



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA PRODUCCIÓN

**PROPUESTA DE MEJORA PARA LA UNIDAD DE COMPRAS DE LA
EMPRESA PALO ALTO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERA DE LA PRODUCCIÓN Y OPERACIONES**

AUTORA:

JAMILA ALEJANDRA FERNÁNDEZ HERRERA

DIRECTORA:

MÁSTER ANA CRISTINA VÁSQUEZ AGUILERA

CUENCA-ECUADOR

2019

Dedicatoria

Este trabajo de titulación está dedicado a Dios y a mi familia, por ser mi fortaleza y mi motivación para ser mejor cada día.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por ser la luz en mi vida y guiar mi camino, y a mi familia por brindarme todo su apoyo. A la empresa Palo Alto, por darme la oportunidad de realizar este trabajo y ser parte del cambio y, a todos mis profesores quienes me han transmitido conocimiento, consejos y experiencias que me serán de mucha utilidad en mi futuro profesional.

Índice de contenidos

Dedicatoria	II
Agradecimientos	III
Resumen	X
Abstract	XI
Introducción	1
Capítulo 1: Estado Actual de la Organización.....	2
1.1 Antecedentes de la empresa	2
1.2 Direccionamiento estratégico	3
1.3 Cadena de valor	5
1.4 Modelo de negocio	6
1.5 Estructura de Palo Alto	9
Capítulo 2: Problemas Críticos de la Unidad de Compras	12
2.1 Estructura de la Unidad de Compras	12
2.2 Identificación de problemas críticos	15
2.2.1 Análisis FODA	15
2.2.2 Banco de preguntas.....	19
2.3 Análisis de los problemas críticos	21
2.3.1 Nivel de impacto de los problemas críticos	22
Capítulo 3: Propuesta de Mejora	25
3.1 Estructuración del proceso de Compras.....	25
3.1.1 Mapa de procesos	26
3.1.2 Matriz de interacción	29
3.1.3 Diagrama de entradas y salidas	32
3.1.4 Ficha de caracterización del proceso de Compras.....	33
3.1.5 Diagrama de flujo del proceso de Compras	35
3.1.6 Procedimiento de Compras	40
3.1.7 Ficha de indicador	49
3.2 Modelo de Plan de Compras de Palo Alto	51
3.2.1 Pronóstico de la demanda del Piso Laminado Amazon E	52
3.2.1.1 Error de previsión.....	76

3.2.2 Propuesta del Modelo de Plan de Compras de Palo Alto92

Conclusiones.....101

Recomendaciones104

Bibliografía.....105

Índice de figuras

Fig. 1. Cadena de Valor de Palo Alto.	5
Fig. 2. Organigrama Palo Alto	10
Fig. 3. Mapa de Procesos de Palo Alto.	27
Fig. 4. Proceso de Compras.....	28
Fig. 5. Matriz de Interacción de Procesos de Palo Alto	31
Fig. 6. Ficha de Caracterización del Proceso de Compras	35
Fig. 7. Símbolo de Documento Electrónico	37
Fig. 8. Diagrama de Flujo del Proceso de Compras de Palo Alto	39
Fig. 9. Procedimiento de Compras de Palo Alto	44
Fig. 10. Ejemplo de Instructivo	49
Fig. 11. Ficha de Indicador.....	50
Fig. 12. Ventas de Piso Laminado Amazon E de 2015 a 2018	54
Fig. 13. Ventas de Piso Laminado Amazon E 2015-2018, por año.....	55
Fig. 14. Ventas de Piso Laminado Amazon E con recta de tendencia	57
Fig. 15. Tipos de Variación Estacional	58
Fig. 16. Demanda Real vs Pronóstico (1), mínimos cuadrados con estacionalidad ...	71
Fig. 17. Demanda Real vs Pronóstico (2), mínimos cuadrados sin estacionalidad	72
Fig. 18. Demanda Real vs Pronóstico (3), media móvil simple con 3 periodos	72
Fig. 19. Demanda Real vs Pronóstico (4), media móvil simple con 2 periodos	72
Fig. 20. Demanda Real vs Pronóstico (5), suavizado exponencial $\alpha = 0,5$	73
Fig. 21. Demanda Real vs Pronóstico (6), suavizado exponencial $\alpha = 0,6$	73
Fig. 22. Demanda Real vs Pronóstico (7), suavizado exponencial $\alpha = 0,7$	73
Fig. 23. Ventas de 2015-2018 de Piso Laminado Amazon E.....	75
Fig. 24. Modelo de Plan de Compras de Palo Alto	95
Fig. 25. Ejemplo del Plan de Compras de Palo Alto	98

Índice de tablas

Tabla 1. Modelo de Negocio de Palo Alto	8
Tabla 2. Hojas de Palo Alto.....	11
Tabla 3. Productos Internacionales	14
Tabla 4. Fortalezas y Debilidades de Palo Alto	17
Tabla 5. Oportunidades y Amenazas de Palo Alto	18
Tabla 6. Banco de preguntas sobre la Unidad de Compras.....	20
Tabla 7. Nivel de impacto de los problemas críticos de la Unidad de Compras	23
Tabla 8. Simbología ANSI.....	37
Tabla 9. Variedades de la Colección Amazon E	52
Tabla 10. Comparación de horizontes temporales.....	54
Tabla 11. Cifras de Ventas de 2015 a 2018 de Piso Laminado Amazon E.....	59
Tabla 12. Ventas por trimestre del Piso Laminado Amazon E 2015-2018.....	60
Tabla 13. Demanda No Estacional 2015-2018 de Piso Laminado Amazon E.....	62
Tabla 14. Datos para el cálculo de regresión.....	63
Tabla 15. Pronóstico de demanda con mínimos cuadrados, considerando estacionalidad	64
Tabla 16. Pronóstico de demanda con mínimos cuadrados, sin considerar estacionalidad	65
Tabla 17. Resultados de previsión con el método de mínimos cuadrados.....	65
Tabla 18. Pronóstico de Ventas del primer trimestre de 2019, medias móviles con 3 periodos.....	67
Tabla 19. Pronóstico de Ventas del primer trimestre de 2019, medias móviles con 2 periodos.....	68
Tabla 20. Pronóstico de Ventas del primer trimestre de 2019, suavizado exponencial	70
Tabla 21. Comparación de pronósticos.....	71
Tabla 22. Datos para el cálculo de la DAM, pronóstico (1) mínimos cuadrados con estacionalidad	77
Tabla 23. Datos para el cálculo de la DAM, pronóstico (2) mínimos cuadrados sin estacionalidad	77
Tabla 24. Datos para el cálculo de la DAM, pronóstico (3) media móvil simple con 3 periodos.....	78
Tabla 25. Datos para el cálculo de la DAM, pronóstico (4) media móvil simple con 2 periodos.....	78
Tabla 26. Datos para el cálculo de la DAM, pronóstico (5) suavizado exponencial (α = 0,5).....	79
Tabla 27. Datos para el cálculo de la DAM, pronóstico (6) suavizado exponencial (α = 0,6).....	79
Tabla 28. Datos para el cálculo de la DAM, pronóstico (7) suavizado exponencial (α = 0,7).....	80
Tabla 29. Datos para el cálculo del ECM, pronóstico (1) mínimos cuadrados con estacionalidad	82
Tabla 30. Datos para el cálculo del ECM, pronóstico (2) mínimos cuadrados sin estacionalidad	82

Tabla 31. Datos para el cálculo del ECM, pronóstico (3) media móvil simple con 3 periodos.....	83
Tabla 32. Datos para el cálculo del ECM, pronóstico (4) media móvil simple con 2 periodos.....	83
Tabla 33. Datos para el cálculo del ECM, pronóstico (5) suavizado exponencial ($\alpha = 0,5$).....	84
Tabla 34. Datos para el cálculo del ECM, pronóstico (6) suavizado exponencial ($\alpha = 0,6$).....	84
Tabla 35. Datos para el cálculo del ECM, pronóstico (7) suavizado exponencial ($\alpha = 0,7$).....	85
Tabla 36. Datos para el cálculo del EPAM, pronóstico (1) mínimos cuadrados con estacionalidad.....	86
Tabla 37. Datos para el cálculo del EPAM, pronóstico (2) mínimos cuadrados sin estacionalidad.....	87
Tabla 38. Datos para el cálculo del EPAM, pronóstico (3) media móvil simple con 3 periodos.....	87
Tabla 39. Datos para el cálculo del EPAM, pronóstico (4) media móvil simple con 2 periodos.....	88
Tabla 40. Datos para el cálculo del EPAM, pronóstico (5) suavizado exponencial ($\alpha = 0,5$).....	88
Tabla 41. Datos para el cálculo del EPAM, pronóstico (6) suavizado exponencial ($\alpha = 0,6$).....	89
Tabla 42. Datos para el cálculo del EPAM, pronóstico (7) suavizado exponencial ($\alpha = 0,7$).....	89
Tabla 43. Resumen de errores de previsión.....	91
Tabla 44. Previsión del Piso Laminado Amazon E, por colores.....	92
Tabla 45. Elementos del Plan de Compras.....	93
Tabla 46. Información de proveedores.....	93
Tabla 47. Datos para regla de tres.....	99

Índice de anexos

Anexo 1: Diagrama de Entradas y Salidas de Palo Alto107
Anexo 2: Resultados de la prueba de Anderson-Darling.....112

Resumen

**PROPUESTA DE MEJORA PARA LA UNIDAD DE COMPRAS DE LA
EMPRESA PALO ALTO**

Resumen

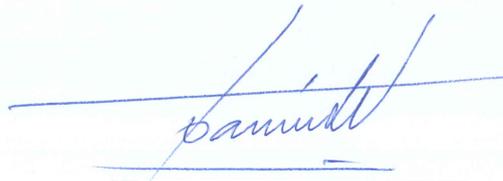
El objetivo del presente trabajo es desarrollar una propuesta de mejora para la Unidad de Compras de la empresa Palo Alto, se inicia con el levantamiento de la línea base de la empresa, posteriormente, se identifican y se analizan los problemas críticos presentes y, finalmente, se proponen las alternativas de mejora en ámbitos de procesos y planificación de compras. De esta manera se contribuye a la ejecución y al control de las actividades de la Unidad y, al alcance de sus metas. La propuesta abarca conceptos de: planeación estratégica, gestión por procesos, planificación de compras y previsiones de la demanda.

Palabras Clave: proceso, planificación de compras, mejora.



Ana Cristina Vásquez

Directora de Tesis



Iván Coronel

Coordinador de la Escuela de Ingeniería de la Producción



Jamila Alejandra Fernández Herrera

Autora

**IMPROVEMENT PROPOSAL FOR THE SHOPPING UNIT OF THE PALO
ALTO COMPANY**

ABSTRACT

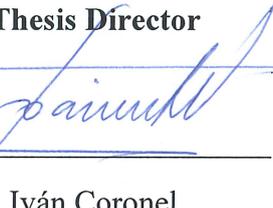
The objective of this work is to develop an improvement proposal for the Purchase Unit of the Palo Alto company. The study began with the establishment of the baseline of the company. Subsequently, the critical problems were identified and analyzed. Finally, improvement alternatives are proposed in the areas of purchase planning and processes. In this way, it contributes to the execution and control of the activities and to the achievement of its goals. The proposal covers concepts of strategic planning, process management, purchase planning and demand forecasting.

Keywords: process, purchase planning, improvement.



Ana Cristina Vásquez

Thesis Director



Iván Coronel

Production Engineering Faculty Coordinator



Jamila Alejandra Fernández Herrera

Author

Introducción

La empresa cuencana Palo Alto se dedica a la comercialización de recubrimientos para pisos y al servicio de instalación de los mismos; su dedicación y esfuerzo en ofrecer productos de calidad les ha permitido crecer en el mercado y formarse como especialistas en el tema. Palo Alto cuenta con una filosofía de trabajo diferente y fresca, la cual se ha convertido en la base de cada una de sus decisiones y acciones; de esta manera priorizan necesidades. Al ser una empresa en desarrollo, hay muchas oportunidades para crear bases sólidas en aspectos como: organización del trabajo, decisiones, lineamientos, entre otros.

El compromiso de mejorar cada día es la motivación principal de este trabajo; en el mundo empresarial no se pueden cambiar las cosas solo por moda o porque a otros les funcionó, cualquier iniciativa se debe ajustar a la realidad de la empresa y basarse en un análisis que respalde su pertinencia. En el transcurso del proceso de planeación estratégica que inició la empresa en el 2018, se planteó la necesidad de armar los procesos de manera que se puedan obtener los mejores resultados de forma constante; con esta decisión se dio apertura a la ayuda externa para contribuir con este tema.

Al ser Palo Alto una comercializadora, su principal proceso operativo es la adquisición de producto destinado para la venta, es por ello que, al ser un área crítica de la que dependen las demás Unidades de la empresa, la propuesta de mejora que se plantea en el presente trabajo es para la Unidad de Compras. El propósito es brindar herramientas útiles para la ejecución de las actividades y el logro de objetivos de la Unidad. Para armar la propuesta de mejora se empieza con el levantamiento de la línea base de la organización, de manera que se tenga una visión general de la realidad de Palo Alto, empleando herramientas de planeación estratégica, entrevistas al personal de la empresa, entre otras.

Luego se identifican y se analizan los problemas críticos de la Unidad de Compras mediante el uso de la información de la línea base, entrevistas al encargado de la Unidad y al alto mando de la empresa, y un análisis conclusivo. Una vez que se cuenta con toda la información sobre la Unidad de Compras, se procede a desarrollar una propuesta de mejora que ataque a los problemas críticos identificados, y proponga una solución aplicable y realista acorde a la situación de Palo Alto.

Capítulo 1: Estado Actual de la Organización

Antes de iniciar con la formulación de una propuesta de mejora para Palo Alto, específicamente para la Unidad de Compras, es necesario definir la línea base de la organización. La información que aporta este primer paso es muy importante para conocer a la empresa y, consecuentemente, identificar oportunidades de mejora que sean adecuadas a la realidad y a las necesidades de la misma. La colaboración y el apoyo de la alta dirección y el personal de la Unidad de Compras son fundamentales. A lo largo del capítulo se presentan diferentes aspectos que permitirán conocer el estado actual de la empresa.

1.1 Antecedentes de la empresa

Palo Alto es una empresa cuencana que nació el 20 de agosto del 2014, con una tienda en la ciudad de Loja y una oficina administrativa en la ciudad de Cuenca, posteriormente, en el mismo año, abrieron una tienda en la ciudad de Cuenca. En el año 2015, gracias al esfuerzo y al empeño de todos los colaboradores lograron expandir su mercado, por lo que abrieron una bodega en la ciudad de Quito; sin embargo, en el 2016 se tomó la decisión de cerrar la bodega y abrir una tienda. Desde ese momento se nombraron a las tiendas: “Hojas”.

En un principio, la actividad comercial de Palo Alto abarcaba varios productos: piso laminado, bambú, accesorios, granito, cuarzo, piedras naturales, porcelanato y servicios de instalación para pisos; pero a finales del año 2016 se decidió enfocar los esfuerzos, únicamente, a comercializar productos y servicios de recubrimientos para pisos, buscando la especialización en dicha actividad.

Desde que se conformó la empresa, siempre se ha tenido en mente la filosofía de trabajar de manera diferente a lo convencional. Es así que, en el año 2014 nació la filosofía Palo Alto, la cual está presente en todas las actividades de la organización y en el día a día de sus empleados, incluso en su modelo de negocio. La filosofía Palo Alto toma rasgos de la naturaleza para ejemplificar la estructura, la organización y el funcionamiento de la empresa, resumiendo todo en las siguientes tres partes:

- Raíz: es la parte responsable de alcanzar la visión, trabajar en la misión y gestionar la planeación estratégica de la empresa. Está conformada por los accionistas, el presidente, el comité estratégico y el gerente general de la empresa.

- Palo: es la parte que conecta la Raíz con las Hojas y sobre la cual éstas se apoyan. Está conformada por: Unidad de Contabilidad, Unidad de Compras, Unidad de Ventas, Unidad de Planeación Estratégica, Unidad de Talento Humano y Unidad de Sistemas.
- Hojas: Es la parte que está en contacto con el mercado y gestiona las ventas. Están relacionadas con la Unidad Administrativa, la Unidad de Ventas, la Unidad de Logística y la Unidad de Almacenamiento y Despacho.

1.2 Direccionamiento estratégico

Palo Alto, en el mes de febrero del año 2018, tomó la decisión de desarrollar la planeación estratégica de la empresa con el apoyo y la guía de un facilitador externo. La empresa creyó oportuno robustecer su gestión y fijar bases sólidas para su correcto funcionamiento, desarrollo y crecimiento. En este periodo de trabajo, de aproximadamente 6 meses, se definió el direccionamiento estratégico de Palo Alto, su planeación a largo plazo y su planeación a corto plazo; lo cual dio un enfoque diferente al funcionamiento y a la estructura de la empresa.

Establecer la dirección estratégica de una organización consiste en definir el marco de convicciones filosóficas (valores estratégicos) que sustentan las ventajas competitivas de ésta, con el fin de alcanzar el escenario en el que aspira desenvolverse en el futuro (visión), mediante el cumplimiento de un cometido característico y propio (misión), desarrollado de una manera específica y diferencial (estrategia empresarial) (Coronel, 2018a, p.18).

Iván Coronel, en su libro: Modelo de Gestión Estratégica para PyME con Cuadro de Mando Integral (2018a), considera que el direccionamiento estratégico es un arte que no tiene mucha ciencia, y que éste se basa en declaratorias formuladas con la participación activa y comprometida de la alta dirección y de todo el personal de la empresa. Los elementos que se obtienen del direccionamiento estratégico, como su nombre lo indica, dan dirección a la empresa, fijan el camino a seguir y plasman la esencia de la misma; del correcto planteamiento de este componente depende el éxito de Palo Alto.

Los elementos del direccionamiento estratégico que se definieron son los siguientes:

- Valores

- Igualdad: “Todas las funciones son las más importantes, al igual que todos los que las realizan”.
- Innovación: “Transformarnos y transformar, innovando paradigmas de funcionamiento”.
- Creatividad: “Repensar lo que hacemos día a día para asombrarnos y dar vida a cosas nuevas”.
- Motivación: “Desarrollar al máximo los talentos de todos nuestros colaboradores e impulsar un sentido de capacidad y compromiso”.
- Transparencia: “Decir lo que es, de manera oportuna, simple y exacta”.

- Visión

“Venimos del año 2021 en donde nuestra filosofía, pasión y esfuerzo nos ha permitido el desarrollo del modelo empresarial PALO ALTO y ha transformado nuestra forma de pensar y hacer negocios, dándonos el impulso para funcionar de manera natural, lógica, simple y organizada, siendo una empresa especialista en recubrimientos para pisos y un referente para nuestros grupos de interés por la manera en la que trabajamos”.

- Misión

“Con una filosofía natural y valores de igualdad, innovación, creatividad, motivación y transparencia, trabajamos para especializarnos en procesos estratégicos relacionados con el recubrimiento de pisos, que nos permitan ofrecer a nuestros grupos de interés una experiencia única antes, durante y después de participar en ellos”.

- Estrategia Empresarial

“La estrategia empresarial de PALO ALTO se fundamenta en la filosofía de su modelo empresarial que lo lleva a la práctica un equipo con liderazgo potente y efectivo, enfocado en un correcto análisis y manejo económico y financiero, guiados por su planeación estratégica y con el apoyo mutuo de sus socios claves. Cuenta con una dinámica cartera de productos y servicios a precios convenientes para sus interesados, que se los comercializa mediante métodos simplificados que los realizan equipos de

trabajo vinculados, y como resultado buscan una satisfacción en sus clientes trabajando siempre en función de una mejora continua”.

1.3 Cadena de valor

Los grandes ámbitos de gestión de Palo Alto se plasman en su Cadena de Valor, en este caso, el tipo de cadena de valor que se ajusta a las características de la empresa es la de Davenport, si bien, al momento no se encuentra mucha información respecto a este tipo de representación, si existen autores que explican la esencia de esta herramienta. Por ejemplo, para Azevedo, D’amours, & Rönnqvist (2009), la consideración que Thomas Davenport hace respecto a la categorización de los procesos de una empresa en procesos gerenciales y procesos operacionales, afianza la nueva concepción de crear valor en la organización a través de aspectos tecnológicos, de gestión y de relaciones con los clientes que apoyen a la estrategia empresarial.

En Palo Alto, el uso de herramientas informáticas para la ejecución de las operaciones diarias es la clave de una comunicación oportuna entre el Palo y las Hojas, es por eso que la empresa plasma sus principales ámbitos de gestión empresarial, que adicionan valor y vinculan al proveedor con la demanda, como se muestra en la Fig. 1.

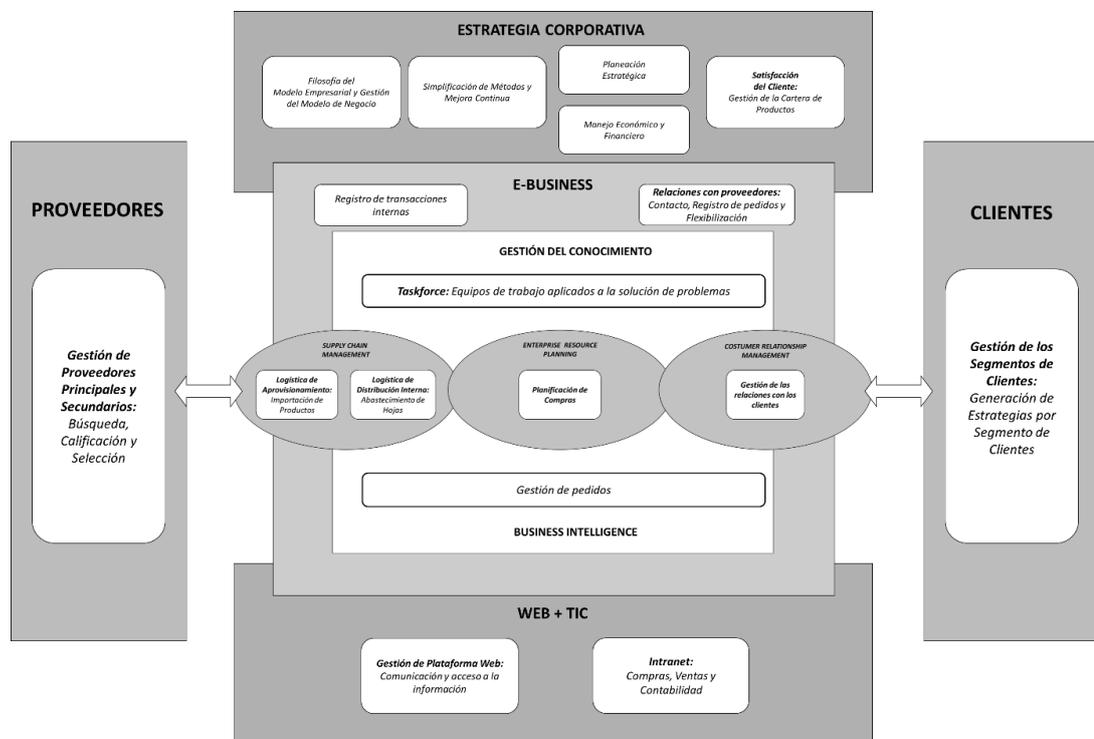


Fig. 1. Cadena de Valor de Palo Alto.

Fuente: (Coronel, 2018b). Adaptado.

La Cadena de Valor de Palo Alto permite conocer los procesos, sub-procesos y actividades que deben realizarse para desarrollar las ventajas competitivas que la empresa necesita. Los aspectos más importantes que se tienen que tomar en cuenta en la toma de decisiones, sobre el futuro de la organización, son aquellos relacionados al aprovisionamiento y la gestión de la relación con los clientes, empleando la tecnología. En base a la Fig. 1., se puede decir que la inteligencia del negocio de Palo Alto radica en la gestión de los pedidos, con el apoyo de equipos de trabajo solucionadores de problemas.

1.4 Modelo de negocio

Al mismo tiempo que la empresa inició con el desarrollo de la planeación estratégica, se definió el modelo de negocio de Palo Alto empleando la metodología Canvas, misma que fue desarrollada por Alexander Osterwalder y Yves Pigneur en 2009. El Canvas es un lienzo de trabajo dividido en 9 módulos que abarcan las cuatro áreas principales de un negocio: clientes, oferta, infraestructura y viabilidad financiera, con la finalidad de brindar una vista panorámica del modelo de negocio de una empresa que guíe la toma de decisiones. Los módulos son: Propuestas de Valor, Segmentos de Clientes, Canales, Relaciones con los Clientes, Fuentes de Ingresos, Recursos Clave, Actividades Clave, Asociaciones Clave y Estructura de Costos (Osterwalder & Pigneur, 2011).

La propuesta de valor es el factor por el cual un cliente o grupo de clientes elige a una empresa sobre otra, su finalidad es satisfacer las necesidades del segmento de clientes al que está dirigida. Los clientes son el motor de todo modelo de negocio y es importante que la empresa conozca a quienes se dirige y a quienes descarta. La conexión entre los clientes y la empresa se da mediante los canales, que pueden ser de: comunicación, distribución o venta, y el tipo de relación determinada para cada segmento. Las fuentes de ingresos hacen referencia al flujo de caja que se genera en cada segmento de clientes y, por otro lado, la estructura de costos describe todos los costos necesarios para poner en marcha el modelo. Los recursos clave, las actividades clave y las asociaciones clave son elementos esenciales para el correcto funcionamiento del modelo de negocio, se los debe elegir con criterio y total honestidad (Osterwalder & Pigneur, 2011).

El Modelo de Negocio de Palo Alto tiene como base la filosofía de la empresa, al igual que el direccionamiento estratégico, todos los ámbitos están alineados y forman una herramienta poderosa para la ejecución de las actividades y el alcance de objetivos. Cabe mencionar que un modelo de negocio puede cambiar con el paso del tiempo, por lo que se debe actualizar el lienzo Canvas y representar la realidad por la que este atravesando la empresa en ese momento. En la Tabla 1 se puede apreciar el modelo respectivo.

Además, Palo Alto cuenta con un comité de trabajo dedicado al desarrollo del modelo de negocio, de manera que todas las Unidades de la empresa contribuyan a la entrega de la propuesta de valor para cada segmento de clientes. Esta gestión va de la mano de la ejecución de la planeación estratégica, para que todos los esfuerzos se alineen con el objetivo de Palo Alto de desarrollarse y crecer en el mercado.

Tabla 1. Modelo de Negocio de Palo Alto

<p>Socios Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> Arrendatarios Proveedores Navieras Agentes Aduaneros Estibadores Proveedores de software Instituciones financieras Servicios de cobro Agencias publicitarias Agentes de bienes raíces 	<p>Actividades Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> Ejecución de los procesos de venta Ejecución de plan de afiliados Ejecución del plan de comunicación anual Atención a la comunidad en redes sociales Ejecución del proceso de compras Ejecución del proceso de almacenamiento y despacho Ejecución del plan de ventas de bienes no ordinarios 	<p>Propuesta de Valor</p> <ul style="list-style-type: none"> Asesoría especializada en recubrimientos para pisos. Condiciones atractivas de negociación. Condiciones atractivas de negociación, servicios y soporte técnico en materia de recubrimientos para pisos. 	<p>Relaciones con los Clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> Asistencia personal Asistencia personal exclusiva Comunidades Autoservicio 	<p>Segmentos de Clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> Usuarios Finales Proyectos Distribuidores
<p>Recursos Clave</p> <ul style="list-style-type: none"> Personal Equipos e instalaciones Herramientas informáticas Recursos económicos Vehículos 	<p>Canales</p> <ul style="list-style-type: none"> Asesor comercial interno y externo Redes sociales Periódico Usuarios finales Radio 	<p>Fuentes de Ingresos</p> <p>Venta de Productos (Pisos - Accesorios) y Servicios (Instalación de pisos)</p>		
<p>Estructura de Costos</p> <ul style="list-style-type: none"> Sueldos Servicios básicos Equipos de computación Suministros de oficina Depreciaciones Mantenimiento de sistema informático 		<p>Fuentes de Ingresos</p> <p>Venta de Productos (Pisos - Accesorios) y Servicios (Instalación de pisos)</p>		

Fuente: Palo Alto Cía. Ltda.

Palo Alto comercializa recubrimientos para pisos, sin embargo, son 3 las propuestas de valor que ofrece a diferentes segmentos de clientes. La empresa busca satisfacer las necesidades de usuarios finales, personas naturales, en cuanto a la asesoría sobre el tipo de recubrimiento adecuado; para los proyectos, que generalmente son constructoras, ofrece condiciones atractivas de negociación, y, por último, para los distribuidores, a más de condiciones atractivas de negociación les ofrece servicios y soporte técnico en materia de recubrimientos para pisos.

El componente que genera ingresos en los tres segmentos de clientes es la venta del piso importado y la prestación del servicio de instalación; sin embargo, Palo Alto no descarta, en un futuro, buscar nuevas fuentes de ingresos. La empresa cuenta con varios socios clave con quienes busca mantener una buena relación, por ejemplo: proveedores de piso y accesorios, proveedores de servicios de transporte internacional y nacional, agentes aduaneros, entre otros. Las actividades que permiten el acercamiento con los clientes están relacionadas con las ventas, el plan de comunicación y otros procesos operativos. En sí, el Canvas presentado sirve de guía para conocer las áreas en las que Palo Alto debe prestar atención y esforzarse para satisfacer a sus clientes y posicionarse en el mercado.

1.5 Estructura de Palo Alto

Como se mencionó en el apartado de antecedentes de la empresa, Palo Alto se compone de tres partes principales: la Raíz, el Palo y las Hojas; debido a la tendencia de trabajo de tipo horizontal, la empresa ha estructurado a sus Unidades y demás áreas de manera que la comunicación fluya constantemente, y no se tengan varios niveles jerárquicos que la ralenticen. En la Fig. 2 se muestra el organigrama de Palo Alto, en el cual se identifica el tipo de proceso al que pertenece cada componente de la empresa.

