



**“REDISEÑO DEL MODELO DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE
INVENTARIOS DE PRODUCTOS TERMINADOS EN UNA
EMPRESA DE COLCHONES”**

**Trabajo de Investigación presentado
para optar al Grado Académico de
Magíster en Supply Chain Management**

Presentado por

Sr. Walter Yván Pérez Sánchez

Sr. Mario Montalvo Cobos

Sr. Wilder Eli Carruitero Loaiza

Asesor: Profesor Gabriel Del Castillo Mori

2016

Dedico esta tesis a mis padres Walter y Margarita.
A mi novia Diana Sofía por su apoyo inagotable
para lograr mis sueños.

Walter Yván Pérez Sánchez

Dedico este trabajo a mi madre Gloria, a la
memoria de mi padre Valerio, a mis hermanos, a
mis hijos Giancarlo, Nicolas y María Fernanda, y a
todas las personas que con sus enseñanzas me
inculcan a seguir superándome.

Mario Montalvo Cobos

Dedicado a Dios y a la memoria de mi padre
Wilder. A mi esposa Julissa y a mi madre Carmen
por su invalorable respaldo. A mis hijos Fabrizio,
Ximena y Fátima por su gran amor y paciencia.

Wilder Eli Carruitero Loaiza

Agradecemos a Dios, a nuestras familias, a nuestros profesores, a nuestros compañeros y amigos que aportaron para que este sueño llamado “Maestría” se haga realidad.

Resumen ejecutivo

El presente trabajo de investigación se realizó en una empresa de colchones y tiene por objetivo rediseñar el modelo actual de la gestión de inventarios de productos terminados tomando como base el modelo RightStock propuesto por Edward Frazelle (2002), con el cual se elaborarán los planteamientos necesarios y se aplicarán soluciones a las problemáticas, según estas se vayan presentando. El trabajo abarca todas las áreas que de alguna forma interaccionan con la gestión de inventarios de producto terminado (compras, almacén materias primas, producción, logística y planeación).

En todo momento del desarrollo del presente trabajo se buscó que toda mejora o cambio en algún proceso, método e incluso la mejora de competencia de las personas, se encuentren alineados con los objetivos estratégicos de la empresa. Para llegar a estos objetivos, la investigación inicia con un análisis del macro y microentorno del sector, y sobre la base del análisis de las cinco fuerzas de Porter, se llegó a determinar un valor de atractividad actual de 3 y al corto plazo de 4, lo que indica que el sector es atractivo. Los factores que promueven este resultado son las barreras de entrada y salida (infraestructura, tecnología), y la alta competitividad que tiene la empresa en el mercado respecto a sus competidores; sin embargo, el reducido número de proveedores que ofrezcan un servicio especializado con oportunidad y mejor precio restan en menor nivel la atractividad del sector.

Se trabajó en reducir el inventario de seguridad y, por ende, los costos operativos sobre la base de una mejora en el error de pronóstico de la demanda, manteniendo constante el valor de las ventas con un *unit fill rate* del 92%. A través del modelo RightStock, se evalúan los beneficios económicos de diferentes escenarios respecto a la gestión actual de inventarios.

La evaluación financiera demuestra la viabilidad del proyecto de mejora en la gestión de inventarios de producto terminado, en donde la inversión inicial de US\$ 115.888 es otorgado por la empresa, obteniéndose un VAN de US\$ 32.699 evaluado en 3 años o US\$ 83.589 en 4 años, para ambos casos con un COK de 18%, por el corto tiempo de recuperación de la inversión el proyecto planteado atractivo, por lo que se recomienda su implementación.

Índice de contenidos

Índice de tablas.....	viii
Índice de gráficos	ix
Índice de anexos	x
Capítulo I. Introducción.....	1
Capítulo II. Análisis externo	2
1. Análisis del macroentorno (PESTEG)	2
1.1. Entorno político-legal.....	2
1.2. Entorno económico	3
1.3. Entorno sociocultural	4
1.4. Entorno tecnológico	6
1.5. Entorno ecológico	6
1.6. Entorno global.....	7
2. Análisis del microentorno	8
2.1. Identificación, características y evolución del sector	8
2.2. Cadena de suministro externa de la empresa	10
2.3. Análisis del sector industrial: cinco fuerzas de Porter	12
2.3.1. Nuevos competidores	12
2.3.2. Proveedores	13
2.3.3. Consumidores.....	14
2.3.4. Competidores	14
2.3.5. Productos sustitutos.....	15
2.4. Análisis del grado de atractividad	16
2.5. Conclusiones	17
Capítulo III. Análisis interno y estratégico.....	18
1. Presentación y análisis de la empresa	18

1.1. Descripción de la empresa	18
2. Análisis de la cadena de valor	19
2.1. Cadena de valor.....	19
2.2. Ventaja competitiva	23
2.3. Matriz de evaluación de factores internos.....	23
3. Análisis estratégico de la empresa	23
3.1. Visión.....	23
3.2. Misión	23
3.3. Estrategia genérica	24
3.4. Objetivos estratégicos de la empresa	24
3.5. Mapa estratégico	24
Capítulo IV. Selección y evaluación de procesos críticos	26
1. Descripción de la situación actual de los procesos	26
2. Criterios de evaluación.....	34
3. Selección de procesos críticos.....	35
4. Identificación y definición de los problemas	35
5. Identificación de las causas y efectos de los problemas.....	36
5.1. Planificación y gestión de inventarios de PT	36
5.2. Costos de operación de APT	40
6. Causas raíces y oportunidades de mejora.....	41
7. Definición del alcance de las mejoras	42
Capítulo V. Diseño y evaluación de las propuestas de mejoras	43
1. Situación actual de la planificación de demanda e inventarios de productos terminados.....	43
1.1. Deficiencias operativas encontradas	43
2. Planteamiento de la solución propuesta (¿Qué?)	44
3. Desarrollo de la solución propuesta (¿Cómo?)	50

Capítulo VI. Evaluación económica y presentación del proyecto.....	51
1. Evaluación económica	51
2. Identificación y análisis de riesgos	53
Conclusiones y recomendaciones	54
1. Conclusiones	54
2. Recomendaciones.....	54
Bibliografía	55
Anexos	61
Nota biográfica	78

Índice de tablas

Tabla 1.	Conclusiones de las variables del político-legal.....	3
Tabla 2.	Conclusiones de las variables del entorno económico	4
Tabla 3.	Conclusiones de las variables del entorno sociocultural	5
Tabla 4.	Conclusiones de las variables del entorno tecnológico	6
Tabla 5.	Conclusiones de las variables del entorno ecológico	7
Tabla 6.	Conclusiones de las variables del entorno legal	8
Tabla 7.	Descripción de los principales eslabones de la cadena de suministro externa	11
Tabla 8.	Principales insumos en la fabricación de colchones.....	13
Tabla 9.	Venta de colchones por canal.....	14
Tabla 10.	Resumen del atractivo de los factores que influyen en la competencia del sector	16
Tabla 11.	Indicador de no permanencia.....	33
Tabla 12.	Resultados de la evaluación de los procesos	35
Tabla 13.	Causas raíces y acción de mejora	41
Tabla 14.	Fases de madurez de la gestión de inventarios	42
Tabla 15.	Escenarios.....	45
Tabla 16.	Evaluación de los escenarios 0, 1 y 2	47
Tabla 17.	Mejora de indicadores	48
Tabla 18.	Inversión para el proyecto “Escenario 2”	52
Tabla 19.	Análisis financiero del proyecto “Escenario 2”	52
Tabla 20.	Riesgos identificados.....	53
Tabla 21.	Estrategias de respuesta a los riesgos aceptados	53

Índice de gráficos

Gráfico 1.	Demanda del sector inmobiliario.....	9
Gráfico 2.	Facturación total (Mill US\$)	9
Gráfico 3.	Participación de marcas de colchones	10
Gráfico 4.	Cadena de suministro externo de la empresa.....	11
Gráfico 5.	Demanda de colchones canal moderno	15
Gráfico 6.	Demanda de colchones canal horizontal	15
Gráfico 7.	Cadena de valor	19
Gráfico 8.	Procesos de la fabricación de colchones.....	20
Gráfico 9.	Mapa estratégico de la empresa.....	25
Gráfico 10.	Diagrama Ishikawa – Planificación y gestión de inventarios	38
Gráfico 11.	Diagrama Ishikawa – Gestión de operaciones del APT	39
Gráfico 12.	<i>Unit fillrate, service level, stock</i> de seguridad.....	46
Gráfico 13.	RightCast Simulación para la empresa seleccionada	46
Gráfico 14.	Costo de la política de inventario vs. Valor del inventario adicional	49

Índice de anexos

Anexo 1.	Las cinco fuerzas de Porter.....	62
Anexo 2.	Análisis de determinación del grado de atraktividad del sector.....	63
Anexo 3.	Matriz de Evaluación de Factores Externos (EFE).....	64
Anexo 4.	Matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI).....	65
Anexo 5.	Organigrama actual.....	66
Anexo 6.	Organigrama propuesto	66
Anexo 7.	Evaluación de procesos utilizando el método (AHP).....	67
Anexo 8.	Modelo “RightChain”.....	73
Anexo 9.	La empresa y las fases de madurez de la gestión de inventarios de Frazelle	74
Anexo 10.	Modelo de madurez S&OP de Lapide	74
Anexo 11.	Pronóstico de la demanda para el 2015	75
Anexo 12.	<i>Stock</i> de seguridad y error del pronóstico.....	75
Anexo 13.	Simulación de escenarios.....	76
Anexo 14.	Análisis de riesgos	77

Capítulo I. Introducción

El crecimiento de la economía, los avances de la tecnología y la mayor exigencia de los consumidores demandan empresas competitivas, innovadoras y en mejora continua de su cadena de suministro interna y externa. Sin embargo, la mayoría de empresas en el país tienen dificultades para gestionar adecuadamente sus cadenas de suministro, y uno de los grandes problemas que tienen estas empresas (incluida la empresa seleccionada en el presente trabajo de investigación) es la gestión de la demanda e inventarios y, en consecuencia, la insatisfacción de los clientes y los altos costos de inventarios. Este gran problema de las empresas en la gestión de la cadena de suministro es lo que motivó la presente investigación.

El presente trabajo de investigación es elaborado con fines académicos y utilizando las herramientas y habilidades adquiridas en la Maestría, busca demostrar la rentabilidad que las empresas pueden obtener con una adecuada gestión de la demanda e inventarios, y cómo un punto porcentual en el error del pronóstico puede impactar en el valor de las ventas y costos de inventarios.

En el capítulo II, se analizan los factores más importantes del macro y microentorno con la intención de identificar las amenazas y oportunidades, y mediante las cinco fuerzas de Porter se llega a identificar la atractividad del negocio. En el capítulo III, se describe la empresa y se analiza su cadena de valor; se identifica su ventaja competitiva y junto con el mapa estratégico, se determina los objetivos estratégicos de la empresa. En el capítulo IV, se analizan los principales procesos de la empresa. Para la evaluación y selección de los procesos, se utilizan los criterios del modelo SCOR y el proceso de jerarquía analítica (AHP, por sus siglas en inglés). También se identifican y se definen los principales problemas de los procesos críticos. Los problemas identificados son analizados mediante la herramienta causa-efecto (Ishikawa), y se plantean acciones genéricas de mejora. En el capítulo V, se diseña y se elabora la propuesta de solución para la gestión de la demanda e inventarios. En el capítulo VI, se evalúa financieramente la viabilidad del proyecto de la propuesta de mejora. Finalmente, se culmina el trabajo con las conclusiones y recomendaciones.

Capítulo II. Análisis externo

1. Análisis del macroentorno (PESTEG)

Se utiliza el análisis PESTEG para identificar las amenazas y oportunidades que el entorno ofrece a la actuación de la empresa en estudio, tanto en el presente como en el futuro.

1.1 Entorno político-legal

Además de la preocupación mundial por los problemas migratorios y el terrorismo en el escenario internacional, se observa la pérdida de hegemonía de Estados Unidos en América Latina. Entre otras, algunas de las razones para el debilitamiento de su posición en la región son la rivalidad entre los bloques económicos occidental y oriental, su participación en el conflicto de medio oriente y las tensiones en la península de Corea. Los tratados militares de la posguerra han dado paso a los acuerdos comerciales bilaterales y multilaterales que son propiciados por cada bloque económico de proteger sus productos o fuentes externas de materias primas. (Villafañe 2012).

