por que se presenta gran consistencia de almacenaje y la dureza de los productos lo permite. Una mejora sería proporcionar un espacio más cómodo de trabajo al momento de cargar a los vehículos.

b. Exactitud de inventarios

Con respecto al control de sus inventarios se realiza mediante el registro de entradas y salidas de los productos. Y lo realizan de forma visual ya que ingresan al almacén y van calculando el stock que presenta. Este no es muy recomendable ya que puede tener errores quizás en el conteo de sus insumos o el cálculo de la materia prima, ocasionando que haya un mal registro y esto tiene como consecuencia paradas de producción ya que en algunos no cuenta con el material o materia prima disponible.

En la logística de entrada es necesario establecer los costos de mantener el inventario, para ello, se calculó el siguiente costo de acuerdo al stock de devoluciones:

$$H = i \times C$$

Donde el costo de almacenamiento (i) se multiplica por el costo de adquisición (C) del producto o ítem.

Para el cálculo de i , tenemos:

$$i = \frac{\text{Gastos de sueldos e impuestos + depreciaciones en el periodo } n}{\text{Stock medio valorizado en el periodo } n}$$

Para el cálculo del stock medio valorizado se aplica la siguiente fórmula:

$$Sm = \frac{Q}{2} \times T \times C$$

"C" = Costo del ítem, dado en unidades monetarias por unidad

"T" = Tiempo entre cada orden o tiempo de almacenamiento

"Q" = Tamaño del lote, en unidades

Tabla 7

Costos de almacenamiento

Costos de almacenamiento	(Costo mensual / Horas mensuales) x Horas de uso			
	Costo	Horas	Horas de uso	Costo total
Jefe de almacén	S/. 2,500.00	240	24	S/. 250.00
Asistente de almacén	S/. 1,500.00	240	24	S/. 150.00
Actualización de software	S/. 33.00	240	24	S/. 3.30
Impuestos (Luz, agua, internet)	S/. 340.00	240	24	S/. 34.00
Papelería y útiles	S/. 230.00	240	24	S/. 23.00
Comunicación por celular	S/. 100.00	240	24	S/. 10.00
Depreciación de equipos informáticos y de comunicación	S/. 5,500.00	1200	24	S/. 110.00
Capacitación en el manejo del sistema	S/. 1,500.00	1200	24	S/. 30.00
Depreciación de edificio	S/. 55,000.00	86400	24	S/. 15.28
Seguros de mercadería (2% del stock promedio)	S/. 607.34			S/. 607.34
Costo de almacenamiento por mes				S/. 1,232.92

Fuente: Cerámicos Lambayeque (2018)

Se utilizó la fórmula de stock medio valorizado en la Tabla 8.

Tabla 8.*Cálculo del stock medio valorizado*

Stock medio valorizado					
Periodo	Cantidades devueltas (unid)	Q/2	T (Tiempo de almacenamiento en días)	C (Costo de adquisición)	Costo del Stock medio (\$m)
Ene – 18	8621			0.62	S/. -
Feb – 18	4195	6408	3	0.62	S/. 11,918.88
Mar – 18	8206	6200.5	3	0.62	S/. 11,532.93
Abr – 18	6402	7304	3	0.62	S/. 13,585.44
May – 18	7431	6916.5	3	0.62	S/. 12,864.69
Jun – 18	9568	8499.5	3	0.62	S/. 15,809.07
Jul – 18	7138	8353	3	0.62	S/. 15,536.58
Ago – 18	6958	7048	3	0.62	S/. 13,109.28
Set – 18	11057	9007.5	3	0.62	S/. 16,753.95
Oct – 18	9140	10098.5	3	0.62	S/. 18,783.21
Nov – 18	10428	9784	3	0.62	S/. 18,198.24
Dic – 18	9924	10176	3	0.62	S/. 18,927.36
Promedio					S/. 15,183.60

Fuente: Cerámicos Lambayeque (2018)

A continuación, se calculó la tasa i de mantenimiento de almacén en la Tabla 9.

Tabla 9.

Cálculo de i

Cálculo de i con costo de oportunidad					
Gastos de Almacenamiento	Costo del Stock medio (Sm)	i (sin costo de oportunidad)	i + 4% (costo de oportunidad)		
	S/.	-			
S/.	1,232.92	S/.	11,918.88	0.10	0.14
S/.	1,232.92	S/.	11,532.93	0.11	0.15
S/.	1,232.92	S/.	13,585.44	0.09	0.13
S/.	1,232.92	S/.	12,864.69	0.10	0.14
S/.	1,232.92	S/.	15,809.07	0.08	0.12
S/.	1,232.92	S/.	15,536.58	0.08	0.12
S/.	1,232.92	S/.	13,109.28	0.09	0.13
S/.	1,232.92	S/.	16,753.95	0.07	0.11
S/.	1,232.92	S/.	18,783.21	0.07	0.11
S/.	1,232.92	S/.	18,198.24	0.07	0.11
S/.	1,232.92	S/.	18,927.36	0.07	0.11
Promedio	S/.	15,183.60	0.08	0.12	

Fuente: Cerámicos Lambayeque (2018)

Ahora se aplica el cálculo del costo de mantenimiento de almacén en la tabla 10.

$$H = i \times C$$

$$H = 0.12 \times 0.62 = 0.074 \text{ por unidad}$$

Logística de salida

a. Despachos

La programación para despachos de lotes de producción va en el horario de 10 am a 6 pm.

Tabla 10.*Costos mensuales de despacho o preparación de mercadería*

Costos de despacho	(Costo mensual / Horas mensuales) x Horas de uso			
	Costo mensual	Horas mensuales	Horas de uso	Costo total de orden
Cargador 1	S/ 1,200.00	240	24	S/. 120.00
Cargador 2	S/. 1,200.00	240	24	S/. 120.00
Cargador 3	S/. 1,200.00	240	24	S/. 120.00
Depreciación de Instalaciones de carga (plataformas de carga)	S/. 5,500.00	1200	24	S/. 110.00
Comunicación por celular	S/. 120.00	240	3	S/. 1.50
Depreciación de equipos de manipulación de carga (apiladores, transpaletas)	S/. 9,600.00	1200	24	S/. 192.00
Costo de despacho por mes				S/. 663.50

Fuente: Cerámicos Lambayeque (2018)

Deducido el gasto de despacho o preparación de pedidos por mes, se realizó el cálculo de costo de despacho por unidad en la Tabla 11.

Tabla 11*Costo de despacho por unidad*

Periodo	Q/2	Gastos de despacho	Costo de despacho por unidad
Ene – 18			
Feb – 18	6408	S/. 663.50	0.104
Mar – 18	6200.5	S/. 663.50	0.107
Abr – 18	7304	S/. 663.50	0.091
May – 18	6916.5	S/. 663.50	0.096
Jun – 18	8499.5	S/. 663.50	0.078
Jul – 18	8353	S/. 663.50	0.079
Ago – 18	7048	S/. 663.50	0.094
Set – 18	9007.5	S/. 663.50	0.074
Oct – 18	10098.5	S/. 663.50	0.066
Nov – 18	9784	S/. 663.50	0.068
Dic – 18	10176	S/. 663.50	0.065

Fuente: Cerámicos Lambayeque (2018)

b. Distribución

Todo el producto se carga al camión manualmente observando que no cuenta con los equipos necesarios para evitar lesiones, esto también ocasiona que los ladrillos sufran algún deterioro ya que no son cargados adecuadamente. Esto se debe a que los operarios no tienen el cuidado suficiente.

La ventaja de esta carga es que directamente hacia el medio transporte que realizará la distribución de sus productos. En cuanto a la distribución, como mejora del proceso, se evalúa el tiempo de cargue de los colaboradores, y con ellos se puede disminuir las roturas que puede sufrir el producto y de esa forma cuidar la salud de los operarios.

Con respecto al transporte para la distribución deducimos el costo actual:

$$\begin{aligned} & \textit{Costo del transporte medio unitario} \\ & = \frac{\textit{Costo total de transporte}}{\textit{Número de unidades producidas}} \end{aligned}$$

En este caso el costo total de transporte en una carga de ladrillos es:

$$\begin{aligned} & \textit{Costo del transporte medio unitario} \\ & = \frac{\textit{S/.500.00}}{\textit{Número de unidades producidas}} \end{aligned}$$

Tabla 12.