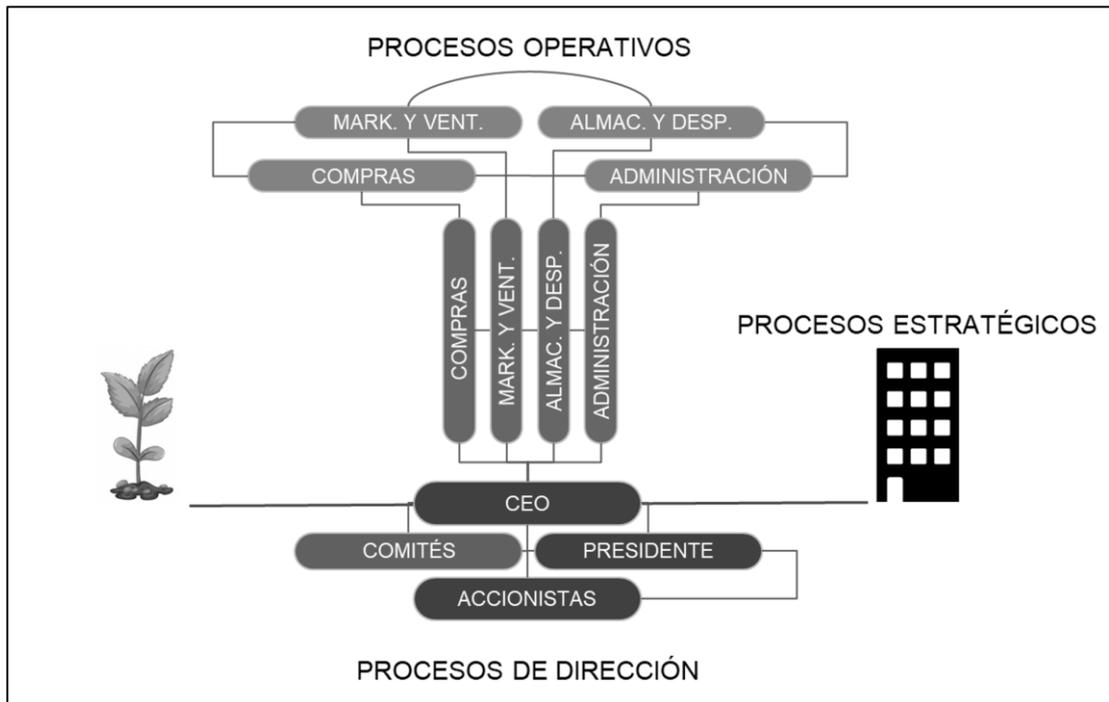


Fig. 2. Organigrama Palo Alto

Fuente: Palo Alto Cía. Ltda.

La Raíz comprende procesos de dirección y procesos estratégicos, y se compone de: CEO, Presidente, Comités y Accionistas; el Palo comprende 4 procesos operativos que están a cargo de las Unidades de: Compras, Marketing y Ventas, Almacenamiento y Despacho, y Administración; y, por último, las Hojas son los puntos de contacto con el cliente donde se conectan los resultados de los 4 procesos operativos del Palo. Los procesos estratégicos están a cargo de la Unidad de Planeación Estratégica, y la Unidad de Gestión de Calidad maneja el proceso de Administración. Las 4 Hojas de Palo Alto se encuentran ubicadas en 3 provincias del Ecuador, en la Tabla 2 se detallan aspectos relevantes de las mismas.

Tabla 2. Hojas de Palo Alto

HOJA	DIRECCIÓN	CARACTERÍSTICAS DE LA HOJA
Cuenca	Av. 10 de Agosto 6-85 y Humberto Cordero, esquina	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con parqueadero. • Tiene una bodega. • Se encuentra en una avenida de alto tráfico. • Lugar alquilado.
Cuenca 2	Av. de las Américas y Luis Pauta R.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con parqueadero. • Tiene una bodega. • El lugar es de fácil acceso. • Lugar alquilado.
Loja	Av. Orillas del Zamora y Clodoveo Carrión, esquina.	<ul style="list-style-type: none"> • El parqueadero es reducido. • Tiene una bodega pequeña. • Se encuentra en una avenida de alto tráfico. • Lugar alquilado.
Quito	Av. Eloy Alfaro N39-345 y Gaspar de Villarreal, esquina.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con parqueadero. • Tiene una bodega. • Se encuentra en una avenida de alto tráfico. • Lugar alquilado.

Fuente: Autor.

En este capítulo se levantó información general sobre la empresa, lo cual permitió establecer una línea base sobre su situación actual. Palo Alto maneja diferentes segmentos de clientes: Usuarios Finales, Proyectos y Distribuidores, para los cuales ofrece diferentes propuestas de valor, no obstante, todas se relacionan con la comercialización de recubrimientos para pisos. El medio para llegar a los clientes y ofertar el producto son las Hojas, mismas que se encuentran localizadas en Cuenca, Loja y Quito. Respecto a la estructura organizacional, la empresa cuenta con Unidades de nivel operativo, administrativo y estratégico; en uno de estos niveles se encuentra la Unidad de Compras que es el objeto de análisis de este trabajo. En el siguiente capítulo se analiza con más detalle esta Unidad y se procede a la identificación de los problemas críticos presentes en la misma.

Capítulo 2: Problemas Críticos de la Unidad de Compras

Una vez que se cuenta con la información de la empresa se profundiza en la Unidad de Compras. En este capítulo se inicia con la presentación de la estructura de la Unidad y sus aspectos relevantes, luego se identifican los problemas de la Unidad que requieren mayor atención, para así determinar el contexto de los mismos y proporcionar la información necesaria para el desarrollo de una propuesta de mejora. A largo del capítulo se tomó en cuenta la opinión del encargado de la Unidad de Compras, ya que es el responsable y ejecutor de las actividades de la Unidad, y es quien conoce todo de primera mano.

2.1 Estructura de la Unidad de Compras

La Unidad de Compras forma parte del Palo y está a cargo de una persona, la misma que es responsable y, a la vez, ejecutora de todas las actividades que demanda la Unidad. El objetivo general de la Unidad de Compras es satisfacer, continuamente, los requerimientos de productos nacionales, internacionales y no ordinarios de la organización, siendo los productos internacionales aquellos con mayor demanda y prioridad; para ello, la Unidad mantiene constante contacto con los proveedores y realiza actividades de negociación que le permitan obtener el producto necesario a los mejores precios y en el momento oportuno.

Pese a que Palo Alto trata de llevar una estructura organizacional de tipo horizontal, organizada por procesos, todavía mantiene ciertos rasgos propios de una organización de tipo vertical. Esto se ve reflejado en las funciones asignadas al encargado de la Unidad de Compras, para conocer más a detalle lo que él realiza, a continuación, se enlistan las actuales funciones de este cargo:

- Conocer y aplicar los diferentes procesos de importación según la legislación nacional.
- Conocer y aplicar la clasificación arancelaria según el sistema armonizado de designación y codificación de mercancías.
- Recopilar y proporcionar al agente aduanero la documentación de soporte y acompañamiento necesaria para la declaración aduanera, incluso en casos especiales de documentación solicitada por los diferentes organismos como INEN o Agrocalidad.

- Mantener contacto directo con proveedores.
- Cotizar los fletes navieros.
- Mantener contacto con la empresa que transporta las mercancías ya sea en vía aérea, terrestre o marítima.
- Dar seguimiento a las mercancías desde su pedido en origen hasta que se encuentre en la bodega de Palo Alto.
- Generar las aplicaciones de seguro para el transporte internacional.
- Gestionar compras nacionales.
- Calcular el costo de las mercancías en bodega incluso previo a la compra.
- Ingresar las mercancías y los costos en el sistema contable.
- Registrar el código, nombre, precio y modificación de ítems en el sistema contable.
- Otorgar permisos de descuentos en el sistema contable.
- Realizar el cierre de importaciones en el sistema contable.
- Archivar la documentación física y digital de cada importación.
- Manejar y controlar los documentos internos denominados "Inventario en tránsito".
- Gestionar las diferentes pólizas con la aseguradora de la empresa.

Actualmente, en esta Unidad no se ha denominado un proceso de Compras como tal, simplemente se ejecutan las actividades de manera empírica, en base a la experiencia de otras personas que han estado a cargo de la Unidad en el pasado. Al no contar con una forma determinada de realizar las diferentes actividades y tareas, que permitan abastecer a la empresa del producto necesario para su funcionamiento, el control sobre la Unidad, a nivel de procesos, se torna complicado y difícil de alcanzar en el momento correcto.

Parte fundamental de la Unidad de Compras es la gama de productos, tanto aquellos destinados para la venta como los necesarios para realizar el servicio de instalación de los pisos. En su mayoría, los productos que se venden a los tres segmentos de clientes, Usuarios Finales, Proyectos y Distribuidores, son de origen internacional; la oferta varía por colecciones y colores. En la Tabla 3 se presentan con más detalle algunos de los principales productos internacionales que actualmente comercializa la empresa.

Tabla 3. Productos Internacionales

Proveedor	País	Líneas	Grupos	Color	
BERRY ALLOC	Bélgica	Pisos Laminados	Colección Firstline Pro	Columbian Lime	Roble Amapola
			Colección Trendline Groovy Pro	Toulon Roble	Roble Fijy
			Colección Trendline XL Pro	Blanco Roble	Roble Verdi
		Pisos LVT	Colección Pure 40 Standard	Magnolia Roble	Java Natural
			Colección Pure 40 XXL	Sicilia Roble	Ligero Residence
			Colección Pure 55 Standard	Vivaldi Harmony	
			Colección Pure 55 XXL		
		Pisos Parquet	Colección Saga		
			Colección Prince		
		CLICKEN FLOOR	China	Pisos Laminados	Colección Amazon (T)
Colección Amazon (B)					
Colección Amazon E					
Colección Loft (T)					
Colección Loft (B)					
Colección Loft E					
Accesorios	Laminado Barredera Amazon				
	Laminado Barredera Loft				
	Laminado Perfil de Grada Amazon				
	Laminado Perfil de Grada Loft				
	Laminado Perfil de Nivel Amazon				
	Laminado Perfil de Nivel Loft				
	Laminado Perfil de Transición Amazon				
	Laminado Perfil de Transición Loft				
Subcapas	Subcapa Basic				
	Subcapa Professional				

Fuente: Autor.

A más de los productos internacionales, Palo Alto maneja productos nacionales, pero en menor cantidad. Esto se debe a que este tipo de productos son empleados en casos particulares para cubrir alguna emergencia, por lo que no se cuenta con una cartera de

proveedores nacionales fijos ni un proceso definido; en caso de ser requerido este tipo de producto, el encargado de la Unidad cotiza en ese momento y elige la mejor opción. Los servicios nacionales de logística, transporte y aduanas si cuentan con proveedores fijos, ya que estos son parte vital de las importaciones.

La empresa también adquiere productos no ordinarios, mismos que satisfacen necesidades que no son parte directa de la actividad comercial de Palo Alto, como muebles y enseres, equipo de oficina, entre otros; por lo que los proveedores de estos no son fijos, y actualmente se manejan de la misma manera que los productos nacionales.

2.2 Identificación de problemas críticos

En este trabajo se consideran problemas críticos a las situaciones, dificultades o deficiencias que afecten en gran medida a la Unidad de Compras, y aquellos que su solución represente un mejor estado de la Unidad. Palo Alto tiene el propósito de crecer y desarrollarse en el mercado, sin embargo, no lo podrá hacer con éxito si la Unidad que representa el núcleo del negocio presenta inconsistencias y no refleja resultados positivos constantes, se debe tener en cuenta que las demás Unidades dependen de la disponibilidad de producto para la venta.

Resulta preocupante la falta de definición y estructuración del proceso de Compras, el que no se cuente con documentos que indiquen lo que se necesita hacer para abastecer a la empresa de producto, entorpece el logro de los objetivos de las demás Unidades y, consecuentemente, los objetivos de Palo Alto. Para identificar los problemas críticos de la Unidad de Compras es necesario complementar la información presentada hasta el momento, empleando herramientas como: Análisis FODA y banco de preguntas. A continuación, se detallan las herramientas y sus respectivos aportes.

2.2.1 Análisis FODA

El análisis FODA brinda información valiosa sobre aspectos que están presentes en la vida de la organización, tanto buenos como aquellos que se necesitan mejorar; esta herramienta de gestión estratégica fue aplicada por la empresa como parte del proceso de planeación estratégica explicado previamente. Las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que se identificaron se mantienen hasta la actualidad, por lo que la herramienta es de utilidad para el propósito de este apartado.

En el libro antes mencionado de Coronel (2018a), se definen a los asuntos estratégicos como aquellos tópicos, internos y externos, de interés organizacional relevante, que influirán en el cumplimiento futuro de la visión, la misión y la estrategia empresarial de una organización, en el contexto de los valores estratégicos de la misma. El análisis FODA inicia con el estudio de los asuntos estratégicos internos, divididos en dos grupos: fortalezas y debilidades. Para Palo Alto, sus fortalezas son los aspectos diferenciadores que le permiten desarrollarse, mientras que sus debilidades son los aspectos que requieren ser fortalecidos para avanzar como empresa y aumentar su nivel de competitividad. La empresa ha identificado las fortalezas y debilidades que se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Fortalezas y Debilidades de Palo Alto

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Palo Alto tiene personal profesional adecuado y capaz para gestionar la planeación estratégica, compras, procesos y ciclos de mejora continua.	Los miembros de Palo Alto no están empoderados en sus funciones, pues la empresa no cuenta con un plan de formación de liderazgo.
Palo Alto tiene definido quienes conforman su equipo de ventas.	Palo Alto no tiene un plan para comprometer y medir el compromiso de sus colaboradores con la empresa.
Palo Alto tiene el personal adecuado para trabajar en equipo.	Palo Alto no es efectivo en su comunicación entre la Raíz, el Palo y las Hojas.
Palo Alto tiene métodos de análisis económico y financiero para la toma de decisiones oportuna.	Palo Alto es deficiente en métodos de priorización de recursos, lo que dificulta una acertada toma de decisiones.
Palo Alto tiene definido sus segmentos de clientes y las propuestas de valor correspondientes a cada uno de ellos, lo que permite desarrollar métodos de gestión para satisfacer a cada uno de estos.	Palo Alto no tiene claramente estructurados, desarrollados, documentados, ni controlados sus métodos de comercialización.
Palo Alto conoce sus métodos de comercialización.	Palo Alto no tiene desarrollados ni controlados todos los procesos relevantes para su funcionamiento, lo que impide que puedan ser mejorados.
Palo Alto tiene desarrollados algunos de sus principales procesos lo que permite gestionarlos para mejorar continuamente.	Palo Alto no controla de manera técnica los costos y precios de los productos y servicios que comercializa.
Palo Alto se preocupa por cumplir con los planes desarrollados durante la planeación estratégica.	Palo Alto no tiene un plan de compras establecido, lo que dificulta gestionar las necesidades de los clientes y proveedores de manera eficiente.
Palo Alto cuenta con una diversidad de precios, políticas, descuentos y formas de pago flexibles, analizando constantemente cada uno de estos aspectos para ser competitivos en el mercado.	Palo Alto no cuenta con toda la información de los productos y servicios que comercializa, lo que ocasiona que sea deficiente en su capacitación al equipo de ventas.
Palo Alto constantemente está buscando oportunidades de mejora en diferentes ámbitos.	Palo Alto no tiene un plan para comunicar su propuesta de valor y satisfacer a sus segmentos de mercado.
Palo Alto trabaja con proveedores formales que son flexibles con las exigencias y necesidades de la empresa.	Palo Alto tiene deficiencias en dar continuidad y priorizar procesos de trabajo y ciclos de mejora.

Fuente: Palo Alto Cía. Ltda. Adaptado.

Como primera observación, se puede resaltar que no existe un plan de compras y esto dificulta la gestión de las necesidades de los procesos de la organización y de los clientes; además, la empresa no tiene desarrollados todos sus procesos relevantes, dificultando el cumplimiento de sus metas. Los procesos relevantes se pueden distinguir en la Cadena de Valor de Palo Alto, allí se muestra que la importación de productos y el abastecimiento de las Hojas son fundamentales, y resulta que estos ámbitos tienen relación con el objetivo de la Unidad de Compras.

La segunda parte del Análisis FODA comprende el estudio de los asuntos externos, estos se pueden dividir en dos grupos: oportunidades y amenazas. Las oportunidades de Palo Alto son las circunstancias que representan un impacto positivo en la organización, mientras que sus amenazas son circunstancias que pueden representar un impacto negativo. Por lo general, una empresa no tiene mucho control sobre los aspectos externos, es así que estos representan un reto mayor, ya sea para aprovechar una oportunidad o superar una amenaza (Coronel, 2018a). En la Tabla 5 se presentan los asuntos estratégicos externos de Palo Alto.

Tabla 5. Oportunidades y Amenazas de Palo Alto

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
En el mercado no existen empresas que se distingan por su filosofía empresarial.	Los cambios políticos, económicos y financieros afectan a Palo Alto.
En el mercado existen clientes o stakeholders que aprecian empresas con una filosofía empresarial.	En el mercado se comercializan productos sustitutos.
La superintendencia de compañías exige auditorías externas a Palo Alto, cuyos resultados ayudan a mejorar el manejo y análisis económico y financiero.	Algunos competidores utilizan métodos informales de comercialización, afectando las ventas de Palo Alto.
Existen grupos de interés que aportan al desarrollo de la planeación estratégica.	La competencia maneja precios y condiciones de pago diferentes a las de Palo Alto, afectando las ventas de la empresa.
En el mercado no existen suficientes empresas especialistas en recubrimientos para pisos, lo que permite a Palo Alto introducirse como tal.	
En el mercado no existe una cultura de trabajo en función de la satisfacción del cliente.	

Fuente: Palo Alto Cía. Ltda. Adaptado.

Se puede rescatar que Palo Alto tiene competencia en el mercado que oferta productos sustitutos y esto perjudicaría en gran medida a la empresa si no se toman acciones pertinentes; sin embargo, existen clientes que no solo buscan recubrimientos para pisos, sino también una empresa que trabaje con una filosofía empresarial como la de Palo Alto. Respecto a la parte externa de la empresa no se evidencian problemas críticos propios de la Unidad de Compras, ya que las amenazas que afronta Palo Alto no están totalmente bajo su control y se requiere la intervención de otras Unidades, y no solo la Unidad de Compras.

Después de realizar el análisis de asuntos estratégicos internos y externos de la empresa, se puede concluir que la empresa tiene dos debilidades que guardan relación con la Unidad de Compras, estas son:

- Palo Alto no tiene desarrollados ni controlados todos los procesos relevantes para su funcionamiento, lo que impide que puedan ser mejorados.
- Palo Alto no tiene un plan de compras establecido, lo que dificulta gestionar las necesidades de los clientes y proveedores de manera eficiente.

Las debilidades presentadas se convierten en problemas críticos de la Unidad de Compras debido a la participación e importancia que tienen en el ámbito estratégico de la empresa, el proceso de Compras tiene relevancia en la Cadena de Valor de Palo Alto y, de igual forma, la planificación de las compras. La Unidad de Compras no puede obtener resultados constantes si las actividades de su proceso varían y, no se tiene planificado qué comprar y cuándo.

2.2.2 Banco de preguntas

En adición a la información levantada sobre la Unidad de Compras, se plantea un conjunto de preguntas que abarcan diferentes aspectos de interés, con el propósito de conocer más a fondo a la Unidad. En la Tabla 6 constan las preguntas formuladas al encargado de la Unidad y sus respectivas respuestas.

Tabla 6. Banco de preguntas sobre la Unidad de Compras

#	Pregunta	Respuesta
1	¿Qué proceso(s) o Unidad(es) dependen de la Unidad de Compras?	Todas las demás Unidades dependen del producto que la Unidad de Compras se encarga de importar, ya que sin producto la empresa no tiene que comercializar.
2	¿La Unidad de Compras dispone de personal idóneo?	La Unidad cuenta con una persona, y hasta el momento, se ha considerado que es lo adecuado y suficiente.
3	¿Cuáles son los productos preferidos por los clientes?	Los pisos importados y sus accesorios, son los productos que se ofertan a los clientes en diferentes tipos y colores, y es por lo que se distingue Palo Alto.
4	¿Cuál es el valor agregado de los productos que se ofertan?	Los diseños de los pisos y las tonalidades de los colores son diferentes a los de la competencia, son más exclusivos.
5	¿Cuál es el nivel de calidad de los productos?	Alta, los proveedores aseguran la calidad del producto e incluyen garantía.
6	¿La Unidad cuenta con la infraestructura física y las instalaciones necesarias?	Si.
7	¿La Unidad cuenta con los procesos y métodos necesarios?	No se tiene definido el proceso que realiza la Unidad y tampoco consta por escrito.
8	¿Cómo se comunica la Unidad de Compras con las demás Unidades o procesos?	Mediante el Sites, correo electrónico o de forma verbal.
9	¿Cuál es la frecuencia de las actividades que ejecuta la Unidad?	Todo depende de los requerimientos de la Unidad de Ventas.
10	¿Cómo se reciben los pedidos de la Unidad de Ventas?	Vía correo electrónico o de forma verbal.
11	¿La Unidad cuenta con indicadores?, en caso de tenerlos ¿De qué tipo?	No. El monitoreo de las actividades se ha realizado de manera esporádica y sin una métrica establecida.
12	¿Qué necesita la Unidad como entrada para realizar sus actividades?	El pedido de ventas que contiene la descripción del producto, la cantidad y la fecha para la cual se necesita.
13	¿Cuál es el inicio y el fin de las actividades de la Unidad?	Todo empieza cuando se reciben los pedidos de los productos, y termina con el cierre de la importación.
14	¿Qué elementos de la Unidad son importantes?	La buena comunicación con los proveedores de producto, consolidadora, agente aduanero y proveedores de servicio de transporte. Además, el manejo del idioma inglés es indispensable para dicha comunicación.

15	¿Bajo qué criterio se toman las decisiones en la Unidad?	Depende del tipo de decisión que se deba tomar, al ser algo que involucre temas financieros, la imagen de la empresa o cambios de proveedores se toma la decisión en conjunto con el CEO de Palo Alto y los comités respectivos.
----	--	--

Fuente: Autor.

El encargado de la Unidad de Compras aportó con información sobre temas que no se habían considerado, este es el caso de los indicadores; al momento, la Unidad no tiene una manera establecida de medir sus actividades o sus resultados, lo cual revela una oportunidad de mejora. Además, respecto a los pedidos de productos, la Unidad de Compras recibe como entrada los requerimientos de la Unidad de Ventas de manera informal; esto evidencia la necesidad de que las dos Unidades planifiquen en conjunto. En resumen, los problemas críticos de la Unidad de Compras son: proceso de Compras no definido y falta de planificación de las compras; el paso siguiente comprende el análisis de estos problemas, de manera que se conozcan a profundidad para proponer una mejora acertada.

2.3 Análisis de los problemas críticos

Cada problema crítico identificado tiene su propio contexto y características, en este punto se considera toda la información disponible. Para empezar, hasta la fecha, el proceso de Compras no se conoce como tal en la empresa, la Unidad de Compras no utiliza documentación alguna para realizar las actividades necesarias y cumplir con el objetivo de abastecer a la empresa, en su mayoría, con productos internacionales. Según la Universidad Pontificia Bolivariana (2013) se recomienda documentar un proceso cuando este se aplica de manera rutinaria, y se busca un resultado consistente con el estándar, aspirando cumplir con criterios de calidad previamente establecidos.

La documentación de un proceso puede ser tan compleja como se requiera, no obstante, la situación de Palo Alto demanda empezar con lo más elemental, ya que no existe ningún documento en el que conste el proceso de Compras. La debilidad que desencadenó este problema hace referencia a una falta de desarrollo del proceso, esto reafirma la situación que atraviesa la Unidad de Compras y su necesidad de plasmar por escrito todo el conocimiento sobre el proceso; el contar con esta herramienta le permite a la empresa disponer de la información en cualquier momento y no depender de una persona que conozca el proceso.

Se debe tener en cuenta que la compra de producto internacional involucra el contacto con proveedores internacionales y proveedores de servicios de transporte, logística internacional y nacional y aduana, los cuales son indispensables para completar el ciclo de aprovisionamiento de producto. Ya que el control sobre el proceso de Compras depende de las partes involucradas en el mismo, la empresa no puede cambiar o mejorar lo que está fuera de su alcance.

Por otro lado, la Unidad de Compras enfrenta otro problema: la falta de planificación de las compras. Como se mencionó previamente, el encargado de la Unidad adquiere los diferentes productos en base a los requerimientos puntuales de la Unidad de Ventas y, en ocasiones, de otras Unidades; el problema de planificación está vinculado a uno de los ámbitos de gestión de Palo Alto, el hecho de no adquirir la cantidad adecuada de producto dificulta la gestión eficiente de las necesidades de los clientes. Además, en caso de escasez de producto se corre el riesgo de perder clientes, y si se tiene un exceso de producto, pueden aumentar los costos del inventario por traer más producto del necesario.

La planificación de las compras se conecta con el Plan de Compras y se vincula con la planificación de las ventas; esto se debe a que, se deben cubrir las necesidades de la Unidad de Ventas determinadas para un periodo de tiempo específico. La Unidad de Compras no puede lanzar un pedido sin conocer la cantidad de producto que Ventas necesita para alcanzar la meta monetaria establecida y satisfacer las necesidades de los clientes; ambas Unidades necesitan coordinar sus acciones. Al momento no existe un Plan de Ventas o algún documento en el que se detalle la previsión de la demanda, tampoco existe un Plan de Compras establecido.

2.3.1 Nivel de impacto de los problemas críticos

Como fase final del análisis de los problemas críticos se considera su nivel de impacto, tanto en la misma Unidad como en las demás Unidades de la empresa, de esta manera se puede confirmar la criticidad de los problemas identificados y encaminar de mejor manera la propuesta de solución. Se toma en cuenta: nivel de impacto del problema, área o Unidad afectada y razón por lo cual se ha asignado dicho nivel, en la Tabla 7 se puede apreciar esta información.

Tabla 7. Nivel de impacto de los problemas críticos de la Unidad de Compras

Problema Crítico	Nivel de Impacto	Lugar	Razón
Proceso de Compras no definido	Alto	Unidad de Compras	La Unidad no puede operar de manera empírica, se necesitan lineamientos documentados que estén disponibles todo el tiempo, y que permitan obtener resultados constantes.
	Alto	Unidad de Ventas	La principal entrada de los vendedores, para realizar sus actividades, es el producto; la llegada del producto requerido y en el momento preciso son fundamentales para cumplir las metas establecidas.
	Alto	Unidad de Almacenamiento y Despacho	Esta Unidad necesita cierta información de la Unidad de Compras para gestionar la carga (producto) que se adquiere, en el caso de que la Unidad de Compras no determine una secuencia de actividades, la información puede no llegar a tiempo y retrasar las actividades de la bodega.
	Medio	Contabilidad	La Unidad de Compras tiene a su cargo ciertas actividades de registro contable por cada importación de producto, al no realizarlas siempre de la misma manera y en el mismo tiempo, Contabilidad no podrá realizar las actividades siguientes que le corresponden, y se retrasaría el proceso contable.

Problema Crítico	Nivel de Impacto	¿Dónde?	Razón
Falta de planificación de las compras	Alto	Unidad de Compras	Se dificulta el control del proceso de compra, al trabajar con incertidumbre no se pueden garantizar resultados. Además, al hacer pedidos de manera espontánea, se corre el riesgo de que el proveedor de producto internacional no disponga del producto en ese momento, lo que implica demoras en el proceso y posibles retrasos con los clientes.
	Alto	Unidad de Ventas	Si esta Unidad no recibe lo que necesitaba de la manera correcta, no podrá cumplir con las metas establecidas, que por lo general comprenden ganancias y satisfacción del cliente.
	Alto	Unidad de Almacenamiento y Despacho	Al no contar con la información sobre la llegada de los productos, la gestión de la bodega se complica. No se puede organizar oportunamente el almacenamiento de los productos ni su despacho.
	Alto	Contabilidad y Finanzas	No se pueden estimar presupuestos, ni controlar cuánto se debería asignar a la Unidad de Compras en un periodo determinado.

Fuente: Autor.

La Unidad de Compras es la encargada de gestionar el producto que Palo Alto comercializa, dada la importancia y la relevancia del proceso de Compras se considera a la Unidad de Compras como el núcleo del negocio; la mayor parte de los esfuerzos de esta Unidad se concentran en los productos internacionales, ya que son la principal fuente de ingreso de la empresa. Después de analizar los problemas de la Unidad de Compras, se puede concluir que los críticos son: el proceso de Compras no definido y la falta de planificación de las compras; estas debilidades son relevantes debido a su participación en la Cadena de Valor de la empresa y el impacto que tienen sobre las demás áreas. Es así que la definición del proceso de Compras y la planificación de las compras son aspectos que necesitan ser atendidos y mejorados.

Capítulo 3: Propuesta de Mejora

Al estar identificados los problemas críticos de la Unidad de Compras, en este capítulo se presenta una propuesta de mejora que le permita a la Unidad trabajar de manera más organizada y controlada, y consecuentemente cumpla con su objetivo principal de satisfacer los requerimientos de productos de la empresa, principalmente, internacionales. La propuesta de mejora considera alternativas que sean pertinentes, realizables y acorde a la situación actual de la empresa; para ello se cuenta con la colaboración del encargado de la Unidad de Compras, el CEO y el personal de otras Unidades.

La propuesta de mejora se compone de dos partes: la primera parte trata el problema crítico del proceso de Compras no definido, y la segunda parte, el problema crítico sobre la falta de planificación de las compras. A continuación, se presentan las alternativas de solución, junto con la explicación de su planteamiento y las consideraciones necesarias para los resultados esperados.