Existen varios acuerdos económicos que incluyen al Perú, entre los cuales destacan el TLC, AELC, APEC y TPP, este último permite importar materias primas o compuestos y re-exportarlas al mismo país en forma de producto terminado con bajo costo arancelario. En general, los acuerdos comerciales favorecen la productividad de las cadenas de suministro de los países firmantes; en el caso específico del Perú, revisten también importancia geoestratégica, pues permiten fortalecer y potenciar la situación del Perú como “*hub*” sudamericano (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo 2015).

El escenario político nacional del Perú está fuertemente marcado por las Elecciones Generales 2016, esto se traduce en cierto grado de incertidumbre y desaceleración propio de las etapas previas a procesos de esta índole, así como la contracción de la demanda tanto en el sector manufactura como en los demás.

En la tabla 1 se resumen las conclusiones de las variables del entorno político analizadas.

Tabla 1. Conclusiones de las variables del político-legal

Indicador Externo	Tendencia	Impacto en el negocio	Estado
Acuerdos comerciales internacionales	Aumenta	Favorece las exportaciones e importaciones	Oportunidad
Posición del Peru como hub	Aumenta	Generan economías de escala	Oportunidad
Incertidumbre por próximas Elecciones Generales 2016	Aumenta	Empresas pueden desestimar inversión	Amenaza

Fuente: Elaboración propia, 2015.

1.2 Entorno económico

La región de América Latina está afectada por las altas tasas de intereses de la Reserva Federal de Estados Unidos. A esto se suma la tendencia creciente del tipo de cambio y las altas tasas de desempleos. De otro lado, se observa la caída histórica del barril de crudo (US\$ 33,27). Todos estos aspectos permiten prever que las condiciones económicas para esta región serán muy similares al 2015.

En el Perú, el PBI logró recuperarse en el último trimestre del año 2015, los sectores manufactura y construcción se contrajeron en -1,7% y -5%, respectivamente. En el caso de este último sector se espera su recuperación en el segundo trimestre del año, debido a la aprobación de la ley de arrendamiento que incluye como uno de sus tres mecanismos el *leasing* inmobiliario, y en lo referente al costo del crédito inmobiliario, se estima que se encarecerá como consecuencia del incremento de las tasas de interés internacionales (Gestión 2016). Asimismo, la categoría de madera y muebles del subsector manufacturas no primarias del sector manufactura, a la que pertenece la empresa seleccionada, es una de los pocas que experimentaron crecimiento durante el año 2015, equivalente a 1,7% (Banco Central de Reservas del Perú 2016).

La inflación durante el año 2015 no logró mantenerse en el rango objetivo de 1% a 3%, sino que fue mayor, llegando a 4,4% debido a los incrementos de precios en productos de la canasta familiar, tarifas eléctricas y tipo de cambio elevado; estos aspectos tuvieron su contraparte en la reducción del costo de los combustibles (Asociación de Bancos del Perú 2016). Por otro lado, la balanza comercial del Perú continúa en déficit en el año 2015 con -9,3% y casi triplica al del año 2014, que ascendió a 3,6% (Banco Central de Reservas del Perú 2016). En el sector manufactura, las importaciones bordean los US\$ 1.550, mientras las exportaciones son de aproximadamente US\$ 450 millones (Maximixe Caser 2015). Esto permite concluir que la

demanda total en el sector manufactura tiene a la demanda nacional como su principal componente.

Se estima que para el 2016, el crecimiento del PBI será de 4% según el BCR y de 3,3%, de acuerdo con el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial, debido a las mejoras en la recuperación de la inversión pública, las ampliaciones de las minas Cerro Verde y Las Bambas y la recuperación del sector manufacturero y construcción. Las exportaciones, aunque mejores al 2015, se mantendrían negativas (Asociación de Bancos del Perú 2016). Adicionalmente, se observa que el fenómeno El Niño tuvo un impacto y consecuencia moderados según lo esperado, lo cual mejora las perspectivas de los diferentes sectores particularmente los sectores agricultura y pesca.

En la tabla 2 se resumen las conclusiones de las variables del entorno económico analizadas.

Tabla 2. Conclusiones de las variables del entorno económico

Indicador Externo	Tendencia	Impacto en el negocio	Estado
Inflación	Aumenta	Reduce el poder adquisitivo de la población	Amenaza
Tipo de cambio	Aumenta leve	Encarecen las importaciones	Amenaza
PBI	Aumenta leve	Favorece las ventas del negocio	Oportunidad
Demanda asociada al sector inmobiliario	Aumenta	Contribuye al crecimiento del negocio	Oportunidad
Marco legal inmobiliario y Crédito inmobiliario	Se mantiene	Favorece el crecimiento del sector inmobiliario	Oportunidad
Precio de crudo y combustibles	Se reduce leve	Menor costo de distribución y de materias primas producidas derivadas del petróleo	Oportunidad

Fuente: Elaboración propia, 2015.

1.3 Entorno sociocultural

El desarrollo económico del Perú ha traído consigo el desarrollo de consumidores más exigentes e identificados con los aspectos sociales y comerciales, agregando un componente social complejo en la valoración de los productos que adquieren. El nivel de confianza del consumidor peruano es el más alto de la región; el 53% indicó que una vez cubiertos los gastos esenciales el excedente es destinado al ahorro, seguido por el pago de deudas con 35%. Los temas que más preocupan al consumidor son la seguridad en el empleo (24%), el crimen (18%) y la economía (11%). La relación del consumidor peruano entre el momento que atraviesan con la necesidad de comprar algún objeto o bien se muestra como “no tan buena” (Nielsen 2016). Según la Confederación Nacional de Instituciones Empresariales Privadas (Confiep), los consumidores

peruanos de entre 18 y 24 años son optimistas respecto de sus perspectivas, pues un 55% de ellos indica que podrá ahorrar este año. En Lima, el optimismo se ha recuperado moderadamente, pero en provincias prevalece el panorama desfavorable hace trece meses (Confiep 2016).

En cuanto al comportamiento por género en el Perú, se observan brechas, pues los consumidores hombres son más numerosos que los consumidores mujeres en el uso de internet; el 57% de hombres son usuarios de internet versus un 48% en mujeres (Gestión 2016). Respecto del uso de instituciones financieras para sus ahorros, del 29% que tiene cuentas en instituciones financieras solo el 22% son mujeres (World Bank Group - Development Research Group Finance and Private Sector Development Team 2015).

Respecto al régimen democrático peruano, según el Índice de Democracia de The Economist Intelligence Unit 2015, el Perú tiene una condición de “democracia imperfecta” con una calificación de 6,58 en una escala de 0 a 10, que lo sitúa en el puesto 65 de 167 países. Según la publicación, esto sería el reflejo de los escándalos fruto del espionaje político y cuestionamientos por corrupción en el gobierno central y los gobiernos regionales. La situación es similar en el resto de América Latina, pues solo Uruguay tiene la consideración de democracia plena. De acuerdo con la publicación, la condición de la democracia en la región durante la última década es “decepcionante” y se muestra a la corrupción como principal fuente de descontento en la región (Semana Económica 2016).

En la tabla 3 se resumen las conclusiones de las variables del entorno sociocultural analizadas.

Tabla 3. Conclusiones de las variables del entorno sociocultural

Indicador Externo	Tendencia	Impacto en el negocio	Estado
Exigencia del consumidor	Aumenta	Preferencia por los productos de la empresa	Oportunidad
Nivel de confianza del consumidor	Aumenta leve	Menor incertidumbre del consumidor y mejor nivel de consumo	Oportunidad
Ahorro en el consumidor	Aumenta leve	Menor tendencia al consumo	Amenaza
Tasa de desempleo	Aumenta leve	Menor poder adquisitivo de la población	Amenaza
Crimen y corrupción	Aumenta	Afectan el desarrollo normal de transacciones de compra	Amenaza

Fuente: Elaboración propia, 2015.

1.4 Entorno tecnológico

Es innegable que los materiales autosaneables, autos sin conductor, *flipped schools*, *drones* que reparten pizza, internet de las cosas y viajes a las estrellas ya son una realidad en otros países. El reto de América Latina está en fortalecer sus sistemas educativos y legales para poder seguir el paso a estos cambios, que en los próximos años serán aun más acelerados y terminarán por excluir a los países no desarrollados (Oppenheimer 2014: 17-48), o el crecimiento de la informática móvil, pues aún las empresas tienen uso escaso de las plataformas móviles, según la consultora Gartner, se estima que para el año 2018, dos millones de personas tengan como condición de empleo el uso de un dispositivo de rastreo de su condición física (Gartner 2015).

En cuanto a la tecnología disponible en la región, presenta aún varios problemas por superar pues todavía es insuficiente la penetración del internet en América Latina, estimada en 50% (World Bank Group - Development Research Group Finance and Private Sector Development Team 2015) y existen barreras de infraestructura como el ancho de banda insuficiente y educacionales en las habilidades de la población para el uso de la tecnología. Asimismo, la especialización de profesionales y técnicos que requiere el desarrollo de las tecnologías es escaso. En el Perú, solo el 40% de empresas peruanas utilizan tecnología en la nube (Gestión 2015) y existen limitaciones en la tecnología celular, penetración internet, profesionales y servicios especializados, geolocalización, tecnología en la nube y seguridad en internet. En la tabla 4 se resumen las conclusiones de las variables del entorno tecnológico analizadas.

Tabla 4. Conclusiones de las variables del entorno tecnológico

Indicador Externo	Tendencia	Impacto en el negocio	Estado
Incorporación de nuevas tecnologías	Aumenta leve	Mejora la competitiva de la organización	Oportunidad
Uso del internet y redes sociales	Aumenta	Favorece la venta y el marketing digital	Oportunidad
Uso tecnología de la nube	Aumenta leve	Reduccion de costos, mejora la confiabilidad, integrida y disponibilidad de la informacion	Oportunidad
Educación y ley para el desarrollo de TIC	Aumenta	Favorece el comercio electrónico	Oportunidad

Fuente: Elaboración propia, 2015.

1.5 Entorno ecológico

El aspecto ecológico del consumidor es parte de la exigencia de calidad del consumidor actual, a diferencia de décadas pasadas. Este aspecto es no solo de importancia para la competitividad a nivel nacional, sino también es una exigencia para que las organizaciones y sus productos

puedan posicionarse en mercados internacionales. Es importante mencionar que algunos acuerdos internacionales conllevan compromisos para el cumplimiento de ciertos mínimos ambientales que, en algunos casos, pueden constituir barreras para exportación.

Si bien la empresa en estudio cumple con creces la normativa y regulaciones medioambientales vigentes, se necesita continuar las mejoras para asegurar la competitividad de los productos tanto localmente como internacionalmente. Como parte de estas mejoras, se tienen líneas de productos que incorporan en su proceso el concepto de responsabilidad y cuidado del medio ambiente, como el uso de la soya en la fabricación de la espuma y el uso de telas orgánicas.

En la tabla 5 se resumen las conclusiones de las variables del entorno ecológico analizadas.

Tabla 5. Conclusiones de las variables del entorno ecológico

Indicador Externo	Tendencia	Impacto en el negocio	Estado
Usos de productos ecológicos	Aumenta leve	Mejora la imagen de la compañía	Oportunidad
Uso racional de recursos	Aumenta leve	Favorece los costos de la organización	Oportunidad

Fuente: Elaboración propia, 2015.

1.6 Entorno global

La industria de la manufactura tal como la conocemos actualmente está muy próxima a pasar por cambios comparables a los de la revolución industrial. Los modelos de negocio de las empresas de manufactura deberán ser capaces de adaptarse a hechos de alcance global como son las impresoras 3D, las mismas a las que el presidente de Estados Unidos, Barack Obama, se refirió en su discurso anual más importante como “un invento que tiene el potencial de revolucionar la manera en que producimos prácticamente todo”.

A esto se le suma la fuerte competencia en los mercados de América Latina de los productos chinos. Para ilustrar un poco el impacto de la competitividad de los productos chinos, se puede mencionar el caso de Brasil, que, a pesar de ser el poder económico más importante de la región con un PBI que representa casi el 40% del total de América Latina, ha estado sufriendo también las consecuencias del acoso de los productos chinos que van desde zapatos hasta automóviles que compiten con mucho menor precio.

En el Perú, el uso escaso de recursos tecnológicos en el sector manufactura representa una amenaza para su competitividad ante eventuales productos importados. De la misma manera, constituye también una amenaza para la llegada de los productos a mercados externos.

En el caso de la empresa seleccionada como líder del sector, esta presenta un uso intensivo de tecnología en sus procesos, lo que le facilita la competitividad.

En la tabla 6 se resumen las conclusiones de las variables del entorno global analizadas.