Costos del transporte medio unitario

Periodo	Costo de transporte		Q/2	Costo de transporte de distribución por unidad
Ene – 18				
Feb – 18	S/.	500.00	6408	0.078
Mar – 18	S/.	500.00	6201	0.081
Abr – 18	S/.	500.00	7304	0.068
May – 18	S/.	500.00	6917	0.072
Jun – 18	S/.	500.00	8500	0.059
Jul – 18	S/.	500.00	8353	0.060
Ago – 18	S/.	500.00	7048	0.071
Set – 18	S/.	500.00	9008	0.056
Oct – 18	S/.	500.00	10099	0.050
Nov – 18	S/.	500.00	9784	0.051
Dic – 18	S/.	500.00	10176	0.049

Fuente: Cerámicos Lambayeque (2018)

4. Análisis del inventario

Para la realización de un análisis de los productos y definir cuáles son los que tiene una alta rotación y volumen de despacho.

En la tabla 13, se presenta los despachos del tipo de ladrillos del periodo enero a diciembre del año 2018, como se realizó en la tabla 5, anteriormente presentada.

Tabla 13*Despachos mensuales de los productos de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.*

Mes	Productos					
	King Kong súper	King Kong estándar	Pandereta	Tipo IV	Techo 12	Techo 15
Ene – 18	14	22	10	12	10	10
Feb – 18	13	21	12	10	11	11
Mar – 18	16	23	13	11	13	12
Abr – 18	15	25	11	13	10	11
May – 18	17	27	10	11	9	10
Jun – 18	18	24	9	10	8	8
Jul – 18	16	25	10	12	10	11
Ago – 18	15	27	11	14	9	14
Set – 18	16	26	14	13	8	15
Oct – 18	18	25	13	11	10	17
Nov – 18	17	27	15	15	11	15
Dic – 18	19	29	16	13	12	14

Fuente: Cerámicos Lambayeque (2018)

Para un mejor análisis tenemos el cálculo del costo de inventario y almacenes por unidad en la Tabla 14.

Tabla 14.*Costo total de inventario y almacén por unidad*

Periodo	Q/2	H (Costo de almacenamiento Total)	Costo de pedido	Costo de despacho o preparación de pedido	Costo de transporte de distribución	Costos de inventario y almacenes
Ene - 18						
Feb - 18	6408.00	0.074	0.175	0.104	0.078	0.43
Mar - 18	6200.50	0.074	0.089	0.107	0.081	0.35
Abr - 18	7304.00	0.074	0.115	0.091	0.068	0.35
May - 18	6916.50	0.074	0.099	0.096	0.072	0.34
Jun - 18	8499.50	0.074	0.077	0.078	0.059	0.29
Jul - 18	8353.00	0.074	0.103	0.079	0.060	0.32
Ago - 18	7048.00	0.074	0.106	0.094	0.071	0.34
Set - 18	9007.50	0.074	0.066	0.074	0.056	0.27
Oct - 18	10098.50	0.074	0.080	0.066	0.050	0.27
Nov - 18	9784.00	0.074	0.070	0.068	0.051	0.26
Dic - 18	10176.00	0.074	0.074	0.065	0.049	0.26
Costo promedio de inventario y almacenes por unidad						0.32

Fuente: Cerámicos Lambayeque (2018)

En este análisis podemos concluir que de cada ladrillo que cuesta S/. 0.62, S/. 0.32 es de costo de inventario y almacén, es decir el 51.61%, lo que significa un alto costo logístico.

5. Procesos de manejo de la información

En este punto se tiene que tener mucho cuidado ya que un mal inventario puede ocasionar pérdidas monetarias.

En la empresa Cerámicos Lambayeque el problema fundamental es que no tienen ningún sistema que pueda registrar el ingreso de pedidos, ocasionando problemas en el despacho ya que no se verifica el stock que tienen con precisión.

6. Devoluciones de producción

La empresa Cerámicos Lambayeque, maneja las devoluciones de sus productos por cambios de lote y acuerdos establecidos.

Se hace el cambio inmediato esperando contar en inventario con la cantidad a cambiar o en todo caso se establece un acuerdo con respecto al periodo de cambio para poder constatar el lote que se va a cambiar.

La empresa al no contar con un adecuado manejo de su Stock no puede asegurar la facilidad y brevedad del cambio de lote, lo cual no permite quedar bien con el cliente y se genera la vez costos logísticos excesivos.

7. Procesos de personal y estructura organizacional

La empresa CERAMICOS LAMBAYQUE SAC cuenta con un aproximado de 45 trabajadores, incluyendo a los operativos y administrativos.

Parte de la investigación está enfocada al área logística, la cual tiene el fin de gestionar el flujo de materiales desde los proveedores hasta los clientes, y el área de comercialización se encarga de registrar alguna inconformidad del producto que se les entrego.

Lo que abarca como punto fundamental para el funcionamiento correcto de todas las áreas de la empresa es el personal con el que cuenta.

Se considera que el 80% aproximadamente del personal que conforma la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. realizan actividades de índole operativa mientras que el 20% restante realizan labores administrativas de supervisión de almacén, despacho y control de distribución.

A continuación, en la figura 9, se presenta un diagrama de causa efecto que involucra la evaluación de los problemas que aqueja la gestión operativa de los trabajadores.

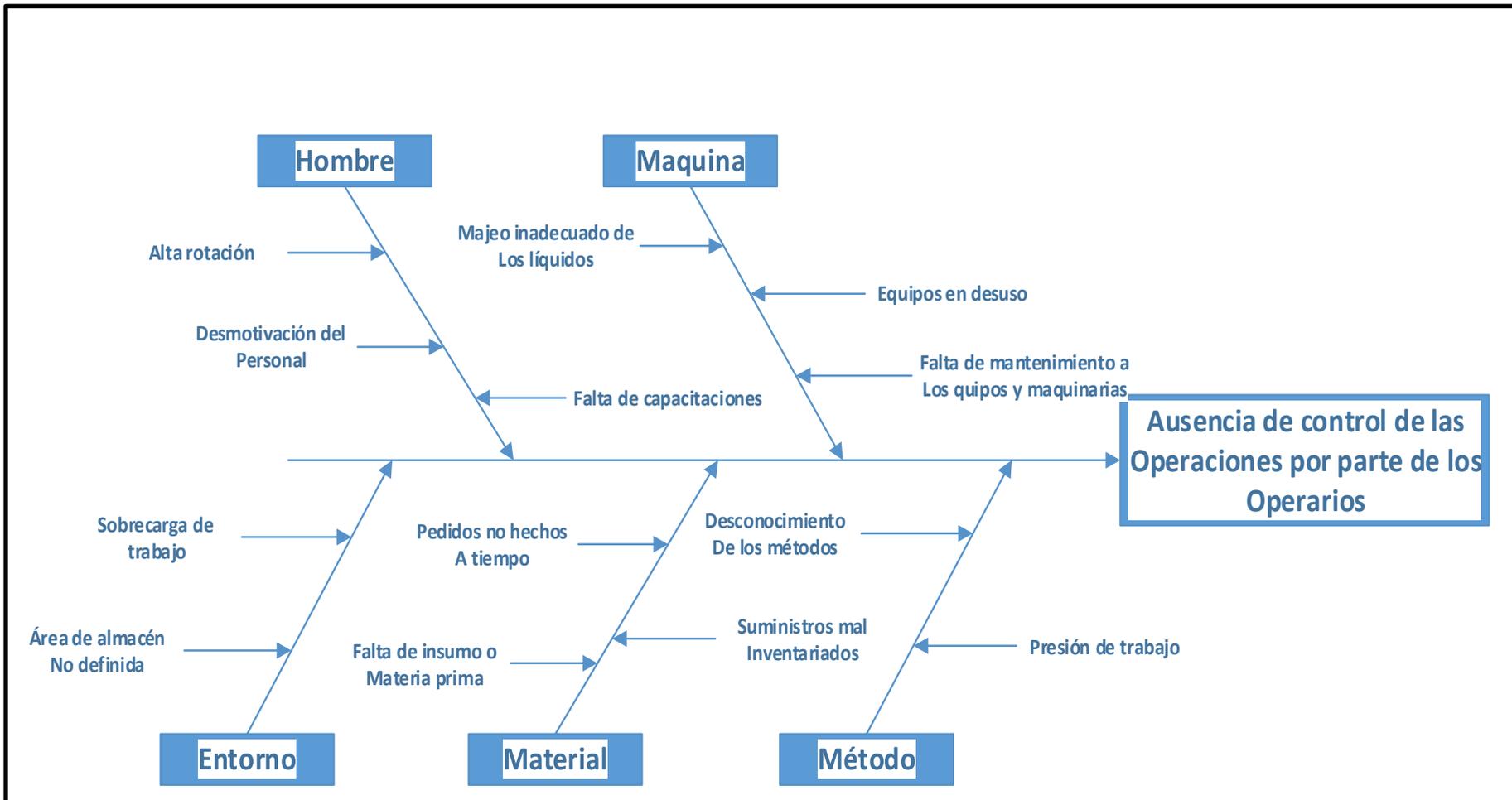


Figura 12: Diagrama de causa efecto para el proceso de personal y estructura organizacional.