3.1 Estructuración del proceso de Compras

La estructuración de las actividades de una empresa se puede lograr cuando ésta tiene un enfoque basado en procesos, además, se facilita el seguimiento y el control de los resultados obtenidos (Asociación Española para la Calidad, 2019). Para el primer problema crítico se plantea la estructuración del proceso de compras, la cual involucra la generación de la documentación individual del proceso necesaria. El propósito de esta estructuración es brindar las herramientas suficientes para el normal funcionamiento del proceso de Compras, así, el personal de la Unidad de Compras contará con la información suficiente para ejecutar el proceso de manera normalizada.

Esta estructuración del proceso de Compras se basa en los conceptos de la gestión por procesos, una herramienta muy útil para definir procesos. Se la considera una disciplina de gestión que le permite a la empresa: identificar, representar, diseñar, formalizar, controlar, mejorar y hacer más productivos sus procesos, buscando la confianza del cliente. Se puede definir como un modelo de gestión que entiende a la organización como un conjunto de procesos globales que buscan asegurar la calidad y la satisfacción del cliente (Bravo, 2013). La gestión por procesos es compleja y requiere una serie de pasos; el comienzo es la creación de un proceso formal, lo que

comprende el diseño, la documentación e implementación de los procesos, este primer paso es la base de la estructuración del proceso de Compras (Brocke & Rosemann, 2015).

Para obtener la documentación individual del proceso de Compras se emplearon las siguientes herramientas: Mapa de Procesos, Matriz de Interacción de Procesos, Diagrama de Entradas y Salidas, Ficha de Caracterización del Proceso, Ficha de Indicador, Diagrama de Flujo, Procedimiento e Instructivo. Primero se partió de un nivel macro que permita ubicar al proceso de Compras en la empresa, para luego desarrollar los documentos individuales necesarios. En los siguientes apartados se presentan las herramientas desarrolladas, información sobre el marco teórico de cada una y un breve análisis conclusivo.

3.1.1 Mapa de procesos

La primera herramienta que muestra todos los procesos de una empresa es el mapa de procesos, Bravo (2013) establece que el mapa de procesos permite conocer el total de las actividades de la organización y ubicar a procesos específicos en su contexto. Esta herramienta es una mirada integral a los elementos de ejecución repetitivos que se llevan a cabo, sin importar el nivel al que se hagan. Además, el mapa de procesos ayuda en la identificación de aquellos procesos que agregan valor en la organización y los que no.

Según la estructura organizacional de Palo Alto, al momento existen 4 Unidades en funcionamiento: Unidad de Compras, Unidad de Ventas, Unidad de Almacenamiento y Despacho y Unidad de Administración; no obstante, al momento de reconocer todos los procesos que maneja la empresa y los procesos que aspira manejar en un futuro cercano, ha surgido otra perspectiva para organizar a los procesos. El mapa de procesos de Palo Alto se basa en la naturaleza de los mismos, clasificándolos en: procesos estratégicos, procesos clave y procesos de apoyo.

Los procesos estratégicos proporcionan las directrices y límites de actuación al resto de procesos, orientan a la toma de decisiones para la implementación de estrategias y determinan el accionar de la organización. Los procesos claves son los que aportan valor a la empresa, estos están ligados a las operaciones orientadas al cliente. Y, por último, los procesos de apoyo complementan y dan soporte a los otros procesos antes mencionados (Universidad de los Andes, 2014). En adición a esta categorización, el

Instituto de Nacional de Estadísticas y Censos de Costa Rica (2015) incluye la categoría de procesos de evaluación, los cuales permiten dar seguimiento y control a la gestión de la empresa y apoyan a la mejora continua. En la Fig. 3 se puede apreciar el Mapa de Procesos de Palo Alto.

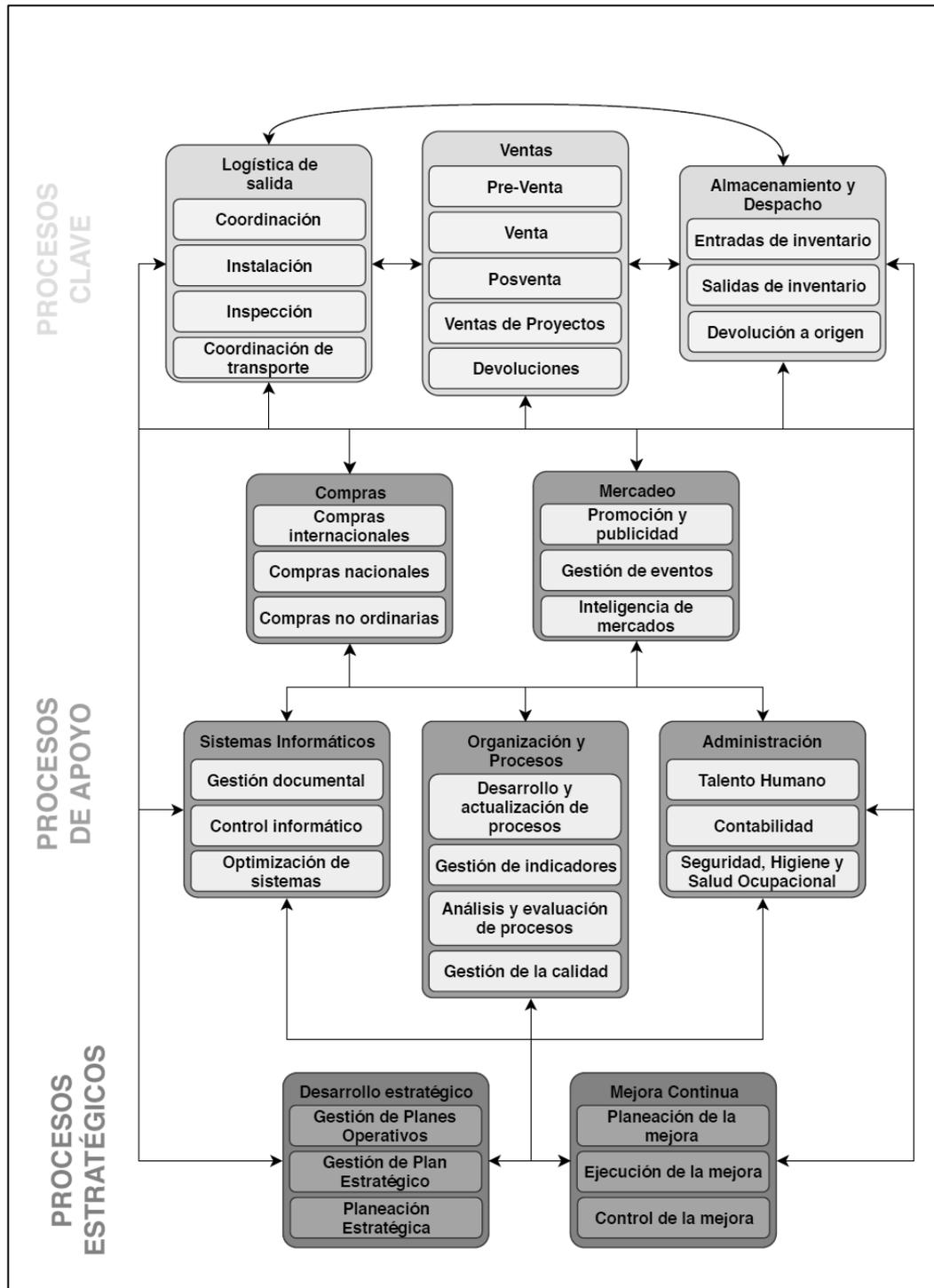


Fig. 3. Mapa de Procesos de Palo Alto.

Palo Alto tiene como proceso operativo principal la comercialización de recubrimientos para pisos, la cual se logra con el cumplimiento de los demás procesos. La actividad comercial de la empresa se desarrolla a partir de la interacción, en flujo bidireccional, de todos sus procesos y, estos deben ejecutarse de forma continua para garantizar la agregación conjunta de valor y la satisfacción del cliente. Al ser el proceso de Compras nuestro objeto de estudio, en la Fig. 4 se presenta una desagregación general de sus subprocesos.

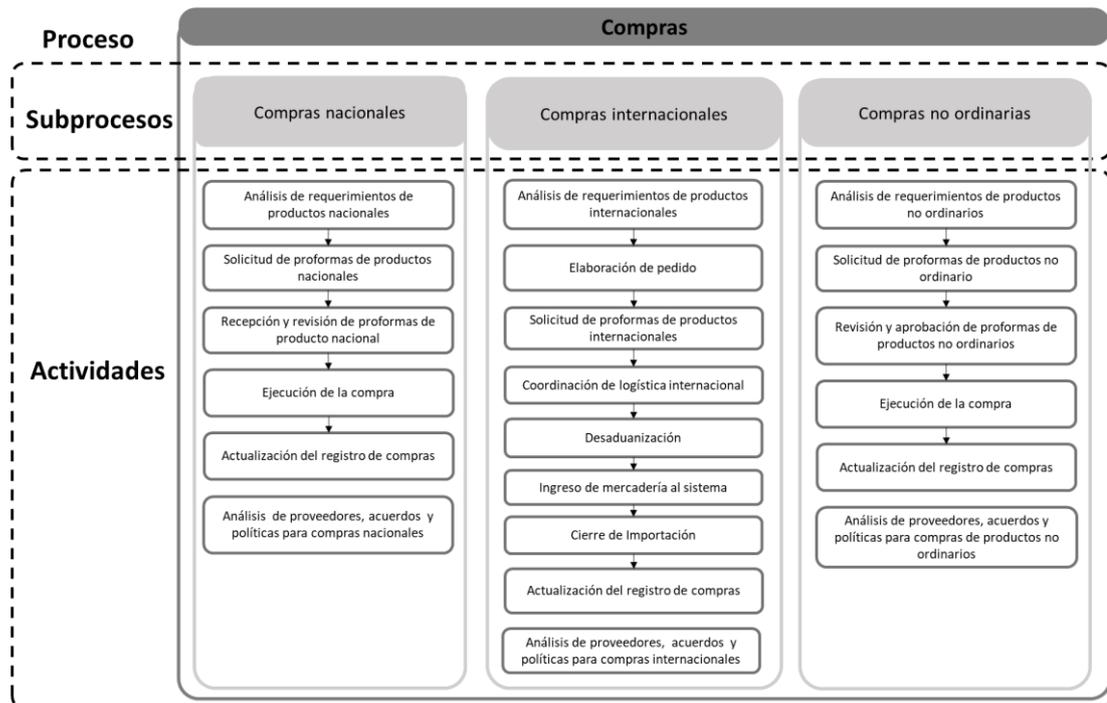


Fig. 4. Proceso de Compras

Fuente: Autor.

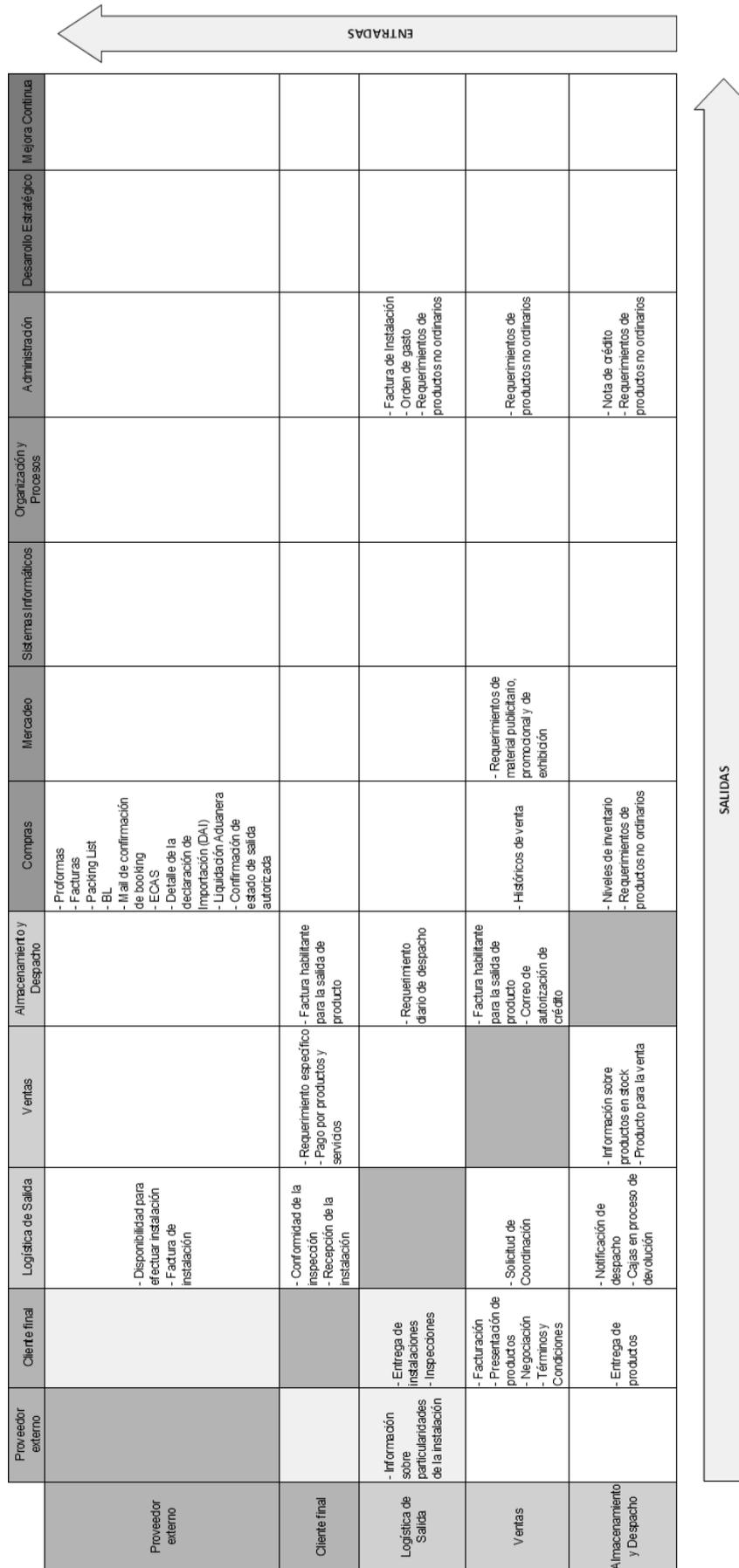
El proceso de Compras está compuesto de tres subprocesos: compras internacionales, compras nacionales y compras no ordinarias; esto se debe a que las actividades que se deben ejecutar en cada subproceso difieren entre sí, si bien el inicio y la finalización del proceso son los mismos, las demás actividades van acorde al tipo de producto requerido. En el caso de las compras internacionales, las actividades ya no solo involucran al proveedor del producto, en las diferentes instancias del subproceso además intervienen: proveedores de servicios logísticos internacionales y nacionales, entidades de regulación y control, agente aduanero, entre otros.

El subproceso de compras internacionales se encuentra más desarrollado en comparación con los demás subprocesos, debido a que estos productos son el giro del negocio; mientras que, los productos nacionales no se adquieren con frecuencia, y los

productos no ordinarios son para el consumo de la empresa. En la Fig. 4 se presentaron las actividades de forma condensada, pues en el Diagrama de Flujo del proceso de Compras se encontrarán todas las actividades con mayor detalle. También es importante conocer cómo interactúan los procesos entre sí y sus elementos de interacción, esto es posible al analizar la Matriz de Interacción y el Diagrama de Entradas y Salidas del Proceso.

3.1.2 Matriz de interacción

Juan Bravo Carrasco (2013), en su libro *Gestión por Procesos: Valorando la práctica* establece que la gestión por procesos es una totalidad, no un conjunto de fases. La interacción es tan amplia que debe producir un efecto sinérgico, donde el todo sea superior a la suma de las partes. Para este autor, se deben representar las interacciones de manera: simple, visual e intuitiva, para que todas las personas de la organización puedan entenderlo de forma holística, y se encuentre sentido a los elementos que se representan. En la Fig. 5 se exhibe la Matriz de Interacción de Palo Alto.



	Proveedor externo	Cliente final	Logística de Salida	Ventas	Almacenamiento y Despacho	Compras	Mercadeo	Sistemas Informáticos	Organización y Procesos	Administración	Desarrollo Estratégico	Mejora Continua
Compras	- Proforma Invoice - Facturas de Producto - Packing List - Etiquetas de soporte - ECAS			- Productos en tránsito	- Producto para la venta - Documento de conformidad de llegada de la mercadería a la bodega		- Material publicitario, promocional y de exhibición - Coats por producto			- Proformas de proveedores - Facturas - Registro de compras - Reembolso de gasto de impresión (DAI) - Ordenación Aduanera - Presupuesto ordinarios		
Mercadeo				- Material publicitario, promocional y de exhibición - Información de precios y descuentos - Objetivos de venta - Lista de descuentos - Plan de eventos		- Requerimientos de material publicitario, promocional y de exhibición						
Sistemas Informáticos			- Soporte	- Soporte	- Soporte	- Soporte	- Soporte		- Soporte	- Soporte	- Soporte	- Soporte
Organización y Procesos			- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos	- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos	- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos	- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos	- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos	- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos - Documentación para ingreso a gestión documental		- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos	- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos	- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos
Administración	- Pago a Instalaciones	- Pago de Notas de Crédito	- Presupuestos			- Presupuestos de productos no ordinarios	- Presupuestos				- Presupuestos	- Presupuestos
Desarrollo Estratégico			- Plan estratégico anual - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo	- Plan estratégico anual - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo	- Plan estratégico anual - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo	- Plan estratégico anual - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo	- Plan estratégico anual - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo	- Plan estratégico anual - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo	- Plan estratégico anual - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo	- Plan estratégico anual - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo		- Plan estratégico anual - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo
Mejora Continua			- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación

← ENTRADAS

SALIDAS →

Fig. 5. Matriz de Interacción de Procesos de Palo Alto

Fuente: Palo Alto Cía. Ltda.

Se puede apreciar la interacción entre los procesos, además, de los 10 procesos de la empresa que constan en el Mapa de Procesos de Palo Alto, en la matriz de la Fig. 5 se incluyen 2 actores externos: el proveedor externo y el cliente final, debido a que existen interacciones entre ellos y los procesos de la empresa que se deben considerar. Una forma más detallada de mostrar las interacciones entre cada proceso es mediante el Diagrama de Entradas y Salidas, mismo que se explica en el siguiente punto.

3.1.3 Diagrama de entradas y salidas

En un proceso de gestión, el Diagrama de Entradas y Salidas es una herramienta gráfica que permite identificar a las partes implicadas de forma visual y sencilla (Asociación Española para la Calidad, 2018). Esta herramienta también es conocida como diagrama SIPOC, por las siglas de su interpretación en inglés: Supplier-Inputs-Process-Outputs-Customer. Díaz (2011) define a los elementos constitutivos de este diagrama de la siguiente manera:

- Proveedor: Cualquier persona o proceso que suministra insumos.
- Entradas: Todo aquello que se requiere para ejecutar el proceso, ya sean materiales, actividades o recursos.
- Proceso: Conjunto de actividades sistemáticas y organizadas de forma lógica y natural que interactúan entre sí, ya sea por simultaneidad o causa-efecto, para transformar entradas en salidas con valor agregado en un tiempo definido.
- Salidas: Todo aquello que se obtiene como resultado de la ejecución del proceso, ya sea producto terminado, desperdicios, emisiones o desechos.
- Usuarios: Persona o proceso que se ve afectada por alguno de los resultados del proceso.

En el Anexo 1 se muestra el Diagrama de Entradas y Salidas de Palo Alto, el cual complementa la información general sobre los procesos de la empresa y sus interacciones. Hasta este punto ya se ha dimensionado el proceso de Compras en la empresa, y se conocen los principales elementos de interacción, por lo que se puede dar paso a la documentación individual del mismo. Cabe destacar que se documentará el proceso en medida de lo necesario, así como se indicó al inicio de esta sección.

3.1.4 Ficha de caracterización del proceso de Compras

La ficha de procesos se puede considerar como una herramienta de soporte de carácter informativo con el propósito de destacar los aspectos relevantes de un proceso, los mismos que permiten el control de las actividades e interacciones. En esta ficha se puede encontrar información sobre: misión u objeto del proceso, propietario del proceso, límites del proceso, alcance del proceso, indicadores del proceso, variables de control, inspecciones, documentos, registros y recursos (Ruiz, Almaguer, Torres, & Hernández, 2014). En la Fig. 6 se presenta la propuesta de la carta de presentación del proceso de Compras.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE PROCESO		PALO ALTO	
		Código: FCP-C	
		Hoja: 1/2	
		Versión: 1.0	
Elaborado por: Jamila Fernández		Revisado por: Encargado de la Unidad de Compras	
Aprobado por:		Fecha aprobación	
Fecha elaboración		Fecha revisión	
DENOMINACIÓN	Proceso de Compras		
PROCESO DE NIVEL SUPERIOR	Macro-Proceso: Comercialización de recubrimientos para pisos.		
OBJETIVO	Satisfacer, continuamente, los requerimientos de productos nacionales, internacionales y no ordinarios de la organización.		
CAPACIDAD	Cumplimiento de todos los requerimientos de los demás procesos de la organización.		
DUEÑO (RESPONSABLE y EJECUTOR)	Encargado de la Unidad de Compras.		
INICIO	Análisis de requerimientos de productos.		
FINALIZACIÓN	Actualización del registro de compras.		
PROVEEDOR		ENTRADA	
Proveedor Externo	<ul style="list-style-type: none"> - Proformas - Facturas - Packing List - Documento de conocimiento de embarque (BL) - Mail de confirmación de booking - Documento de salida y entrega de contenedor (ECAS) - Detalle de la declaración de importación (DAI) - Liquidación Aduanera - Confirmación de estado de salida autorizada 		
Cliente Final	-		
Ventas	- Plan de Ventas		
Almacenamiento y Despacho	- Niveles de inventario		
Logística de Instalaciones	-		
Mercadeo	- Requerimientos de material publicitario, promocional y de exhibición		
Sistemas Informáticos	- Soporte		
Organización y Procesos	- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos		
Administración	<ul style="list-style-type: none"> - Presupuestos - Autorización de ingreso de gastos - Notificación de pagos a proveedores - Requerimientos de productos no ordinarios 		
Desarrollo Estratégico	<ul style="list-style-type: none"> - Plan Estratégico - Planes Operativos Anuales - Cronograma de Trabajo 		
Mejora Continua	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de mejora - Plan de ejecución de mejora - Plan de verificación de mejora - Planes de actuación 		
CLIENTE		SALIDA	
Proveedor Externo	<ul style="list-style-type: none"> - Proforma Invoice - Factura - Packing List - Documento de conocimiento de embarque (BL) - Pólizas de seguro - Documento de salida y entrega de contenedor (ECAS) 		
Cliente Final	-		
Ventas	- Productos en tránsito		
Almacenamiento y Despacho	<ul style="list-style-type: none"> - Producto para la venta - Documento de conformidad de llegada de la mercadería a la bodega 		
Logística de Instalaciones	-		
Sistemas Informáticos	-		
Organización y Procesos	-		
Administración	<ul style="list-style-type: none"> - Proformas de proveedores - Facturas - Registro de compras - Reembolso de gasto - Detalle de la declaración de importación (DAI) - Declaración Aduanera 		
Desarrollo Estratégico	-		
Mejora Continua	-		

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE PROCESO		PALO ALTO	
		Código: FCP-C	
		Hoja: 2/2	
Elaborado por: Jamila Fernández		Revisado por: Encargado de la Unidad de Compras	
Fecha elaboración		Fecha aprobación	
Aprobado por:		Versión: 1.0	
Fecha elaboración		Fecha aprobación	

EQUIPO DE PROCESO	Personal de la Unidad de Compras
RECURSOS	Equipo y materiales de oficina e internet.
CICLO	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de ciclo: Compra Internacional: 45-80 días. Compra Nacional: variable según tipo de requerimiento y proveedor. Compra No Ordinaria: variable según tipo de requerimiento y proveedor. • Tipo de actividades: Trabajo de escritorio • Frecuencia: En función de los requerimientos de los demás procesos de la organización
COSTOS	\$ 53 200 al mes, aproximadamente.
INDICADORES DE RESULTADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de órdenes a tiempo en el trimestre, respecto al total de órdenes confirmadas para el trimestre. ($\geq 90\%$) • Porcentaje de importaciones completas en el trimestre, respecto al total de importaciones en el trimestre. (100%) • Porcentaje de importaciones sin daños en el trimestre, respecto al total de importaciones en el trimestre. (100%).

Fig. 6. Ficha de Caracterización del Proceso de Compras

Fuente: Autor.

El proceso de Compras busca satisfacer, continuamente, los requerimientos de productos nacionales, internacionales y no ordinarios de la organización. A través de esta ficha, Palo Alto puede identificar al responsable del proceso, los requerimientos de equipos e insumos, los proveedores, tanto internos y como externos, y los usuarios del proceso. Este el primer acercamiento al proceso de Compras como tal, la ficha tiene el propósito de facilitar las actividades de control y de gestión.

3.1.5 Diagrama de flujo del proceso de Compras

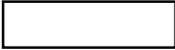
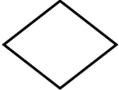
Con el fin de desglosar las actividades del proceso de Compras, mencionadas en el Mapa de Procesos de Palo Alto, se emplea el diagrama de flujo. Esta herramienta del diseño gráfico de procesos es una representación de las distintas operaciones que intervienen en un proceso o parte de él, estableciendo su secuencia cronológica a través de símbolos conectados con flechas; en pocas palabras, este diagrama es una representación simbólica de los procesos. El diagrama de flujo muestra de manera global la composición de un proceso favoreciendo su comprensión al mostrarlo como un dibujo, de esta manera el cerebro humano reconoce el proceso fácilmente (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica del Perú, 2009).

Según el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica del Perú (2009) existen tres tipos de diagramas:

- Diagrama de Flujo Vertical: este diagrama emplea columnas, en las cuales se colocan los símbolos, y en las filas se enlistan las actividades. Para representar la secuencia de las actividades se marca el casillero del símbolo correspondiente y luego se une los puntos, obteniendo el flujo del proceso.
- Diagrama de Flujo Horizontal: este diagrama emplea la simbología de otra forma, las actividades se escriben dentro los símbolos de forma breve, y se colocan de forma horizontal según la secuencia de las actividades.
- Diagrama de Flujo de Bloques: este diagrama es más sencillo que los anteriores, ya que se colocan las actividades en bloques y se los ubica en un solo sentido.

La simbología utilizada en este tipo de diagramas es sometida a un proceso de normalización, con el fin de que su interpretación sea universal. Los tipos de simbología más comunes están determinados por las siguientes entidades: Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME, por sus siglas en inglés), Instituto Nacional de Normalización Estadounidense (ANSI, por sus siglas en inglés), Instituto Alemán de Normalización (DIN, por sus siglas en inglés) y Organización Internacional para la Normalización (ISO, por sus siglas en inglés); en este caso, para el Diagrama de Flujo del Proceso de Compras de Palo Alto se empleará simbología ANSI. De acuerdo a ARAUZ & URBINA (2015), los símbolos principales se pueden encontrar en la Tabla 8.

Tabla 8. Simbología ANSI

Símbolo	Interpretación
	Inicio / Finalización
	Actividad
	Decisión
	Demora
	Inspección / Control
	Documentación
	Conector
	Dirección del flujo

Fuente: (ARAUZ & URBINA, 2015).

Además, en la Fig. 7 se muestra el símbolo que la empresa utiliza para representar un documento generado de manera electrónica:

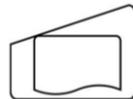


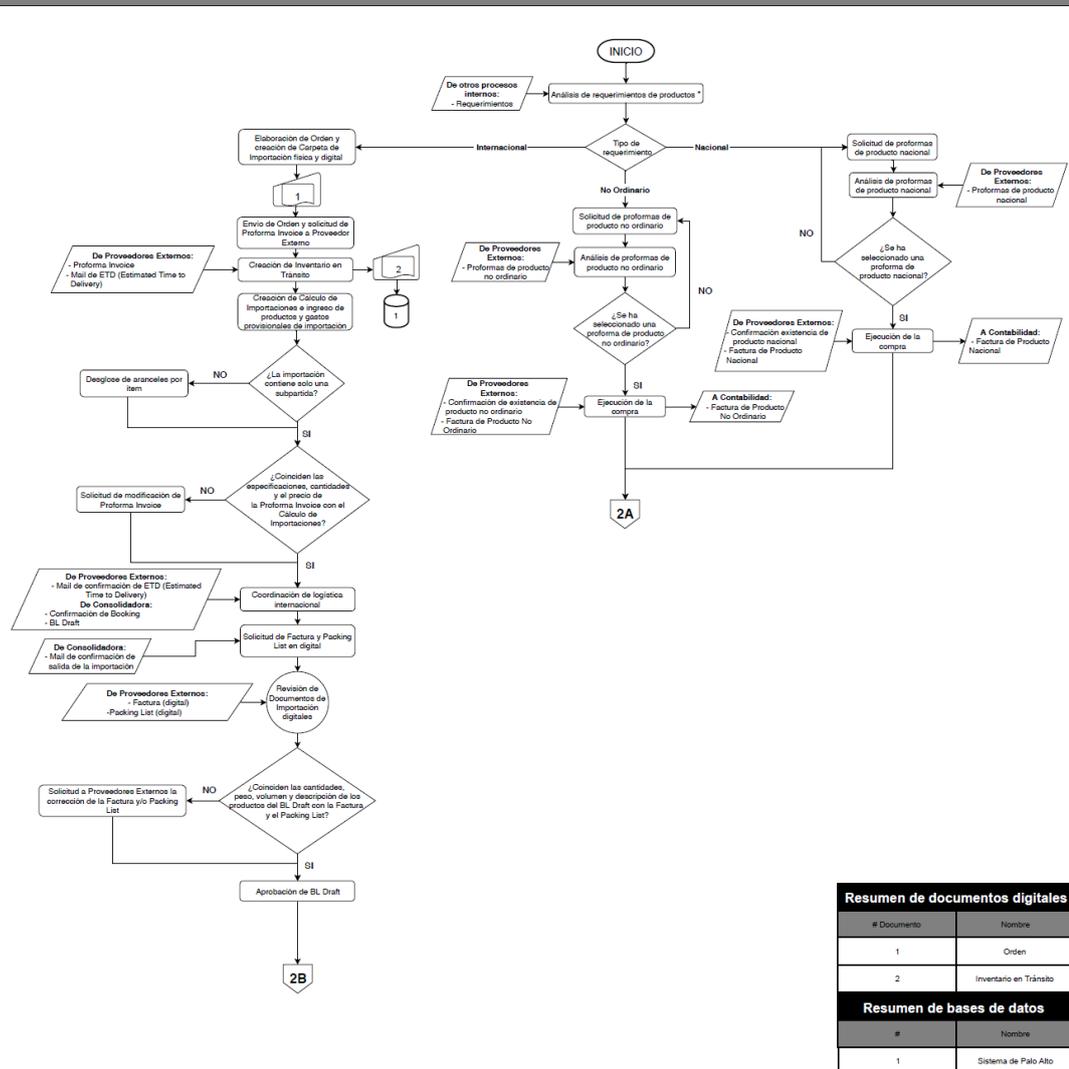
Fig. 7. Símbolo de Documento Electrónico

Fuente: Palo Alto Cía. Ltda.