Tabla 6. Conclusiones de las variables del entorno legal

Indicador Externo	Tendencia	Impacto en el negocio	Estado
Mercado Global	Aumenta	Acceso a nuevos mercados	Oportunidad
Competidores globales	Aumenta leve	Afectan las ventas	Amenaza

Fuente: Elaboración propia, 2015.

2. Análisis del microentorno

2.1 Identificación, características y evolución del sector

Sector: Muebles del hogar

Industria: Manufactura

Negocio: Fabricación de colchones, espumas y productos plásticos

Actividad: CIIU 3610 fabricación de muebles secundaria, CIIU 25200 fabricación de plásticos

En los últimos años, el sector construcción ha respaldado mucho el crecimiento manufacturero. En el año 2013, la producción manufacturera creció 3% debido al desempeño positivo de la actividad no primaria que se incrementó en 4,1% y los bienes de consumo crecieron en 4%, por la alta demanda de muebles del hogar, alimentos diversos, refrescos y colchones (Silva 2013).

El gráfico 1 se muestra la cantidad de viviendas vendidas durante los años 2002 y 2014, donde se observa un crecimiento promedio anual del 30% de unidades vendidas, salvo los años 2006 y 2014 (Perú21 2015). Este crecimiento inmobiliario ha elevado la demanda de colchones, en algunos casos por necesidad de tamaño y en otros por renovar este producto al hacer posición de un nuevo departamento, los tipos colchones de mayor demanda son los de espumas y resortes de 1 ½ plaza (Flores 2013).

Gráfico 1. Demanda del sector inmobiliario

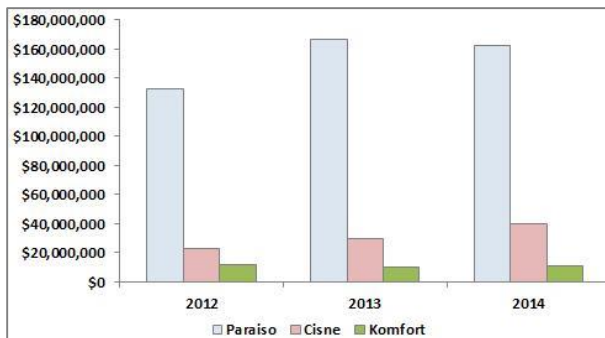


Fuente: Perú, 2015. Elaboración propia, 2015

En el gráfico 2, se muestra la facturación total de las tres empresas más representativas en la industria del colchón. La empresa de colchones en estudio supera significativamente a sus dos competidores más cercanos y todas, a su vez, presentan un ligero crecimiento en sus ventas en los años de auge del sector inmobiliario, a pesar de que en el 2014 este sector se contrajo en 24% (Publicactions 2015).

Según el representante de la empresa, a pesar de que esta tiene una capacidad de facturar US\$ 250 millones, actualmente alcanzan una facturación de US\$ 162 millones y en los próximos 18 meses esperan llegar a US\$ 230 millones de facturación (Gestión 2016: 8-9).

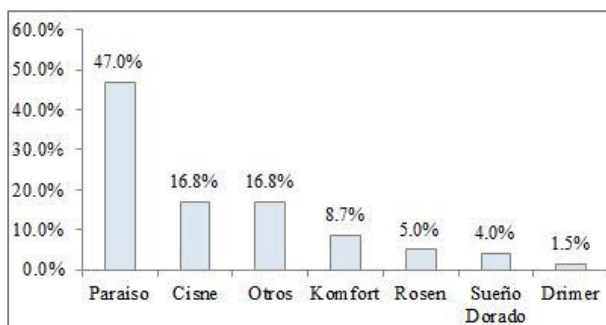
Gráfico 2. Facturación total (Mill US\$)



Fuente: Top Publications, 2015. Elaboración propia.

Para determinar la participación de venta de las diferentes marcas en el mercado, se realizó un levantamiento de información entre los meses de octubre y diciembre del 2015, tomando una muestra de 40 establecimientos (canal moderno y canal horizontal) de venta de colchones. En el gráfico 3, se muestra que la marca que vende la mayor cantidad de producto en el mercado es la empresa Paraíso, con una participación del 47%, liderando ampliamente el sector y superando al segundo lugar en más del 100%. Ello confirma la gran ventaja competitiva de la empresa hacia sus competidores más cercanos.

Gráfico 3. Participación de marcas de colchones



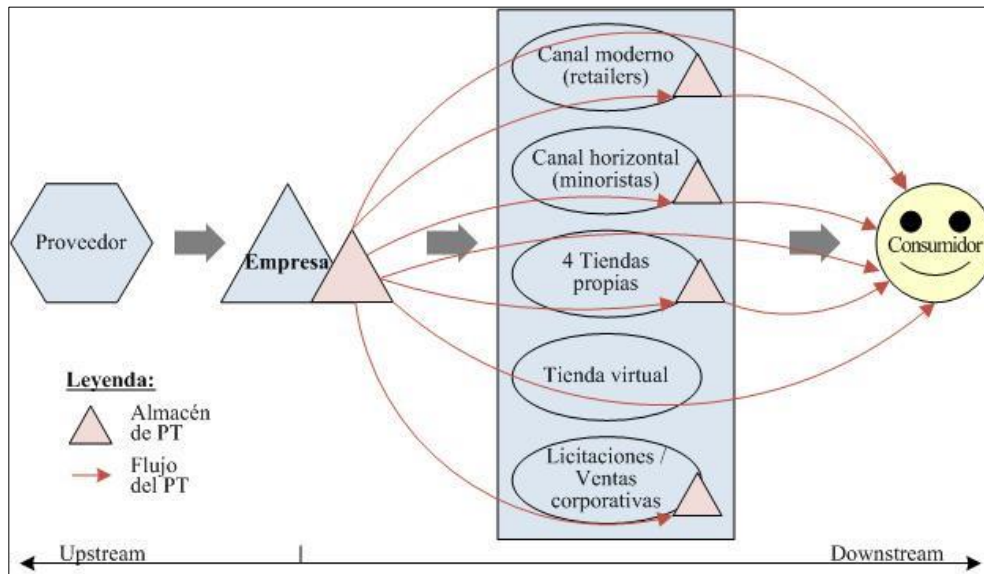
Fuente: Elaboración propia, 2015.

Según el Anuario Estadístico Industrial, Mi Pyme y Comercio Interno del 2013, el Índice de Volumen Físico de la Producción Manufacturera 2013 para el sector muebles (CIU 3100) tuvo un crecimiento promedio anual de 10% respecto al 2012 (año base), muy similar al crecimiento productivo de la empresa Paraíso (8%) en los últimos 5 años (Produce 2014).

2.2 Cadena de suministro externa de la empresa

Se utiliza la cadena de suministro de Frazelle (2002) adaptada al negocio de la empresa, mostrada en el gráfico 4, resaltando la importancia de entender el flujo de materiales, información y dinero entre los principales eslabones que conforman la cadena de suministro de la empresa.

Gráfico 4. Cadena de suministro externo de la empresa



Fuente: Frazelle, 2002. Elaboración propia, 2015.

La descripción de cómo la empresa se integra con sus proveedores (*upstream*) y clientes finales o consumidores (*downstream*) se detalla en la tabla 7.

Tabla 7. Descripción de los principales eslabones de la cadena de suministro externa

Eslabón	Descripción	Tipo
Proveedor	Son los que abastecen de materia prima e insumos a la empresa. Los principales insumos utilizados en la fabricación del colchón como la tela, alambIÓN, polyurethane y tiza son adquiridos de proveedores internacionales demandando un <i>LeadTime</i> entre 3 y 6 meses.	Proveedor nacional
		Proveedor internacional
La empresa	Es una empresa de manufactura dedicada a la fabricación y comercialización de espumas, colchones de espuma y resortes, y plástico; y está ubicada en la zona industrial de Carmen de legua, Callao. La empresa cuenta con un almacén de 1 hectárea desde donde distribuye los productos a sus clientes.	Empresa de manufactura
Transporte (<i>Downstream</i>)	Para la distribución de los productos a los clientes, se utiliza un transporte mixto entre flota propia (80%) y flota de terceros (20%). La flota de terceros es utilizado principalmente para para la distribución de productos a provincia y a domicilio en Lima. También se utiliza el transporte de agencias para trasladar los productos a ciertos lugares de provincia.	Propio
		Terceros
		Agencias
Canal de venta y distribución	Son los puntos de contacto de la empresa con sus consumidores y se clasifican en: Canal moderno, canal horizontal, tiendas propias, tienda virtual, licitaciones y ventas corporativas.	Canal moderno, canal horizontal, tiendas propias, tienda virtual, venta corporativa y licitaciones

Eslabón	Descripción	Tipo
Consumidor	Organizaciones o personas que adquieren el producto a través de los canales de venta.	Personas, empresas, hoteles y entidades públicas

Fuente: Elaboración propia, 2015.

2.3 Análisis del sector industrial: cinco fuerzas de Porter

Según el modelo de las cinco fuerzas de Michael Porter (2008), aplicadas a la unidad de negocio de fabricación de colchones, las fuerzas que se identificaron fueron: riesgo de presencia de más empresas del rubro, rivalidad entre los competidores actuales, amenaza de productos sustitutos y el poder de negociación de los proveedores y clientes.

A continuación, se presenta el análisis de estas cinco fuerzas basado en el modelo de Porter (2008). En el anexo 1, se muestran las organizaciones involucradas en el sector.

2.3.1 Nuevos competidores

Se señalan dos competidores formales que están planeando incursionar y expandirse en el mercado limeño al corto plazo, no solo con los colchones de espumas sino también con los colchones de resortes, que son los que tienen mayor demanda en este mercado.

- Forli

Una empresa que en los últimos 10 años ha incrementado su participación de 7 a 20% en el mercado a nivel provincia (Christian *et al.* 2013). La estrategia que maneja esta empresa es posicionarse al interior del país, para luego, con la utilización de personajes de la Warner Bros en productos para niños, ingresar al mercado limeño donde actualmente solo representa el 4%. La unidad de negocio principal de la empresa Forli es la espuma, producto que le da mayor ingreso en sus ventas; sin embargo, no tiene oportunidad de ingreso al mercado moderno por su limitada capacidad de producción.

Para los próximos dos años, Forli tiene como objetivo incrementar su participación en el interior del país de 20 a 25%, ampliar sus distribuidores de 400 a 600 a nivel nacional y duplicar sus

ventas en Lima de 4 a 8%. Para esto, tiene provisto una inversión en maquinaria y equipos de US\$ 3,5 millones y ampliación de su planta en el Puente Piedra (Flores 2013).

- Rosen

Empresa familiar de origen chileno que viene incursionando aceleradamente en el mercado peruano en los últimos años, con la creación de convenios comerciales estratégicos con las principales tiendas comerciales (Saga, Ripley, Oechsle, Tottus y Wong). Tiene planeado crecer no solo en el mercado limeño sino también a nivel de tiendas propias (GS1 2013).

La empresa inicia su incursión en el sector de colchones de lujo e innovadores orientado al nivel socioeconómico alto; sin embargo, no afecta significativamente la presencia y liderazgo de la empresa en estudio. De lo anterior, el ingreso de nuevos competidores no ofrece una amenaza significativa al corto ni mediano plazo, el cual genera un aumento en la atractividad de la industria.

2.3.2 Proveedores

Los principales insumos y de mayor valor económico representan el 80% (ver tabla 8) y se importan de México, Indonesia, Estados Unidos, Korea, China, Argentina, etc. Estos proveedores, por ser únicos, mantienen un poder de negociación muy fuerte. El volumen de compras realizada por la empresa no es significativo para estas empresas, puestos que abastecen el mismo insumo a muchos países a nivel mundial. El tiempo de suministro (*leadtime* de compra) para estos insumos es de aproximadamente 3 meses.

Uno de los factores críticos que pueden afectar la cadena de suministro es el factor mercado. Por ejemplo, un incremento en el precio del petróleo puede afectar las negociaciones comerciales, impactando finalmente en la cadena de suministro de la empresa.

Tabla 8. Principales insumos en la fabricación de colchones

N°	Insumos	Valor (%)	Pareto
1	Tela	25%	80%
2	Poliol	23%	
3	Alambrón	18%	
4	Madera	8%	
5	TDI	7%	
6	Otros	19%	20%

Fuente: Elaboración propia, 2015.