Fuente: Elaboración Propia (2019)

3.2. Propuesta de investigación

3.2.1. Fundamentación

En la presente investigación se propone la aplicación del modelo SCOR como solución a la variable dependiente.

SCOR o Supply Chain Operations Reference es considerado uno de los modelos más complejos dentro del estudio de la logística que durante los últimos años ha ganado mayor valor en el mundo dentro de las grandes empresas.

Este modelo permite gestionar la cadena de suministros integrando y unificando todos los procesos de la empresa, indicadores y tecnología, de la manera más eficiente y eficaz. Teniendo como resultado una buena estructura organizacional y una demanda completamente satisfecha.

Este modelo trabaja con los 5 procesos claves de la cadena de suministros, que son: Planificación (Plan), Aprovechamiento (Source), Producción o Fabricación (Make), Distribución (Deliver) y Devoluciones (Return); los cuales se dividen en 3 con un nivel elevado de control de los procesos y actividades que intervienen en la cadena de suministros de la empresa.

Dentro de los 3 niveles se considera:

- Nivel superior: Se establece los objetivos y estrategias que permitirán identificar el rendimiento competitivo de la empresa dentro del mercado.
- Nivel de Configuración: Este nivel amplía el campo de trabajo, porque considera a las categorías de los 5 procesos claves de la cadena; donde las primeras categorías evaluarán la planificación, las segundas de ejecución y las últimas serán de apoyo en el canal de información y las relaciones entre los procesos.
- Nivel de elementos de procesos: Detalla de manera precisa los procesos de la cadena de suministros. Esto se presenta mediante flujogramas, entradas y salidas de información y materiales.

3.2.2. Objetivos de la propuesta

- a) Analizar la situación actual de los procesos de la cadena de suministros dentro de la empresa CERAMICOS LAMBAYEQUE S.A.C – 2019
- b) Identificar y proponer mejoras para cada uno de los procesos claves que intervienen e la cadena de suministros de la empresa CERAMICOS LAMBAYEQUE S.A.C. – 2019

3.2.3. Desarrollo de propuesta

Después de un análisis previo desarrollado para tener en cuenta la situación de los procesos detallados que se siguen en la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. para la fabricación y distribución de sus productos, se considera proponer las siguientes mejoras en un modelo, con el fin de que los procesos asociados al desempeño de la cadena de suministros se encuentren dentro del estándar sugerido por el modelo SCOR.

Se quiere logra una relación entre demanda y el abastecimiento de materia prima e insumos, reduciendo así el inventario inmovilizado, las horas hombre perdidas y el incremento del ciclo de rotación de la mercadería. Esto se refleja también con los costos logísticos.

Tabla 15

Puntos críticos encontrados relacionados a los procesos del modelo SCOR

Proceso del SCOR	Puntos evaluados
Planificación (<i>Plan</i>)	Análisis de la producción Análisis de inventario
Aprovisionamiento (<i>Source</i>)	Procesos de compras Logística de entrada
Producción (<i>Make</i>)	Proceso de ventas Proceso productivo Logística interna
Distribución (<i>Deliver</i>)	Logística de salida
Devolución (<i>Return</i>)	Procesos de manejo de información Proceso de personal y estructura organización

Fuente: Elaboración propia (2019)

1. Modelo SCOR para el proceso de planificación (*Plan*)

Estimación de la demanda y análisis de inventario

Se precisa que conociendo la demanda con la que trabaja la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. se aplique un método para evaluar la demanda de los productos y de esta manera controlar la demanda de los clientes teniendo en cuenta así el aprovisionamiento de la materia prima e insumos necesarios.

Tabla 16

Tipo de ladrillo más comercializado

Tipo de ladrillo	Demanda (millares)	Porcentaje de participación	Porcentaje de participación acumulada
King Kong estándar	301	29%	29%
King Kong súper	194	18%	47%
Techo 15	148	14%	61%
Tipo IV	145	14%	75%
Pandereta	144	14%	89%
Techo 12	121	11%	100%
Total	1053	100%	

Fuente: Empresa Cerámicos Lambayeque (2018)

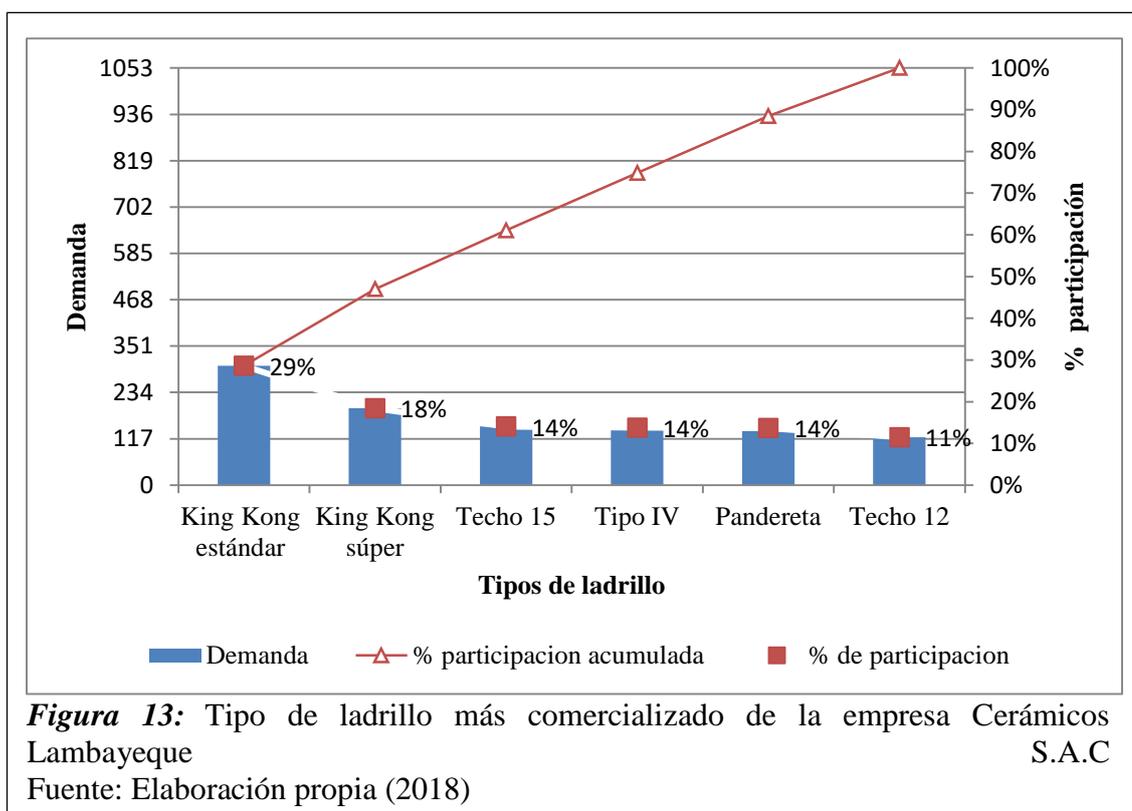


Figura 13: Tipo de ladrillo más comercializado de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C

Fuente: Elaboración propia (2018)

Teniendo en cuenta en los despachos totales presentados en la tabla 5 de análisis, se muestra la tabla 16 y la figura 13 donde se puede determinar y clasificar los productos según su relevancia de salida. Para este caso el tipo de ladrillo con mayor participación es King Kong estándar.

Considerando que también se conoce la demanda mensual del 2018 de ladrillos de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C., se puede detallar como sería el comportamiento futuro del mismo considerando la proyección y participación de cada uno de los productos.