El proceso de Compras, según el Mapa de Procesos de Palo Alto, está compuesto por tres subprocesos, siendo el subproceso de compras de productos internacionales el más extenso y complejo. Para realizar el diagrama de flujo se toman en cuenta las actividades de inicio y finalización descritas en la Ficha de Caracterización del Proceso de Compras. Se tiene identificado al responsable y ejecutor del proceso, que en este caso es una sola persona: el encargado de la Unidad de Compras, por lo que el diagrama que se emplea tiene solo una división. Las actividades se colocan dentro de los símbolos mencionados previamente en un flujo vertical, como un Diagrama de Flujo Interfuncional, según Iván Coronel en su presentación: Definición de procesos (2018, b). En la Fig. 8 se presenta el resultado.

PROCESO DE COMPRAS

UNIDAD DE COMPRAS



Resumen de documentos digitales

# Documento	Nombre
1	Orden
2	Inventario en Tránsito

Resumen de bases de datos

#	Nombre
1	Sistema de Palo Alto

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Jamila Fernández	Encargado de la Unidad de Compras	

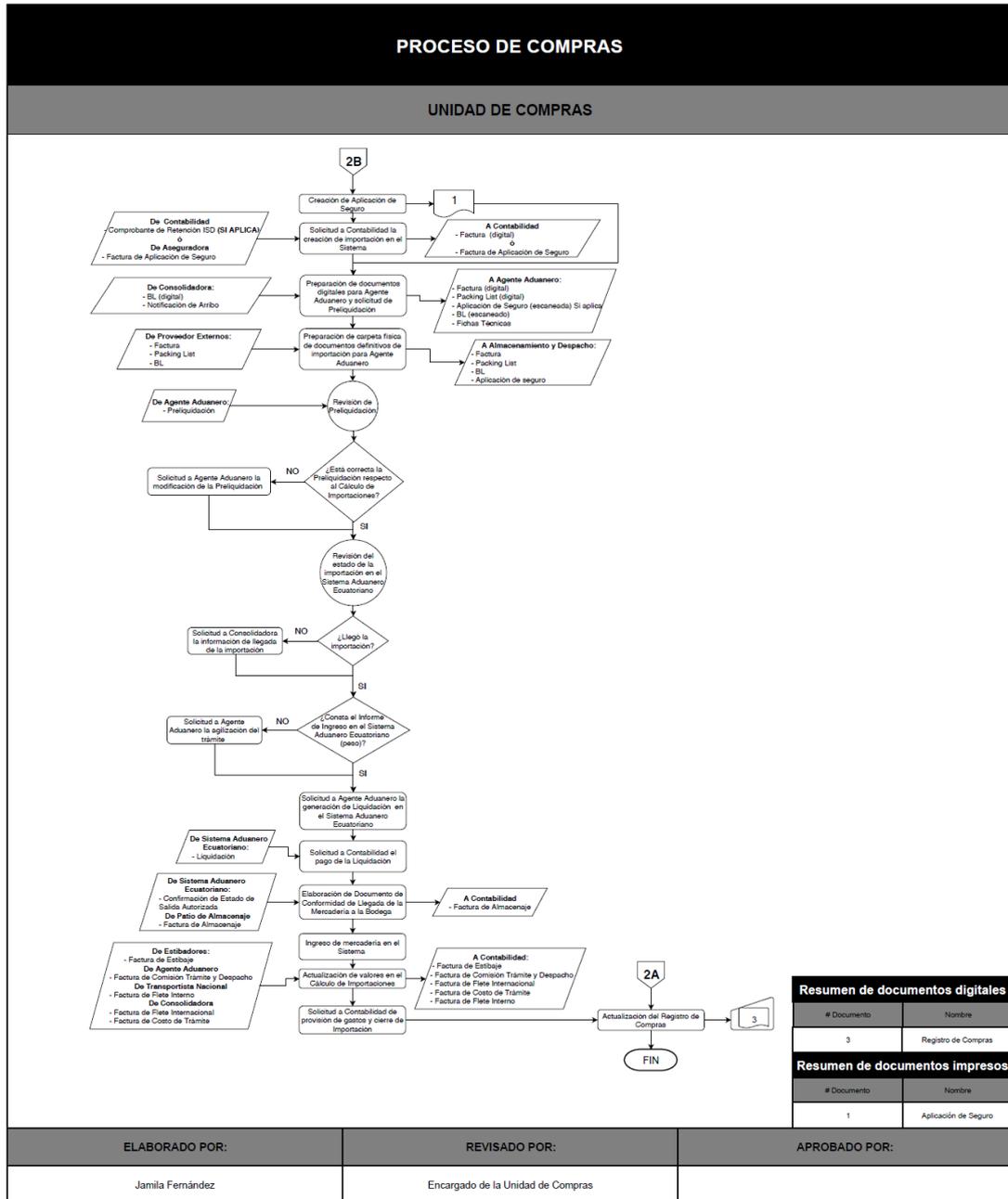


Fig. 8. Diagrama de Flujo del Proceso de Compras de Palo Alto

Fuente: Autor.

El subproceso de compras internacionales es el de mayor extensión en comparación con los demás subprocesos, debido a que la empresa se especializa en la venta de recubrimientos para pisos importados, y estos son la principal fuente de ingresos de la empresa. La actividad: Análisis de requerimientos de productos*, es el inicio de todos los subprocesos; un requerimiento de producto internacional debería basarse en la coordinación de la Unidad de Ventas y de la Unidad de Almacenamiento y Despacho. Las actividades de los subprocesos de compras nacionales y de compras no ordinarias no se ejecutan con mucha frecuencia, sin embargo, es necesario que se diferencien en el diagrama.

3.1.6 Procedimiento de Compras

El Gobierno del Estado de Jalisco (2013) en su “Guía técnica para documentar procedimientos” define al procedimiento como la instrucción de cómo se debe hacer un proceso, este instrumento contiene los detalles más importantes de un proceso que son necesarios para su ejecución, los cuales se denominan los componentes formales del proceso, e indica la secuencia de las actividades del proceso, incluyendo especificaciones. La información que se presenta en el procedimiento debe ser clara y fácil de comprender por todos los involucrados, en la Fig. 9 se presenta la propuesta del Procedimiento de Compras de Palo Alto.

PROCEDIMIENTO DE COMPRAS		PALO ALTO
		Código: P-C
		Hoja: 1/4
		Versión: 1.0
Elaborado por: Jamila Fernández	Revisado por: Encargado de la Unidad de Compras	Aprobado por:
Fecha elaboración:	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

Ejecutor	Especificación	Cód.	Descripción de la actividad	Registro	Cód.
Encargado de la Unidad de Compras	Requerimiento de producto	RP-(-) - ##	Análisis de requerimientos de productos	-	-
	Plan de Compras	PC-Año		-	-
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Elaboración de Orden y creación de Carpeta de Importación física y digital	Orden	OI - ## - Proveedor
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Envío de Orden y solicitud de Proforma Invoice a Proveedor Externo	-	-
Encargado de la Unidad de Compras	Proforma Invoice	PI- # de Importación	Creación de Inventario en Tránsito	Inventario en Tránsito	IT - # de Imp.
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Creación de Cálculo de Importaciones e ingreso de productos y gastos provisionales de importación	Cálculo de importaciones	CI- # de Imp.
¿La importación contiene solo una subpartida?					
NO					
Encargado de la Unidad de Compras	Subpartidas arancelarias	SPA-Año	Desglose de aranceles por ítem	-	-
SI					
¿Coinciden las especificaciones, cantidades y el precio de la Proforma Invoice con el Cálculo de Importaciones?					
NO					
Encargado de la Unidad de Compras	Proforma Invoice	PI- # de Importación	Solicitud de modificación de Proforma Invoice	-	-
SI					
Encargado de la Unidad de Compras	BL Draft	BLD- # de Importación	Coordinación de logística internacional	Cálculo de Importaciones	CI- # de Imp.
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Solicitud de Factura y Packing List en digital	-	-
Encargado de la Unidad de Compras	BL Draft	BLD- # de Importación	Revisión de Documentos de Importación digitales	-	-
	Packing List	PL- # de Importación			
	Factura	Número de Factura			
¿Coinciden las cantidades, peso, volumen y descripción de los productos del BL Draft con la Factura y el Packing List?					
NO					
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Solicitud a Proveedores Externos la corrección de la Factura y/o Packing List	-	-

PROCEDIMIENTO DE COMPRAS		PALO ALTO
		Código: P-C
		Hoja: 2/4
		Versión: 1.0
Elaborado por: Jamila Fernández	Revisado por: Encargado de la Unidad de Compras	Aprobado por:
Fecha elaboración:	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

Ejecutor	Especificación	Cód.	Descripción de la actividad	Registro	Cód.
SI					
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Aprobación de BL Draft	-	-
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Creación de Aplicación de Seguro	Aplicación de seguro	AS- # de Importación
Encargado de la Unidad de Compras	Factura (digital) ó	Número de Factura	Solicitud a Contabilidad la creación de importación en el Sistema	-	-
	ISD ó	Número de Comprobante de Retención			
	Factura de Aplicación de Seguro	Número de Factura de Aplicación de Seguro			
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Preparación de documentos digitales para Agente Aduanero y solicitud de Preliquidación	-	--
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Preparación de carpeta física de documentos definitivos de importación para Agente Aduanero	-	-
Encargado de la Unidad de Compras	Cálculo de Importaciones	CI- # de Imp.	Revisión de Preliquidación	-	-
¿Está correcta la Preliquidación respecto al Cálculo de Importaciones?					
NO					
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Solicitud a Agente Aduanero la modificación de la Preliquidación	-	-
SI					
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Revisión del estado de la importación en el Sistema Aduanero Ecuatoriano	-	-
¿Llegó la importación?					
NO					
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Solicitud a Consolidadora la información de llegada de la importación	-	-
SI					
¿Consta el informe de ingreso en el Sistema Aduanero Ecuatoriano?					
NO					
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Solicitud a Agente Aduanero la agilización del trámite	-	-

PROCEDIMIENTO DE COMPRAS		PALO ALTO
		Código: P-C
		Hoja: 3/4
		Versión: 1.0
Elaborado por: Jamila Fernández	Revisado por: Encargado de la Unidad de Compras	Aprobado por:
Fecha elaboración:	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

Ejecutor	Especificación	Cód.	Descripción de la actividad	Registro	Cód.
SI					
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Solicitud a Agente Aduanero la generación de Liquidación en el Sistema Aduanero Ecuatoriano	-	-
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Solicitud a Contabilidad el pago de la Liquidación	-	-
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Elaboración de Documento de Conformidad de Llegada de la Mercadería a la Bodega	Documento de Conformidad de Llegada de la Mercadería a la Bodega	DC - ##
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Ingreso de mercadería en el Sistema	-	-
Encargado de la Unidad de Compras	Cálculo de Importaciones	CI- # de Imp.	Actualización de valores en el Cálculo de Importaciones	Cálculo de Importaciones	CI- # de Imp.
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Solicitud a Contabilidad de provisión de gastos y cierre de Importación	-	-
SI: Requerimiento Nacional					
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Solicitud de proformas de producto nacional	-	-
Encargado de la Unidad de Compras	Proforma de Producto Nacional	PN - ##	Análisis de proformas de producto nacional	-	-
¿Se ha seleccionado una proforma de producto nacional?					
NO: Regresar a Solicitud de proformas de producto nacional					
SI					
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Ejecución de la compra	-	-
SI: Requerimiento No Ordinario					
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Solicitud de proformas de producto no ordinario	-	-
Encargado de la Unidad de Compras	Proforma de Producto No Ordinario	PNO - ##	Análisis de proformas de producto no ordinario	-	-

PROCEDIMIENTO DE COMPRAS		PALO ALTO
		Código: P-C
		Hoja: 4/4
		Versión: 1.0
Elaborado por: Jamila Fernández	Revisado por: Encargado de la Unidad de Compras	Aprobado por:
Fecha elaboración:	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

Ejecutor	Especificación	Cód.	Descripción de la actividad	Registro	Cód.
¿Se ha seleccionado una proforma de producto no ordinario?					
NO: Regresar a Solicitud de proformas de producto no ordinario					
SI					
Encargado de la Unidad de Compras	-	-	Ejecución de la compra	-	-
Continuación del Proceso					
Encargado de la Unidad de Compras	SI: Requerimiento No ordinario o Nacional: Factura del producto	Número de Factura	Actualización del registro de compras	Registro de Compras	RC-Año
	SI: Requerimiento Internacional: Cálculo de Importaciones	CI- # de Imp.			

Fig. 9. Procedimiento de Compras de Palo Alto

Fuente: Autor.

Las especificaciones que constan en el procedimiento son documentos que siempre están disponibles, y que son necesarios para realizar las diferentes actividades del proceso. Además, la codificación empleada es una propuesta para la empresa, por lo que debe ser aprobada; los símbolos ## hacen referencia a la secuencia numérica del documento que va en aumento conforme pasa el tiempo, y los paréntesis del código: RP- ()- ## deben ser llenados con las iniciales del tipo de requerimiento (I, N o NO). Cuando se necesita más detalle sobre una actividad del proceso, se puede emplear un instructivo, para lo cual, en la Fig. 10 se presenta una adaptación del instructivo que posee actualmente la empresa para una actividad en específico.

INSTRUCTIVO		PALO ALTO
		Código: IC - ##
		Hoja: 1/5
		Versión: 1.0
Elaborado por: Jamila Fernández	Revisado por: Encargado de la Unidad de Compras	Aprobado por:
Fecha elaboración:	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

PROCESO	Compras
ACTIVIDAD	Creación del Cálculo de Importaciones e ingreso de productos y gastos provisionales de importación.
UNIDADES INVOLUCRADAS	Unidad de Compras, Unidad de Almacenamiento y Despacho y Unidad Administrativa.

PERMISOS	Puede editar	Puede comentar	Puede ver
	Encargado de la Unidad de Compras	Encargado de la Unidad de Ventas	Encargado de la Unidad de Sistemas
CONFIGURACIÓN DEL PROPIETARIO	Evitar que los editores cambien el acceso y añadan nuevos usuarios.		
	No permitir copiar, descargar o imprimir elementos a lectores o personas que añaden comentarios.		
MÉTODO DE DIFUSIÓN	A través de la intranet de la empresa.		
VIGENCIA	El tiempo que se mantenga la actividad de la misma manera.		

INSTRUCCIONES

- Ingresar al archivo de Cálculo de Importaciones.
- Abrir la pestaña 1. Cotización Flete y copiar la información de la sección de cotización de la importación anterior similar.



- Pegar la información copiada en las celdas en blanco de la nueva importación.

INSTRUCTIVO		PALO ALTO
		Código: IC - ##
		Hoja: 2/5
		Versión: 1.0
Elaborado por: Jamila Fernández	Revisado por: Encargado de la Unidad de Compras	Aprobado por:
Fecha elaboración:	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

IMP BERRY ALLOC 19 #3 EN FÁBRICA		FE	FF	FG
INFORMACION		COTIZACION FLETE INTERNACIONAL		
COTIZACION		COTIZACION		
1	NÚMERO DE IMPORTACIÓN	IMP BERRY ALLOC 19 #3 EN FÁBRICA		
4	MERCANCIAS	PISO LAMINADO		
5	PROVEEDOR	BERRY ALLOC NV		
6	ORIGEN	BELGICA		
7	PUERTO DE CARGA	AMBERES		
8	PUERTO DE DESCARGA	GUAYAQUIL		
9	TIPO DE CONTENEDOR	40' DRY		
10	KILOS POR CONTENEDOR	1103.39		
11	FECHA DEL PEDIDO O FACTURA			
12	NUMERO DE FACTURA			
13	FECHA DEL BL	19/03/2019		
14	NUMERO DE BL MASTER (MADRE)			
15	NUMERO DE BL HOUSE (HIJO)			
16	CONTENEDOR NUMERO			
17	CANTIDAD DE CONTENEDORES	01		
18	INCOTERMS	FOB		
19	AGENCIA DE CARGA	LOCMEX	STARCARGO	

4. Copiar los gastos especificados en SUBTOTAL de la importación anterior similar (B), excepto los gastos marcados con color rojo, en las celdas en blanco de la nueva importación.

GASTOS		SUBTOTAL	IVA 12%	TOTAL	SUBTOTAL
33	MANIFIESTO (MRN + SECUENCIALES)				
26	KILOS POR CONTENEDOR	1103.39			
27	INCOTERMS	FOB			
28	AGENCIA DE CARGA	LOCMEX			
29	NAVIERA / PATIO	AS PAULINE/INARPI SA			
30	DIAS DE TRANSITO APROX.	21			
31	DIAS LIBRES	21			
32	COMMERCIAL INVOICE \$		\$2,682.96		
33	GASTOS	SUBTOTAL	IVA 12%	TOTAL	SUBTOTAL
36	FLETE INTERNACIONAL	\$85.40	-	\$85.40	\$74.40
38	SEGURO #1	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
40	ARANCELES	\$363.38	\$379.03	\$742.41	\$187.40
42	FLETE INTERNO #1	\$200.00	-	\$200.00	\$125.00
47	COSTO TRAMITE	\$215.00	\$25.80	\$240.80	\$215.00
48	ALMACENAJE #1	\$42.59	\$5.11	\$47.70	\$80.00
51	COMISION TRAMITE Y DESPACHO	\$236.40	\$28.37	\$264.77	\$236.40
52	ESTIBAJE (FACTURA) #1	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
56	ISD	\$133.53	-	\$133.53	\$68.36
62	ENTREGA DE CONTENEDOR	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
71	TOTALES		SUMATORIAS		

5. Copiar los datos de importación similar en la pestaña 2. Importaciones.

INSTRUCTIVO		PALO ALTO
		Código: IC - ##
		Hoja: 3/5
		Versión: 1.0
Elaborado por: Jamila Fernández	Revisado por: Encargado de la Unidad de Compras	Aprobado por:
Fecha elaboración:	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

ABRIGO	NUMERO FABRICA	COLOR	LARGO mm	ANCHO mm	PEZAS	ESPEC mm	UNIDAD m/m/m	VOL M3	VOL Caja(M3)	DENSIDAD KG/M3	KG M2 (Kil) M2	KG CAJA	CANT Cajas
PVBAP011	48 COLUMBIAN 26L	48 SOLE COLUMBIAN 26L	1325	204	8	5.5	2.164	0.014	0.011	1227	6.53	13.45	82

- Ingresar los productos en la pestaña 2. Importaciones, según el código registrado en el sistema y las cantidades registradas en la proforma. En caso de tratarse de muestras, se deben ingresar con costo cero, y el valor se distribuye proporcionalmente a cada ítem de la importación.

*** PALO ALTO CIA. LTDA. *** "ABAGO, sus sistema de negocios"

Código	Descripción	UNID	Stock	Costo	Normal	Grupo	Linea	Marcas
PVLP011A	Piso Laminado Loft Barbe (E) 12171979 3mm	2.40 m2/cda	0.00	0.00	0.00	DESCONTINU	Piso	CLICKEN
PVLP011B	Piso Laminado Loft Barbe (E) 12151959 3mm	2.132 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION LP	Piso	CLICKEN
PVLP014B	Piso Laminado Loft Maraca (E) 12151959 3mm	2.132 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION LP	Piso	CLICKEN
PVLP015B	Piso Laminado Loft Flat White (E) 12151959 3mm	2.132 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION LP	Piso	CLICKEN
PVLP017B	Piso Laminado Loft Sahara Sand (E) 12151959 3mm	2.132 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION LP	Piso	CLICKEN
PM001	Bambu Natural Interores 18501257 4mm	1.38 m2/cda	0.00	0.00	0.00	DESCONTINU	Piso	BAMBU
PM002	Bambu Carbonado Interores 18501257 4mm	1.38 m2/cda	0.00	0.00	0.00	DESCONTINU	Piso	BAMBU
PPAP0101	Piso Parquet Pineo 18001641 13mm	1.58 m2/cda	0.00	0.00	0.00	DESCONTINU	Piso	PARQUET
PPAS0101	Piso Parquet Saga 18, Harmony V 19001817 14mm	2.222 m2/cda	0.00	0.00	0.00	DESCONTINU	Piso	PARQUET
PPC003	Porcelanato Cariba 80074 4010 5mm	1.36 m2/cda	0.00	0.00	0.00	DESCONTINU	Piso	DOMINPE
PPFV001	Porcelanato Nova Stage Rectificado 89221810mm	1.363 m2/cda	0.00	0.00	0.00	DESCONTINU	Piso	VIVES
PPFV002	Porcelanato Nova Maron Rectificado 89221810mm	1.363 m2/cda	0.00	0.00	0.00	DESCONTINU	Piso	VIVES
PVBAP001	Piso PVC Pure 40 Roble Line 9395 1320*204*5mm	2.164 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION PP	Piso	BERRY
PVBAP002	Piso PVC Pure 40 Roble Line 9396 1320*204*5mm	2.164 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION PP	Piso	BERRY
PVBAP003	Piso PVC Pure 40 Columbian 9398 1320*204*5mm	2.164 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION PP	Piso	BERRY
PVBAP004	Piso PVC Pure 40 Roble Truán 9580 1320*204*5mm	2.164 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION PP	Piso	BERRY
PVBAP005	Piso PVC Pure 40 Roble Columbian 996 1320*204*5mm	2.164 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION PP	Piso	BERRY
PVBAP006	Piso PVC Pure 40 Roble Truán 618 1320*204*5mm	2.164 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION PP	Piso	BERRY
PVBAP007	Piso PVC Pure 40 Roble Line 9296 1320*204*5mm	2.164 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION PP	Piso	BERRY
PVBAP008	Piso PVC Pure 40 Roble Columbian 2304 1320*204*5mm	2.164 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION PP	Piso	BERRY
PVBAP009	Piso PVC Pure 40 Columbian 2381 1320*204*5mm	2.164 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION PP	Piso	BERRY
PVBAP010	Piso PVC Pure 40 Line 9708 1320*204*5mm	2.164 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION PP	Piso	BERRY
PVBAP011	Piso PVC Pure 40 Roble Columbian 8800 1320*204*5mm	2.164 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION PP	Piso	BERRY
PVBAP012	Piso PVC Pure 40 Roble Columbian 2611 1320*204*5mm	2.164 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION PP	Piso	BERRY
PVBAP500	Piso PVC Pure 55 Roble Columbian 296 1320*204*5mm	2.164 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION PP	Piso	BERRY
PVBAP5002	Piso PVC Pure 55 Roble Columbian 238 1320*204*5mm	2.164 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION PP	Piso	BERRY
PVBAP5003	Piso PVC Pure 55 Roble Columbian 1124 1320*204*5mm	2.164 m2/cda	0.00	0.00	0.00	COLECCION PP	Piso	BERRY

- Copiar el Total en dólares correspondiente de la columna SUBTOTAL DÓLARES de la pestaña 2. Importaciones.

Código	CANT	CAJAS / PALET	PALET	KG PALET	PESO NETO KG	CF €/M2	FOB USD/caja	FOB USD/m2	SUBTOTAL EUROS	SUBTOTAL DOLARES
1072	ALBL011	300.00	57.60	48	24	1060	639.00		\$2.30	\$690.00
1073	ALBL014	300.00	57.60	48	24	1060	639.00		\$2.30	\$690.00
1074	ALBL016	250.00	48.00	48	24	1060	532.50		\$2.30	\$575.00
1075	ALBL017	600.00	115.20	48	24	1060	1278.00		\$2.30	\$1,380.00
1076		2430.00	2135.50		1440		182085.40			\$5,689.00

INSTRUCTIVO		PALO ALTO	
		Código: IC - ##	
		Hoja: 5/5	
		Versión: 1.0	
Elaborado por: Jamila Fernández	Revisado por: Encargado de la Unidad de Compras	Aprobado por:	
Fecha elaboración:	Fecha revisión:	Fecha aprobación:	
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	_____ Encargado de la Unidad de Compras	_____ Encargado de la Unidad de Desarrollo Estratégico	_____ CEO de Palo Alto

Fig. 10. Ejemplo de Instructivo

Fuente: Palo Alto Cía. Ltda. Adaptado.

3.1.7 Ficha de indicador

Un indicador de proceso puede ser una expresión cuantitativa o una observación cualitativa con el propósito de determinar cómo está funcionando un proceso; en el caso del proceso de Compras, los indicadores que se planteen deben servir como medida de desempeño del mismo, en términos de: eficacia, eficiencia o efectividad. El instrumento que contiene la información necesaria para poner en práctica el indicador se conoce como Hoja de Vida del Indicador o Ficha de Indicador, cuyos componentes básicos son: nombre del indicador, código, objetivo, frecuencia de medición, responsables, unidad de medida, descripción de componentes de la fórmula de cálculo, fuente de información de las variables, meta y observaciones (Universidad Pontificia Bolivariana, 2013). En esta propuesta se trabaja con el nombre de Ficha de Caracterización de Indicador.

Al momento se cuentan con 3 propuestas de indicadores para el proceso de Compras, sin embargo, el encargado de la Unidad considera que es oportuno detallar cómo calcular el porcentaje de importaciones completas en el trimestre, respecto al total de importaciones en el trimestre. En la Fig. 11 se muestra la ficha respectiva para este indicador.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE INDICADOR		PALO ALTO
		Código: FCI - C - ##
		Hoja: 1/1
		Versión: 1.0
Elaborado por: Jamila Fernández	Revisado por: Encargado de la Unidad de Compras	Aprobado por:
Fecha elaboración:	Fecha revisión:	Fecha aprobación:

PROCESO	Compras	
VARIABLE(S)	- Número importaciones completas en el trimestre. (Importación completa: cuando llega la cantidad de producto que se ordenó) - Número total de importaciones en el trimestre.	
OBJETIVO	Monitorear las importaciones completas en el trimestre, asegurando que se reciba la cantidad de producto pedida.	
DENOMINACIÓN Y DESCRIPCIÓN	Porcentaje de importaciones completas en el trimestre, respecto al total de importaciones en el trimestre (I_c).	
FÓRMULA DE CÁLCULO	Número de importaciones completas en el trimestre, dividido para el número total de importaciones en el trimestre, multiplicado por 100.	$I_c = \frac{\text{Número de importaciones completas en el trimestre}}{\text{Número total de importaciones en el trimestre}} \times 100$
DIMENSIONES (UNIDADES)	Porcentaje.	
CRITERIO DE ACEPTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Perfecto: $I_c = 100\%$ • Aceptable: $95\% \leq I_c < 100\%$ • Inaceptable: $I_c < 95\%$ 	
FRECUENCIA DE CÁLCULO	Mensual	

OBTENCIÓN DE DATOS	
Fuente	Modo
Cálculo de Importaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Consulta de la fecha de ingreso de las importaciones. - Consulta de la cantidad de productos ingresados por cada importación. - Consulta del detalle de las importaciones.
Registro de compras	<ul style="list-style-type: none"> - Consulta de las importaciones realizadas.
Documento de conformidad de llegada de la mercadería a bodega	<ul style="list-style-type: none"> - Consulta de los productos recibidos por cada importación.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O CORRECTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar la disponibilidad de la información sobre las importaciones realizadas. • Asegurar el cumplimiento de las fechas acordadas para la llegada de los productos solicitados. • Asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios para la ejecución del proceso de Compras. • Asegurar la cualificación del responsable del proceso de Compras. • Dar un tratamiento oportuno a la llegada de pedidos incompletos. • Coordinar con el proveedor las condiciones establecidas para cada importación.
RESPONSABLE/EJECUTOR	Encargado la Unidad de Compras
USUARIO	Encargado de la Unidad de Compras, Personal del Proceso de Almacenamiento y Despacho y Personal del Proceso de Administración.

Fig. 11. Ficha de Indicador

Fuente: Autor.

El uso del indicador: porcentaje de importaciones completas en el trimestre, respecto al total de importaciones en el trimestre, le permite al encargado de la Unidad de Compras controlar las importaciones en cuanto a la cantidad de producto recibida; de esta manera la empresa sabe los pedidos que llegan completos. Se han considerado dos variables para el cálculo del porcentaje: por un lado, se tienen que cuantificar las importaciones que llegaron con la cantidad de producto que se pidió durante un trimestre, y por el otro, sumar el total de importaciones que llegaron en dicho trimestre. En lo que respecta al criterio de aceptación, se ha determinado aceptable hasta un 5% de importaciones incompletas, el cual contempla posibles errores del proveedor.

Cualquier inconveniente que se presente debe ser resuelto a tiempo, con el fin de que no se repita en importaciones siguientes, para ello se plantearon algunas medidas preventivas y/o correctivas; si bien, algunas de ellas pueden estar implementadas, se tiene que dar un seguimiento a la efectividad de las mismas y cambiarlas de ser necesario. Es mejor prevenir posibles circunstancias que afecten la actividad diaria de la empresa; si no se cuenta con el producto solicitado a tiempo, no se satisface las necesidades de los clientes y las ventas se pueden ver afectadas.