2.3.3 Consumidores

La empresa en estudio vende anualmente un promedio US\$ 160 millones, de los cuales el 54% proviene de la venta de colchones de resortes y espumas. La tabla 9 muestra la distribución de las ventas de colchones de resortes y espumas por canal. El canal moderno es el de mayor participación con 57% de la venta total, este canal está constituido por las tiendas *retail*. El segundo lugar es el canal horizontal, que aporta el 39% del ingreso total de venta, este canal está constituido por todos los distribuidores autorizados a nivel nacional.

Tabla 9. Venta de colchones por canal

Canal	2009	2010	2011	2012	2013
Horizontal	56%	49%	46%	41%	39%
Moderno	41%	48%	52%	55%	57%
Tiendas propias	0%	0%	0%	1%	2%
Otros	3%	3%	2%	3%	2%

Fuente: Elaboración propia, 2014.

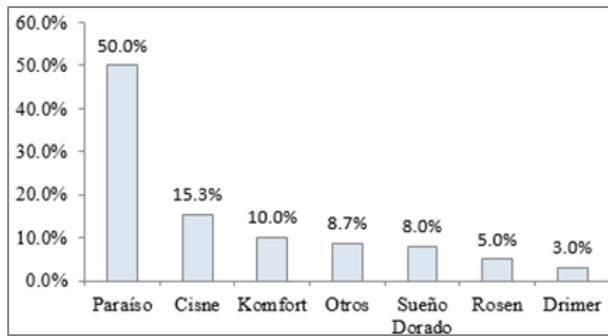
El posicionamiento y prestigio de la marca ha generado una buena relación comercial equilibrada entre la empresa y los principales clientes, generando una alianza de socios estratégicos e influyendo de forma neutral en el nivel de atractividad.

2.3.4 Competidores

Para este análisis se consideran los dos canales de mayor venta y que representan mayor ingreso a las principales empresas del sector a nivel nacional, el canal moderno y canal horizontal, en ambos canales los competidores más relevantes son Cisne, Komfort y Drimer. Para determinar la participación de las empresas en el canal moderno, se recolectó información en distintos centros comerciales de Lima entre los meses de octubre y diciembre del 2015.

En el gráfico 5, se concluye el porcentaje de participación de las principales marcas de colchones. La marca Paraíso lidera este canal con el 50%, en segundo lugar está la marca Cisne con 15,3%, el resto está conformado por marcas de menor presencia en este canal y algunos productos importados.

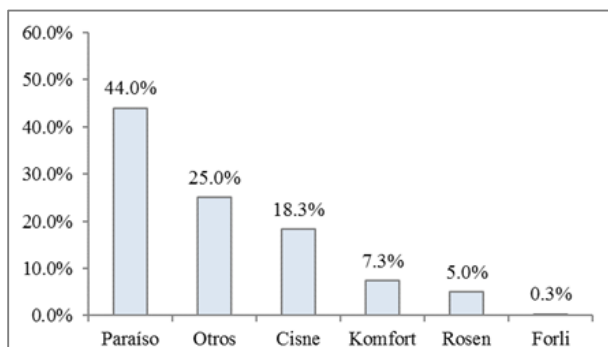
Gráfico 5. Demanda de colchones canal moderno



Fuente: Elaboración propia, 2015.

En el canal horizontal, al igual que el canal anterior, se recopiló datos de ventas de diferentes distribuidores ubicadas en las zonas de La Victoria, Villa el Salvador, Puente Piedra, San Miguel y San Juan de Lurigancho. En el gráfico 6, se muestran los resultados que indican que los colchones de la marca Paraíso (modelos económicos) representan el 44% de las piezas totales vendidas en este canal, el segundo lugar lo ocupa un conglomerado de marcas informales con un 25% de participación en este canal.

Gráfico 6. Demanda de colchones canal horizontal



Fuente: Elaboración propia, 2015.

2.3.5 Productos sustitutos

Según (Meneses 2001: 42), bienes sustitutos son aquellos que satisfacen la misma necesidad del usuario consumidor, por tanto, están compitiendo en los mercados; en consecuencia, si el precio de uno de los bienes aumenta considerablemente y, debido a eso, la demanda de ese bien

disminuye, entonces la demanda del bien sustituto aumentará, pues los clientes intentarán reemplazar al que aumentó de precio. En la industria del colchón y *sommiers*, los productos sustitutos no son amenaza; en el mercado no existen dichos productos, lo que existe es diferenciación de calidad y precio. Por lo tanto, la baja amenaza existente por productos sustitutos eleva el nivel de atraktividad de la industria.

2.4 Análisis del grado de atraktividad

El grado de atraktividad de la industria se elaboró según el modelo Arnoldo Hax y Nicolás Majluf (1997: 99-156). De acuerdo con este modelo, el grado de atracción de la industria se clasifica de la siguiente manera MPA = “Muy poco atractivo”, PA = “Poco atractivo”, N = “Neutral”, A = “Atractivo”, MA = “Muy atractivo”. Bajo estos criterios se evalúan los factores de cada fuerza para obtener el puntaje promedio de atraktividad total de la industria (ver anexo 2).

En la tabla 10 se muestra el valor promedio de atraktividad del sector. Para la situación actual se tiene un valor de 3, que indica que el sector es ligeramente atractivo. Los factores que promueven este resultado son las barreras de entrada y salida (infraestructura y tecnología) y la alta competitividad que tiene la empresa en el mercado respecto de sus competidores. Sin embargo, el reducido número de proveedores especializado con oportunidad y mejor precio restan en menor nivel la atraktividad del sector.

Tabla 10. Resumen del atractivo de los factores que influyen en la competencia del sector

	MPA	PA	N	A	MA
Barrera de entrada					
Barrera de salida					
Poder de proveedores					
Poder de clientes					
Rivalidad entre competidores					
Poder de sustitutos					
Leyenda					
Actual	3				
Futuro	4				

Fuente: Adaptada de Hax y Majluf, 1997. Elaboración propia, 2015.

El análisis de los mismos factores en el futuro muestra un promedio de atraktividad igual a 4, mejor que el actual, esto se daría por una mayor competitividad en el factor proveedor que

exigiría un mejor servicio y precio, y por el lado de los clientes habría un fortalecimiento en la lealtad de los clientes hacia la marca y calidad del producto.

2.5 Conclusiones

Para resumir y evaluar la información del macroentorno y microentorno y cómo la empresa responde a las oportunidades y amenazas del entorno, se utiliza la matriz de evaluación de factores externos (Fred 2013) descrita en el anexo 3. Con el valor obtenido en la matriz EFE de 3,01, se puede concluir que la empresa tiene un desempeño por encima del promedio, lo cual indica que sus estrategias actuales permiten capitalizar mejor las oportunidades y evitar las amenazas.

Capítulo III. Análisis interno y estratégico

Para realizar el análisis interno y estratégico de la empresa, con el objetivo de identificar las fortalezas que representan fuentes de las ventajas competitivas y las debilidades como señal de vulnerabilidad, se realiza primero una descripción de la empresa, luego el análisis de la cadena de valor de Porter y, finalmente, el análisis estratégico.

1. Presentación y análisis de la empresa

1.1 Descripción de la empresa

Paraíso es una empresa industrial constituida en el año 1967, en la zona industrial de Carmen de la Legua, Callao, como fabricante y comercializador de colchones de calidad. En 1990, inició operaciones dedicadas a la fabricación y comercialización de productos plásticos. Actualmente, cuenta con tres unidades de negocio: colchones, espumas y plásticos.

Desde su constitución, la empresa se ha caracterizado por estar a la vanguardia de la tecnología y de nuevos métodos innovadores que mejoren sus procesos y garanticen la calidad de sus productos. La empresa cuenta con un laboratorio de calidad acreditado internacionalmente con ISO17025 para ofrecer garantía real a sus clientes, y con un sistema de gestión de calidad certificado internacionalmente con ISO9001, que garantiza el rendimiento de sus operaciones para satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.

Los procesos de comercialización, almacenamiento, transformación y distribución son operados por más de 1.200 colaboradores en un área de 10 hectáreas.

1.2 Organigrama

El organigrama actual de la empresa, mostrado en el anexo 5, representa una estructura tradicional (Christopher 2011), donde es común ver a las áreas funcionales perseguir sus propios objetivos en lugar de objetivos globales, y en otros casos se aprecian funciones cruzadas entre áreas.

2. Análisis de la cadena de valor

2.1 Cadena de valor

Se utiliza la cadena de valor de Porter como herramienta en la unidad de negocios de colchones, mostrada en el gráfico 7, para entender el comportamiento de los costos, así como las fuentes actuales y potenciales de diferenciación, y diagnosticar la ventaja competitiva de la empresa en la industria de fabricación y comercialización de colchones (Porter 2007).

Gráfico 7. Cadena de valor



Fuente: Elaboración propia, 2015.

a. Logística de entrada

Los principales insumos utilizados en la fabricación del colchón como el poliuretano, alambón, tela y madera son importados de diferentes regiones (Estados Unidos, Brasil, China, Korea, Argentina, etc.). Estos insumos se adquieren para un *stock* promedio de 3,5 meses, pudiendo variar el *leadtime* según factores externos como el precio, oferta del mercado, *stock* del proveedor, tipo de cambio, etc.

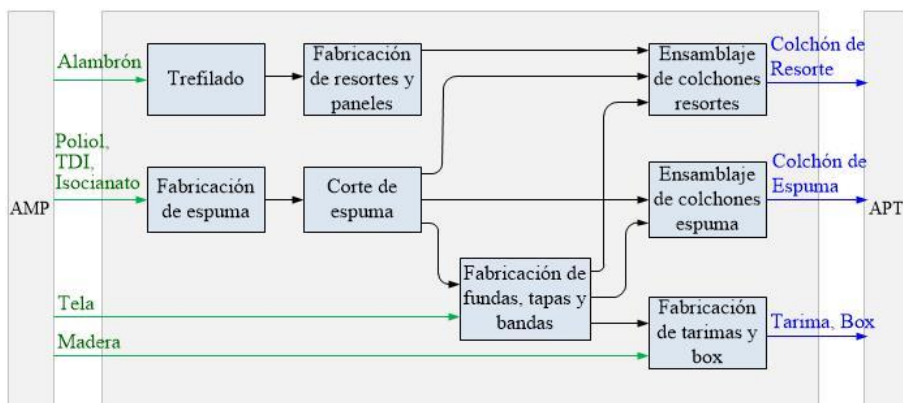
El área de almacén de materia prima e insumos (en adelante AMP) es responsable de la recepción y almacenamiento. En el proceso de recepción, los materiales ingresan al almacén de cuarentena por 72 horas para las pruebas correspondientes a cargo del área de calidad. Con este

proceso, se garantiza el uso de insumos de calidad en el proceso de manufactura. Los insumos requeridos por el área de producción son solicitados a través del ERP-Oracle con anticipación según programa de producción.

b. Operaciones

A través de la integración vertical de todos los procesos de transformación de insumos relacionados a la fabricación de colchones, la empresa genera economías de escala en sus operaciones. El gráfico 8 muestra la integración de todos los procesos productivos en la fabricación del colchón.

Gráfico 8. Procesos de la fabricación de colchones



Fuente. Elaboración propia, 2015.

La empresa asegura la identificación y trazabilidad del producto a través de la realización del producto. Asimismo, identifica el estado del producto con respecto a los requisitos de seguimiento y medición. La trazabilidad del producto se asegura mediante etiquetas de control de códigos de barras que son colocadas al término de cada etapa del proceso. Estas etiquetas brindan la información exacta del operario responsable y la fecha de producción de dicha etapa. Además, cada colchón lleva un certificado de garantía, el cual proporciona la información de la fecha de producción del colchón como producto terminado. La fabricación del colchón sigue los siguientes procesos productivos:

Trefilado de alambres: Proceso que transforma el alambres en alambres que luego son utilizados en la producción de resortes y paneles.

Fabricación de resortes y paneles: Proceso que transforma el alambre en resortes y paneles. Los paneles son utilizados en el proceso final (ensamblaje) de la fabricación de colchones.

Fabricación de espuma: Este proceso transforma los insumos químicos como el poliuretano, tiza y aditivos en bloques de espuma. Los bloques de espuma entran a un proceso de curado por 72 horas para disipar los gases y olores propios del producto.

Corte de espuma: De acuerdo con los requerimientos del cliente, se realiza el corte de los bloques de espuma que serán utilizados en el proceso de ensamblaje del colchón.

Fabricación de tapas y bandas: Este proceso consiste en unir la tela con la lámina de espuma fileteándolo con figuras decorativas de diferentes formas para luego formar las tapas (parte superior e inferior del colchón) y las bandas (lados laterales del colchón).

Fabricación de tarimas y *boxes*: El proceso se encarga de la fabricación de las bases de los conjuntos. La base es una estructura rígida de madera.