Tabla 17

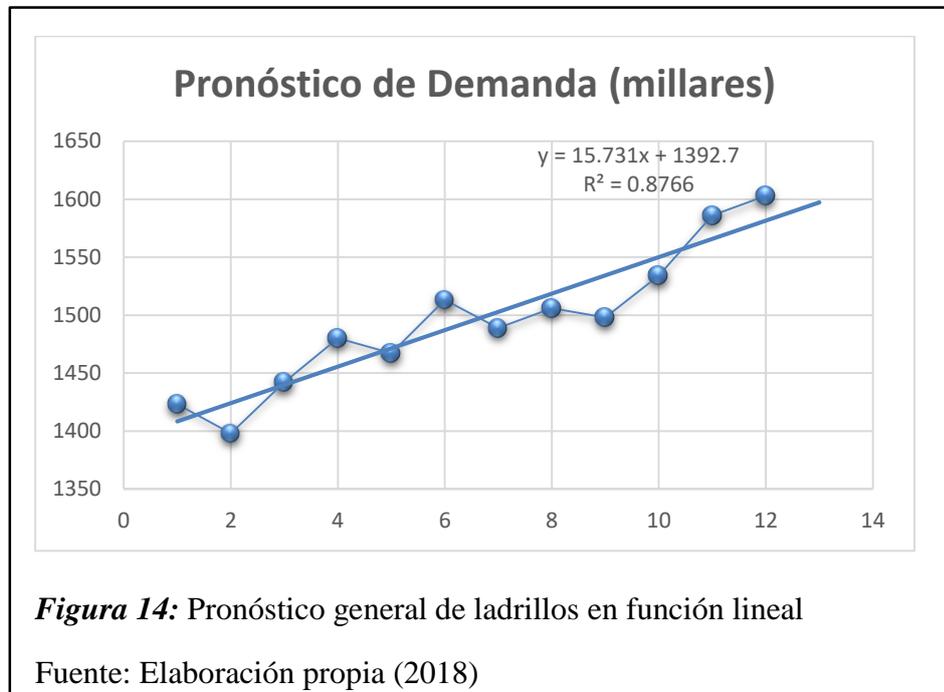
*Proyección de la demanda de ladrillos de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.
Julio 2018 – Junio 2019*

Mes	Demanda (millares)
Jul – 18	1423
Ago – 18	1398
Set – 18	1442
Oct – 18	1480
Nov – 18	1467
Dic – 18	1513
Ene – 19	1489
Feb – 19	1506
Mar – 19	1498
Abr – 19	1534
May – 19	1586
Jun – 19	1603

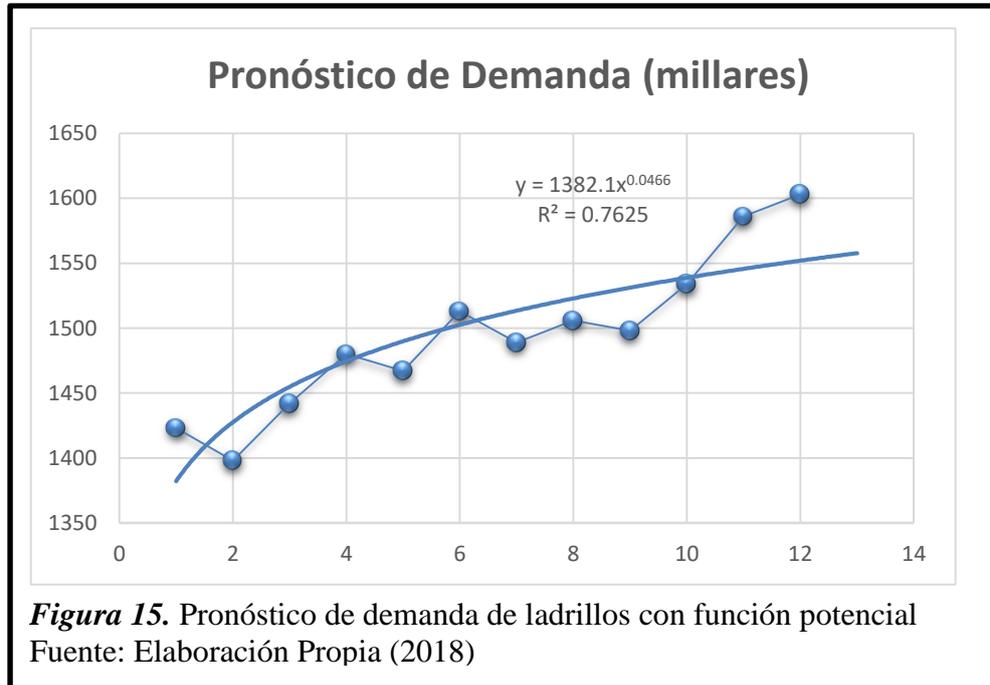
Fuente: Elaboración propia (2018)

Considerando que los datos presentados del 2018 no presentan variaciones considerables o comportamiento muy dispersos, se recomienda hacer uso del método de pronóstico de regresión lineal simple apropiada para estos casos.

A nivel general se calculó el pronóstico de la demanda de ladrillos en millares aplicando el método de regresión simple.



Utilizando la función de Análisis de datos del Microsoft Excel se calculó el coeficiente de correlación y determinación R con la finalidad de comprobar el uso de la regresión lineal. Como el R y R^2 es mayor a 0.70 según la Tabla 18 podemos determinar que el comportamiento de los datos tienen una tendencia lineal.



Además se compara con la función potencial con la finalidad de encontrar el pronóstico más adecuado, pero, en esta función el coeficiente de determinación es 0.7625, mucho menor que el de la función lineal. Por lo tanto utilizaremos la ecuación de la función lineal donde se obtiene en la Tabla 18.

Tabla 18

Resumen de coeficientes de regresión lineal

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.9362788
Coefficiente de determinación R ²	0.87661799
R ² ajustado	0.86427979
Error típico	22.3171487
Observaciones	12

Fuente: Elaboración propia (2018)

En la Tabla 19 se calculó los coeficientes para armar la ecuación lineal $y = a + bx$

Tabla 19

Calculo de los coeficientes de la ecuación lineal.

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	1392.66667	13.7352556	101.393575	2.1333E-16	1362.06261	1423.27072
Variable X 1	15.7307692	1.86625373	8.42906243	7.4298E-06	11.5724968	19.8890417

Fuente: Elaboración propia (2018)

Para determinar el pronóstico para agosto 2019 o mes 13 se calculó lo siguiente:

$$Y_{\text{ago-19}} = a + b (13)$$

$$Y_{\text{ago-19}} = 1392.6 + 15.73 (13) = 1597 \text{ millares de ladrillos en agosto 2019}$$

Teniendo en cuenta de cuanto es lo que se tendría que producir como mínimo para sustentarse la empresa ladrillera Cerámicos Lambayeque S.A.C. se puede determinar la producción para cada uno de los productos que presenta. Como se puede observar en la tabla 20.

Tabla 20

Demanda de cada producto en la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. julio del 2018 – junio 2019

Período	K K súper	K K estándar	Pandereta	Tipo IV	Techo 12	Techo 15	Total
Jul – 18	256.14	412.67	184.99	199.22	156.53	213.45	1423
Ago – 18	237.66	391.44	209.7	181.74	195.72	181.74	1398
Set – 18	259.56	403.76	187.46	201.88	173.04	216.3	1442
Oct – 18	251.6	370	251.6	222	177.6	207.2	1480
Nov – 18	264.06	425.43	190.71	205.38	161.37	220.05	1467
Dic – 18	257.21	378.25	257.21	226.95	181.56	211.82	1513
Ene – 19	312.69	372.25	223.35	178.68	193.57	208.46	1489
Feb – 19	286.14	391.56	225.9	195.78	180.72	225.9	1506
Mar – 19	269.64	419.44	194.74	209.72	179.76	224.7	1498
Abr – 19	322.14	383.5	230.1	184.08	199.42	214.76	1534
May – 19	269.62	396.5	269.62	237.9	190.32	222.04	1586
Jun – 19	288.54	448.84	208.39	224.42	192.36	240.45	1603

Fuente: elaboración propia (2018)

Considerando que la empresa presenta más producción del tipo de ladrillo King Kong estándar, se presenta el consumo de materia prima para la fabricación de este tipo de ladrillo en el periodo de julio 2018 a junio 2019. Teniendo en cuenta que la materia prima que se emplea es arcilla en un 70% y arena en un 30% considerando que el peso por ladrillo es de 2,8 kg.

Tabla 21

Demanda de cada producto en la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. julio del 2018 – junio 2019

Periodo	Arena (t)	Arcilla (t)	Total de la materia prima (t)
Jul – 18	359,80	839,53	1 199,32
Ago – 18	362,96	846,92	1 209,88
Set – 18	366,13	854,31	1 220,44
Oct – 18	369,30	861,69	1 230,99
Nov – 18	372,71	869,65	1 242,36
Dic – 18	375,87	877,04	1 252,92
Ene – 19	379,04	884,43	1 263,47
Feb – 19	382,21	891,82	1 274,03
Mar – 19	410,58	958,01	1 368,58
Abr – 19	388,79	907,17	1 295,95
May – 19	391,95	914,56	1 306,51
Jun - 19	395,12	921,94	1 317,06

Fuente: Elaboración propia (2018)

Como se muestra en la tabla 21, la materia prima principal para la producción de ladrillo es arena y arcilla, pero también se debe considerar los insumos secundarios necesarios para la producción, que si bien sus cantidades con mínimas se deben controlar.