Todo lo expuesto en la Estructuración del Proceso de Compras forma parte de la alternativa de solución para la falta de estructuración y desarrollo del proceso de Compras. Con la documentación individual del proceso generada, se estima que Palo Alto pueda tener mayor control sobre el proceso de Compras, y que el encargado de la Unidad de Compras y su futuro personal tengan la información básica para ejecutar el proceso siempre de la misma manera. Además, el contar con documentación que refleja el estado actual del proceso permite detectar oportunidades de mejora.

3.2 Modelo de Plan de Compras de Palo Alto

El segundo problema crítico de la Unidad de Compras es la falta de planificación de las compras, para lo cual se propone un Modelo de Plan de Compras. El plan debe indicar, principalmente: qué producto se debe comprar, la cantidad necesaria y la fecha para la cual se lo necesita, todo esto para un periodo determinado. Sin embargo, Palo Alto ha considerado oportuno realizar primero un Plan de Ventas, para que la información que se genere sirva como entrada del Plan de Compras; es por ello que, en este punto, se presentan los componentes básicos y necesarios del plan. Uno de los principales componentes es el pronóstico de ventas, y debido a su importancia, esta

propuesta empieza con un ejemplo de cómo hacer dicho pronóstico, tomando en cuenta una de las colecciones de producto internacional de la empresa. Luego se presenta el Modelo de Plan de Compras como tal.

3.2.1 Pronóstico de la demanda del Piso Laminado Amazon E

En este apartado se presenta la previsión de ventas del Piso Laminado Amazon E del proveedor Clicken Floor, de China; ya que el método de pronóstico que se elija como adecuado para la empresa será para la previsión de productos internacionales. Además, se considera la previsión de demanda de productos que se almacenarán en bodega, los cuales se destinan para los Usuarios Finales; los productos bajo pedido se deben gestionar de otra manera.

Los datos que se emplean corresponden a los años 2015, 2016, 2017 y 2018, provenientes de las 4 Hojas de la empresa: Cuenca, Quito, Loja y Cuenca 2; las ventas de la Hoja Quito se generaron a partir de noviembre de 2015, y las ventas de la Hoja Cuenca 2 a partir de septiembre del 2018. Para el cálculo de las previsiones se ha considerado en conjunto todos los pisos que conforman la Colección Amazon E, sin embargo, al momento de programar las compras se deberá desglosar la previsión por color. En la Tabla 9 se presentan los pisos considerados para el cálculo del pronóstico.

Tabla 9. Variedades de la Colección Amazon E

Código	Descripción de producto
PLAPE002-B	Piso Laminado Amazon Moka (E) 1215*195*8.3 mm
PLAPE006-B	Piso Laminado Amazon Bambú (E) 1215*195*8.3 mm
PLAPE010-B	Piso Laminado Amazon Pino (E) 1215*195*8.3 mm
PLAPE011-B	Piso Laminado Amazon Nogal (E) 1215*195*8.3 mm

Fuente: Autor.

Es preciso señalar que los datos tienen una naturaleza de distribución normal, lo cual fue comprobado con la prueba estadística de Anderson-Darling, que permite evaluar qué tan bien siguen los datos una distribución específica, en este caso la distribución normal; en el Anexo 2 se presentan los resultados de prueba (Minitab, 2019). El saber que los datos tienen una distribución normal permite emplear las fórmulas de los diferentes métodos de pronósticos que se presentan a lo largo de esta sección.

Chase & Jacobs (2014) clasifican a los pronósticos en: cualitativos, análisis de series de tiempo, relaciones causales y simulación. El enfoque cualitativo es subjetivo y se

basa en estimaciones; el análisis de series de tiempo se basa en el uso de información sobre demanda pasada para predecir la demanda futura, el análisis causal emplea la regresión lineal, suponiendo que la demanda se relaciona con un factor inmerso en el ambiente, y, por último, los modelos de simulación permiten manejar diferentes suposiciones sobre la condición del pronóstico. En este caso, de acuerdo a los datos históricos disponibles, se realiza un análisis de series de tiempo.

Los componentes más comunes de la demanda son: demanda promedio para el periodo, tendencia, elementos estacionales, elementos cíclicos, variación aleatoria y autocorrelación. Por lo general, los elementos cíclicos son más difíciles de determinar, mientras que las variaciones aleatorias se originan por situaciones imprevistas; la autocorrelación se refiere a un valor esperado que tiene una correlación muy alta con sus propios valores anteriores (Chase & Jacobs, 2014).

El punto de partida de un pronóstico son las líneas de tendencia, luego, éstas se ajustan acorde a los efectos estacionales, elementos cíclicos y cualquier otro suceso que se considere que puede influir en el pronóstico; existen cuatro tipos de tendencias comunes: tendencia lineal, tendencia de curva S, tendencia asintótica y tendencia exponencial. La tendencia lineal representa una relación continua directa, la curva S representa el crecimiento y el ciclo de madurez de un producto, la tendencia asintótica representa un crecimiento inicial de la demanda alto y luego una reducción, y la tendencia exponencial sugiere que las ventas seguirán en aumento. Cuando hay información sobre la demanda que no se adapta a ninguna de estas tendencias comunes se deben graficar los datos, para luego analizar la situación (Chase & Jacobs, 2014).

Al seleccionar un modelo de pronóstico se tiene que considerar el horizonte temporal para el cual se está realizando la previsión; en la Tabla 10 se presentan los periodos que comprenden el corto plazo, mediano plazo y largo plazo según dos autores. Pese a que ellos discrepan en la cantidad de tiempo, ambos concuerdan que para la planificación de las ventas se considera el mediano plazo como horizonte de planeación.

Tabla 10. Comparación de horizontes temporales

Autor	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Heizer & Render (2015)	Hasta 3 meses	3 meses – 3 años	3 años o más
Chase & Jacobs (2014)	Hasta 3 meses	3 meses – 2 años	Más de 2 años

Fuente: Autor.

Los datos de una serie temporal se basan en una secuencia que puede estar espaciada de forma semanal, mensual, trimestral u otras; para iniciar con este tipo de previsión, se debe descomponer la serie temporal, analizando tendencia, estacionalidad, ciclos y aleatoriedad, como se mencionó previamente (Heizer & Render, 2015). En la Fig. 12 se puede apreciar el comportamiento de la serie temporal de las ventas del Piso Laminado Amazon E desde enero del 2015 hasta diciembre del 2018, los datos agrupan las ventas de los 6 colores de la colección.

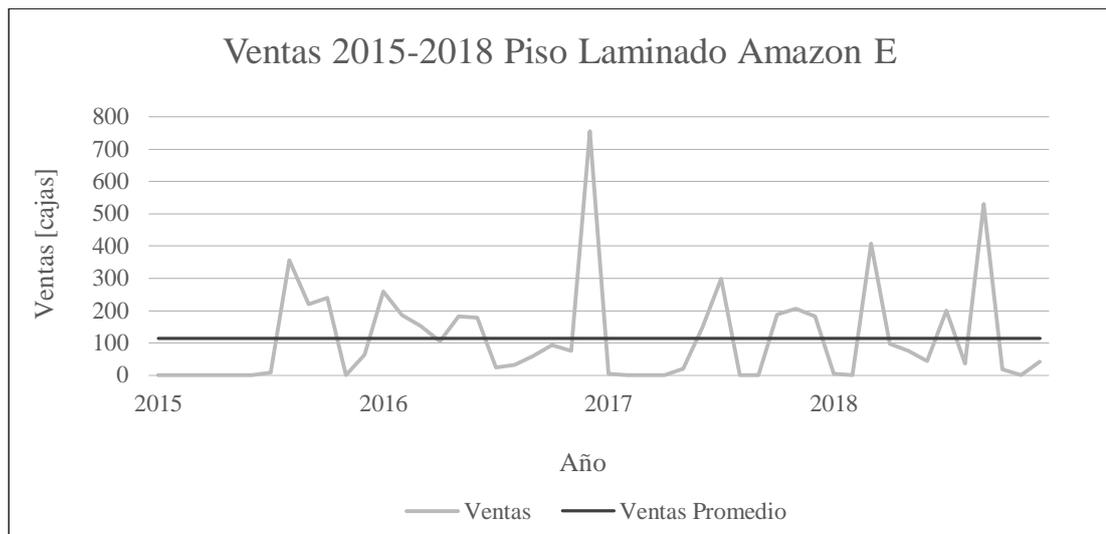


Fig. 12. Ventas de Piso Laminado Amazon E de 2015 a 2018

Fuente: Autor.

También se puede apreciar el comportamiento de los datos desde otra perspectiva, en la Fig. 13 se presentan los datos de los años 2015 a 2018 de manera individual, así se puede observar el comportamiento de cada mes en los diferentes años.

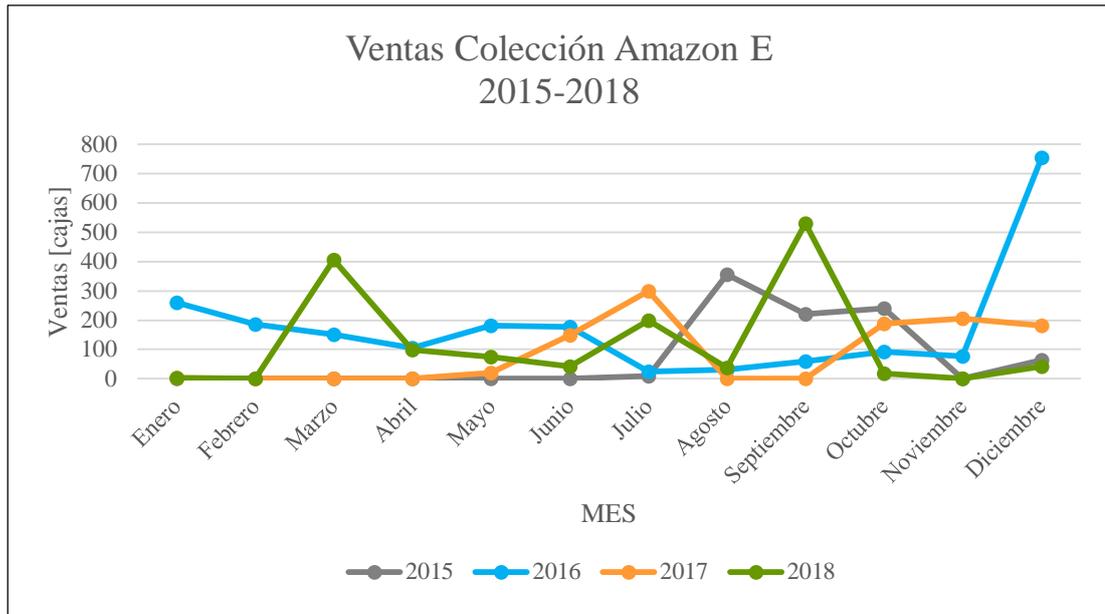


Fig. 13. Ventas de Piso Laminado Amazon E 2015-2018, por año

Fuente: Autor.

Al comparar cada mes en los diferentes 4 años, se obtienen los siguientes resultados: en los años 2015 y 2017 no se registran ventas hasta el mes de abril; el año 2016 tiene un comienzo alto en enero, con el paso del tiempo las ventas decrecen hasta abril y luego se presentan altos y bajos. Hay que considerar que el comportamiento de las ventas en el año 2015 se debe a que, a partir del mes de julio se empezó a vender esta Colección. Tras analizar ambas gráficas, se puede decir que no se aprecia una tendencia clara; por lo que se debe descomponer la serie para conocer a profundidad lo que está pasando y saber qué método de pronóstico es el más adecuado.

El primer elemento es la tendencia, se puede iniciar suponiendo una tendencia lineal; la regresión lineal se aplica para pronósticos de series temporales cuando la variable dependiente, ubicada en el eje vertical de la gráfica, cambia como resultado del tiempo, trazado en el eje horizontal. Para obtener la ecuación de la recta se empleó el método de mínimos cuadrados, este método busca ajustar la recta a los datos que reducen al mínimo la suma de cuadrados de la distancia vertical entre cada punto de datos y el punto correspondiente en la recta (Chase & Jacobs, 2014). La ecuación tiene el siguiente modelo:

$$Y = a + bx$$

Donde,

Y = Variable dependiente, que se obtiene de la ecuación

a = Secante de Y

b = Pendiente de la recta

x = Periodo de tiempo

(Chase & Jacobs, 2014).

Las ecuaciones para a y b son:

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \qquad b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

Donde,

a = Secante de Y

b = Pendiente de la recta

\bar{y} = Promedio de todas las y

\bar{x} = Promedio de todas las x

x = Valor x de cada punto de datos

y = Valor y de cada punto de datos

n = Número de punto de datos

Y = Valor de la variable dependiente calculada en la ecuación de regresión

(Chase & Jacobs, 2014).

En este caso se tienen 48 puntos para analizar, y con el uso de una hoja de Excel y sus opciones de cálculo, se pudo obtener la ecuación de regresión y el coeficiente de determinación. En la Fig. 14 se presentan los resultados graficados en la serie temporal presentada anteriormente.

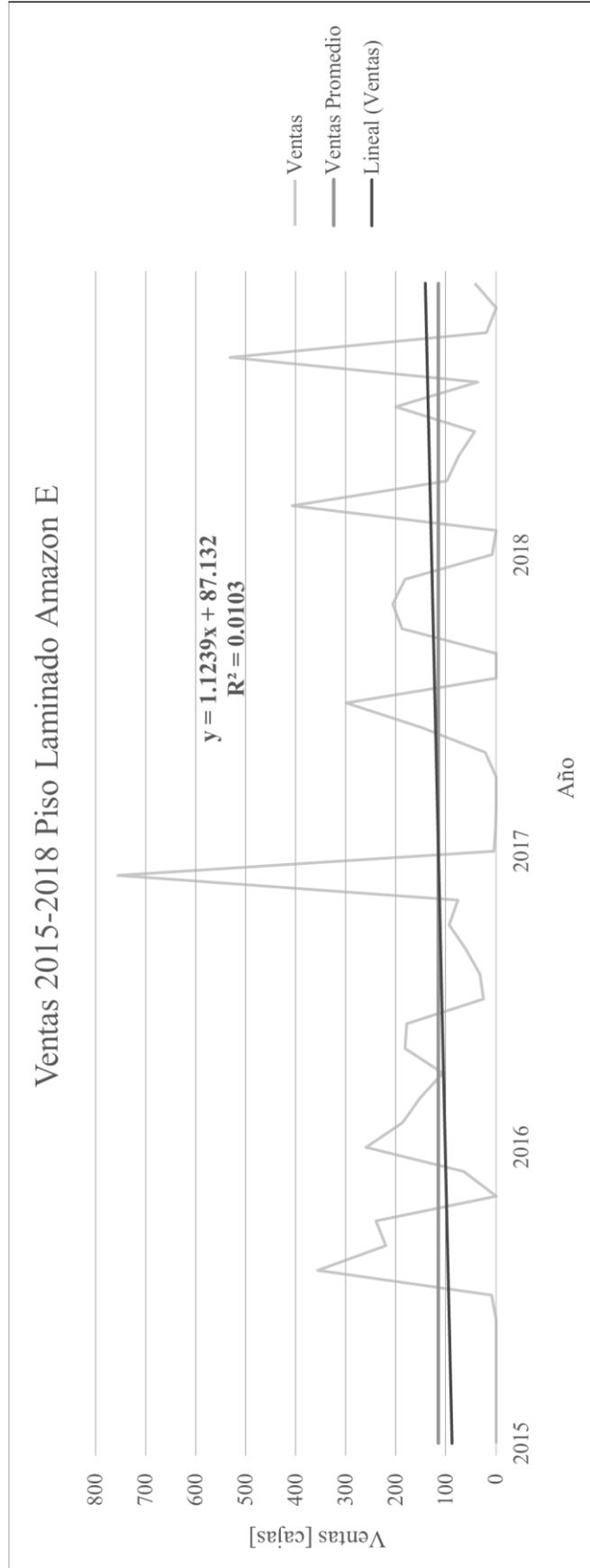


Fig. 14. Ventas de Piso Laminado Amazon E con recta de tendencia

Fuente: Autor.

La ecuación de la recta es:

$$y = 1,12x + 87,13$$

A simple vista, con solo aplicar el método de mínimos cuadrados sin ninguna consideración, los datos no se ajustan a la recta de tendencia lineal obtenida, más bien, estos siguen un comportamiento creciente - decreciente constante en el transcurso de los años. Además, el coeficiente de determinación R^2 tiene un valor positivo de 0,0103; esto significa que el modelo de ajuste lineal utilizado es poco fiable, y que, las estimaciones del mismo no se ajustan bien a la realidad (Dagnino, 2014). Es así que se debe analizar el componente de estacionalidad para tener otro punto de vista que complemente la descomposición de la serie temporal y, además, tomar en cuenta el error que genera emplear la ecuación para predecir más de un periodo.

La estacionalidad se observa al comparar un mismo periodo año tras año, la variación estacional puede ser de tipo aditiva o multiplicativa. La variación estacional aditiva supone que la cantidad estacional es una constante sin importar la tendencia ni la cantidad promedio; por otro lado, la variación estacional multiplicativa multiplica la tendencia por los factores estacionales, en la Fig. 15 se pueden apreciar los dos tipos de variación estacional (Chase & Jacobs, 2014).

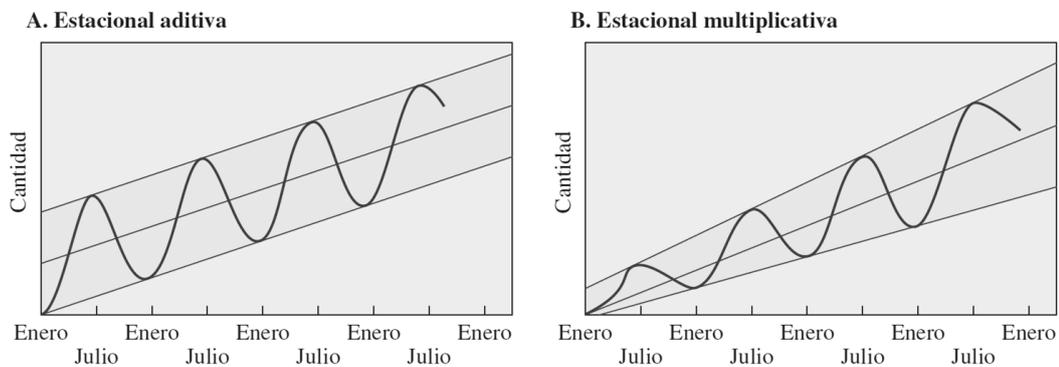


Fig. 15. Tipos de Variación Estacional

Fuente: (Chase & Jacobs, 2014).

En el caso del Piso Laminado Amazon E se analizó el componente de estacionalidad agrupando los datos en trimestres. En la Tabla 11 se muestran los datos de ventas registrados desde 2015 hasta 2018, por lo general, cada caja contiene 6 piezas o tablonés, esto depende del tipo de piso que se requiera.

Tabla 11. Cifras de Ventas de 2015 a 2018 de Piso Laminado Amazon E

Año	Mes	Ventas [cajas]	Año	Mes	Ventas [cajas]
2015	Enero	0	2017	Enero	4
	Febrero	0		Febrero	1
	Marzo	0		Marzo	0
	Abril	0		Abril	0
	Mayo	0		Mayo	21
	Junio	0		Junio	148
	Julio	9		Julio	299
	Agosto	356		Agosto	0
	Septiembre	220		Septiembre	0
	Octubre	240		Octubre	188
	Noviembre	0		Noviembre	206
	Diciembre	64		Diciembre	182
2016	Enero	260	2018	Enero	8
	Febrero	187		Febrero	0
	Marzo	152		Marzo	407
	Abril	106		Abril	98
	Mayo	182		Mayo	75
	Junio	178		Junio	43
	Julio	25		Julio	200
	Agosto	32		Agosto	37
	Septiembre	60		Septiembre	531
	Octubre	93		Octubre	19
	Noviembre	76		Noviembre	0
	Diciembre	755		Diciembre	42

Fuente: Autor.

Con el fin de emplear un periodo más manejable, se agrupan los datos en 16 trimestres, los mismos se pueden apreciar en la Tabla 12.

Tabla 12. Ventas por trimestre del Piso Laminado Amazon E 2015-2018

Año	Trimestre	Ventas [cajas]
2015	1	0
	2	0
	3	585
	4	304
Total		889
2016	5	599
	6	466
	7	117
	8	924
Total		2106
2017	9	5
	10	169
	11	299
	12	576
Total		1049
2018	13	415
	14	216
	15	768
	16	61
Total		1460

Fuente: Autor.

Con los datos agrupados se procede a realizar la descomposición de la serie con el método de mínimos cuadrados, determinando el componente estacional respectivo para cada trimestre y descontando las variaciones de temporada presentes en la demanda real; para luego pronosticar valores futuros que consideren el componente estacional. El factor estacional se obtiene al calcular el promedio de los mismos trimestres de cada año y, dividir cada promedio obtenido para el promedio general de los datos de la serie, en el caso del Piso Laminado Amazon E se obtienen 4 factores estacionales. Con el factor estacional de cada trimestre (I, II, III y IV) se pueden descontar las variaciones de temporada de los datos originales, dividiendo los datos originales de demanda entre el factor estacional calculado para cada trimestre (Chase & Jacobs, 2014).

A continuación, se presentan los cálculos mencionados, aplicados en los datos de demanda del Piso Laminada Amazon E periodo 2015-2018:

$$\text{Promedio de Trimestres I} = \frac{(0 + 599 + 5 + 415)}{4} = 254,75$$

$$\text{Promedio de Trimestres II} = \frac{(0 + 466 + 299 + 216)}{4} = 212,75$$

$$\text{Promedio de Trimestres III} = \frac{(585 + 117 + 299 + 768)}{4} = 442,25$$

$$\text{Promedio de Trimestres IV} = \frac{(304 + 924 + 576 + 61)}{4} = 466,25$$

El factor estacional de cada trimestre sería:

$$\begin{aligned} \text{Factor Estacional de Trimestres I} &= \frac{\text{Promedio de Trimestres I}}{\frac{(\sum \text{Ventas } 2015 - 2018)}{\text{Total de Trimestres}}} = \frac{254,75}{\frac{5500}{16}} \\ &= 0,74 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Factor Estacional de Trimestres II} &= \frac{\text{Promedio de Trimestres II}}{\frac{(\sum \text{Ventas } 2015 - 2018)}{\text{Total de Trimestres}}} = \frac{212,75}{\frac{5500}{16}} \\ &= 0,62 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Factor Estacional de Trimestres III} &= \frac{\text{Promedio de Trimestres III}}{\frac{(\sum \text{Ventas } 2015 - 2018)}{\text{Total de Trimestres}}} \\ &= \frac{442,25}{\frac{5500}{16}} = 1,29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Factor Estacional de Trimestres IV} &= \frac{\text{Promedio de Trimestres IV}}{\frac{(\sum \text{Ventas } 2015 - 2018)}{\text{Total de Trimestres}}} \\ &= \frac{466,25}{\frac{5500}{16}} = 1,36 \end{aligned}$$

El resultado de dividir cada uno de los datos de las ventas originales de cada trimestre para su respectivo factor estacional, es la demanda no estacional; el siguiente cálculo es el ejemplo de cómo obtener lo mencionado:

$$\text{Demanda No estacional Trimestre IV} = \frac{304}{1,36} = 224,29$$

En la Tabla 13 se pueden observar los resultados de demanda no estacional para cada trimestre.

Tabla 13. Demanda No Estacional 2015-2018 de Piso Laminado Amazon E

Año	Trimestre	Demanda Original [cajas]	Demanda No Estacional [cajas]
2015	1	0	0,00
	2	0	0,00
	3	585	455,04
	4	304	224,29
2016	5	599	808,86
	6	466	753,49
	7	117	91,01
	8	924	681,73
2017	9	5	6,75
	10	169	273,26
	11	299	232,57
	12	576	424,97
2018	13	415	560,39
	14	216	349,25
	15	768	597,38
	16	61	45,01

Fuente: Autor.

Luego de obtener la demanda no estacional de cada trimestre se construye la ecuación de la recta de regresión empleando método de mínimos cuadrados. Debido a que este método permite predecir el periodo siguiente, se debe tener en cuenta que, si se pronostican más periodos en un horizonte temporal, los resultados tendrán mayor error. Con la finalidad de tener el menor error posible, se obtiene una ecuación por cada 4 trimestres para predecir el periodo siguiente, empleando los datos de la demanda no estacional. La ecuación que predice el quinto periodo toma en cuenta los 4 primeros trimestres, para la siguiente ecuación se toman los siguientes 4 periodos, y así sucesivamente hasta predecir el trimestre 17, que es el objeto de previsión.

Dado que el procedimiento es el mismo para todas las ecuaciones, a continuación, solo se detallan los pasos para obtener la primera ecuación. En la Tabla 14 se resumen los datos necesarios para el cálculo.

Tabla 14. Datos para el cálculo de regresión

Trimestre (x)	x^2	Demanda No Estacional [cajas] (y)	$(x * y)$
1	1	0,00	0,00
2	4	0,00	0,00
3	9	455,04	1365,11
4	16	224,29	897,17
TOTAL	30	679,33	2262,28
PROMEDIO	7,5	169,83	

Fuente: Autor.

Los elementos de la ecuación de tipo: $y = a + bx$ están definidos por:

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \quad b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

De esta manera:

$$b = \frac{2\,262,28 - (4 * 2,5 * 169,83)}{30 - (4 * 2,5^2)} = 112,79$$

$$a = 169,83 - (112,79 * 2,5) = -112,15$$

Por lo tanto, la ecuación es:

$$y = -112,15 + 112,79x$$

Al reemplazar la incógnita x por el periodo 5 se obtiene la previsión de la demanda respectiva y , si se multiplica este valor por el factor estacional respectivo para cada trimestre, se obtiene la demanda final. Para la predicción del trimestre 6 se consideran los trimestres 2, 3, 4 y 5; sin embargo, la variable x de cada ecuación sigue siendo el periodo 5. En la Tabla 15 se presentan los resultados de previsión de todos los periodos.

Tabla 15. Pronóstico de demanda con mínimos cuadrados, considerando estacionalidad

Año	Trimestre	a	b	Demanda Prevista [cajas]	Factor Estacional	Demanda Final [cajas]
2015	1	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-
2016	5	-112,15	112,79	451,80	0,74	334,58
	6	-176,91	219,58	920,99	0,62	569,59
	7	190,44	147,99	930,39	1,29	1196,12
	8	583,22	-45,22	357,12	1,36	484,03
2017	9	844,73	-104,39	322,78	0,74	239,04
	10	795,61	-164,95	-29,14	0,62	0
	11	295,24	-12,82	231,14	1,29	297,16
	12	568,82	-108,1	28,32	1,36	38,38
2018	13	-69,11	121,4	537,89	0,74	398,34
	14	109,35	105,38	636,25	0,62	393,49
	15	270,43	48,55	513,18	1,29	659,75
	16	406,48	30,61	559,53	1,36	758,37
2019	17	712,52	-129,8	63,52	0,74	47,04

Fuente: Autor.

Como se puede apreciar en la Tabla 15, la demanda prevista para el trimestre 17 es de 47,04 cajas, lo que equivale a 48 cajas. En el caso del trimestre 10 que tiene como resultado de la ecuación una demanda negativa se considera un valor de 0, ya que no se da tal situación en la realidad. Cabe recalcar que la demanda de un producto depende de varios factores muy complejos que no se pueden precisar con exactitud en un modelo, es por ello que todas las predicciones contienen un margen de error (Chase & Jacobs, 2014). En este caso se busca el método que mejor se ajuste a la realidad de las ventas del Piso Laminado Amazon E.

Por otro lado, se puede aplicar el mismo método de mínimos cuadrados sin considerar el factor estacional, es decir, con los datos de demanda real. Siguiendo el procedimiento anterior, en la Tabla 16 se exhiben los resultados.

Tabla 16. Pronóstico de demanda con mínimos cuadrados, sin considerar estacionalidad

Año	Trimestre	a	b	Demanda Final [cajas]
2015	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	-	-	-
	4	-	-	-
2016	5	-152	149,7	596,50
	6	-7	151,6	751
	7	504	-6,2	473
	8	545	-69,4	198
2017	9	370	62,6	683
	10	522	-57,6	234
	11	494,5	-76,3	113
	12	777	-171,1	0
2018	13	-198,5	184,3	723
	14	111	101,5	618,50
	15	479	-41	274
	16	399,5	37,7	588
2019	17	492,5	-51	237,50

Fuente: Autor.

Cuando no se considera el factor estacional, el resultado de previsión para el trimestre 17 es de 237,50 cajas, equivalente a 238 cajas. Como se aprecia en la Tabla 17, los resultados obtenidos con el mismo método difieren entre sí en gran cantidad, por lo que es necesario evaluar el error de previsión antes de sacar una conclusión.

Tabla 17. Resultados de previsión con el método de mínimos cuadrados

Método de mínimos cuadrados	Demanda Prevista Trimestre 17 [cajas]
Con factor estacional	47,04
Sin factor estacional	237,50

Fuente: Autor.

Hasta el momento se realizaron previsiones en base al método de mínimos cuadrados, no obstante, según Chase & Jacobs (2014), para las series de tiempo existen otros métodos como: promedio móvil simple, promedio móvil ponderado y suavizado exponencial. El método de promedio móvil simple es adecuado cuando la demanda de un producto no crece ni baja con rapidez, y no presenta características estacionales (Chase & Jacobs, 2014); además, Heizer & Render (2015) indican que la previsión

con medias móviles emplea un grupo de valores recientes de los datos para realizar la previsión, este grupo de datos es el número de periodos por promediar. Por ejemplo: si se cuenta con 4 años, y el número de periodos elegido es dos, para pronosticar el quinto año se debería promediar el año 3 y 4. Si se aplican promedios móviles para prever la demanda del primer trimestre del año 2019 del Piso Laminado Amazon E, la ecuación a emplear es:

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + \dots + A_{t-n}}{n}$$

(Chase & Jacobs, 2014).