Ensamblaje de colchones resortes: Es el proceso final de la fabricación de colchones de resorte y se encarga del ensamblaje de los diferentes componentes del colchón (panel, planchas de espuma, tapas, bandas) y embalaje del producto.

Ensamblaje de colchones espumas: Es el proceso final de la fabricación de colchones de espuma y se encarga del ensamblaje de los diferentes componentes del colchón (planchas de espuma, tapas, bandas) y embalaje del producto.

c. Logística de salida

Este proceso unifica los procesos del almacén de productos terminados (en adelante APT), despacho y transporte, el alcance de este proceso va desde la recepción del producto terminado (en adelante PT) hasta la entrega del producto en el local del cliente (un domicilio, un centro de distribución, un almacén o una agencia de transporte).

- Recepción y almacenamiento de PT

El PT, una vez fabricado, se apila en parihuelas, luego el personal del APT recibe y revisa uno por uno los productos y da la conformidad a través de la lectura del código de barras. Luego, con ayuda del stocka traslada y almacena el producto.

El APT cuenta con cuatro puntos de recepción de PT: uno para colchones de espumas, dos para colchones de resortes y uno para las tarimas y *boxes*.

- Extracción y *picking* de PT

Un día antes, los pedidos se consolidan en órdenes de despacho (en adelante O/D) según ruta y horarios de entrega. Una O/D indica la cantidad de productos a transportar en un camión y es el principal documento que utiliza el personal del APT para extraer, consolidar y presentar el producto para el despacho.

- Despacho y transporte de PT

El personal de seguridad realiza el despacho a través de la lectura de código de barras del producto y del documento comercial. Luego, un montacarga traslada los productos a la zona del transporte donde son cargados al camión.

d. Marketing y ventas

La empresa no cuenta con un Gerente para el área de Marketing, es el área de Ventas la encargada de realizar las funciones de marketing en coordinación con la Gerencia General.

e. Servicio postventa

La empresa, a través del área de Atención al Cliente, atiende los reclamos relacionados al producto. Un inspector visita al cliente para verificar el estado del producto, y en el caso de falla o defecto de fabricación, se procede a realizar el cambio del producto.

f. Gestión de recursos humanos

La empresa cuenta con un total de 1.350 colaboradores, 80% operadores y 20% administrativos. Se observa un alto porcentaje de rotación del personal operativo, principalmente en el proceso de fabricación.

2.2 Ventaja competitiva

Del análisis de la cadena de valor se concluye que la empresa tiene como ventaja competitiva la economía de escala en la fabricación de colchones. Por ejemplo, se encontró un alto número de productos fabricados, aproximadamente 3.500 productos diarios y grandes volúmenes de compra de insumos.

2.3 Matriz de evaluación de factores internos

Para sintetizar y evaluar las fortalezas y debilidades más importantes de la empresa, se utiliza una adaptación de la matriz de evaluación de factores internos (Fred 2013), mostrada en el anexo 4. Con el valor obtenido en la matriz EFI de 2,71, se puede concluir que la empresa tiene un desempeño por encima del promedio, lo cual indica que tiene una posición interna muy fuerte, que es aprovechada por la organización para mantener su liderazgo en el mercado.

3. Análisis estratégico de la empresa

3.1 Visión

Ser la empresa líder en la producción y venta de colchones, espumas y plásticos; reconocidos por la calidad de nuestros productos, el servicio al cliente, con excelencia operativa y apoyándonos en la calidad de nuestra gente.

3.2 Misión

Somos una empresa que brinda productos de calidad para satisfacer las necesidades de nuestros clientes; que cultiva en su gente el servicio al cliente, el trabajo en equipo, la mejora continua y la pasión por el éxito.

3.3 Estrategia genérica

La empresa enfrenta a las cinco fuerzas competitivas para lograr un mejor desempeño que las demás en su sector, a través de la estrategia genérica de liderazgo general en costos, que se basa en la curva de experiencia como consecuencia de una producción histórica y, en la cuota de mercado elevada que posee, que le permite contar con economías de escala; ambas contribuyen a la reducción de los costos unitarios. Por ello, la empresa se concentra principalmente en construir u optimizar sus instalaciones para que sean capaces de producir grandes volúmenes en forma eficiente, además de buscar precios bajos en todas sus compras, no obstante, la calidad, el servicio y otras áreas no son ignoradas (Porter 1994).

3.4 Objetivos estratégicos de la empresa

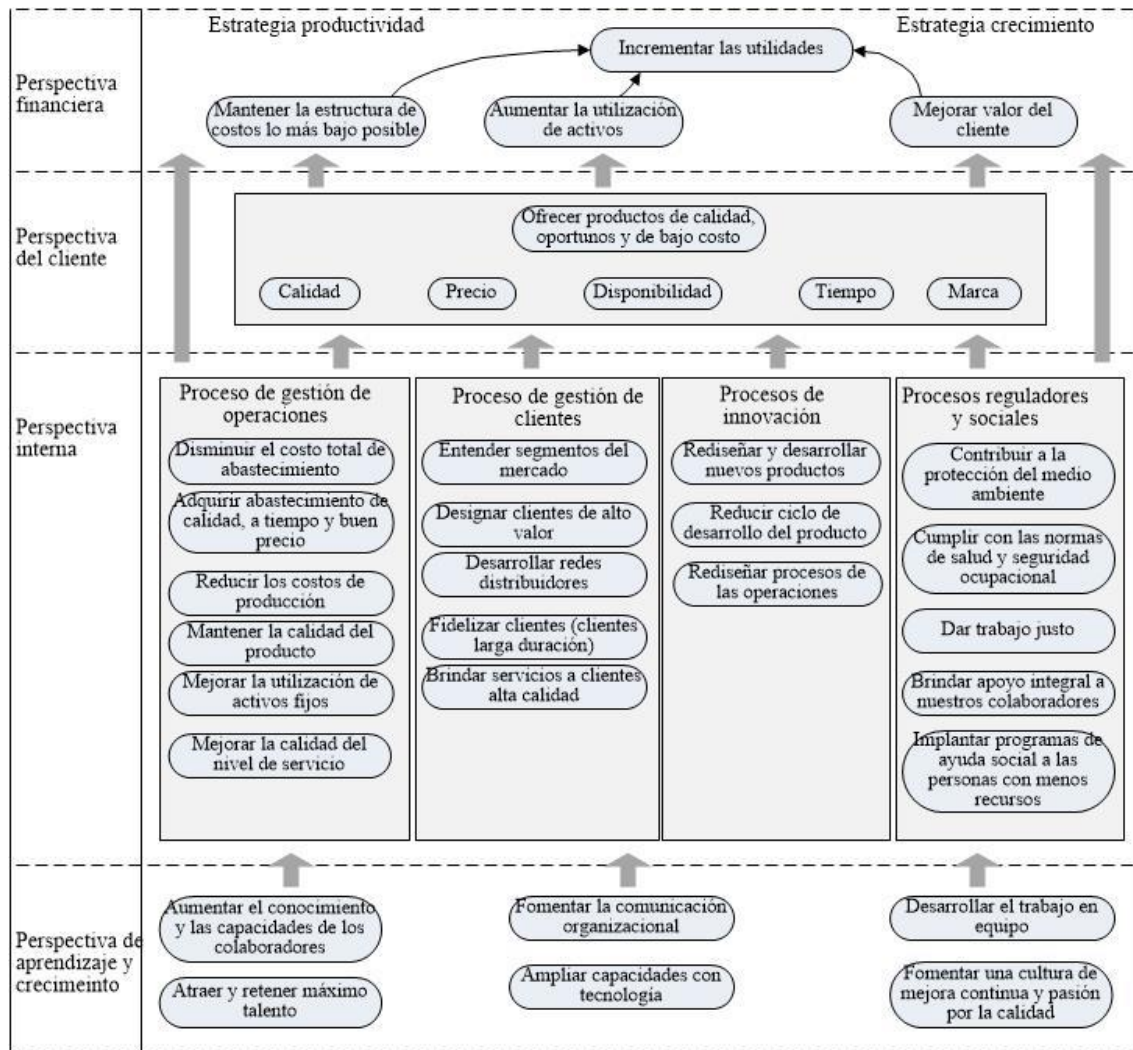
Lo que la empresa pretende lograr, sin especificar el cuánto y el cuándo (Villajuana 2013: 196; 501) es:

- Incrementar la rentabilidad de la empresa
- Mejorar el nivel de servicios con productos de calidad a los clientes
- Maximizar el uso de los activos existentes
- Mantener la estructura de costo lo más baja posible

3.5 Mapa estratégico

En el gráfico 9 se muestra el mapa estratégico de la empresa.

Gráfico 9. Mapa estratégico de la empresa



Fuente: La empresa. Elaboración propia, 2015.

Capítulo IV. Selección y evaluación de procesos críticos

1. Descripción de la situación actual de los procesos

A continuación, se detallan los procesos de mayor importancia para el logro de los objetivos estratégicos de la organización, los mismos que están orientados a incrementar la rentabilidad a través de las ventas de productos de calidad, manteniendo una estructura de costo rentable.

- P1. Plan de la demanda

Se encuentra bajo la responsabilidad del área de Ventas. Para el canal horizontal, cada vendedor realiza una estimación de ventas del año siguiente sobre la base de su experiencia práctica por el conocimiento de sus clientes, canal y mercado. Posteriormente, las estimaciones de todos los vendedores se consolidan formando la propuesta de estimación que finalmente aprobada constituye el plan anual de demanda del canal horizontal. Para el canal moderno, la Gerencia de Ventas realiza el plan de la demanda incrementado en 10% las ventas respecto al año anterior con la intención de cubrir las variaciones del mercado, así como las promociones y ofertas de la empresa. El mismo criterio se aplica para las tiendas propias y la tienda virtual.

La elaboración del plan de demanda se realiza durante los meses de octubre y noviembre. No se utilizan indicadores para medir la afectividad del plan anual de demanda. Los planes de la demanda de los diferentes canales son realizados por los responsables de cada canal en hojas Excel, luego se consolidan y se ingresa al sistema ERP-Oracle para disposición de las demás áreas de la cadena de suministro.

Según la ventas históricas, la proporción de la demanda generada por procesos empuje y tirón es de 30% y 70% respectivamente, el plan anual de demanda no da origen a un plan de anual de producción ni a un plan anual de compras de materias primas debido a la falta de confianza.

A nivel operativo, el área de Ventas elabora un plan semanal sobre la base de los pedidos aprobados y lo que se espera vender en la semana. Este plan es elaborado en Excel y luego enviado al área de Producción para la programación de la producción, pero, debido a la desconfianza de los datos, no es tomado en cuenta por el área de Producción. No se utilizan indicadores de cumplimiento del plan semanal. Sobre la base de la data histórica, se ha encontrado una desviación de 138% entre el plan semanal y las ventas reales.

- P2. Planeamiento y gestión de inventarios de productos terminados

El área de Producción, a través del asistente de planificación, quien lleva más de 15 años en la empresa y en el mismo cargo, es la encargada de planificar la producción semanal y diaria de colchones utilizando información del sistema ERP-Oracle como pedidos aprobados pendientes de entrega, ventas históricas y capacidad de planta; también se utiliza el criterio y la experiencia práctica del asistente de planificación.

Se realiza el plan semanal de producción básicamente para el abastecimiento de materiales, fabricación de productos intermedios y adelanto de la fabricación de productos terminados. Por ese motivo no se cuenta con indicadores de cumplimiento del plan semanal de producción.

El plan diario de producción es el que mueve a la planta y si se cumple al 100% al cabo del mes de la operación.

- P3. Planeamiento y gestión de inventarios de materia prima e insumos

El área de Compras es la encargada de realizar la planificación de materiales para la fabricación de colchones. La planificación para la adquisición de materiales se realiza sobre la base del consumo histórico; el plan de ventas sirve como referencia debido a su falta de precisión. No hay conexión entre los planes de ventas, producción y plan de compras.

Debido al bajo poder de negociación con los proveedores externos y elevado tiempo de *leadtime* de la materia prima importada, la empresa maneja un *stock* de seguridad elevado equivalente a tres veces el *leadtime* de estos productos, con lo cual garantiza una producción continua. Las estadísticas de los últimos años indican que no hubo quiebre de *stock* de materiales, garantizando una producción continua. Sin embargo, se observa materia prima e insumos inactivos y de baja rotación.