A continuación, se presenta las actividades asociadas al punto de planificación como resumen de los aspectos que se debe tomar en cuenta para su mejora, de acuerdo a los puntos que resalta el modelo SCOR.

Tabla 22

Detalle de las actividades del punto de planificación (Plan)

Proceso de planificación (Plan)		Cumple
	Existe un responsable del proceso de estimación de la demanda	Si
Proceso de estimación de la demanda	La elaboración de pronósticos a largo plazo, es realizada a través de estudio de mercado.	No
	El estudio de mercado se basa en ciclos temporales.	No
	Se aplica técnicas para la planificación y estimación de la demanda	No
	Medición de exactitud del pronóstico	Si
Métodos para la estimación	Todas las fuentes son evaluadas para ver su exactitud	Si

Fuente: Elaboración propia (2018)

Las actividades sugeridas por el modelo SCOR para la estimación de la demanda son:

1. La elaboración de pronósticos a largo plazo, es realizada a través de estudio de mercado.
2. El estudio de mercado se basa en ciclos temporales.
3. Incluir la variación de precios al momento de elaborar pronósticos.
4. Aplicación de técnicas para la elaboración del estimado.

2. Modelo SCOR para el proceso de aprovisionamiento (*Source*)

Dentro del proceso de aprovisionamiento se detalla los procesos que se siguen para el abastecimiento y adquisición de material.

Puntos generales e importantes como:

- a. Abastecimiento estratégico
- b. Gestión de proveedores
- c. Compras
- d. Gestión del ingreso de mercancía

Descripción de los puntos fundamentales de aprovisionamiento de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.

Proveedor de arena y arcilla: De acuerdo a la necesidad de la empresa, la venta de la materia prima se realiza por volquetada o cubicaje, con un costo promedio de S/. 200 a S/. 220 para 20 millares de ladrillos.

Proveedores de suministros básicos (agua y energía eléctrica): En este caso la empresa cuenta con este servicio suministrado por entidades conocidas.

Proveedores de transporte interno: La empresa contrata el transporte (Pampa- horno – stock), el cual asciende su costo aproximado de 50 soles la hora para el día.

Considerando el análisis situación de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C., el modelo SCOR plantea establecer indicadores de gestión sobre asunto inherentes a ahorros de compras, presentando datos que expresen cantidades monetarias ahorradas por evitar compras innecesarias.

De tal forma, para clasificar y reevaluar los acuerdos de servicio, se debe tener un control sobre los proveedores, con un mejor costo a través de alianzas estratégicas.

Tabla 23

Principales proveedores de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.

Nº	Razón social	RUC
02	Planta chancadora Piedra Azul S.R.L.	20479970549
03	Factoría y Servicios Chiclayo E.I.R.L.	20561340693
08	Automatización y Montajes Eléctricos S.R.L.	20539156621
10	Corporación Roda sur S.A.C.	20144961146
12	Comercio & CIA S.A.	20258505213
14	Transportes Sayvan E.I.R.L.	20487639282

Fuente: Empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. (2018)

Evaluando algunos criterios de selección de proveedores como se mencionó con anterioridad, solo se establece a 6 proveedores principales de su lista actual considerada así por la empresa.

3. Modelo SCOR para el proceso de producción (*Make*)

El proceso de producción presenta de manera más detallada las operaciones que se deben seguir para llegar al producto final, sin dejar de lado los sub procesos que están antes del despacho o distribución.

El modelo SCOR establece que se debe evaluar y controlar los siguientes criterios:

- a. Asociación y colaboración
- b. Acondicionamiento del producto y/o servicio
- c. Proceso de manufactura
- d. Infraestructura para la producción
- e. Procesos de soporte

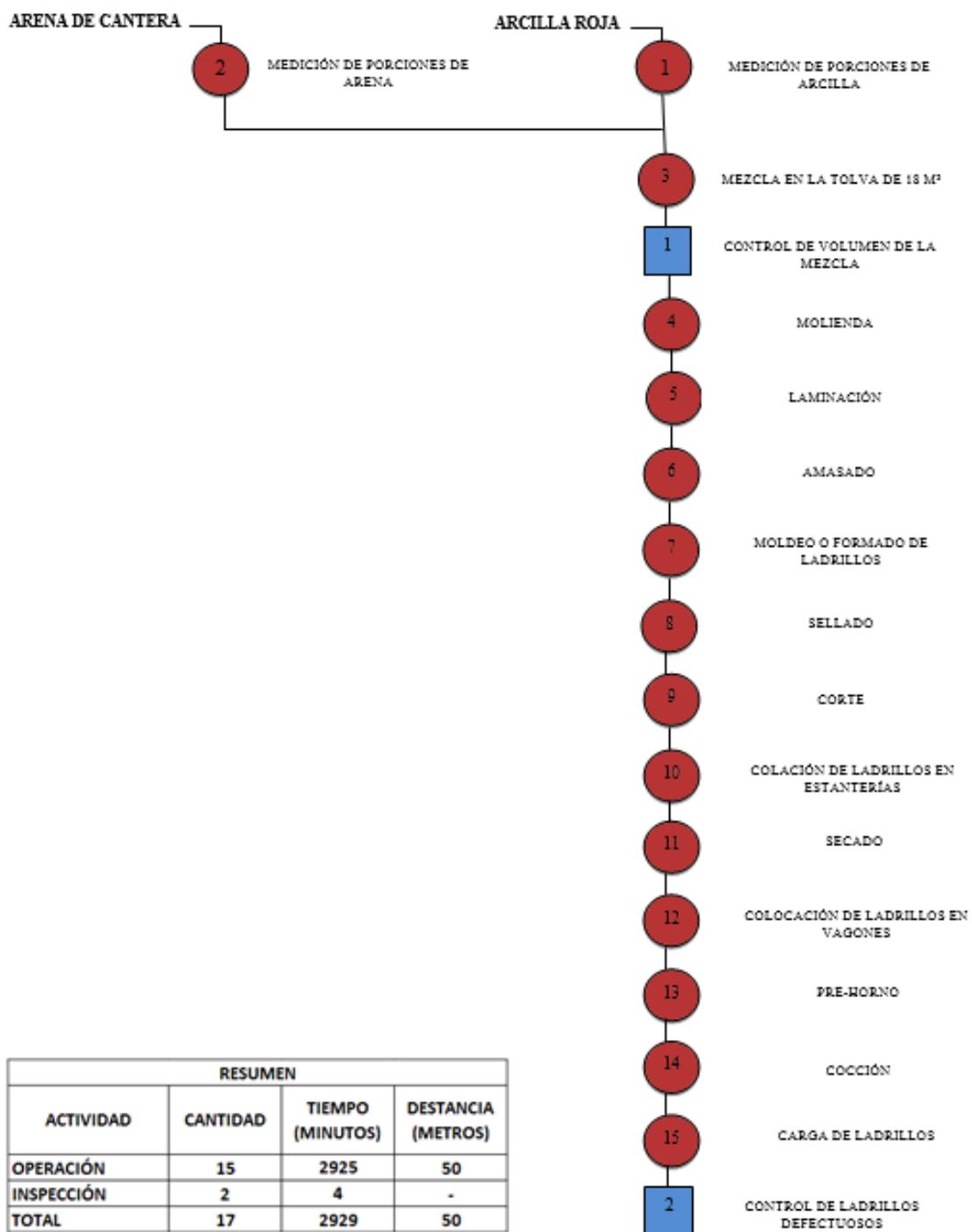
Para cada uno de estos se debe tener controlado ciertos aspectos que permiten un mejor control de la cadena de suministros.

Tabla 24*Detalle de las actividades del punto de producción (Make)*

Proceso de planificación (Plan)		Cumple
Asociación con el consumidor final	El usuario final participa en proyectos de mejora.	No
	Existe retroalimentación para conocer los requisitos de los consumidores.	Si
Asociación con el canal de distribución	El canal de distribución tiene participación en el proyecto	No
	Existe retroalimentación respecto a los requisitos expresados por los clientes.	Si

Fuente: Elaboración propia (2019)

Los aspectos a considerar en cuanto a asociación y colaboración, sería un acercamiento con los clientes y distribuidores más importantes, con el fin de establecer con ellos mejoras que agreguen valor a lo largo de la cadena de abastecimiento.