Donde,

F_t = Pronóstico para el siguiente periodo

n = Número de periodos por promediar

A_{t-1} = Demanda real en el periodo pasado

A_{t-2}, A_{t-3} y A_{t-n} = Demandas reales hace dos periodos, tres periodos y así sucesivamente, hasta n periodos

(Chase & Jacobs, 2014).

En este caso se realizaron dos pronósticos de medias móviles: uno que emplea 3 periodos para el cálculo y el otro que emplea 2, de esta manera se pueden comparar resultados. Primero se muestran los resultados al emplear 3 periodos, en la Tabla 18.

Tabla 18. Pronóstico de Ventas del primer trimestre de 2019, medias móviles con 3 periodos

Año	Periodo [Trimestre]	Demanda Real [A_t] [cajas]	Demanda Prevista [F_t] [cajas]
2015	1	0	-
	2	0	-
	3	585	-
	4	304	195,00
2016	5	599	296,33
	6	466	496,00
	7	117	456,33
	8	924	394,00
2017	9	5	502,33
	10	169	348,67
	11	299	366,00
	12	576	157,67
2018	13	415	348,00
	14	216	430
	15	768	402,33
	16	61	466,33
2019	17	-	348,33

Fuente: Autor.

El promedio de medias móviles con 3 periodos dio como resultado que, para el primer trimestre del año 2019 la demanda requerida sería de 348,33 cajas. En caso de que se emplee este método para una planificación con un horizonte anual, se deben ir calculando las predicciones conforme se van obteniendo los datos de trimestres pasados. A continuación, en la Tabla 19 se presentan los resultados del cálculo del pronóstico de media móvil con 2 periodos.

Tabla 19. Pronóstico de Ventas del primer trimestre de 2019, medias móviles con 2 periodos

Año	Periodo [Trimestre]	Demanda Real [A_t] [cajas]	Demanda Prevista [F_t] [cajas]
2015	1	0	-
	2	0	-
	3	585	0,00
	4	304	292,50
2016	5	599	444,50
	6	466	451,50
	7	117	532,50
	8	924	291,50
2017	9	5	520,50
	10	169	464,50
	11	299	87,00
	12	576	234,00
2018	13	415	437,50
	14	216	495,50
	15	768	315,50
	16	61	492,00
2019	17	-	414,50

Fuente: Autor.

El resultado de previsión de la media móvil con 2 periodos para el trimestre 17 es de 414,50 cajas; la situación es la misma que el pronóstico con 3 periodos, ambos métodos solo permiten obtener un periodo de previsión a la vez. Una situación similar pasa con el método del promedio móvil ponderado, lo que cambia es que este método asigna cierta importancia a cada elemento, siempre y cuando la suma de las ponderaciones sea igual a 1; no obstante, la agrupación y uso de datos tiene el mismo fundamento que en el método de promedio móvil simple (Chase & Jacobs, 2014). Es por esta razón que no se consideró el desarrollo del método de promedio móvil ponderado.

Por otro lado, el suavizado exponencial considera que la importancia de los datos disminuye conforme el pasado se vuelve más distante, este método reduce cada incremento en el pasado a: $(1 - \alpha)$. Para aplicar el suavizado exponencial se necesitan tres elementos: pronóstico más reciente, demanda real pasada del periodo de pronóstico y una constante de suavización α , cuyo valor es entre 0 y 1. Un valor de α pequeño serviría para reducir los efectos de los cambios a corto plazo en demandas estables, mientras que, si la demanda aumenta o disminuye con rapidez, convendría un valor de α alto (Chase & Jacobs, 2014).

La fórmula para obtener un solo pronóstico es:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

(Chase & Jacobs, 2014).

Donde,

F_t = Pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo t

F_{t-1} = Pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo anterior

A_{t-1} = Demanda real en el periodo anterior

α = Constante de suavización

(Chase & Jacobs, 2014).

Al emplear la ecuación de suavizado exponencial se tiene que tener en cuenta que solo se podrá prever un periodo, por lo que, se emplea el trimestre. Se emplean tres valores de alfa: 0,5, 0,6 y 0,7, debido a las razones expuestas anteriormente, y con el fin de luego evaluar qué valor de alfa da un error menor; no obstante, la empresa podría emplear otros valores para la constante de alisado y debería ir actualizando su valor conforme los datos históricos cambien (Chase & Jacobs, 2014). El valor inicial de la demanda prevista para el primer trimestre del año 2015 es 0, esto se aplica para las tres variaciones de α . Para ejemplificar cómo se aplica la fórmula de suavizado exponencial, a continuación, se presentan los cálculos con el valor de $\alpha = 0,5$; para los otros valores de alfa solo se presentan resultados.

$$F_2 = F_1 + \alpha(A_1 - F_1) = 0 + 0,5(0 - 0) = 0$$

$$F_3 = F_2 + \alpha(A_2 - F_2) = 0 + 0,5(0 - 0) = 0$$

$$F_4 = F_3 + \alpha(A_3 - F_3) = 0 + 0,5(585 - 0) = 292,5$$

$$F_5 = F_4 + \alpha(A_4 - F_4) = 292,5 + 0,5(304 - 292,5) = 298,25$$

$$F_6 = F_5 + \alpha(A_5 - F_5) = 298,25 + 0,5(599 - 298,25) = 448,63$$

$$F_7 = F_6 + \alpha(A_6 - F_6) = 448,63 + 0,5(466 - 448,63) = 457,31$$

$$F_8 = F_7 + \alpha(A_7 - F_7) = 457,31 + 0,5(117 - 457,31) = 287,16$$

$$F_9 = F_8 + \alpha(A_8 - F_8) = 287,16 + 0,5(924 - 287,16) = 605,58$$

$$F_{10} = F_9 + \alpha(A_9 - F_9) = 605,58 + 0,5(5 - 605,58) = 305,29$$

$$F_{11} = F_{10} + \alpha(A_{10} - F_{10}) = 305,29 + 0,5(169 - 305,29) = 237,14$$

$$F_{12} = F_{11} + \alpha(A_{11} - F_{11}) = 237,14 + 0,5(299 - 237,14) = 268,07$$

$$F_{13} = F_{12} + \alpha(A_{12} - F_{12}) = 268,07 + 0,5(576 - 268,07) = 422,04$$

$$F_{14} = F_{13} + \alpha(A_{13} - F_{13}) = 422,04 + 0,5(415 - 422,04) = 418,52$$

$$F_{15} = F_{14} + \alpha(A_{14} - F_{14}) = 418,52 + 0,5(216 - 418,52) = 317,26$$

$$F_{16} = F_{15} + \alpha(A_{15} - F_{15}) = 317,26 + 0,5(768 - 317,26) = 542,63$$

$$F_{17} = F_{16} + \alpha(A_{16} - F_{16}) = 542,63 + 0,5(61 - 542,63) = 301,81$$

En la Tabla 20 se resumen los resultados:

Tabla 20. Pronóstico de Ventas del primer trimestre de 2019, suavizado exponencial

Año	Periodo [Trimestre]	Demanda Real [A_t] [cajas]	Demanda Prevista ($\alpha=0,5$) [F_t] [cajas]	Demanda Prevista ($\alpha=0,6$) [F_t] [cajas]	Demanda Prevista ($\alpha=0,7$) [F_t] [cajas]
2015	1	0	0	0	0
	2	0	0,00	0	0
	3	585	0,00	0	0
	4	304	292,50	351,00	409,50
2016	5	599	298,25	322,80	335,65
	6	466	448,63	488,52	520,00
	7	117	457,31	475,01	482,20
	8	924	287,16	260,20	226,56
2017	9	5	605,58	658,48	714,77
	10	169	305,29	266,39	217,93
	11	299	237,14	207,96	183,68
	12	576	268,07	262,58	264,40
2018	13	415	422,04	450,63	482,52
	14	216	418,52	426,25	435,26
	15	768	317,26	301,30	281,78
	16	61	542,63	581,32	622,13
2019	17	-	301,81	269,13	229,34

Fuente: Autor.

Con el método de suavizado exponencial se obtuvieron tres posibles valores de demanda para el primer trimestre del año 2019: 301,81 cajas; 269,13 cajas o 229,34 cajas. Con el propósito de comparar los resultados obtenidos de los diferentes métodos aplicados se muestra la Tabla 21.

Tabla 21. Comparación de pronósticos

Año	Pronóstico	Demanda Prevista para 1 ^{er} Trimestre [cajas]
2019	(1) Mínimos cuadrados con ajuste de la recta de regresión y considerando el factor estacional	47,04
	(2) Mínimos cuadrados sin considerar del factor estacional	237,50
	(3) Media Móvil Simple con 3 periodos	348,33
	(4) Media Móvil Simple con 2 periodos	414,50
	(5) Suavizado Exponencial con $\alpha=0,5$	301,81
	(6) Suavizado Exponencial con $\alpha=0,6$	269,13
	(7) Suavizado Exponencial con $\alpha=0,7$	229,34

Fuente: Autor.

Es evidente la variación entre cada resultado de previsión de la demanda para el trimestre enero-marzo de 2019, los valores están entre 47 y 415 cajas aproximadamente; para elegir el método más adecuado se debe complementar el análisis con la evaluación de los errores de previsión. Previo al cálculo de los errores de cada método, es oportuno contar con una apreciación gráfica del comportamiento de la demanda real y los diferentes pronósticos, estos se presentan en la Fig. 16, Fig. 17, Fig. 18, Fig. 19, Fig. 20, Fig. 21 y Fig. 22.

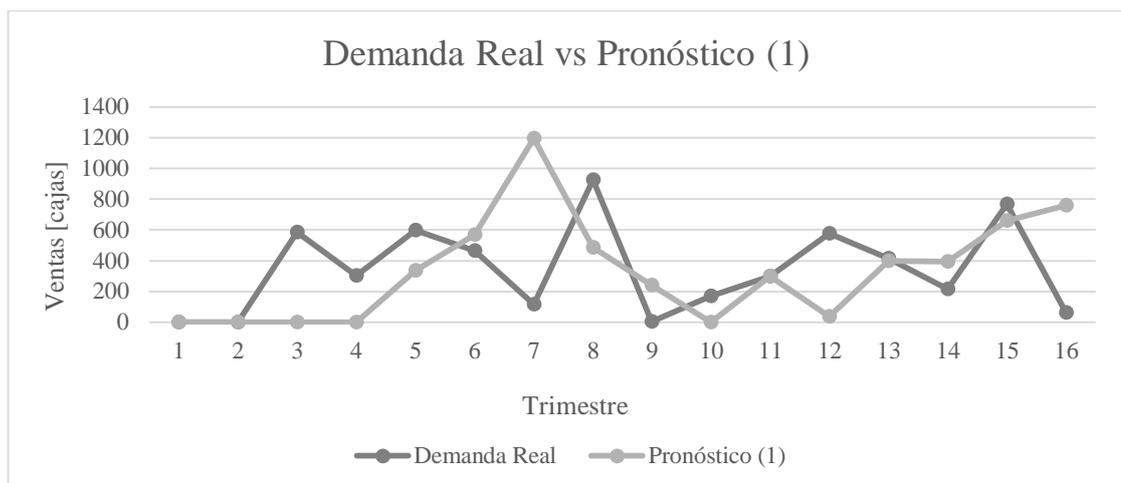


Fig. 16. Demanda Real vs Pronóstico (1), mínimos cuadrados con estacionalidad

Fuente: Autor.

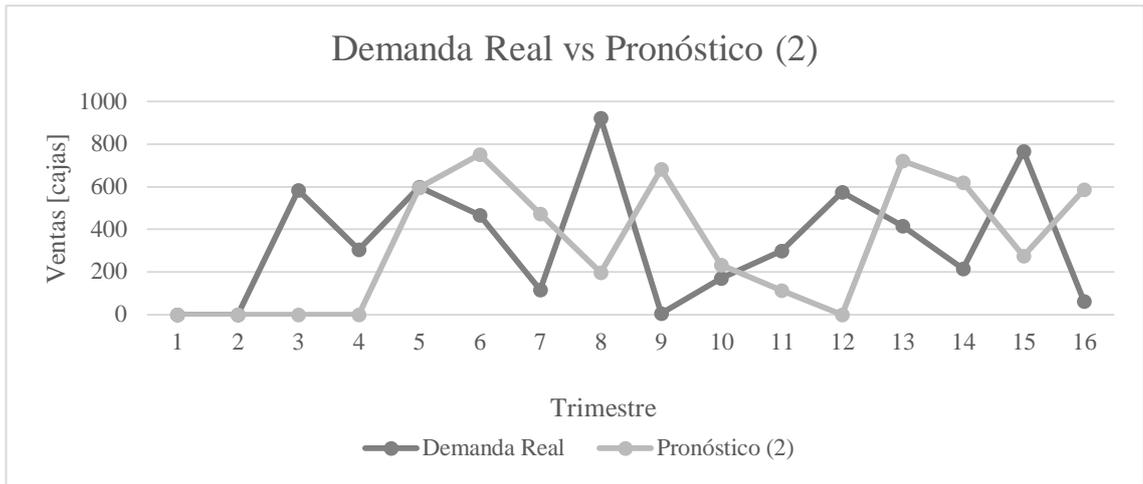


Fig. 17. Demanda Real vs Pronóstico (2), mínimos cuadrados sin estacionalidad

Fuente: Autor.

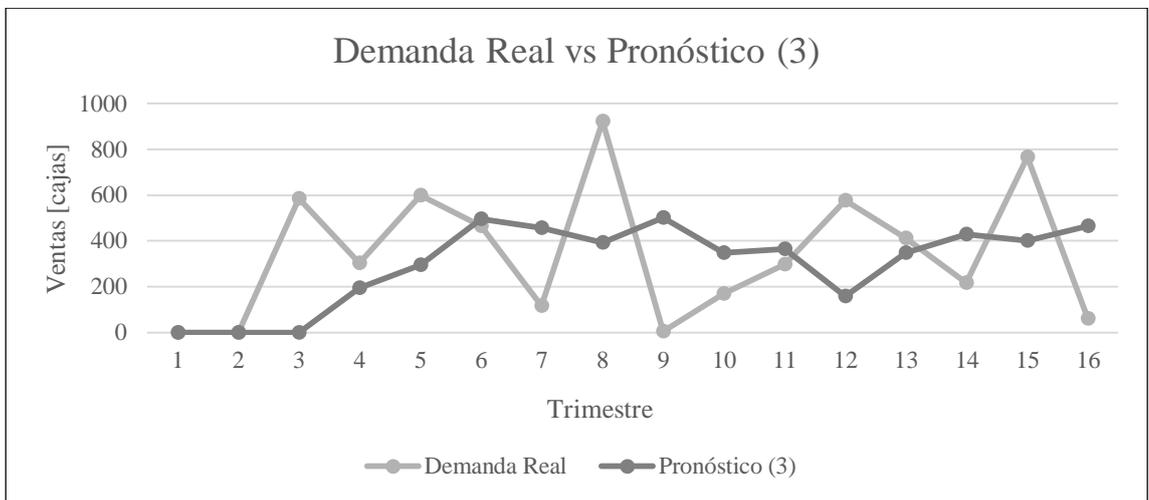


Fig. 18. Demanda Real vs Pronóstico (3), media móvil simple con 3 periodos

Fuente: Autor.

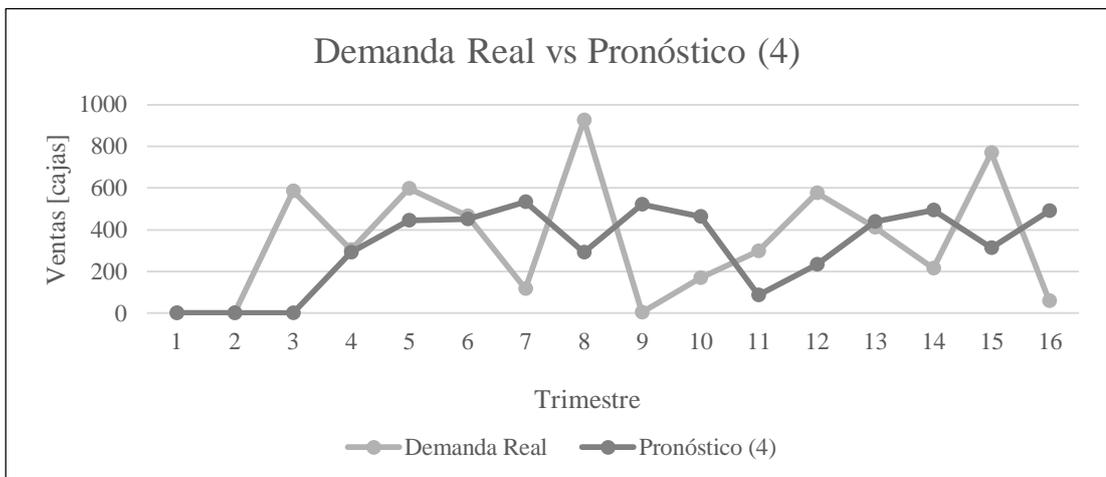


Fig. 19. Demanda Real vs Pronóstico (4), media móvil simple con 2 periodos

Fuente: Autor.

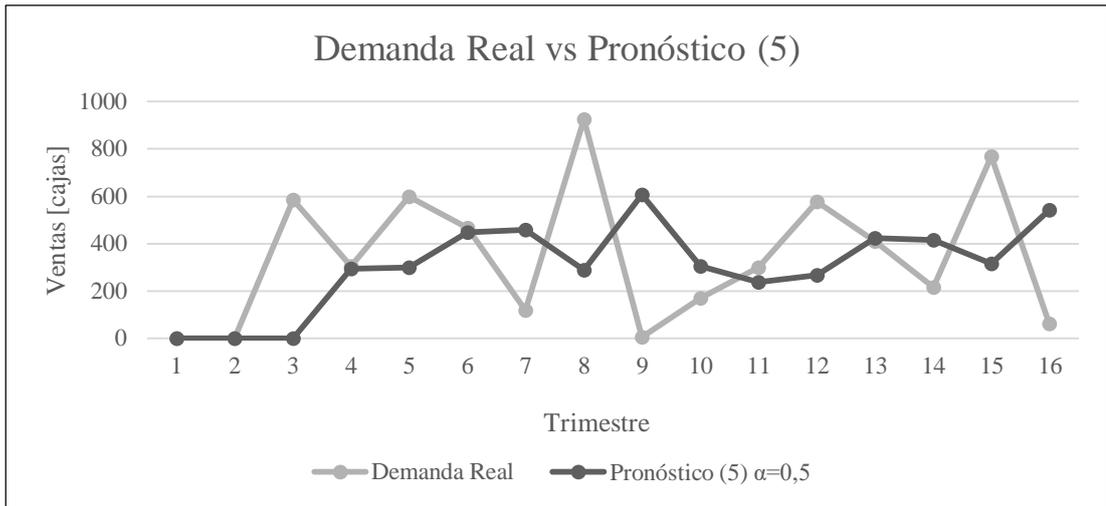


Fig. 20. Demanda Real vs Pronóstico (5), suavizado exponencial $\alpha = 0,5$

Fuente: Autor.

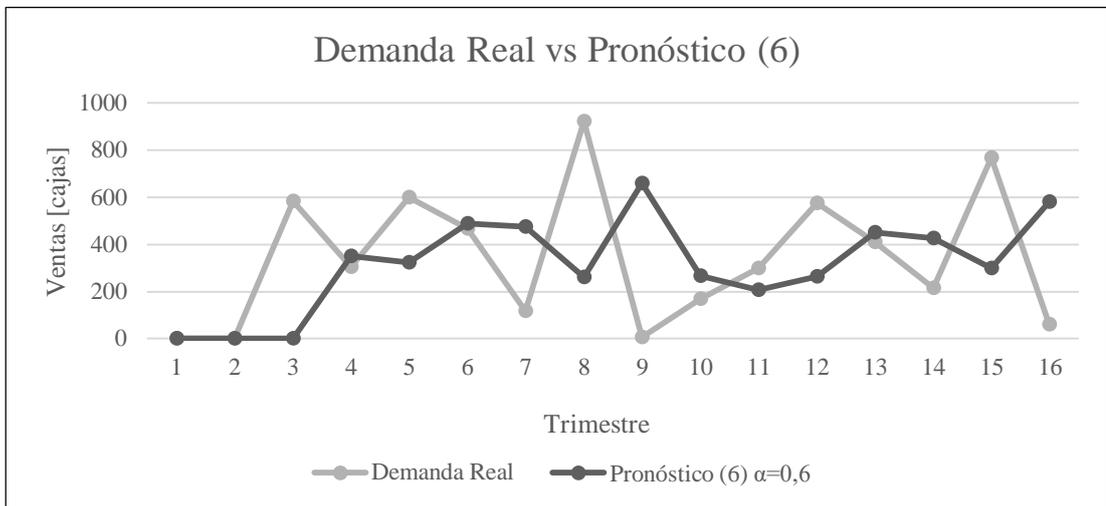


Fig. 21. Demanda Real vs Pronóstico (6), suavizado exponencial $\alpha = 0,6$

Fuente: Autor.

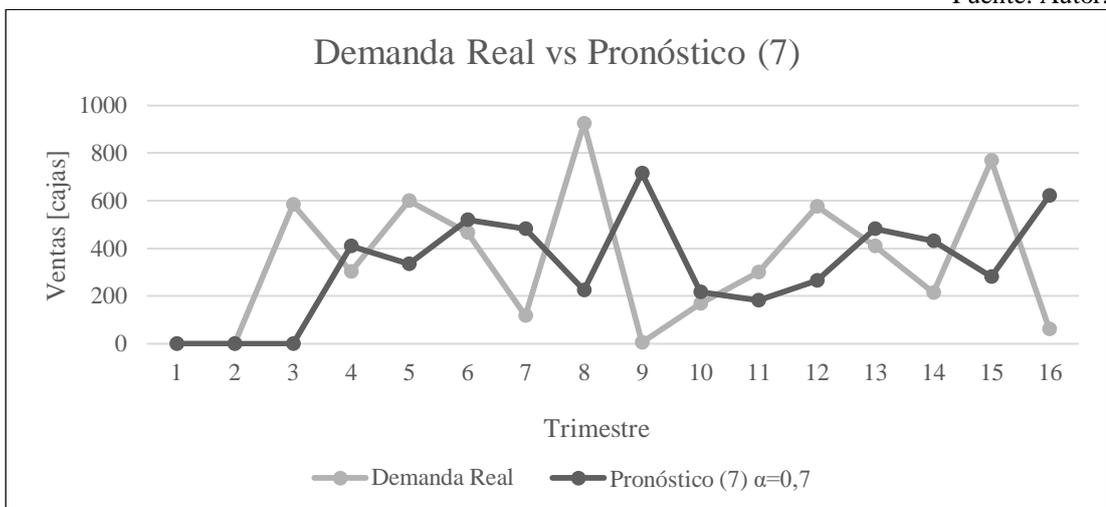


Fig. 22. Demanda Real vs Pronóstico (7), suavizado exponencial $\alpha = 0,7$

Fuente: Autor.

Como se puede apreciar en las diferentes figuras, todos los pronósticos parecen ajustarse bien a la demanda real. Los pronósticos con suavizado exponencial simple difieren poco entre sí; por otro lado, entre los resultados con las medias móviles, la media móvil con 2 periodos muestra mejor ajuste que la de 3 periodos. Respecto a los mínimos cuadrados, el método que considera el factor estacional muestra mejor ajuste que el que no lo considera. En el siguiente apartado de esta sección se muestran los errores de previsión de cada método, lo cual permitirá elegir el mejor método de previsión.

El siguiente componente de la serie temporal es la ciclicidad, los ciclos se presentan cada cierto número de años, por lo cual resulta difícil preverlos a partir de una serie temporal; el predecir los puntos de inflexión que indiquen el comienzo de un nuevo ciclo es complicado (Heizer & Render, 2015). En la Fig. 23 se presenta la serie temporal en estudio, con el fin de identificar la presencia de ciclos.

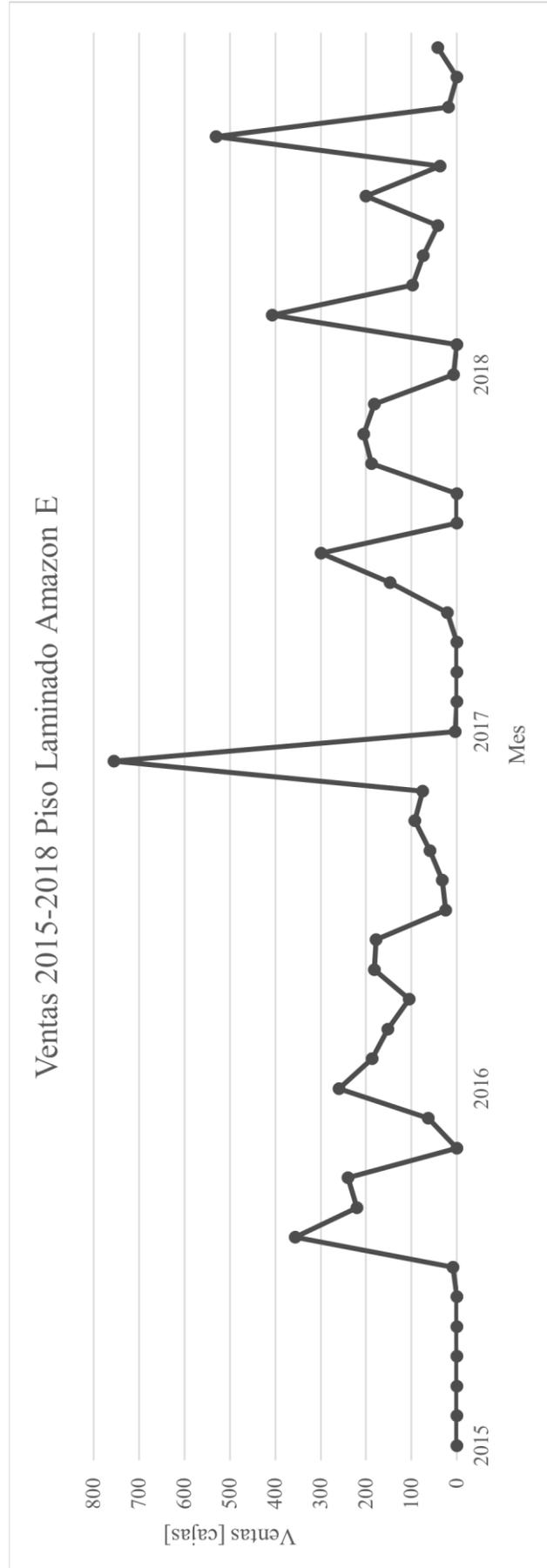


Fig. 23. Ventas de 2015-2018 de Piso Laminado Amazon E

Fuente: Autor.

En base a la Fig. 23, se puede inferir que en la serie temporal del Piso Laminado Amazon E no se presenta ningún ciclo con claridad, ya que el comportamiento de los datos varía en cada año. El último elemento de la descomposición de la serie temporal comprende la aleatoriedad de los datos, se distingue este elemento en la serie una vez que se ha analizado tendencia, estacionalidad y ciclicidad. En el caso de los datos del Piso Laminado Amazon E, existe un pico muy elevado en diciembre de 2016, este se debe a una acumulación de las ventas de los diferentes colores de la Colección Amazon E: Moka, Bambú y Pino, por lo que no se lo debe eliminar; la razón de estas cifras puede ser una feria de saldos que se realizó en ese periodo.

3.2.1.1 Error de previsión

El error de previsión indica el comportamiento de un modelo de pronóstico empleado en comparación con los datos reales del pasado; existen diferentes medidas para calcular el error de una previsión, las más habituales según Heizer & Render (2015) son: desviación absoluta media (DAM), error cuadrado medio (ECM) y error porcentual absoluto medio (EPAM).

Para empezar, se calcula la DAM, esta medida se obtiene al sumar los valores absolutos de los errores de previsión individuales, y luego dividiendo el resultado por el número de periodos empleados en el pronóstico (Heizer & Render, 2015). En la Tabla 22, Tabla 23, Tabla 24, Tabla 25, Tabla 26, Tabla 27 y Tabla 28 se despliegan los datos necesarios para el cálculo de la DAM de los pronósticos (1), (2), (3), (4), (5), (6) y (7).

Tabla 22. Datos para el cálculo de la DAM, pronóstico (1) mínimos cuadrados con estacionalidad

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	Error de previsión
1	0	-	-	-
2	0	-	-	-
3	585	-	-	-
4	304	-	-	-
5	599	334,58	264,42	264,42
6	466	569,59	-103,59	103,59
7	117	1196,12	-1079,12	1079,12
8	924	484,03	439,97	439,97
9	5	239,04	-234,04	234,04
10	169	0	169,00	169,00
11	299	297,16	1,84	1,84
12	576	38,38	537,62	537,62
13	415	398,34	16,66	16,66
14	216	393,49	-177,49	177,49
15	768	659,75	108,25	108,25
16	61	758,37	-697,37	697,37
TOTAL	5 504			3 829,38

Fuente: Autor.

Tabla 23. Datos para el cálculo de la DAM, pronóstico (2) mínimos cuadrados sin estacionalidad

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	Error de previsión
1	0	-	-	-
2	0	-	-	-
3	585	-	-	-
4	304	-	-	-
5	599	596,50	2,50	2,50
6	466	751,00	-285,00	285,00
7	117	473,00	-356,00	356,00
8	924	198,00	726,00	726,00
9	5	683,00	-678,00	678,00
10	169	234,00	-65,00	65,00
11	299	113,00	186,00	186,00
12	576	0,00	576,00	576,00
13	415	723,00	-308,00	308,00
14	216	618,50	-402,50	402,50
15	768	274,00	494,00	494,00
16	61	588,00	-527,00	527,00
TOTAL	5 504			4 606

Fuente: Autor.