- P4. Compras

El área de Compras está conformada por un gerente, un jefe de logística, tres analistas de compras locales, dos analistas de importaciones y exportaciones y tres asistentes. Esta área es responsable de conocer la oferta del mercado, recoger las necesidades y demandas de los

clientes internos, liderar el abastecimiento, la selección de los proveedores, negociar precios y condiciones de compra.

La cantidad o volumen de compra se calcula considerando las siguientes fuentes de información:

- Consumo histórico obtenido de los 3 últimos meses obtenido del MRP Oracle
- Planes comerciales (promociones, encarte de productos en los autoservicios, impulsos de temporada, etc.)
- *Stock* de seguridad de los insumos críticos (importados) esta en promedio de 2 a 3 meses de acuerdo al lead time de los mismos
- De acuerdo a las variables del mercado (precio, tipo cambio, ofertas)

Los proveedores nacionales están en constante evaluación (calidad de servicio, precio, tiempo de entrega y tiempo de facturación), buscando adaptarse más a los intereses comerciales de la empresa. Para el caso de los proveedores extranjeros, el poder de la negociación de la empresa es mínimo y queda sujeto a las condiciones comerciales de estas transnacionales.

En conclusión, los volúmenes de compra de los insumos no se realizan sobre la base de un plan de demanda anticipada, sino en función del consumo histórico considerando los planes comerciales del momento y la oportunidad de precio de los insumos en el mercado.

- P5. Almacén de materia prima e insumos (AMP)

El área de AMP está bajo la responsabilidad de la gerencia de finanzas y consta del siguiente personal: Un superintendente, un jefe, 2 supervisores y 10 asistentes. El almacén se encuentra dentro de la instalación de la empresa y ocupa un área aproximada de 10.000 m², de la cual se observó un 25% de espacio libre. La clasificación y ubicación de la materia prima e insumos está en función de su procedencia (importada o nacional), uso y *leadtime* de cada uno. El valor promedio del almacén es de US\$ 2.00 millones, el 80% corresponde a la materia prima importada.

De los registros de movimiento de material, se evidenció materia prima inactivo por un valor aproximado de US\$ 120 mil, el 70% de este valor está representado por las telas con diseños discontinuados, lo cual indica que no existe una política de seguimiento y control para las materias primas.

La salida de insumos o materias primas hacia producción se realiza mediante un registro de salida donde cada subprocesso solicita la cantidad de material necesaria para cumplir con el programa de producción. El consumo de material es realizado en el sistema cada vez que producción entrega el producto al APT. Los inventarios de insumo y materia prima se realizan mensualmente, y se actualizan los *stocks* a inicios de cada mes.

- P6. Producción

El área de Producción trabaja sobre la base de una programación diaria de producción realizada por el asistente de producción, quien es el responsable de emitir la “programación diaria de la producción” para la producción de colchones. La “programación diaria de la producción” se emite con anticipación de un día y medio para la entrega del producto terminado al APT.

El área de Producción consta de cinco sub-áreas de producción de las cuales tres están dedicadas a la producción de colchones de resorte, una a colchones de espuma y la última a la elaboración de tarimas y *boxes*. Estas cinco reciben productos intermedios previamente elaborados, según el programa de producción diario antes mencionado, los cuales finalmente ensamblan. Los productos intermedios para cada línea son elaborados desde el momento en que se emite la programación diaria de la producción a fin de estar disponibles oportunamente para su ensamblaje. La producción aproximada diaria para cada sub-área es la siguiente: sub-área 1 + sub-área 2 = 1.100 colchones de resortes, sub-área 3 = 750 colchones de resortes, sub-área 4 = 2.200 colchones de espuma y sub-área 5 = 400 tarimas y *boxes*.

Al final del proceso, en cada sub-área de producción los colchones son registrados en el sistema por el maquinista del área de producción y apilados en parihuelas, e inmediatamente los productos son trasladados al APT. En esta etapa, el *stock* de producto terminado no se refleja aún en el sistema Oracle. El maquinista también es responsable de hacer un corte de producción en intervalos de dos horas, mediante el cual se descargan los insumos utilizados en la fabricación del producto y se actualiza el *stock* del APT.

- P7. APT

Esta área se encuentra bajo la responsabilidad de la Gerencia de Sistemas y está conformada por un supervisor, 3 auxiliares y 12 preparadores de despachos (en los 3 turnos). La función

principal del área es controlar el ingreso y la actualización del *stock* de PT en el sistema procedente del área de Producción, así como el pre-despacho al área de Distribución.

La actualización del sistema con las nuevas cantidades ingresadas puede tardar hasta dos horas, inconveniente que no permite tener una visibilidad en línea del *stock* real de PT.

El pre-despacho a distribución se hace sobre la base de las órdenes de despacho, una orden equivale a una unidad de transporte; cada orden de despacho se atiende al 100% antes de atender la siguiente orden, los preparadores son los responsables de ubicar y preparar cada pedido en tarimas que son colocadas cerca de cada unidad de transporte, previa verificación del personal de seguridad. En esta operación, se observa que el personal realiza recorridos largos, fuerte dosis de trabajo manual y que el traslado de parihuelas se efectúa con estocas; estas tareas son susceptibles de error y fatiga humanas.

El APT tiene una capacidad promedio de almacenaje de 12.500 unidades (4.500 colchones de espuma y 8,000 colchones de resortes), frecuentemente esta cantidad es superada en un 25% a 30%. Se observó que los pasillos, exclusas y áreas confinadas son usadas para colocar provisionalmente los PT.

- P8. Distribución

El área de Distribución tiene a su cargo los procesos de programación de pedidos y facturación, despacho, carga y entrega del producto al cliente; y el proceso del APT, proceso que se analizará de modo independiente.

El área de Distribución está administrada por un jefe y un supervisor en cada proceso del área. A continuación, se detallan los procesos que están involucrados en esta área:

- Programación de pedidos: Este proceso es administrado por un supervisor y seis programadores, quienes descargan los pedidos pendientes del sistema, validan la disponibilidad de *stock* y del transporte, y de acuerdo a esta información programan la entrega de los productos. La empresa trabaja con transporte propio y de operadores logísticos, quienes son utilizados mayormente para llevar el producto al interior del país. Este proceso culmina con la elaboración de la orden de despacho. Se elabora una orden de despacho por camión y sirve para extraer el producto del almacén, despachar y cargar al

- camión. La orden de despacho contiene la placa del camión, el nombre del chofer, la fecha y hora de entrega y detalles del pedido.
- Facturación: Proceso en el que por cada orden de despacho se emiten las facturas y la planilla (resumen de la orden de despacho y el número de factura). Estos documentos son enviados al área de APT y entregados al supervisor del proceso de pre-despacho, para iniciar la extracción de producto del APT.
 - Despacho de PT: En este proceso se recibe y valida que el producto proveniente del APT coincida con la información emitida en la factura (cantidad y tipo de producto). Esta actividad es realizada por el área de Seguridad. Culminado este proceso, el producto queda liberado para el proceso de carga.
 - Carga: Consiste en colocar los productos en la unidad de transporte correspondiente.
 - Control de salida de productos: Este proceso es administrado por el área de Seguridad; sin embargo, es importante mencionarla porque aquí se valida que toda la documentación generada en el área de Distribución esté completa y con la información correcta.

- P9. Ventas y Marketing

En la empresa, las áreas de Ventas y Marketing conforman el área Comercial, dentro de ella el área de Marketing es la encargada de la planificación de la acción comercial y de definir las estrategias de actuación en el mercado. Para esto, se usan herramientas como la investigación del mercado, de la competencia, el entorno y el consumidor-comprador. Por otro lado, el área de Ventas tiene la responsabilidad de elaborar el pronóstico de ventas, establecer los precios, ejecutar las promociones y publicidad desarrollada por Marketing. La observación más resaltante en esta área es que existe mucha variación en el pronóstico de ventas, ofrece muy poca confiabilidad y no se ejecuta como tal en los programas de producción.

La venta de la empresa se desarrolla a través de cinco canales: canal moderno, canal tradicional, tiendas propias, tienda virtual y licitaciones.

A continuación, se detallarán los dos primeros canales que para la empresa representan el 80% de las ventas totales:

- Canal moderno: Canal administrado por los *Key Account Manager* (KAM), quienes manejan la relación comercial con las grandes tiendas (autoservicios) y se encuentran soportados por asistentes de ventas, responsables de ingresar al sistema las órdenes de compra (OC), que llegan vía web y correo en diferentes formatos como Excel, texto y PDF,

- estos necesitan estar aprobados por la Gerencia de Ventas y el área de Créditos y Cobranzas para pasar a la etapa de la producción y distribución. En este canal, se evidenció que existen errores muy frecuentes en la carga de las OC al sistema, sobre todo cuando estas llegan en formato PDF o Excel. De los datos revisados, este error puede llegar al 10% de la carga total de las órdenes.
- Canal tradicional: Este canal es administrado por supervisores de ventas, vendedores y dos asistentes de ventas (una para provincia y otra para Lima). En este canal, existen dos modalidades de ventas:
 - 1) Pago al crédito: A través de una aplicación móvil, el vendedor consulta el estado de la línea de crédito del cliente. De no haber restricciones, se registra el pedido en el sistema; en un promedio de 24 horas, la asistente de ventas formaliza el pedido en el ERP-Oracle y tarda un tiempo similar para tener la aprobación de la Gerencia de Ventas. Finalmente, el área de Créditos y Cobranzas tarda en promedio 15 horas para validar el crédito. Todo el proceso tarda aproximadamente 3 días antes de que el pedido pase a Producción y Distribución.
 - 2) Pago adelantado: Durante la visita al cliente, el vendedor genera en la aplicación móvil la proforma y espera el pago del cliente para transformar la proforma en un pedido, que luego será formalizado por la asistente de ventas en el ERP-Oracle y aprobado por el área de Créditos y Cobranzas antes de que el pedido pase a Producción y Distribución.

En el canal tradicional, los problemas son errores en la digitación y tiempo de aprobación por cada área responsable.

- P10. Gestión de la calidad

El aseguramiento de calidad se realiza en todo el proceso productivo, iniciando en la recepción de materia prima e insumos, luego en los productos intermedios y, finalmente, en la fabricación del PT. Para ello, la empresa cuenta con un laboratorio de calidad acreditado por parte de ANAB (Certificado ATI1478) con la ISO 17025, que asegura que la empresa utiliza y cumple con las exigencias de la norma ASTM (*American Society for Testing and Materials*). Por otro lado, la empresa ha implementado la norma ISO 9001 en todos sus procesos, con la intención de lograr continuamente la satisfacción del cliente y la mejora continua de la organización.

Debido a la criticidad, los tramos de proceso de mayor control de calidad son los procesos de recepción de materia prima e insumos, trefilado, fabricación del producto intermedios y la etapa final de la fabricación del PT al momento de ingresar al APT.

- P11. Gestión del recurso humano

El área de Recursos Humanos está conformada por un subgerente, 2 jefaturas y 10 asistentes. Dentro de las funciones básicas del área se encuentran las siguientes: reclutamiento y selección, inducción, capacitación, remuneraciones, motivación y clima laboral. Con esto, aseguran atraer a las personas indicadas a los puestos vacantes.

Manejan tres indicadores del personal: ausentismo, accidentabilidad y no permanencia, En este último se evidenció que existe alta rotación de personal de nivel operativo. En la tabla 11 se observa que en los meses de enero y febrero del año 2016, el indicador de no permanencia es 9,7% y 11,9%, respectivamente, y la rotación se da principalmente con el personal temporal (O.D.), los valores superan la meta de 3,5%, propuesta por la empresa, y son muy similares a los meses del año anterior. La elevada rotación se subsidia con personal antiguo que trabaja 12 horas y con capacitación constante al nuevo personal operativo para evitar desviaciones en los procesos productivos. No se realiza un análisis de causa de la alta rotación de personal que pueda servir para tomar acciones con respecto a este problema. Tampoco se evidenció una matriz de capacitación mensual o anual, estas se dan según la necesidad de cada área.

Tabla 11. Indicador de no permanencia

Departamento	Mes	Personal trabajando en el mes			No permanencia < 3,5		
		Estable	Temporal	Total	Bajas aplicables	No permanencia < 3,5	
						Mes	Acumulado
Producción	Enero	289	51	340	32	9,0%	9,4%
Producción	Febrero	280	45	325	41	13,0%	11,0%

Fuente: Área de Recursos Humanos. Elaboración propia, 2016.