RESUMEN			
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (MINUTOS)	DESTANCIA (METROS)
OPERACIÓN	15	2925	50
INSPECCIÓN	2	4	-
TOTAL	17	2929	50

Figura 16: Diagrama de operaciones del proceso de elaboración de ladrillo de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C
 Fuente: Elaboración propia (2018)

En la figura 15, se presenta el diagrama de operaciones que se debe tener con más detalle para un proceso medible y evaluable ante una mejora.

4. Modelo SCOR para el proceso de distribución (*Deliver*)

Dentro del proceso de distribución se encuentran los siguientes aspectos de evaluación:

- a. Gestión de pedidos
- b. Almacenamiento/cumplimiento
- c. Personalización/aplazamiento
- d. Infraestructura de despacho
- e. Transporte
- f. Gestión de alianzas con los clientes
- g. Soporte técnico post venta
- h. Gestión de la información de los clientes

Dentro de este punto se determinan aspectos del balance y ordenamiento de trabajo. El factor humano se relaciona con este principio.

Se puede apreciar en la tabla 25, dichos criterios para el punto de ordenamiento del trabajo.

Tabla 25*Detalle de las actividades del punto de distribución (Deliver)*

Proceso de planificación (Plan)	Cumple
Asociación con el consumidor final	Los pedidos diarios son agendados de acuerdo a la fecha de entrega solicitada por el cliente. Si
Asociación con el canal de distribución	Las órdenes de despacho son emitidas apenas el vehículo de transporte abandona la instalación. No
Asociación con el canal de distribución	El departamento de despacho tiene visibilidad para anticipar desabastecimiento al momento de la carga. No
	Se realiza un análisis de optimización y aseguramiento de la carga. Si

Fuente: Elaboración propia (2019)

Actualmente no se cuenta con la actualización inmediata del cambio de las órdenes, solo se realiza un registro simple para actualizar el estado de estas en el sistema, en cuanto se despacha el pedido.

Con respecto a la anticipación de desabastecimientos sucede cuando se incumplen los procedimientos ingresando una mercadería como “disponible”, cuando está realmente se encuentra en “cuarentena”.

En cuanto a los cambio de pedidos, el área comercial ajusta y/o modifica las cantidades o ítems de los pedidos según lo solicite el cliente, con llevando a retrasos en el despacho debido a la reprogramación de fraccionamientos, horarios y rutas de despacho.

5. Modelo SCOR para el proceso de devolución (*Return*)

Para el proceso de devolución se maneja:

- a. Las cantidades que se está devolviendo.
- b. El costo que incurre en la devolución
- c. Porcentaje de reducción por el control con el manejo del modelo SCOR

En la tabla 26, se presenta las cantidades devueltas por problemas con fisuras o grietas en el producto, ya que a lo largo de las operaciones que se siguen para su producción no se ha realizado las actividades adecuadas poniendo en juego la calidad de sus productos.

Tabla 26

Cantidades devueltas de ladrillo King Kong estándar en el periodo Enero – Diciembre 2018.

Periodo	Cantidades devueltas (und)	Periodo	Cantidades devueltas (und)
Ene – 18	8 621	Jul – 16	7 138
Feb – 18	4 195	Ago – 16	6 958
Mar – 18	8 206	Set – 16	11 057
Abr – 18	6 402	Oct – 16	9 140
May – 18	7 431	Nov – 16	10 428
Jun – 18	9 568	Dic – 16	9 924

Fuente: Empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. (2018)

Teniendo en cuenta las cantidades devueltas se puede determinar las pérdidas en costos para la empresa, ya que estos lotes ya no pueden utilizarse.

Además el costo de venta por millar de ladrillo estándar es de S/. 620,00. El costo de inventario que lo conforma el costo de maquinaria de transporte, costo de mano de obra, costo de las instalaciones se aproxima a un total de S/.0, 32 por ladrillo.

Tabla 27

Costos de ventas perdidos y costos de inventario de ladrillo King Kong estándar en el periodo Enero –Diciembre 2018.

Periodo	Cantidades devueltas (unid)	Costos de venta perdido (S/.)	Costos de inventarios (S/.)
Ene – 18	8 621	5 345,02	2 758,72
Feb – 18	4 195	2 200,90	1 342,40
Mar – 18	8 206	5 087,72	2 625,92
Abr – 18	6 402	3 969,24	2 048,64
May – 18	7 431	4 607,22	2 377,92
Jun – 18	9 568	5 932,16	3 061,76
Jul – 18	7 138	4 425,56	2 284,16
Ago – 18	6 958	4 313,96	2 226,56
Set – 18	11 057	6 855,34	3 538,24
Oct – 18	9 140	5 666,80	2 924,80
Nov – 18	10 428	6 465,36	3 336,96
Dic – 18	9 924	6 152,88	3 175,68

Fuente: Empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. (2018)

Considerando que se conoce una data histórica de las devoluciones de producción con las cuales se puede apreciar los costos de ventas que se pierde y a la vez los costos de inventarios de que genera, se puede estimar que para la mejora se estaría obteniendo un porcentaje de 12%, con la aplicación del modelo SCOR. En la tabla 28 se presenta la cantidad de dinero que se recuperaría.

Tabla 28*Porcentaje de mejora con el modelo SCOR.*

Periodo	Costos logísticos (S/.)	Porcentaje de mejora (%)	Costo logístico recuperado (S/.)
Ene – 18	2 758,72	12	331,05
Feb – 18	1 342,40	12	161,09
Mar – 18	2 625,92	12	315,11
Abr – 18	2 048,64	12	245,84
May – 18	2 377,92	12	285,35
Jun – 18	3 061,76	12	367,41
Jul – 18	2 284,16	12	274,10
Ago – 18	2 226,56	12	267,19
Set – 18	3 538,24	12	424,59
Oct – 18	2 924,80	12	350,98
Nov – 18	3 336,96	12	400,44
Dic – 18	3 175,68	12	381,08

Fuente: Elaboración propia (2019)

3.2.4. Situación de la variable dependiente con la propuesta

Teniendo en cuenta los aspectos de situación actual de la empresa CERAMICOS LAMBAYEQUE S.A.C., se presenta la evaluación de la cadena de suministro bajo el modelo SCOR.

A. Planificación (Plan)

Para la planificación de producción se debe tener en cuenta la demanda, ya que con ella se planifica los suministros y la administración.

El fin de este punto es equilibrar los recursos con los requisitos y todos los aspectos que involucra el cumplir correctamente con la cadena de suministros.

En el año 2018 se presentó la siguiente demanda en los meses de enero – diciembre.

Tabla 29

Demanda de ladrillos de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.

Mes	Demanda (millares)	Mes	Demanda (millares)
Enero	1 259	Julio	1 310
Febrero	1 260	Agosto	1 334
Marzo	1 265	Setiembre	1 358
Abril	1 280	Octubre	1 375
Mayo	1 275	Noviembre	1 381
Junio	1 302	Diciembre	1 397

Fuente: Empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. (2018)

En promedio la demanda de la empresa asiente a un total de 26 millares de ladrillos mensuales.