Tabla 24. Datos para el cálculo de la DAM, pronóstico (3) media móvil simple con 3 periodos

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	Error de previsión
1	0	-	-	-
2	0	-	-	-
3	585	-	-	-
4	304	195,00	109,00	109,00
5	599	296,33	302,67	302,67
6	466	496,00	-30,00	30,00
7	117	456,33	-339,33	339,33
8	924	394,00	530,00	530,00
9	5	502,33	-497,33	497,33
10	169	348,67	-179,67	179,67
11	299	366,00	-67,00	67,00
12	576	157,67	418,33	418,33
13	415	348,00	67,00	67,00
14	216	430,00	-214,00	214,00
15	768	402,33	365,67	365,67
16	61	466,33	-405,33	405,33
TOTAL	5 504			3 525,33

Fuente: Autor.

Tabla 25. Datos para el cálculo de la DAM, pronóstico (4) media móvil simple con 2 periodos

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	Error de previsión
1	0	-	-	-
2	0	-	-	-
3	585	0,00	585	585
4	304	292,50	11,50	11,50
5	599	444,50	154,50	154,50
6	466	451,50	14,50	14,50
7	117	532,50	-415,50	415,50
8	924	291,50	632,50	632,50
9	5	520,50	-515,50	515,50
10	169	464,50	-295,50	295,50
11	299	87,00	212,00	212,00
12	576	234,00	342,00	342,00
13	415	437,50	-22,50	22,50
14	216	495,50	-279,50	279,50
15	768	315,50	452,50	452,50
16	61	492,00	-431,00	431,00
TOTAL	5 504			3 779

Fuente: Autor.

Tabla 26. Datos para el cálculo de la DAM, pronóstico (5) suavizado exponencial ($\alpha = 0,5$)

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	Error de previsión
1	0	0	-	-
2	0	0,00	0,00	0,00
3	585	0,00	585,00	585,00
4	304	292,50	11,50	11,50
5	599	298,25	300,75	300,75
6	466	448,63	17,38	17,38
7	117	457,31	-340,31	340,31
8	924	287,16	636,84	636,84
9	5	605,58	-600,58	600,58
10	169	305,29	-136,29	136,29
11	299	237,14	61,86	61,86
12	576	268,07	307,93	307,93
13	415	422,04	-7,04	7,04
14	216	418,52	-202,52	202,52
15	768	317,26	450,74	450,74
16	61	542,63	-481,63	481,63
TOTAL	5 504			4 140,36

Fuente: Autor.

Tabla 27. Datos para el cálculo de la DAM, pronóstico (6) suavizado exponencial ($\alpha = 0,6$)

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	Error de previsión
1	0	0	-	-
2	0	0,00	0,00	0,00
3	585	0,00	585,00	585,00
4	304	351,00	-47,00	47,00
5	599	322,80	276,20	276,20
6	466	488,52	-22,52	22,52
7	117	475,01	-358,01	358,01
8	924	260,20	663,80	663,80
9	5	658,48	-653,48	653,48
10	169	266,39	-97,39	97,39
11	299	207,96	91,04	91,04
12	576	262,58	313,42	313,42
13	415	450,63	-35,63	35,63
14	216	426,25	-213,25	213,25
15	768	301,30	466,70	466,70
16	61	581,32	-520,32	520,32
TOTAL	5 504			4 343,76

Fuente: Autor.

Tabla 28. Datos para el cálculo de la DAM, pronóstico (7) suavizado exponencial ($\alpha = 0,7$)

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	Error de previsión
1	0	0	-	-
2	0	0,00	0,00	0,00
3	585	0,00	585,00	585,00
4	304	409,50	-105,50	105,50
5	599	335,65	263,35	263,35
6	466	520,00	-54,00	54,00
7	117	482,20	-365,20	365,20
8	924	226,56	697,44	697,44
9	5	714,77	-709,77	709,77
10	169	217,93	-48,93	48,93
11	299	183,68	115,32	115,32
12	576	264,40	311,60	311,60
13	415	482,52	-67,52	67,52
14	216	435,26	-219,26	219,26
15	768	281,78	486,22	486,22
16	61	622,13	-561,13	561,13
TOTAL	5 504			

Fuente: Autor.

La fórmula para obtener la DAM es:

$$DAM = \frac{\sum |Error de previsión|}{n}$$

(Chase & Jacobs, 2014).

Para cada pronóstico obtenido previamente, se tienen las siguientes desviaciones absolutas medias:

$$DAM \text{ Pronóstico (1)} = \frac{3\ 829,38}{12} = 319,11$$

$$DAM \text{ Pronóstico (2)} = \frac{4\ 606}{12} = 383,83$$

$$DAM \text{ Pronóstico (3)} = \frac{3\ 525,33}{13} = 271,18$$

$$DAM \text{ Pronóstico (4)} = \frac{3\ 779}{14} = 269,93$$

$$DAM \text{ Pronóstico (5)}_{\alpha=0,5} = \frac{4\ 140,36}{15} = 276,02$$

$$\text{DAM Pronóstico (6)}_{\alpha=0,6} = \frac{4\,343,76}{15} = 289,58$$

$$\text{DAM Pronóstico (7)}_{\alpha=0,7} = \frac{4\,590,23}{15} = 306,02$$

En base a los resultados, se puede decir el pronóstico (4), media móvil con 2 periodos, presenta el menor error, seguido del pronóstico (3) que considera 3 periodos. Si se analiza la información desde otro punto de vista, el ECM es la medida de las diferencias al cuadrado entre los valores de la demanda prevista y la demanda real (Heizer & Render, 2015), su fórmula es la siguiente:

$$\text{ECM} = \frac{\sum(\text{Error de previsión})^2}{n}$$

(Heizer & Render, 2015).

Para los pronósticos (1), (2), (3), (4), (5), (6) y (7), los datos se indican en la Tabla 29, Tabla 30, Tabla 31, Tabla 32, Tabla 33, Tabla 34 y Tabla 35.

Tabla 29. Datos para el cálculo del ECM, pronóstico (1) mínimos cuadrados con estacionalidad

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	$(Error\ de\ previsión)^2$
1	0	-	-	-
2	0	-	-	-
3	585	-	-	-
4	304	-	-	-
5	599	334,58	264,42	69917,12
6	466	569,59	-103,59	10731,89
7	117	1196,12	-1079,12	1164498,08
8	924	484,03	439,97	193571,35
9	5	239,04	-234,04	54772,61
10	169	0	169,00	28561
11	299	297,16	1,84	3,40
12	576	38,38	537,62	289030,64
13	415	398,34	16,66	277,70
14	216	393,49	-177,49	31504,38
15	768	659,75	108,25	11718,15
16	61	758,37	-697,37	486331,33
TOTAL	5 504			2 340 917,65

Fuente: Autor.

Tabla 30. Datos para el cálculo del ECM, pronóstico (2) mínimos cuadrados sin estacionalidad

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	$(Error\ de\ previsión)^2$
1	0	-	-	-
2	0	-	-	-
3	585	-	-	-
4	304	-	-	-
5	599	596,50	2,50	6,25
6	466	751,00	-285,00	81225
7	117	473,00	-356,00	126736
8	924	198,00	726,00	527076
9	5	683,00	-678,00	459684
10	169	234,00	-65,00	4225
11	299	113,00	186,00	34596
12	576	0,00	576,00	331776
13	415	723,00	-308,00	94864
14	216	618,50	-402,50	162006,25
15	768	274,00	494,00	244036
16	61	588,00	-527,00	277729
TOTAL	5 504			2 343 959,50

Fuente: Autor.

Tabla 31. Datos para el cálculo del ECM, pronóstico (3) media móvil simple con 3 periodos

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	$(Error\ de\ previsión)^2$
1	0	-	-	-
2	0	-	-	-
3	585	-	-	-
4	304	195,00	109,00	11881,00
5	599	296,33	302,67	91607,11
6	466	496,00	-30,00	900,00
7	117	456,33	-339,33	115147,11
8	924	394,00	530,00	280900,00
9	5	502,33	-497,33	247340,44
10	169	348,67	-179,67	32280,11
11	299	366,00	-67,00	4489,00
12	576	157,67	418,33	175002,78
13	415	348,00	67,00	4489,00
14	216	430,00	-214,00	45796,00
15	768	402,33	365,67	133712,11
16	61	466,33	-405,33	164295,11
TOTAL	5 504			1 307 839,78

Fuente: Autor.

Tabla 32. Datos para el cálculo del ECM, pronóstico (4) media móvil simple con 2 periodos

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	$(Error\ de\ previsión)^2$
1	0	-	-	-
2	0	-	-	-
3	585	0,00	585	342225
4	304	292,50	11,50	132,25
5	599	444,50	154,50	23870,25
6	466	451,50	14,50	210,25
7	117	532,50	-415,50	172640,25
8	924	291,50	632,50	400056,25
9	5	520,50	-515,50	265740,25
10	169	464,50	-295,50	87320,25
11	299	87,00	212,00	44944,00
12	576	234,00	342,00	116964,00
13	415	437,50	-22,50	506,25
14	216	495,50	-279,50	78120,25
15	768	315,50	452,50	204756,25
16	61	492,00	-431,00	185761,00
TOTAL	5 504			1 581 021,50

Fuente: Autor.

Tabla 33. Datos para el cálculo del ECM, pronóstico (5) suavizado exponencial ($\alpha = 0,5$)

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	$(Error\ de\ previsión)^2$
1	0	0	-	-
2	0	0,00	0,00	0,00
3	585	0,00	585,00	342225,00
4	304	292,50	11,50	132,25
5	599	298,25	300,75	90450,56
6	466	448,63	17,38	301,89
7	117	457,31	-340,31	115812,60
8	924	287,16	636,84	405569,96
9	5	605,58	-600,58	360694,08
10	169	305,29	-136,29	18574,71
11	299	237,14	61,86	3826,10
12	576	268,07	307,93	94819,49
13	415	422,04	-7,04	49,51
14	216	418,52	-202,52	41013,57
15	768	317,26	450,74	203167,42
16	61	542,63	-481,63	231966,99
TOTAL	5 504			1 908 604,13

Fuente: Autor.

Tabla 34. Datos para el cálculo del ECM, pronóstico (6) suavizado exponencial ($\alpha = 0,6$)

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	$(Error\ de\ previsión)^2$
1	0	0	-	-
2	0	0,00	0,00	0,00
3	585	0,00	585,00	342225,00
4	304	351,00	-47,00	2209,00
5	599	322,80	276,20	76286,44
6	466	488,52	-22,52	507,15
7	117	475,01	-358,01	128169,73
8	924	260,20	663,80	440626,19
9	5	658,48	-653,48	427037,78
10	169	266,39	-97,39	9485,30
11	299	207,96	91,04	8288,83
12	576	262,58	313,42	98230,34
13	415	450,63	-35,63	1269,72
14	216	426,25	-213,25	45476,95
15	768	301,30	466,70	217807,68
16	61	581,32	-520,32	270733,44
TOTAL	5 504			2 068 353,55

Fuente: Autor.

Tabla 35. Datos para el cálculo del ECM, pronóstico (7) suavizado exponencial ($\alpha = 0,7$)

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	$(\text{Error de previsión})^2$
1	0	0	-	-
2	0	0,00	0,00	0,00
3	585	0,00	585,00	342225,00
4	304	409,50	-105,50	11130,25
5	599	335,65	263,35	69353,22
6	466	520,00	-54,00	2915,46
7	117	482,20	-365,20	133369,94
8	924	226,56	697,44	486423,18
9	5	714,77	-709,77	503770,42
10	169	217,93	-48,93	2394,18
11	299	183,68	115,32	13298,91
12	576	264,40	311,60	97092,23
13	415	482,52	-67,52	4559,10
14	216	435,26	-219,26	48073,34
15	768	281,78	486,22	236412,90
16	61	622,13	-561,13	314870,32
TOTAL	5 504			2 265 888,47

Fuente: Autor.

Para cada pronóstico obtenido previamente, se tienen los siguientes ECM:

$$\text{ECM Pronóstico (1)} = \frac{2\,340\,917,65}{12} = 195\,076,47$$

$$\text{ECM Pronóstico (2)} = \frac{2\,343\,959,50}{12} = 195\,329,96$$

$$\text{ECM Pronóstico (3)} = \frac{1\,307\,839,78}{13} = 100\,603,06$$

$$\text{ECM Pronóstico (4)} = \frac{1\,581\,021,50}{14} = 112\,930,11$$

$$\text{ECM Pronóstico (5)}_{\alpha=0,5} = \frac{1\,908\,604,13}{15} = 127\,240,28$$

$$\text{ECM Pronóstico (6)}_{\alpha=0,6} = \frac{2\,068\,353,55}{15} = 137\,890,24$$

$$\text{ECM Pronóstico (7)}_{\alpha=0,7} = \frac{2\,265\,888,47}{15} = 151\,059,23$$

Al igual que los resultados de las desviaciones absolutas medias, según el ECM el pronóstico (3) es el que presenta menor error, no obstante, este tipo de error tiende a acentuar las grandes desviaciones. Para completar el análisis de errores de previsión se calcula el EPAM, éste mide la diferencia, en valor absoluto, entre los valores previstos y los reales, y obtiene el porcentaje sobre los valores de demanda reales (Heizer & Render, 2015), la fórmula para este error es:

$$EPAM = \frac{100 * \sum_{i=1}^n |Real_i - Prevista_i| / Real_i}{n}$$

(Heizer & Render, 2015).

Los datos necesarios para el cálculo del EPAM de los pronósticos (1), (2), (3), (4), (5), (6) y (7), se muestran en la Tabla 36, Tabla 37, Tabla 38, Tabla 39, Tabla 40, Tabla 41 y Tabla 42.

Tabla 36. Datos para el cálculo del EPAM, pronóstico (1) mínimos cuadrados con estacionalidad

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	$\left \frac{Real_i - Prevista_i}{Real_i} \right $
1	0	-	-	-
2	0	-	-	-
3	585	-	-	-
4	304	-	-	-
5	599	334,58	264,42	0,44
6	466	569,59	103,59	0,22
7	117	1196,12	1079,12	9,22
8	924	484,03	439,97	0,48
9	5	239,04	234,04	46,81
10	169	0	169,00	1,00
11	299	297,16	1,84	0,01
12	576	38,38	537,62	0,93
13	415	398,34	16,66	0,04
14	216	393,49	177,49	0,82
15	768	659,75	108,25	0,14
16	61	758,37	697,37	11,43
TOTAL	5 504			71,54

Fuente: Autor.

Tabla 37. Datos para el cálculo del EPAM, pronóstico (2) mínimos cuadrados sin estacionalidad

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	$\left \frac{Real_i}{-Prevista_i} \right $
1	0	-	-	-
2	0	-	-	-
3	585	-	-	-
4	304	-	-	-
5	599	596,50	2,50	0,00
6	466	751,00	-285,00	0,61
7	117	473,00	-356,00	3,04
8	924	198,00	726,00	0,79
9	5	683,00	-678,00	135,60
10	169	234,00	-65,00	0,38
11	299	113,00	186,00	0,62
12	576	0,00	576,00	1,00
13	415	723,00	-308,00	0,74
14	216	618,50	-402,50	1,86
15	768	274,00	494,00	0,64
16	61	588,00	-527,00	8,64
TOTAL	5 504			153,94

Fuente: Autor.

Tabla 38. Datos para el cálculo del EPAM, pronóstico (3) media móvil simple con 3 periodos

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	$\left \frac{Real_i}{-Prevista_i} \right $
1	0	-	-	-
2	0	-	-	-
3	585	-	-	-
4	304	195,00	109,00	0,36
5	599	296,33	302,67	0,51
6	466	496,00	30,00	0,06
7	117	456,33	339,33	2,90
8	924	394,00	530,00	0,57
9	5	502,33	497,33	99,47
10	169	348,67	179,67	1,06
11	299	366,00	67,00	0,22
12	576	157,67	418,33	0,73
13	415	348,00	67,00	0,16
14	216	430,00	214,00	0,99
15	768	402,33	365,67	0,48
16	61	466,33	405,33	6,64
TOTAL	5 504			114,16

Fuente: Autor.

Tabla 39. Datos para el cálculo del EPAM, pronóstico (4) media móvil simple con 2 periodos

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	$\left \frac{Real_i - Prevista_i}{Real_i} \right $
1	0	-	-	-
2	0	-	-	-
3	585	0,00	585	1
4	304	292,50	11,50	0,04
5	599	444,50	154,50	0,26
6	466	451,50	14,50	0,03
7	117	532,50	415,50	3,55
8	924	291,50	632,50	0,68
9	5	520,50	515,50	103,10
10	169	464,50	295,50	1,75
11	299	87,00	212,00	0,71
12	576	234,00	342,00	0,59
13	415	437,50	22,50	0,05
14	216	495,50	279,50	1,29
15	768	315,50	452,50	0,59
16	61	492,00	431,00	7,07
TOTAL	5 504			120,72

Fuente: Autor.

Tabla 40. Datos para el cálculo del EPAM, pronóstico (5) suavizado exponencial ($\alpha = 0,5$)

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	$\left \frac{Real_i - Prevista_i}{Real_i} \right $
1	0	0	-	-
2	0	0,00	0,00	-
3	585	0,00	585,00	1,00
4	304	292,50	11,50	0,04
5	599	298,25	300,75	0,50
6	466	448,63	17,38	0,04
7	117	457,31	340,31	2,91
8	924	287,16	636,84	0,69
9	5	605,58	600,58	120,12
10	169	305,29	136,29	0,81
11	299	237,14	61,86	0,21
12	576	268,07	307,93	0,53
13	415	422,04	7,04	0,02
14	216	418,52	202,52	0,94
15	768	317,26	450,74	0,59
16	61	542,63	481,63	7,90
TOTAL	5 504			136,28

Fuente: Autor.

Tabla 41. Datos para el cálculo del EPAM, pronóstico (6) suavizado exponencial ($\alpha = 0,6$)

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	$\left \frac{Real_i - Prevista_i}{Real_i} \right $
1	0	0	-	-
2	0	0,00	0,00	-
3	585	0,00	585,00	1,00
4	304	351,00	47,00	0,15
5	599	322,80	276,20	0,46
6	466	488,52	22,52	0,05
7	117	475,01	358,01	3,06
8	924	260,20	663,80	0,72
9	5	658,48	653,48	130,70
10	169	266,39	97,39	0,58
11	299	207,96	91,04	0,30
12	576	262,58	313,42	0,54
13	415	450,63	35,63	0,09
14	216	426,25	213,25	0,99
15	768	301,30	466,70	0,61
16	61	581,32	520,32	8,53
TOTAL	5 504			147,77

Fuente: Autor.

Tabla 42. Datos para el cálculo del EPAM, pronóstico (7) suavizado exponencial ($\alpha = 0,7$)

Trimestre	Demanda Real [cajas]	Demanda Prevista [cajas]	Error de previsión	$\left \frac{Real_i - Prevista_i}{Real_i} \right $
1	0	0	-	-
2	0	0,00	0,00	-
3	585	0,00	585,00	1,00
4	304	409,50	105,50	0,35
5	599	335,65	263,35	0,44
6	466	520,00	54,00	0,12
7	117	482,20	365,20	3,12
8	924	226,56	697,44	0,75
9	5	714,77	709,77	141,95
10	169	217,93	48,93	0,29
11	299	183,68	115,32	0,39
12	576	264,40	311,60	0,54
13	415	482,52	67,52	0,16
14	216	435,26	219,26	1,02
15	768	281,78	486,22	0,63
16	61	622,13	561,13	9,20
TOTAL	5 504			159,96

Fuente: Autor.

Los resultados del EPAM de cada pronóstico son:

$$\text{EPAM Pronóstico (1)} = \frac{71,54 * 100}{12} = 596,21 \%$$

$$\text{EPAM Pronóstico (2)} = \frac{153,94 * 100}{12} = 1282,83 \%$$

$$\text{EPAM Pronóstico (3)} = \frac{114,16 * 100}{13} = 878,12 \%$$

$$\text{EPAM Pronóstico (4)} = \frac{120,72 * 100}{14} = 862,26 \%$$

$$\text{EPAM Pronóstico (5)}_{\alpha=0,5} = \frac{136,28 * 100}{15} = 908,50 \%$$

$$\text{EPAM Pronóstico (6)}_{\alpha=0,6} = \frac{147,77 * 100}{15} = 985,16 \%$$

$$\text{EPAM Pronóstico (7)}_{\alpha=0,7} = \frac{159,96 * 100}{15} = 1066,39 \%$$

Según el EPAM, el pronóstico (1) presenta el menor error de previsión en comparación con los demás pronósticos, por lo que se ajusta mejor al comportamiento de la demanda real del Piso Laminada Amazon E, en términos numéricos; el valor del EPAM de 596,21 % es un resultado que no depende de la magnitud de los datos empleados en el análisis, tal como pasa con la DAM y el ECM. En la Tabla 43 se resumen los resultados de los diferentes errores calculados para cada pronóstico.

Tabla 43. Resumen de errores de previsión

Pronóstico	Método de Previsión	DAM	ECM	EPAM
(1)	Mínimos cuadrados con ajuste de la recta de regresión según el factor estacional	319,11	195 076,47	596,21 %
(2)	Mínimos cuadrados sin consideración del factor estacional	383,83	195 329,96	1 282,83 %
(3)	Media Móvil Simple con 3 periodos	271,18	100 603,06	878,12 %
(4)	Media Móvil Simple con 2 periodos	269,93	112 930,11	862,26 %
(5)	Suavizado Exponencial con $\alpha=0,5$	276,02	127 240,28	908,50 %
(6)	Suavizado Exponencial con $\alpha=0,6$	289,58	137 890,24	985,16 %
(7)	Suavizado Exponencial con $\alpha=0,7$	306,02	151 059,23	1 066,39 %

Fuente: Autor.

De los valores resaltados en la Tabla 43, resulta que el método de media móvil simple con 2 periodos tiene la menor DAM, mientras que, la media móvil simple con 3 periodos tiene el menor ECM; por último, el método de mínimos cuadrados que toma en cuenta el factor estacional tiene el menor EPAM. En base los resultados de los errores y a la apreciación gráfica del comportamiento de la demanda real vs cada pronóstico (Fig. 16, Fig. 17, Fig. 18, Fig. 19, Fig. 20, Fig. 21 y Fig. 22), se podría decir que el método de media móvil simple con 2 periodos tiene un mejor ajuste; esto se debe a que este método presenta la menor desviación absoluta media, y el segundo menor error porcentual absoluto medio.

Se debe tener en cuenta que la programación de las compras será trimestre a trimestre conforme se tengan los datos de los trimestres pasados. Como se mencionó en un principio, una vez que se tenga la previsión del trimestre, se la debe desagregar por colores; para ello se emplea el porcentaje de ventas de cada color por trimestre del último año, en este caso el año 2018. A la previsión obtenida con el método de media móvil simple con 2 periodos se la redondea a 415 cajas, para trabajar en cajas completas. En la Tabla 44 se muestran los resultados.

Tabla 44. Previsión del Piso Laminado Amazon E, por colores.

Código	Piso Laminado Amazon E	# de Cajas para el Trimestre (enero-marzo)	% de Participación del Trimestre I de 2018	Equivalencia (100%)
PLAPE002-B	Moka 1215*195*8.3 mm	261,41	0,60	63 %
PLAPE006-B	Bambú 1215*195*8.3 mm	21,87	0,05	5,3 %
PLAPE010-B	Pino 1215*195*8.3 mm	41,26	0,09	9,9 %
PLAPE011-B	Nogal 1215*195*8.3 mm	90,46	0,21	21,8 %
TOTAL		415	0,95	100 %

Fuente: Autor.

Debido a que los pedidos se realizan en cajas completas, los valores presentados en la Tabla 44 se deben analizar en base a las condiciones presentes al momento de la compra, por ejemplo: en el caso del Piso Laminado Amazon Bambú, la previsión indica 21,87, se pueden pedir 21 cajas y completar, de ser necesario, con producto en stock. El mantener actualizados los registros del producto en bodega es indispensable para una adecuada programación de las compras, ya que se puede estar comprando producto que se tenía en inventario.

3.2.2 Propuesta del Modelo de Plan de Compras de Palo Alto

Generalmente se elabora un Plan de Compras para el lapso de un año, en el caso de Palo Alto, se debería emplear el mismo periodo de tiempo del Plan de Ventas. Se sugiere que el Plan de Compras de Palo Alto incluya los elementos que se plantean en la Tabla 45.

Tabla 45. Elementos del Plan de Compras

Elemento	Descripción
Objetivo	Aspiración que se desea cumplir con el Plan de Compras.
Responsable	Persona encargada de realizar el Plan de Compras y que asume la responsabilidad del contenido del Plan.
Personal/Unidad de Apoyo	Personal que aporta con información necesaria para armar el Plan de Compras y que no pertenece a la Unidad de Compras.
Descripción de la necesidad	Detalle de los productos que la Unidad de Ventas ha planificado vender para el periodo en análisis.
Proveedores	Datos relevantes de los proveedores: nombre, ubicación, tiempos de entrega de los pedidos (Lead Time), y condiciones de compra.
Programación de las compras	Detalle de las fechas en las cuales se deben hacer los pedidos.
Riesgos	Posibles situaciones que la empresa puede afrontar al momento de ejecutar una compra.
Firmas de responsabilidad	Firmas de elaboración, revisión y aprobación.

Fuente: Autor.

Como se mencionó previamente, una de las entradas de información más importantes para un Plan de Compras es el pronóstico de la demanda; en el caso de Palo Alto, después de que se analizaron varios tipos de pronósticos, el método que mejor se ajusta a una de sus Colecciones de Piso es la media móvil simple con 2 periodos. Debido a que este método va utilizando datos de periodos anteriores para hacer la previsión del siguiente periodo, se obtiene 1 resultado a la vez conforme avanza el tiempo; esto se debe tener en cuenta al momento de programar las compras. Los datos de los proveedores se resumen en la Tabla 46.

Tabla 46. Información de proveedores

DETALLE DE PROVEEDORES			
Proveedor	Ubicación	Lead Time	Términos y Condiciones
CLICKEN FLOOR (BBL)	China	80 días	-El 100% del pago debe realizarse 90 días antes de la fecha de zarpe de origen (BL). -Puerto de carga: Shanghái, China.
BERRY ALLOC	Bélgica	49 días	-El pago se maneja en base a crédito, y se lo debe realizar 90 días a partir de la fecha de la factura.
LG-Hausys	China	80 días	-El piso LVT es producido en China. -El 30% del pago se debe realizar antes de empezar la producción, y el 70% restante en la fecha de zarpe de origen (BL).

Fuente: Autor.

El Lead Time hace referencia al periodo de tiempo que transcurre desde que se emite el pedido hasta que se obtiene el producto. Es importante mantener actualizada la información de los proveedores, de ello depende el éxito de la compra. Si se consideran los resultados del pronóstico del Piso Laminado Amazon E, Palo Alto podría programar las compras del primer trimestre del año 2019, obviamente esto se actualizaría para el año 2020 una vez que culmine el presente año. En el transcurso de los meses, se realizarán los cálculos de previsiones para conocer el requerimiento del siguiente trimestre, y así sucesivamente. A continuación, en la Fig. 24 se presenta una propuesta para armar el Plan de Compras de Palo Alto, respecto a los productos internacionales y considerando los elementos mencionados en la Tabla 45.

PLAN DE COMPRAS		PALO ALTO	
		Código: PC-Año	
		Hoja: /	
		Versión:	
Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	
Fecha elaboración	Fecha revisión	Fecha aprobación	

OBJETIVO	
RESPONSABLE	
PERSONAL / UNIDAD(ES) DE APOYO	

DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD					
PROVEEDOR	COLECCIÓN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	CANTIDAD [cajas]	FECHA (para cuando se lo necesita)

PROGRAMACIÓN DE LAS COMPRAS							
Código	Descripción	Lanzar el pedido	Requerimiento	SS	Inventario Inicial	Cantidad del pedido	Inventario Final

OTROS ASPECTOS			
RIESGOS Y MEDIDAS	Riesgo	Medida/Acción	
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> Encargado de la Unidad de Compras	<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> Encargado del Comité de Planificación	<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> CEO de Palo Alto

Fig. 24. Modelo de Plan de Compras de Palo Alto

Fuente: Autor.

En la Fig. 25 se presenta cómo quedaría llenado el formato de la Fig. 24, empleando los datos de la previsión de la demanda del Piso Laminado Amazon E obtenidos en la sección anterior. Cabe destacar que dichos datos corresponden al año 2019, por lo que solo se usan con fines de ejemplificación.

PLAN DE COMPRAS		PALO ALTO
		Código: PC-2019
		Hoja: 1/2
		Versión: 1.0
Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Fecha elaboración	Fecha revisión	Fecha aprobación

OBJETIVO	Determinar la cantidad, fecha y condiciones de compra de los productos internacionales que se requieren para el Trimestre I (enero-marzo) del año 2019.
RESPONSABLE	Encargado de la Unidad de Compras
PERSONAL / UNIDAD(ES) DE APOYO	Unidad de Ventas, Personal de Contabilidad y Unidad de Almacenamiento y Despacho.

DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD

PROVEEDOR	COLECCIÓN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	CANTIDAD [cajas]	FECHA (para cuando se lo necesita)
Clicken Floor	Amazon E	PLAPE002-B	Piso Laminado Amazon Moka (E) 1215*195*8.3 mm	261	Enero-Marzo 2019
		PLAPE006-B	Piso Laminado Amazon Bambú (E) 1215*195*8.3 mm	22	
		PLAPE010-B	Piso Laminado Amazon Pino (E) 1215*195*8.3 mm	41	
		PLAPE011-B	Piso Laminado Amazon Nogal (E) 1215*195*8.3 mm	91	

PROGRAMACIÓN DE LAS COMPRAS

Se programan las compras para el periodo enero-marzo del 2019, las cantidades de inventario inicial se obtienen de los informes actualizados del inventario en bodega.