- P12. Gestión de la tecnología

Uno de los soportes de la competitividad de la empresa radica en la adquisición e implementación de nuevas tecnologías en los distintos procesos de la cadena de suministro:

- Máquinas de última generación para sus procesos de acolchado, trefilado y ensamble de colchones
- Automatización de distintos procesos operativos como el traslado de bloques de espuma a través de fajas transportadora en lugar de los coches que eran trasladados por el personal haciendo un recorrido de 300 metros
- Implementación de la tecnología de GPS en todas las unidades de transporte

- Tecnología del código de barras
- Aplicaciones móviles para la toma de pedidos en los puntos de ventas de lima y provincia.
- Uso del internet para la venta por internet

Asimismo, se evidencio que el laboratorio de calidad de la empresa cuenta con equipos de última generación, por ejemplo, equipos que simulan condiciones de uso prolongado del producto en un corto tiempo, para asegurar la vida útil del producto. La automatización de estos procesos claves lleva a la empresa a un nivel competitivo muy alto en el sector, y a contar con una capacidad productiva única de 4.000 colchones por día.

2. Criterios de evaluación

Se definen los criterios con los cuales se evaluará los procesos de la cadena de suministros de acuerdo con los objetivos estratégicos de la empresa.

Para la identificación y definición de los criterios, se ha recogido y adaptado al presente trabajo de investigación los atributos de rendimiento proporcionado por el modelo SCOR (Bolstorff y Rosenbaum 2007: 70, Alfaro y Rodríguez 2008: 92, Myerson 2012: 158 y Bowersox *et al.* 2007: 378), los cuales se listan a continuación:

- C1. Nivel de servicio al cliente: *Unit fill rate* (UFR). Es un indicador importante que está orientado al incremento del valor de ventas y satisfacción del cliente. Otro indicador importante es el pedido perfecto.
- C2. Respuesta y flexibilidad: La respuesta pretende evaluar la rapidez de la cadena de suministro para atender un pedido al cliente a través métricas *Cycle Service Level* (en adelante SL). La flexibilidad pretende evaluar la agilidad y velocidad de la cadena de suministro para responder a influencias externas y cambios que podrían afectar al negocio. Considera influencias externas como variaciones no previstas en la demanda, proveedores o socios salen del negocio, desastres naturales, actos de terrorismo.
- C3. Costos de la cadena de suministro: La empresa es líder en costo; por lo tanto, este criterio busca describir todos los costos asociados al producto y a las operaciones de la cadena de suministro. Incluye: costo de los productos vendidos (en adelante COGS), costo total de la cadena de suministro, costo de material y costos de transporte.
- C4. Gestión de activos.- A través de la evaluación de los procesos, se busca determinar la efectividad de la empresa en la gestión de sus activos para atender la demanda del mercado. Se consideran los activos fijos y el capital de trabajo (reducción de inventarios).

3. Selección de procesos críticos

Para seleccionar los procesos de mayor criticidad en la cadena de suministro, se utiliza el proceso de jerarquía analítica (AHP por sus siglas en inglés) desarrollado por Thomas L. Saaty en 1980 (Saaty 1995).

Como señala Taha (2004: 503), “el proceso de jerarquía analítica está diseñado para casos en los que las ideas, sentimientos y emociones se cuantifican con base en juicios subjetivos para obtener una escala numérica para dar prioridades a las alternativas de decisión”.

A través de entrevistas al Jefe de Producción, Jefe de Distribución y la Gerencia de Ventas, se han recogido tres evaluaciones. Para cada evaluación se ha utilizado el método AHP.

Sobre la base de las evaluaciones realizadas por el personal de la empresa, se ha elaborado una cuarta evaluación (ver anexo 7). El resultado de esta evaluación se muestra en la tabla 12, donde se indica que el proceso de planificación y gestión de inventarios de PT es el más crítico (P2), luego está el proceso del APT (P7), seguido por el proceso de planificación de la demanda (P1).

Tabla 12. Resultados de la evaluación de los procesos

Criterio Proceso	C1	C2	C3	C4	Resultado
	0.455 45%	0.098 10%	0.264 26%	0.184 18%	
P1	0.181	0.054	0.081	0.093	0.126
P2	0.190	0.066	0.101	0.113	0.140
P3	0.069	0.085	0.073	0.057	0.069
P4	0.042	0.065	0.048	0.039	0.045
P5	0.038	0.153	0.110	0.104	0.081
P6	0.075	0.162	0.156	0.164	0.121
P7	0.115	0.129	0.169	0.160	0.139
P8	0.096	0.112	0.111	0.116	0.105
P9	0.099	0.063	0.052	0.059	0.076
P10	0.016	0.024	0.020	0.018	0.018
P11	0.031	0.042	0.040	0.044	0.037
P12	0.050	0.045	0.039	0.032	0.043
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia, 2016.

4. Identificación y definición de los problemas

Luego de identificar y analizar los procesos críticos, se plantean los siguientes problemas:

- Planificación y gestión de inventarios
- Gestión de las operaciones del APT

5. Identificación de las causas y efectos de los problemas

El objetivo de este análisis es determinar las causas significativas que, en conjunto, generan una reducción del nivel de servicio al cliente y un incremento de los costos de operación de la cadena de suministro. Para esto, se usó el diagrama de causa-efecto, también conocido como el diagrama de Ishikawa. Según Escalante (2003:46), este es un esquema que muestra las causas probables que están ocasionando un problema y que de acuerdo con lo descrito por Gómez *et al.* (2002: 193), el diagrama de Ishikawa también se debe utilizar para identificar características y parámetros claves.

5.1. Planificación y gestión de inventarios de PT

Sobre la base de la información recopilada en campo y por medio de entrevistas con el personal responsable de las áreas involucradas, se procedió a realizar un análisis causa-efecto, que se presenta en el gráfico 10.

Con respecto a los problemas observados en el proceso de planificación y gestión de inventarios, se identificó que los factores que agrupan los problemas son cuatro: organización, procesos y métodos, infraestructura tecnológica y personas.

En lo referente al factor organización, las políticas de inventarios no son claras y necesitan alinearse con los objetivos estratégicos de la organización, pues no se tiene claro el nivel de inventario en el que se debe invertir; más que ser alto o bajo, debe estar en función al nivel requerido para el cumplimiento de dichos objetivos. Según Frazelle (2015), es común en muchas empresas la contradicción de tener o no tener inventarios, pues por una parte existe presión por iniciativas para incrementar los niveles de inventario como incremento de SKU, incremento de disponibilidad de inventarios, reducción de plazos de entrega al cliente, etc. y, por otro lado, contextos de *lean thinking* que demandan la reducción de inventarios (Frazelle 2015: 2). Adicionalmente, la carencia de un área de Supply Chain que lidere el planeamiento global de la empresa afecta negativamente la coordinación entre las áreas y eslabones que participan en la cadena de abastecimiento y finalmente los costos de la organización en general.

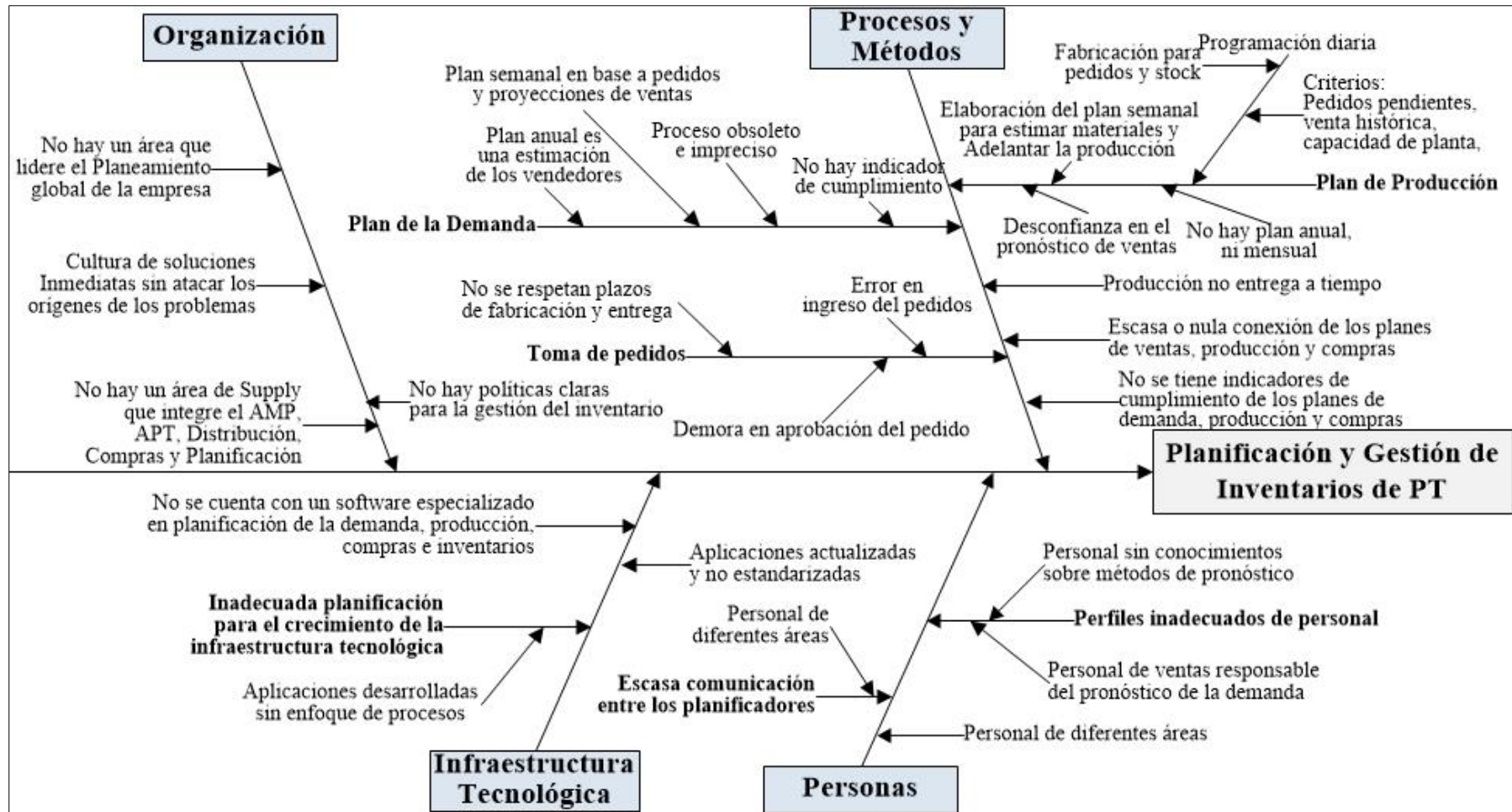
Respecto del factor de procesos y métodos, es notorio el impacto negativo que genera la falta de un planeamiento global y la escasa coordinación entre áreas. Adicionalmente, los planes de producción y demanda disponibles que básicamente son estimaciones empíricas y carecen de

revisiones periódicas. Además, no se cuenta con indicadores apropiados que permitan la medición de las áreas desde el punto de vista de la estrategia de la empresa; por el contrario, los pocos indicadores disponibles evalúan los resultados de las áreas de manera aislada. Es necesario encontrar un óptimo mix de inventarios, porque se observa que los niveles de servicio se mantienen, mientras que los niveles de inactivos se incrementan. Además, se observa una gran variedad de SKU disponibles siendo pocos de ellos los más rentables, lo cual hace necesario el análisis de inventario y planificación a nivel de inventarios de SKU.

Con respecto al factor de infraestructura tecnológica, si bien no se cuenta con herramientas apropiadas para realizar los pronósticos de demanda por no disponerse del módulo respectivo en el ERP Oracle o una herramienta externa con algún *software* especializado, quizás es más perjudicial el hecho de no haber identificado la necesidad de contar con ellas o implementar algún método en hoja de cálculo tanto por la necesidad del pronóstico en sí como por la necesidad de hacer simulaciones que permitan facilitar la toma de decisiones. Tal como indica Frazelle (2015), el pronóstico ejerce una función de *pivot* y como resultado tiene influencia en casi todas las decisiones de la cadena de suministros y el grado de error de cualquier pronóstico presagia también el grado de error en la toma de decisiones de la cadena de suministros (Frazelle 2015: 81).