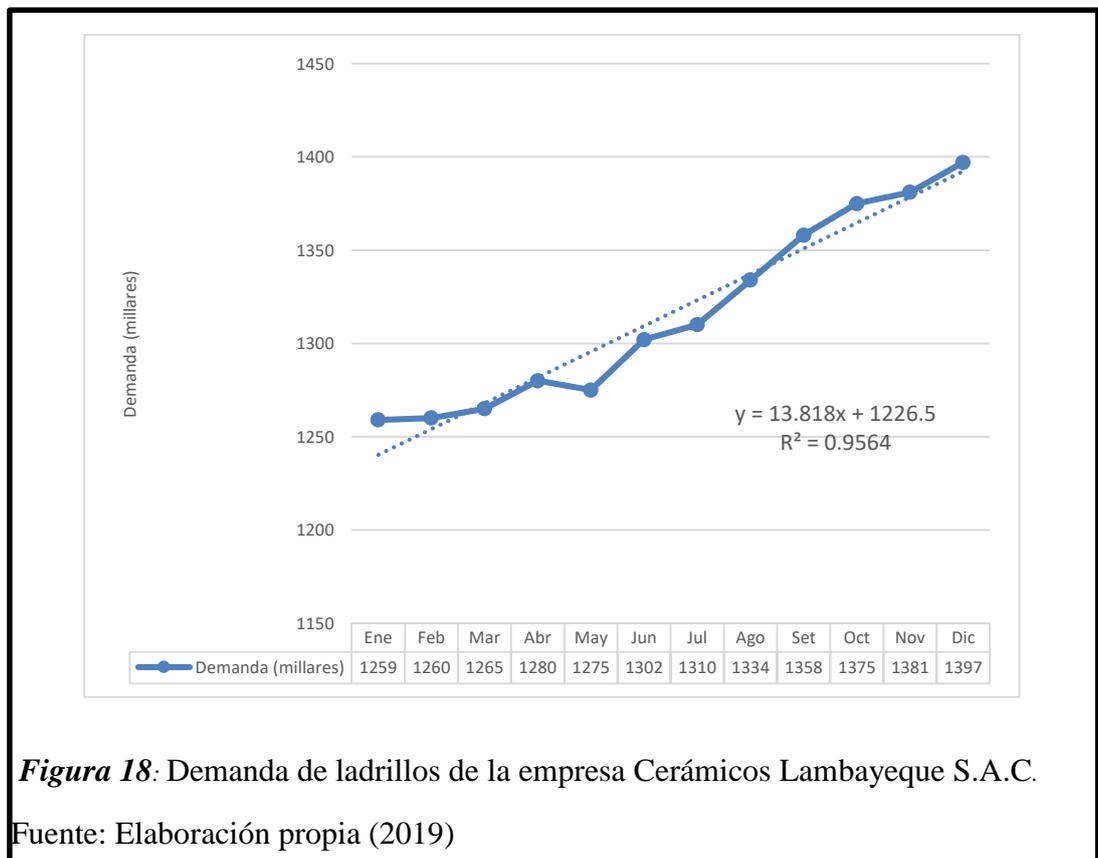


Figura 18: Demanda de ladrillos de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.

Fuente: Elaboración propia (2019)

Como se puede observar en la figura 17, la demanda de ladrillos de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. en el 2018, va de 1 259 millares en el mes de enero a 1 397 millares en el mes de diciembre.

B. Aprovisionamiento (*Source*)

El aspecto que resalta en el aprovisionamiento es la forma o medios de realizar el abastecimiento y adquisición de materiales. Se identifica el manejo que se le da al inventario, los acuerdos y adquisiciones de proveedores.

Como ya se explicó con anterioridad en la cadena de suministros el sistema de aprovisionamiento que actualmente sigue la empresa.

C. Producción (*Make*)

Se debe tener en cuenta el tipo de producción que la empresa sigue. Incluyendo todas las actividades destinadas a producción, empaque, prueba de calidad y presentación de producto final.

D. Distribución (*Deliver*)

Punto clave de la logística, se debe referir:

1. La gestión de pedidos. Almacenaje y transporte.
2. Recepción de pedidos de clientes
3. Facturación del producto una vez que se haya recibido
4. Gestión de los inventarios terminados, el transporte.

E. Devolución (*Return*)

Se debe tener en cuenta los aspectos que involucra la devolución del producto:

1. Administración de las reglas de negocio
2. El inventario de cambio
3. Transporte
4. Requisitos reglamentarios

Además, se debe tener en cuenta el proceso de manejo de información y el proceso del personal y su estructura organizacional.

3.2.5. Análisis beneficio costo de la propuesta

Para determinar el costo beneficio de la propuesta se debe determinar los costos que conlleva la ejecución de la propuesta.

Los costos que son necesarios para la estructura del modelo SCOR es las capacitaciones a los operarios que laboran en la empresa, según asesoras especializadas en proyectos de mejora para entidades, esta asciende a S/. 1 200,00, la contratación de un especialista que se encargaría de verificar y controlar que el modelo se esté ejecutando de manera adecuada, costo que asciende a S/. 1500,00.

Para mejorar el sistema de control de los registros de inventarios, se plantea la compra de un software que ayude en el registro de ingresos y salidas de inventarios. Una de las opciones más accesibles es el KARDEX, el cual registraría de manera organizada la mercadería dentro del almacén. Para realizarlo, se es necesario un inventario de todo el contenido, la cantidad, un valor de medida y el precio unitario. Otro aspecto a considerar es la clasificación de los productos por sus características comunes. Considerando que el costo asciende a aproximadamente S/. 1 000,00.

Para mejorar el sistema de control de los registros de inventarios, se plantea la compra de un software que ayude en el registro de ingresos y salidas de inventarios. Una de las opciones más accesibles es el KARDEX, el cual registraría de manera organizada la mercadería dentro del almacén. Para realizarlo, se es necesario un inventario de todo el contenido, la cantidad, un valor de medida y el precio unitario. Otro aspecto a considerar es la clasificación de los productos por sus características comunes. Considerando que el costo asciende a aproximadamente S/. 1 000,00.

Tabla 30

Descripción de Costos

DESCRIPCION DE LOS COSTOS	COSTOS	IMPREVISTO (%)	TOTAL
Capacitacion de operarios	S/. 1,200.00	5	S/. 60.00
Especialista	S/. 1,500.00	5	S/. 75.00
Actualizacion de software	S/. 360.00	5	S/. 18.00
Implementacion de registros de mercaderia (KARDEX) y reordenamiento del almacen.	S/. 640.00	5	S/. 32.00
	S/. 3,700.00		S/. 185.00

Fuente: Elaboración Propia

En total se estaría realizando una inversión de 3700 más el 5% de imprevistos asciende a un total de 3 885,00 soles.

En cuanto a beneficio se considera que podría generarse devoluciones de lotes de producción, para lo cual se tiene conocimiento de que cada millar asciende a un costo de S/. 220,00 presentando un total de 24 millares devueltos en el año se estaría obteniendo un costo de S/. 5 280,00.

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{costo}} = \frac{\text{costo de produccion} \times \text{cantidades devueltas}}{\text{costos de inversion}}$$

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}} = \frac{\text{s/. 5 280.00}}{\text{s/. 3 885.00}}$$

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}} = 1.36$$

Lo que quiere decir que por cada sol de inversión se tiene un beneficio de 1,36 soles.

3.3. Discusión de resultados

Para el análisis e interpretación de la situación actual de la empresa e interpretación de los resultados se realizó una entrevista al responsable de almacén acerca de la gestión de la cadena de suministros. Observando que hay problemas en la gestión de inventarios,

compras y análisis de requerimiento reflejándose en todos los procesos inmersos, en el producto brindado al consumidor final y los costos que involucran todas las etapas de producción. Además, una mala gestión involucra un incremento en los costos logísticos de almacenamiento e inventarios dentro de la empresa, también tiene problemas con la entrega del producto final ya que no se cumple el plazo establecido ocasionando incomodidad a los clientes también no realizan un registro de control de los movimientos en el almacén ocasionando que haya problemas en el abastecimiento y ocasiona paradas de producción. No cuenta con un sistema, método o técnica para administrar los inventarios o que ayude a tener un control esto ocasiona que los costos aumenten generando problemas a la empresa.

Herrera & Herrera (2016) recalcan que los éxitos en las empresas dependen de que sus procesos se encuentren alineados e integrados ya que esto permitirá tener una mejor gestión en la cadena de suministros, esto se logrará realizando un análisis de los cinco procesos básicos como son la planificación, aprovisionamiento, producción, distribución y devoluciones. Aspectos que la empresa CERAMICOS LAMBAYEQUE SAC, no presentan en detalle.

Abdul, Gómez & Fernández (2014), recalcan que las mejoras se basan en el análisis de indicadores logísticos, lo que para esta investigación no se ha realizado, ya que la empresa no muestra interés hasta la fecha de generar un análisis respecto a la cadena de suministros que sigue.

Quevedo (2010) realiza un diagnóstico de una empresa que se encarga de comercializar productos químicos mencionando que se han incorporado las descripciones de los cargos de responsabilidad logística, así se logrará reducir el costo de almacenaje y distribución ya que se eliminará los errores. Este punto es parte fundamental de una mejora, ya que, no solo se debe tener en cuenta los aspectos de procesos e infraestructura sino la estructura organizacional de cada integrante de la organización con el fin de que en conjunto se realiza y plante las mejoras pertinentes.

Por ello en esta investigación se aplicará el modelo SCOR en la gestión de suministros, esto permitirá reducir los costos de inventarios también aumentará la competitividad, mejorará la calidad, eficiencia de la empresa garantizando que el producto final se entregue a tiempo, no exista desabastecimiento de materiales, entre otros.