Código	Descripción	Lanzar el pedido	Requerimiento	SS	Inventario Inicial	Cantidad del pedido	Inventario Final
PLAPE002-B	Piso Laminado Amazon Moka (E) 1215*195*8.3 mm	10 de octubre de 2018	261	52	-	313	-
PLAPE006-B	Piso Laminado Amazon Bambú (E) 1215*195*8.3 mm		22	-	2	20	-
PLAPE010-B	Piso Laminado Amazon Pino (E) 1215*195*8.3 mm		41	-	-	41	-
PLAPE011-B	Piso Laminado Amazon Nogal (E) 1215*195*8.3 mm		91	13	3	101	-

PLAN DE COMPRAS		PALO ALTO	
		Código: PC-2019	
		Hoja: 2/2	
		Versión: 1.0	
Elaborado por	Revisado por	Aprobado por	
Fecha elaboración	Fecha revisión	Fecha aprobación	
OTROS ASPECTOS			
RIESGOS Y MEDIDAS	Riesgo	Medida/Acción	
	Los trámites aduaneros pueden tener una duración mayor a la esperada.	Mantener un constante contacto con el agente aduanero, y revisar las páginas web de los sitios correspondientes (Sistema Aduanero Ecuatoriano) para conocer el estado de las importaciones.	
	Presencia de situaciones imprevistas como desastres naturales o eventos climáticos que retrasen las operaciones de carga o descarga en los puertos marítimos, o el transporte de los productos.	Ante situaciones imprevistas como esta no se puede planificar una determinada acción; sin embargo, puede ser de utilidad considerar stocks de seguridad, con el fin de poder amortiguar la falta de producto para la fecha planificada.	
Llegada de pedidos incompletos o erróneos	En cualquiera de los dos casos, se debería comunicar lo sucedido al proveedor correspondiente y mediar una solución en base al contrato.		
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Encargado de la Unidad de Compras	Encargado del Comité de Planificación	CEO de Palo Alto

Fig. 25. Ejemplo del Plan de Compras de Palo Alto

Fuente: Autor.

Para la programación de las compras se consideró un año de 360 días con meses de 30 días; ya que se requiere el producto para los primeros días del trimestre enero-marzo de 2019, se consideró el 01 de enero de 2019 como la fecha en la que se debe recibir el producto. Los cálculos realizados para determinar la fecha de lanzamiento presentada en el ejemplo del Plan de Compras son los siguientes:

$$Fecha\ de\ lanzamiento = \frac{360\ días - Lead\ Time\ del\ proveedor}{30\ días}$$

$$Fecha\ de\ lanzamiento = \frac{360\ días - 80\ días}{30\ días}$$

$$Fecha\ de\ lanzamiento = 9,33\ meses$$

El resultado de 9,33 meses quiere decir que, son 9 meses completos a partir del 01 de enero de 2018 (septiembre) y 0,33 meses adicionales; la parte decimal del resultado

representa días del mes de octubre, para conocer su equivalencia se efectúa una regla de tres con los datos de la Tabla 47:

Tabla 47. Datos para regla de tres

Mes	Días
1	30
0,33	x

Fuente: Autor.

Al efectuar los cálculos se obtiene:

$$x = 10 \text{ días}$$

De esta manera, la fecha de lanzamiento del pedido del Piso Laminado Amazon E sería el 10 de octubre de 2018. Si se considera un año de 365 días, con meses de 31 días y 30 días, y el mes de febrero de 28 días, la fecha de lanzamiento sería el 07 de octubre de 2018; como se puede apreciar, la diferencia de 3 días no es muy significativa. Todo depende de los lineamientos que Palo Alto determine convenientes para realizar las importaciones. Por otro lado, la consideración del inventario final es necesaria para la programación de las compras del siguiente trimestre, teniendo en cuenta que este valor se debe actualizar de acuerdo a los registros de inventario en bodega a la fecha en la que se esté realizando la planificación.

La cantidad de stock de seguridad (SS) se determinó en base al criterio del encargado de la Unidad, asignando un 20% extra al color con la mayor demanda, y un 15% extra al color con la segunda demanda más alta; este colchón de seguridad permite cubrir demanda extra de los colores más pedidos: Moka y Nogal. Sin embargo, los porcentajes considerados para este cálculo se deben actualizar conforme las condiciones de la demanda cambien; además, si la demanda de los demás colores de la colección crece, se les debería asignar el stock de seguridad respectivo.

Al momento no existe una restricción por parte de los proveedores de producto internacional, respecto al tamaño de lote de pedido permitido; no obstante, si en un futuro se presenta esta condicionante, se debe ajustar la metodología. Los riesgos detallados en el ejemplo de Plan de Compras se basan en la experiencia del encargado de la Unidad de Compras, las acciones que se plantean son una sugerencia de cómo abordar la presencia de los diferentes riesgos.

La fuente de entrada de información del Plan de Compras propuesto son las previsiones de la demanda, mismas que, en base al ejemplo desarrollado del Piso Laminado Amazon E, se aconsejan realizar bajo el método de media móvil simple con 2 periodos. Es importante destacar la Unidad de Compras requiere de una comunicación y una cooperación constantes con las Unidades de: Ventas y Almacenamiento y Despacho, debido a que éstas poseen información necesaria para desarrollar la planificación de las compras. Previo a la compra del producto, la Unidad de Compras debe coordinar con la Unidad de Almacenamiento y Despacho el almacenaje del producto, ya que debe existir el espacio suficiente para la fecha en que llegue la importación.

Con la propuesta del Modelo de Plan de Compras de Palo Alto se pretende solucionar la falta de la planificación de las compras, debilidad considerada como el segundo problema crítico de la empresa. Al contar con la información sobre los requerimientos de los productos internacionales en cuanto a: cantidad, descripción del producto, fecha de lanzamiento de orden, fecha para la cual se necesita el producto, términos y condiciones con los proveedores y Lead Times, el encargado de la Unidad de Compras puede realizar de mejor manera el subproceso de compras internacionales.

Conclusiones

El propósito de este trabajo era desarrollar una propuesta de mejora para la Unidad de Compras de la empresa Palo Alto, la cual inició con el levantamiento de una línea base que refleje la situación actual de la empresa en diversos aspectos, como: historia de la empresa, filosofía de trabajo, direccionamiento estratégico, cadena de valor, modelo de negocio y estructura organizacional. La información se obtuvo por medio de: entrevistas al personal, observación y revisión de documentación proporcionada por la empresa.

Una vez que se obtuvo una visión general de la empresa, se procedió a conocer, con mayor detalle, a la Unidad de Compras, ya que ésta es el objeto de estudio. La Unidad se encuentra en el nivel operativo de la estructura de Palo Alto, y tiene la función de proveer el producto que comercializa la empresa. Con el uso de la información levantada, entrevistas al encargado de la Unidad y la realización de un análisis FODA, se identificaron 2 problemas críticos: proceso de compras no definido y falta de planificación de las compras, para los cuales se planteó una mejora.

Para el primer problema se propuso la Estructuración del Proceso de Compras, la cual consistió en generar la documentación individual del proceso necesaria que le permita al encargado de la Unidad, y a su futuro personal, ejecutar las actividades del proceso siempre de la misma manera. En base a los principios de gestión por procesos, se empezó con la recolección y el análisis de la documentación general que contiene a todos los procesos de la empresa: el mapa de procesos, la matriz de interacción de interacción de procesos y el diagrama de entradas y salidas; así se pudo generar la Ficha de Caracterización del Proceso de Compras, en la cual constan indicadores de resultados que pueden ser de utilidad.

El siguiente documento generado fue el Diagrama de Flujo del Proceso de Compras, para el cual se decidió organizar el proceso de Compras en 3 subprocesos: el subproceso de compras internacionales (producto destinado para la venta), el subproceso de compras nacionales (producto para cubrir necesidades circunstanciales) y el subproceso de compras no ordinarias (producto para el consumo de la empresa). El subproceso de compras internacionales fue el más desarrollado, debido a la importancia que tiene en la empresa el producto internacional. Se complementó la información del proceso con el Procedimiento de Compras, el cual contiene la

información sobre las especificaciones necesarias para realizar las actividades y los registros que se generan.

Además, se modificó el formato de instructivo de la empresa, con el objetivo de presentar las tareas de una actividad de manera condensada, y en un formato más técnico. El último documento del proceso generado fue la Ficha de Indicador, en este caso, se ejemplificó el porcentaje de importaciones completas en el trimestre, respecto al total de importaciones en el trimestre. Este indicador permitirá monitorear las importaciones completas en el trimestre, asegurando que se reciba la cantidad de producto que se pidió. En la ficha se detalla la fórmula y frecuencia de cálculo, las variables necesarias, el criterio de aceptación, la fuente de obtención de los datos, entre otros aspectos.

Para la falta de planificación de las compras, el segundo problema crítico de la Unidad de Compras, se propuso un Modelo de Plan de Compras; y, en vista de que la principal entrada de información del Plan de Compras es la cantidad de producto requerida, se probaron diferentes métodos de previsión de demanda en la Colección Amazon E, con el propósito de determinar el método de pronóstico con mejor ajuste. Se analizó la serie temporal de cifras de ventas de 2015 a 2018, agrupadas en trimestres; los resultados de esta sección son referenciales, ya que se contaba con datos para pronosticar el año 2019, cuando termine el año se tendrán datos para pronosticar el año 2020.

Los métodos de previsión probados fueron: mínimos cuadrados (con y sin estacionalidad), media móvil con 3 y 2 periodos y suavizado exponencial con 3 valores de α (0,5-0,6-0,7). Para elegir el método más adecuado se calculó el error de previsión respectivo y se analizó de manera visual el comportamiento de la demanda prevista con cada método vs. el de la demanda real. Todos los métodos mostraron un buen ajuste con la demanda real; no obstante, al considerar los dos aspectos mencionados, el método que mostró el mejor ajuste con la serie temporal del Piso Laminado Amazon E fue el de media móvil con 2 periodos, con un resultado de 415 cajas para el trimestre enero-marzo de 2019.

Se debe tener en cuenta que el método elegido pronostica un trimestre a la vez, el responsable de la previsión de la demanda, en este caso la Unidad de Ventas, tendrá que actualizar la información conforme avancen los trimestres para prever el trimestre

siguiente. Al resultado de la previsión se lo desagregó por colores, determinando que: 261 cajas son de color Moka (1215*195*8.3 mm), 22 cajas de Bambú (1215*195*8.3 mm), 41 cajas de Pino (1215*195*8.3 mm) y 91 cajas de Nogal (1215*195*8.3 mm); esta desagregación se basó en los porcentajes de participación de cada color en el trimestre I del año 2018.

Se diseñó un Modelo de Plan de Compras para productos internacionales, con elementos como: objetivo, responsable, personal/Unidad(es) de Apoyo, descripción de la necesidad, proveedores, programación de las compras, riesgos y firmas de responsabilidad. Para ejemplificar el Plan de Compras se llenó el formato con la información disponible y el resultado de la previsión del Piso Laminado Amazon E; se debe considerar la información actualizada sobre el inventario de los productos, y sobre el espacio disponible en bodega para almacenar los productos cuando lleguen. Es así que, no se pueden programar las compras sin la coordinación con las Unidades de: Ventas y Almacenamiento y Despacho.

La programación de las compras se realizó considerando un año de 360 días y meses de 30 días cada uno, lo cual dio como resultado que: la fecha de lanzamiento del pedido al proveedor debería ser el 10 de octubre del año 2018, tomando en cuenta que el Lead Time del proveedor, ubicado en China, es de 80 días. No se consideró un año de 365 días en virtud de que la fecha de lanzamiento sería el 07 de octubre, lo cual no difiere mucho de la fecha anterior. La cantidad de producto que debe ser pedida al proveedor incluye la previsión y un porcentaje de stock de seguridad (SS), en este caso, el SS es solo para los dos colores con mayor demanda.

En fin, las dos partes de la propuesta de mejora presentada, la Estructuración del Proceso de Compras y el Modelo de Plan de Compras, le brindan a la Unidad de Compras de la empresa Palo Alto herramientas para la ejecución y el control de sus actividades, así como para el alcance de las metas como Unidad y como empresa.

Recomendaciones

Palo Alto debería complementar la documentación individual del proceso de Compras conforme las circunstancias así lo demanden. Además, es aconsejable que con el tiempo se haga una actualización de la documentación generada en esta propuesta, ya que pueden cambiar las condiciones y otros aspectos bajo los cuales fue elaborada. Cabe mencionar que, para cumplir el objetivo de la Unidad de Compras, se deben gestionar las relaciones con los proveedores de manera constante, de forma que se puedan garantizar los mejores términos y condiciones de compra.

Para la planificación de las compras de producto internacional se necesita de la coordinación con la Unidad de Ventas y la Unidad de Almacenamiento y Despacho, ya que no se puede ejecutar una compra sin considerar el espacio disponible para el almacenamiento del producto en bodega, o la cantidad de producto que Ventas planea vender en un periodo de tiempo específico. Es importante que los datos de las ventas se mantengan actualizados y reflejen la realidad sobre su comportamiento, dado que esta información permite realizar la previsión de la demanda.

Finalmente, en vista de que la Unidad de Compras es el núcleo de la comercialización de recubrimientos para pisos, se recomienda seguir mejorándola, al igual que las demás Unidades de la empresa; así se contribuye al desarrollo y al crecimiento de Palo Alto en el mercado.

Bibliografía

- ARAUZ, W., & URBINA, J. (2015). *Propuesta de un manual de procedimientos de la empresa Cubas Eléctrica S.A en el área de ventas, en el periodo comprendido de septiembre a noviembre del 2015*. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA. Recuperado desde <http://repositorio.unan.edu.ni/3248/1/1889.pdf#page=12&zoom=100,0,125>
- Asociación Española para la Calidad. (2018). Diagrama SIPOC. Rcuperado el 30 de enero de 2019, desde <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/diagrama-sipoc>
- Asociación Española para la Calidad. (2019). Gestión por procesos. Recuperado el 04 de abril de 2019, desde <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/gestion-por-procesos>
- Azevedo, R. C., D'amours, S., & Rönnqvist, M. (2009). *Competence-Based Approach in Value Chain Processes*. Recuperado desde <http://dl.ifip.org/db/conf/ifip5-5/ifip5-5-2009/AzevedoDR09.pdf>
- Bravo, J. (2013). *Gestión por procesos: Valorando la Práctica*. Chile: Evolución S.A.
- Brocke, J. vom, & Rosemann, M. (2015). *Handbook on Business Process Management 1: Introduction, Methods and Information Systems*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Recuperado desde http://library1.org/_ads/601B92F016C7CAB63BC466F64BB674D1
- Chase, R., & Jacobs, R. (2014). *Administración de Operaciones. Producción y Cadena de Suministros* (13th ed.). México: McGraw-Hill.
- Coronel, I. (2018,a). *Modelo de gestión estratégica para pyme con cuadro de mando integral*. Ecuador: Universidad del Azuay.
- Coronel, I. (2018,b). Definición de Procesos. [PPT]
- Dagnino, J. (2014). Correlación. *Rev Chil Arnest*, 43, 150–153. Recuperado desde http://www.sachile.cl/upfiles/revistas/54e63a1a778ff_15_correlacion-2-2014_edit.pdf
- Díaz, L. (2011). *Taller de S.I.P.O.C*. Recuperado desde http://calidad.uttijuana.edu.mx/calidad/documentos_permitidos/SIPOC.pdf
- Gobierno del Estado de Jalisco. (2013). *GUÍA TÉCNICA PARA DOCUMENTAR PROCEDIMIENTOS*. Recuperado desde <http://www1.jalisco.gob.mx/wps/portal/dependencias/ssalud/fundamentoslegales>
- Heizer, J., & Render, B. (2015). *Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones estratégicas* (11th ed.). Madrid: Pearson Education, S.A.
- INEC Costa Rica. (2015). *DESCRIPCIÓN DE PROCESOS Y MAPA DE PROCESOS*. Recuperado desde <http://www.inec.go.cr/buscar?buscar=descripcion+de+mapa+de+procesos>
- MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN NACIONAL Y POLÍTICA ECONÓMICA. (2009). Guía para la Elaboración de Diagramas de Flujo. Recuperado desde http://www.evalperu.org/sites/default/files/resources/file/3.MPNGE_guia_diagramas-flujo-2009.pdf
- Minitab. (2019). El estadístico de Anderson-Darling. Recuperado el 08 de mayo de 2019, desde <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/statistics/basic-statistics/supporting-topics/normality/the-anderson-darling-statistic/>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Generación de modelos de negocio*. España:

- Centro Libros PAF,S.L.U. [https://doi.org/10.1016/s0737-6782\(96\)90159-9](https://doi.org/10.1016/s0737-6782(96)90159-9)
- Ruiz, D., Almaguer, R., Torres, I., & Hernández, A. (2014). La gestión por procesos, su surgimiento y aspectos teóricos / Process management, its emergence and theoretical aspects. *Red de Revistas Científicas de América Latina y El Caribe, España y Portugal, Revista trimestral*. Recuperado desde <http://www.redalyc.org/html/1815/181529929002/>
- Universidad de los Andes. (2014). *Mapa de Procesos de la Universidad de los Andes*. Mérida. Recuperado desde http://www.ula.ve/images/pdf/institucion/gestion/mapa_de_procesos/mapa_de_procesos_ula.pdf
- Universidad Pontificia Bolivariana. (2013). *Guía para la Documentación de los Procesos*. Recuperado desde http://www.upbbga.edu.co/filesupb/planeacion/GUIA_PARA_LA_DOCUMENTACION_DE_LOS_PROCESOS_2013.pdf

Anexos

Anexo 1: Diagrama de Entradas y Salidas de Palo Alto

PROVEEDOR	ENTRADA	PROCESO	SALIDA	CLIENTE
Proveedor externo	- Disponibilidad para efectuar instalación - Factura de instalación	Logística de Salida	- Información sobre particularidades de la instalación	Proveedor externo
Cliente final	- Conformidad de la inspección - Recepción de la instalación		- Entrega de instalaciones - Inspecciones	Cliente final
Ventas	-Solicitud de Instalación (Incluye fecha) - Solicitud de Despacho (Incluye fecha) - Solicitud de Inspección		- Números de factura para compras adicionales	Ventas
Almacenamiento y Despacho	- Notificación de despacho - Cajas en proceso de devolución		- Requerimiento diario de despacho	Almacenamiento y Despacho
Compras	-		-	Compras
Mercadeo	-		-	Mercadeo
Sistemas Informáticos	- Soporte		-	Sistemas Informáticos
Organización y Procesos	- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos		-	Organización y Procesos
Administración	-Presupuestos		- Factura de instalador - Orden de gasto - Requerimientos de productos no ordinarios	Administración
Desarrollo Estratégico	- Plan estratégico - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo		-	Desarrollo Estratégico
Mejora Continua	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación		-	Mejora Continua
Proveedor externo	-	Ventas	-	Proveedor externo
Cliente final	- Información sobre necesidades específicas - Pago por productos y servicios - Términos y Condiciones firmados		- Facturación - Presentación de productos - Negociación - Términos y Condiciones	Cliente final
Logística de Instalaciones	-		- Solicitud de coordinación	Logística de Instalaciones
Almacenamiento y Despacho	- Información sobre productos en stock - Producto para la venta		- Número de Factura (si aplica) - Autorización de crédito (si aplica)	Almacenamiento y Despacho
Compras	- Productos en tránsito		- Plan de ventas	Compras
Mercadeo	- Material publicitario, promocional y de exhibición - Información de precios y descuentos - Objetivos de venta individuales - Lista de descuentos - Plan de eventos		- Requerimientos de material publicitario, promocional y de exhibición	Mercadeo
Sistemas Informáticos	- Soporte		-	Sistemas Informáticos
Organización y Procesos	- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos		-	Organización y Procesos
Administración	-		- Requerimientos de productos no ordinarios	Administración
Desarrollo Estratégico	- Plan estratégico - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo		-	Desarrollo Estratégico
Mejora Continua	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación		-	Mejora Continua

Proveedor externo	- Producto para la venta	Almacenamiento y Despacho	-	Proveedor externo
Cliente final	- Factura habilitante para la salida de producto		- Entrega de productos	Cliente final
Logística de Instalaciones	- Requerimiento diario de despacho - Cajas en proceso de devolución		- Notificación de despacho	Logística de Instalaciones
Ventas	- Factura habilitante para la salida de producto		- Información sobre productos en stock - Producto para la venta	Ventas
Compras	- Documento de conformidad de llegada de la mercadería a la bodega		- Niveles de inventario	Compras
Mercadeo	-		-	Mercadeo
Sistemas Informáticos	- Soporte		-	Sistemas Informáticos
Organización y Procesos	- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos		-	Organización y Procesos
Administración	-		- Nota de crédito - Requerimientos de productos no ordinarios - Documento de conformidad de llegada de la mercadería a la bodega	Administración
Desarrollo Estratégico	- Plan estratégico - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo		-	Desarrollo Estratégico
Mejora Continua	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación	-	Mejora Continua	
Proveedor externo	- Proformas - Facturas - Packing List - BL - Mail de confirmación de booking ECAS - Detalle de la declaración de Importación (DAI) - Liquidación Aduanera - Confirmación de estado de salida autorizada	Compras	- Proforma / Invoice - Facturas de Producto Internacional - Packing list - BL Pólizas de seguro - ECAS	Proveedor externo
Cliente final	-		-	Cliente final
Ventas	- Plan de ventas		- Productos en tránsito	Ventas
Almacenamiento y Despacho	- Niveles de inventario		- Producto para la venta - Documento de conformidad de llegada de la mercadería a la bodega	Almacenamiento y Despacho
Logística de Instalaciones	-		-	Logística de Instalaciones
Mercadeo	- Requerimientos de material publicitario, promocional y de exhibición		- Material publicitario, promocional y de exhibición - Costos de producto	Mercadeo
Sistemas Informáticos	- Soporte		-	Sistemas Informáticos
Organización y Procesos	- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos		-	Organización y Procesos
Administración	- Presupuestos - Autorización de ingreso de gastos - Notificación de pagos a proveedores - Requerimiento de productos no ordinarios		- Proformas de proveedores - Facturas - Registro de compras - Reembolso de gasto - Detalle de declaración de importación (DAI) - Declaración Aduanera	Administración
Desarrollo Estratégico	- Plan estratégico - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo		-	Desarrollo Estratégico
Mejora Continua	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación	-	Mejora Continua	

Proveedor externo	-	Mercadeo	-	Proveedor externo
Cliente final	-		-	Cliente final
Ventas	- Requerimientos de material publicitario, promocional y de exhibición		- Material publicitario, promocional y de exhibición - Información de precios y descuentos - Objetivos de venta individuales - Lista de descuentos - Plan de eventos	Ventas
Almacenamiento y Despacho	-		-	Almacenamiento y Despacho
Logística de Instalaciones	-		-	Logística de Instalaciones
Compras	- Material publicitario, promocional y de exhibición - Costos de producto		- Requerimientos de material publicitario, promocional y de exhibición	Compras
Sistemas Informáticos	- Soporte		-	Sistemas Informáticos
Organización y Procesos	- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos		-	Organización y Procesos
Administración	-Presupuestos		-	Administración
Desarrollo Estratégico	- Plan estratégico - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo		-	Desarrollo Estratégico
Mejora Continua	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación	-	Mejora Continua	
Proveedor externo	-	Sistemas Informáticos	-	Proveedor externo
Cliente final	-		-	Cliente final
Ventas	-		- Soporte	Ventas
Almacenamiento y Despacho	-		- Soporte	Almacenamiento y Despacho
Logística de Instalaciones	-		- Soporte	Logística de Instalaciones
Compras	-		- Soporte	Compras
Mercadeo	-		- Soporte	Mercadeo
Organización y Procesos	- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos		- Soporte	Organización y Procesos
Administración	-Presupuestos		- Soporte	Administración
Desarrollo Estratégico	- Plan estratégico - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo		- Soporte	Desarrollo Estratégico
Mejora Continua	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación	- Soporte	Mejora Continua	

Proveedor externo	-	Organización y Procesos	-	Proveedor externo
Cliente final	-		-	Cliente final
Ventas	-		- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos	Ventas
Almacenamiento y Despacho	-		- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos	Almacenamiento y Despacho
Logística de Instalaciones	-		- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos	Logística de Instalaciones
Compras	-		- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos	Compras
Mercadeo	-		- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos	Sistemas Informáticos
Sistemas Informáticos	- Soporte		- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos	Organización y Procesos
Administración	-		- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos	Administración
Desarrollo Estratégico	- Plan estratégico - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo		- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos	Desarrollo Estratégico
Mejora Continua	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación		- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos	Mejora Continua
Proveedor externo	-	Administración	- Pago a proveedores	Proveedor externo
Cliente final	-		- Pago de Notas de Crédito	Cliente final
Ventas	- Requerimientos de productos no ordinarios		-Presupuestos	Ventas
Almacenamiento y Despacho	- Requerimientos de productos no ordinarios		-	Almacenamiento y Despacho
Logística de Instalaciones	- Requerimientos de productos no ordinarios		-	Logística de Instalaciones
Compras	- Presupuestos - Autorización de ingreso de gastos - Notificación de pagos a proveedores - Requerimiento de productos no ordinarios		- Presupuestos - Autorización de ingreso de gastos - Notificación de pagos a proveedores - Requerimiento de productos no ordinarios	Compras
Mercadeo	-		-Presupuestos	Sistemas Informáticos
Sistemas Informáticos	- Soporte		-	Organización y Procesos
Organización y Procesos	-		-	Organización y Procesos
Desarrollo Estratégico	- Plan estratégico - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo		-Presupuestos	Desarrollo Estratégico
Mejora Continua	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación		-Presupuestos	Mejora Continua

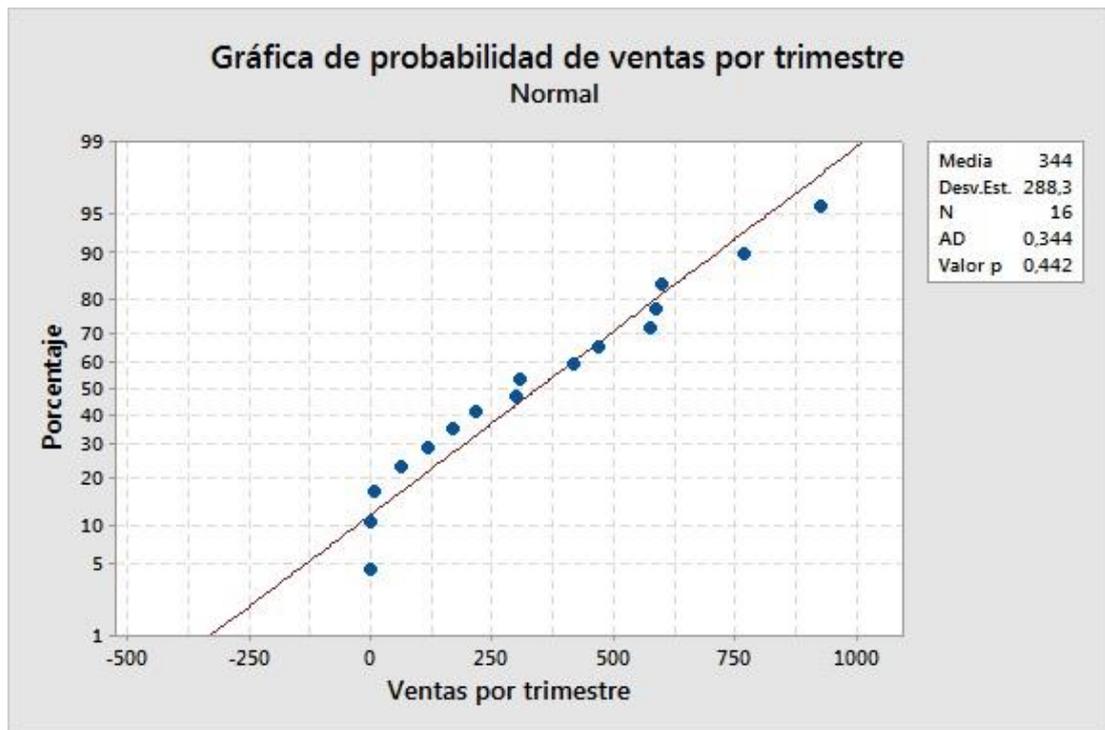
Proveedor externo	-	Desarrollo Estratégico	-	Proveedor externo
Cliente final	-		-	Cliente final
Ventas	-		- Plan estratégico - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo	Ventas
Almacenamiento y Despacho	-		- Plan estratégico - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo	Almacenamiento y Despacho
Logística de Instalaciones	-		- Plan estratégico - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo	Logística de Instalaciones
Compras	-		- Plan estratégico - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo	Compras
Mercadeo	-		- Plan estratégico - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo	Sistemas Informáticos
Sistemas Informáticos	- Soporte		- Plan estratégico - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo	Organización y Procesos
Organización y Procesos	- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos		- Plan estratégico - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo	Organización y Procesos
Administración	- Presupuestos		- Plan estratégico - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo	Administración
Mejora Continua	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación		- Plan estratégico - Planes operativos anuales - Cronograma de trabajo	Mejora Continua
Proveedor externo	-		Mejora Continua	-
Cliente final	-	-		Cliente final
Ventas	-	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación		Ventas
Almacenamiento y Despacho	-	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación		Almacenamiento y Despacho
Logística de Instalaciones	-	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación		Logística de Instalaciones
Compras	-	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación		Compras
Mercadeo	-	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación		Sistemas Informáticos
Sistemas Informáticos	- Soporte	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación		Organización y Procesos
Organización y Procesos	- Procesos, procedimientos, manuales e instructivos	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación		Organización y Procesos
Administración	- Presupuestos	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación		Administración
Desarrollo Estratégico	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación	- Planes de mejora - Planes de ejecución de mejora - Planes de verificación de mejora - Planes de actuación		Desarrollo Estratégico

Anexo 2: Resultados de la prueba de Anderson-Darling

H_0 : Los datos siguen una distribución normal

H_1 : Los datos no siguen una distribución normal

Resultados Minitab:



Fuente: Minitab (2019).

Dado que:

$$\text{Valor } p > \alpha$$

$$0,442 > 0,05$$

Se acepta H_0 , por lo tanto, los datos observados tienen una naturaleza de distribución normal.