El modelo SCOR consiste en desplegar las actividades para conseguir cubrir la demanda del cliente y esto se realiza con cinco procesos claves, planificación, aprovisionamiento, fabricación, distribución y devoluciones. Con ello se busca abarcar todas las interacciones posibles con el cliente (desde su pedido u entrada de orden hasta el pago de la factura), y por otra parte se pretende contemplar a todos los actores del proceso (Proveedores Clientes).

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- a) Dentro del análisis de la situación actual de la cadena de suministros para la empresa CERÁMICOS LAMBAYEQUE SAC, se determinó que los procesos que sigue para la elaboración de ladrillos no tienen orden ni registros adecuados que faciliten el control de los ingresos y salidas de inventarios.
- b) Dentro del modelo SCOR se debe evaluar siempre cinco principios fundamentales: planificación (Plan), se debe tener claro como principal punto la demanda con la cual se va a trabajar considerándose la evaluación constante de la misma, para julio 2017 la demanda asciende a 428,33 millares de ladrillos y en el mes de junio 2018 ascendería a 470,38 millares de ladrillos King Kong estándar.

Aprovisionamiento (Source), teniendo en cuenta la demanda de trabajo, se debe registrar los ingresos y salidas de las materias primas utilizadas. Para el mes de julio 2017 es necesario un total de 359,80 toneladas de arena y 839,53 toneladas de arcilla. Se debe tener en cuenta que los gastos se deben dar para los materiales que son necesarios evitando gastos fuera de ellos.

Producción (Make), se considera como un punto de orden para posibles mejoras con respecto a las operaciones que se siguen para lograr la producción. Distribución (Deliver), se deben considerar el registro detallado de los pedidos que ingresan y cuando son entregados, se debe realizar un control minucioso para comprobar la satisfacción del cliente. Devolución (Return); este último si es necesario.

- c) Para la ejecución del modelo SCOR y su control es necesario tener en cuenta que es necesario gastos adicionales como la capacitación, contratación de un especialista y de ser necesario la instalación de un software como el KARDEX para el registro de ingreso y salida de insumos o producto final de inventarios.
- d) Con respecto al costo beneficio que genera la propuesta planteada es de 1,36; Lo que quiere decir que por cada sol de inversión se tiene un beneficio de 1,36 soles.

Además, el porcentaje de la mejora con respecto a los costos logísticos llega al 12% como inicio de la aplicación.

4.2. Recomendaciones

- a) El modelo SCOR se debe actualizar periódicamente para identificar las mejoras posteriores a su aplicación
- b) La empresa debe tomar medidas para el alquiler del transporte interno, se debe optar por adquirir un medio de transporte que solo requiere de mantenimiento que a la larga genera ahorros.
- c) Debe controlar los aspectos de distribución que precisa el modelo SCOR para reducir los gastos logísticos que involucra un exceso de inventarios y almacenamiento.

REFERENCIAS

- Abdul, Z. M., Gómez Montoya, R., A., & Fernández Henao, S., A. (2014). Indicadores logísticos en la cadena de suministro como apoyo al modelo scor. *Clio América*, 8(15), 90-110. Recuperado de doi:<http://dx.doi.org/10.21676/23897848.832>
- Barboza Ruiz, Y. & Sayaverde Ruiz, B. (2010). *Propuesta de un sistema de inventarios para optimizar la gestión logística de la Municipalidad Distrital de la Victoria* (Tesis de pregrado). Universidad Señor de Sipan, Perú.
- Bohórquez Vásquez, E. & Puello Fuentes, R. (2013). *Diseño de un modelo de gestión logística para mejorar la eficiencia organizacional de la empresa CORALINAS & PISOS S.A. CORPISOS S.A. en el municipio de turbaco, Bolívar* (Tesis de Pregrado). Universidad de Cartagena, Colombia.
- Cano, P., Orue, F., Martinez, J., MAyett, Y., & Lopez, G. (2015). Modelo de gestion logistica para pequeñas y medianas empresa en Mexico . *Contaduria y administracion* 60, 181-203.
- Castillo, L. (06 de noviembre de 2012). *EOI*. Obtenido de Escuela de Organización Industrial: Modelo Spply Chain Operations Reference (SCOR): <http://www.eoi.es/blogs/scm/2012/11/06/modelo-supply-chain-operations-reference-scor/>
- Cevallos, G. (07 de Abril de 2014). *Logista Enfasis*. Obtenido de Las 5 claves para reducir costos en logistica: <http://www.logisticamx.enfasis.com/articulos/69350-las-5-claves-reducir-costos-logistica>
- Gonzalez, R. (22 de junio de 2013). *PDCA*. Obtenido de Modelo SCOR: Desarrollar un modelo de gestion de cadena de suministro: <http://www.pdcahome.com/4753/desarrollar-un-modelo-de-gestion-de-cadena-de-suministro-modelo-scor/>
- Gomez, A. J .m (2013). *Gestión logística y comercial*. Madrid, ES: McGraw – Hill España. Recuperado de <http://blog.neteris.com/stepforward/blog/puedo-optimizar-procesos-en-mi-almacen-problemas-pymes>

- Gomez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Cordoba, Argentina. Editorial Brujas.
- Herrera, G., & Herrera, J. (2016). Modelo de referencia operacional aplicado a una empresa de servicios de mantenimiento. *Revista Venezolana de Gerencia (RVG)*, 549-571.
- Kou Ortiz, K.E. (2016). Análisis bajo la metodología SCOR del sistema logístico de una empresa comercializadora cuyo core principal es distribuir al estado (Tesis de Pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.
- Méndez, José Antonio – *Control de Inventario* – recuperado el 01/02/2010 en <http://www.scribd.com/doc/12662799/Compras-e-Inventarios-Varios-Conceptos>
- Portal, C. (29 de junio de 2011). *gestiopolis*. Obtenido de Costos logísticos : <https://www.gestiopolis.com/costos-logisticos-que-son-cuales-son-y-como-minimizarlos/>
- Quevedo, J. (diciembre de 2010). *Universidad catolica del Peru*. Obtenido de Analisis, diagnostico y propuesta de mejora de la cadena logistica y de planeamiento de las compras en la empresa peruana comercializadora de productos quimicos: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/915>
- Roe, D. (04 de junio de 2016). *SCRIBD*. Obtenido de Ventajas y desventajas del modelo SCOR: <https://es.scribd.com/doc/314810559/Ventajas-Del-Modelo-Scor>
- Zamarripa, N. (01 de marzo de 2008). *Gestiopolis*. Obtenido de Cadena de suministros : <https://www.gestiopolis.com/cadena-suministro/>
- Zeña, L. (2010). *Análisis de la gestión logística y condiciones de los supermercados y tiendas de electrodomésticos de Lambayeque para la instalación de un proveedor logístico de almacenamiento* (Tesis). Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, Perú.

ANEXOS

Fotos de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.



Figura 19: Proceso productivo de ladrillos 1



Figura 20: Proceso productivo de ladrillos 2



Figura 21: Instalaciones de la empresa 1



Figura 22: Instalaciones de la empresa 2



Figura 23: Almacén de materia prima 1



Figura 24: Almacén de materia prima 2

ENTREVISTA

Esta entrevista esta aplicada al Ing. Carlos Ramos, responsable del área de logística de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C.

- 1. ¿Cuántos años está trabajando para esta empresa?**
- 2. ¿Tiene capacitación en gestión logística?**
- 3. ¿Identifica problemas logísticos dentro de su empresa?**
- 4. ¿Considera ud. que hay cosas que se podrían mejorar en las labores diarias?
¿Cuáles?**

5. ¿Los pedidos de los proveedores son atendidos oportunamente?

6. ¿Cuál de los siguientes servicios logísticos contrata la empresa?

- e) Almacenamiento
- f) Manejo de inventario
- g) Transporte y distribución
- h) Producción compras

7. ¿Existe un registro o control de los movimientos en el almacén?

8. ¿Aplicas algunas técnicas o métodos para administrar correctamente los inventarios? (indicar cuales)

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Este instructivo tuvo como finalidad recolectar información necesaria para la investigación.

DIMENSION		SI	AVECES	NO
a)	Se planifica adecuadamente el proceso del abastecimiento			
b)	Los proveedores cumplen con el abastecimiento de acuerdo a la programación de la empresa			
c)	Existe algún problema al momento de efectuarse las compras.			
d)	Se realiza un seguimiento de los productos que queda en stock			
e)	Se mantienen los materiales ordenados y clasificados, para su rápido acceso.			
f)	Existe un registro o control minucioso de las entradas y salidas.			
g)	Cuenta con la capacidad necesaria para albergar los materiales utilizados para la fabricación del producto.			
h)	Los materiales se encuentran ubicados correctamente para su utilización.			