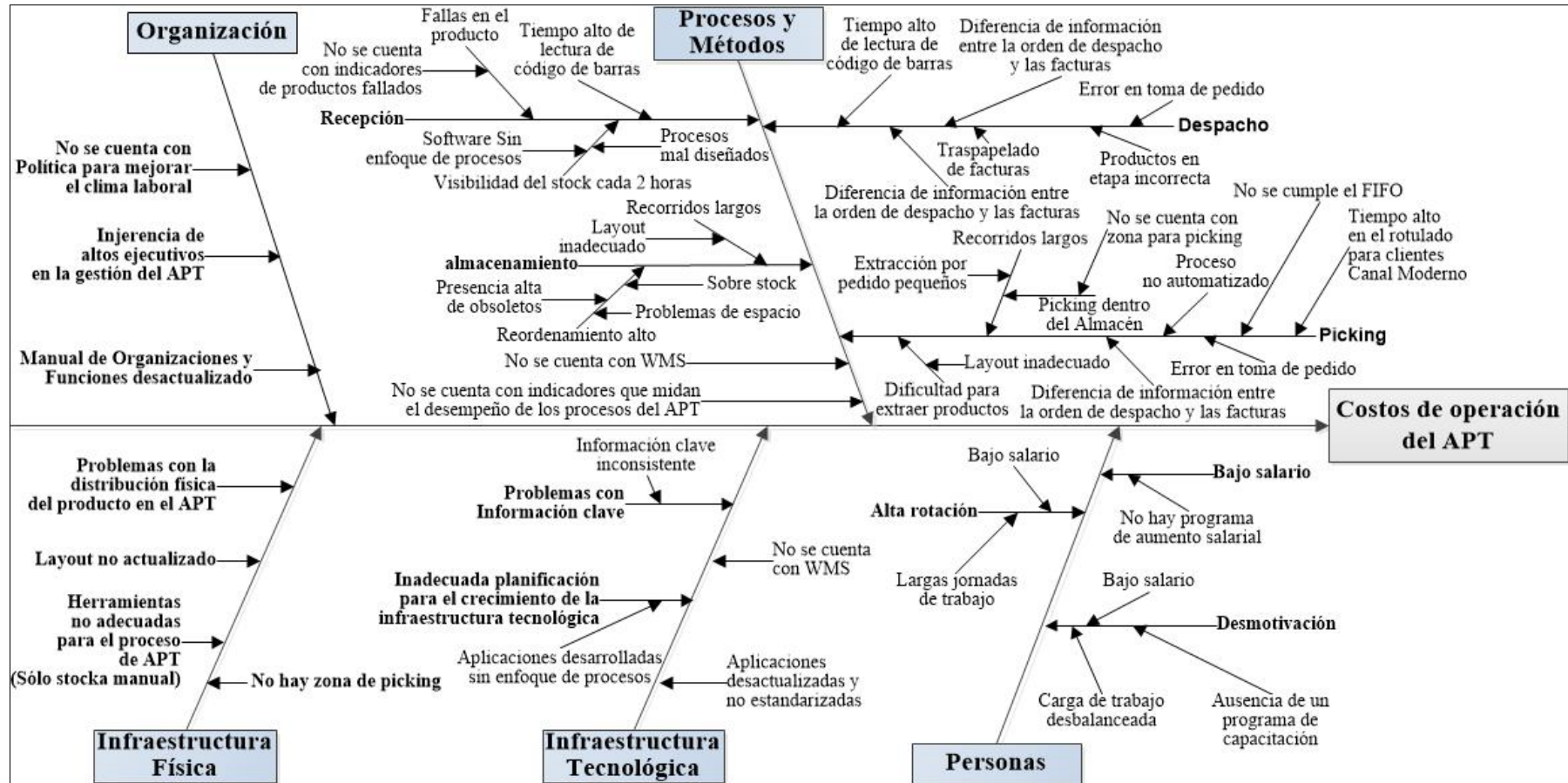
Sobre el factor personas, se observa que las personas responsables, aun cuando tienen mucha capacidad y experiencia en el negocio, no cuentan con las competencias necesarias y tampoco existe un plan de capacitación que contemple desarrollarlas, el cual resta capacidad de análisis y afecta directamente el nivel de inventarios. A esto se suma que la función de planificación no está claramente definida, siendo este un rol que también realizan otros colaboradores de otras áreas como Ventas y Producción. Según Frazelle, mucha gente tiene influencia en los niveles de inventario pero a menudo nadie se hace responsable (Frazelle 2015: 4). De la experiencia de Frazelle menos del 30% de planificadores o analistas relacionados a tareas de inventario cuentan con educación formal en gestión de inventarios y menos del 10% recibe entrenamiento en las decisiones que toman (Frazelle 2015: 3).

Gráfico 10. Diagrama Ishikawa – Planificación y gestión de inventarios



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Gráfico 11. Diagrama Ishikawa – Gestión de operaciones del APT



Fuente: Elaboración propia, 2015.

5.2. Costos de operación de APT

Sobre la base de la información recopilada en campo y por medio de entrevistas con el personal responsable de las áreas involucradas, se procedió a realizar un análisis causa-efecto (gráfico 11), donde se aprecia que existen diferentes causas relacionadas a los factores involucrados con el problema: alto costo de operación del APT, los factores que se consideraron son: organización, procesos y métodos, personas, infraestructura física e infraestructura tecnológica.

En el factor organización se observa que las causas resaltantes son la injerencia de los altos ejecutivos en la gestión del APT. También se encontró el manual de organización y funciones desactualizado, además de carecer de un plan para mejorar el clima laboral de la planta.

Respecto al factor persona, se cuenta con un elevado índice de rotación (10%) que obedece principalmente a las jornadas largas de trabajo, salario bajo y falta de capacitación.

En cuanto al factor procesos y métodos, las causas más relevantes son la recepción, un proceso manual con un alto riesgo de error de lectura, actualización de *stock* cada dos horas, sin indicadores de control y procesos mal diseñados. La segunda causa es el despacho, con problemas recurrentes de diferencia de información entre la orden y la factura, error en la toma de pedido, demora en la lectura de códigos de barras. La tercera causa es el almacenamiento, no hay un procedimiento adecuado de almacenaje, no se cuenta con un *layout*, no hay seguimiento de los productos de baja rotación (inactivos) y es difícil el acceso al producto por el ordenamiento deficiente. Finalmente, el cuarto factor es el *picking*, donde se evidenció que el personal no respeta el FIFO, demasiado trabajo manual en el rotulado y elevado tiempo de atención, puesto que cada pedido, sin importar el tamaño, se hace de forma individual. Todo lo anterior impacta en la eficiencia y costo en la operación del APT.

Para el factor infraestructura física, no se cuenta con los equipos y herramientas adecuados para las operaciones del APT, no existe una zona de pre-despacho que permita disminuir los recorridos y tiempos, además de no respetarse los espacios destinados al tránsito.

Bajo el factor infraestructura tecnológica, no se cuenta con un *software* (WMS) de soporte de las operaciones diarias en APT, inadecuada planificación de la información interna y con las otras áreas también se encontraron aplicaciones desactualizadas y no enfocadas a procesos.

6. Causas raíces y oportunidades de mejora

En la tabla 13 se muestra el resultado del análisis causa-efecto, que permitirá identificar las causas más importantes de las fallas analizadas, las cuales son origen de más de una falla. Se ha elaborado detalladamente la explicación de las “causas raíces”, que se muestra a continuación, teniendo como problema principal “Planificación y Gestión de Inventarios de PT”, debido a causas en los aspectos procesos y métodos, organización, infraestructura tecnológica y personas.

Tabla 13. Causas raíces y acción de mejora

Causa Raíz	Sustento	Efecto	Acción de Mejora / Criterios Usados para el Rediseño
No se cuenta con métodos adecuados para la elaboración del pronóstico de la demanda, planificación de la producción y compras.	-Plan anual de la demanda elaborada por los vendedores sin ningún sustento técnico. -No hay indicador de cumplimiento del plan de la demanda. -No se elabora el plan anual, ni mensual de producción. -No se tienen políticas claras para la producción de tirón y empuje.	-Desconfianza en el pronóstico de Ventas. -Productos inactivos (8% del inventario). -Incumplimiento de algunos pedidos (UFR = 92%). -Sobre stock del APT (capital de trabajo). - Errores en el ingreso de pedidos.	Organización: -Crear el área responsable de la planificación global. - Establecer políticas claras de gestión de inventarios. Procesos / Métodos: -Implementar la metodología S&OP. -Medir el cumplimiento de los planes de la demanda, producción y compras.
Estructura organizacional tradicional sin orientación a la gestión por procesos, ni planificación global.	-No hay un área de Supply Chain que integre el AMP, APT, Distribución, Compras y Planificación. -Cultura de soluciones inmediatas sin atacar los orígenes de los problemas -Áreas preocupadas por sus propios indicadores de rendimiento y no por indicadores globales.	-Comunicación débil entre las áreas de la cadena de suministro. -Planes independientes. Planes de abastecimiento no alineados a los planes de la demanda.	Organización: -Crear un área de Supply Chain que englobe las áreas de AMP, APT, Distribución, Compras y Planificación. -Crear un área responsable de la planificación global. Procesos / Métodos: -Establecer indicadores de rendimientos comunes y globales.
No hay política de desarrollo del personal	-Personal sin conocimiento sobre métodos de pronósticos. -Vendedores son los encargados del pronóstico de la demanda. -Personal responsable de la planificación de la producción con más de 15 años en el puesto. -Personal de ventas responsable del ingreso de pedidos no respetan los <i>leadtimes</i> de producción.	-Desconfianza en el pronóstico de Ventas -Demora en la generación del programa diario de la producción (1 día). -Errores en el ingreso de pedidos. -Demora en aprobar el pedido.	Organización: - Crear un área responsable de la planificación global. Personas: -Definir y documentar las funciones del personal y áreas relacionadas al inventario. -Capacitar al personal en temas de planificación y pronóstico.
Inadecuada planificación para el crecimiento de la infraestructura tecnológica	-Desarrollo de aplicaciones a cargo del área de sistemas sin involucramiento de los usuarios. -No hay herramienta para el pronóstico de la demanda. -El ERP-Oracle no tiene automatizado las variables de decisión (capacidad de máquina, pedidos pendientes, horas hombre, <i>stock</i> de materiales, etc.) utilizadas en la programación de la producción.	-Quejas de los usuarios con las funcionalidades del ERP-Oracle.	Organización: -Implementar la metodología S&OP. - Adquirir un software para el pronóstico de la demanda. - Automatizar las variables de decisión relacionadas a la gestión de inventarios.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

7. Definición del alcance de las mejoras

Para establecer los objetivos de las mejoras en el corto, mediano y largo plazo, se utilizan las fases de madurez de la gestión de inventario desarrollado por Frazelle (2015: 21), como se muestra en la tabla 14.

Tabla 14. Fases de madurez de la gestión de inventarios

N°	Fase	Descripción
1	Integridad	<ul style="list-style-type: none">- Precisión de inventarios- Confiabilidad de la información (<i>leadtime</i>, datos maestros)- Precisión del pronóstico- Asistencia y participación de los responsables en las decisiones de inventarios- Conecta ventas con operaciones.
2	Estabilidad	<ul style="list-style-type: none">- Los resultados de causa y efecto predecibles son las reglas (no la excepción)- Uso eficiente de almacenes y capital de trabajo
3	Optimización	<ul style="list-style-type: none">- Las variables como portafolio de SKU, pronósticos, <i>leadtimes</i>, tamaño del lote, visibilidad, tasas de mantenimiento de inventarios (ICR), rotación de inventarios (ITR), and <i>unit fill rate</i> (UFR) que satisfacen el nivel de servicio requerido y maximizan el rendimiento financiero son determinados e implementados.
4	Integración	<ul style="list-style-type: none">- A la optimización de inventarios incorpora la participación conjunta de responsables de los diferentes procesos de la cadena de suministro; y la responsabilidad de la toma de decisiones en los inventarios.
5	Colaboración	<ul style="list-style-type: none">- Compartir información sobre inventarios, presiones y planificación con clientes y proveedores.- Uso de herramientas como <i>Vendor Managed Inventory</i> (VMI), <i>Continuous Replenishment Program</i> (CPR), <i>Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment</i> (CPFR).

Fuente: Frazelle, 2015. Elaboración propia, 2016.

De acuerdo con el análisis de la situación actual de los procesos, se concluye que la empresa no cumple totalmente con ninguna de las fases mencionadas en el modelo; sin embargo, se ha encontrado algunas iniciativas de las fases de integridad, estabilidad y optimización.

Como parte del presente trabajo de investigación, se propone, en un horizonte de doce meses, llegar a la fase de integridad a través de mejoras en la planificación y gestión de inventarios. Adicionalmente, se recomienda, en el mediano plazo de dos años, llegar a la fase de estabilidad a través de iniciativas como el uso eficiente de almacenes y capital de trabajo; y en el largo plazo de 3 años, llegar al nivel de optimización a través de la determinación e implementación de las diferentes variables de la cadena de suministro (ver anexo 9).

Capítulo V. Diseño y evaluación de las propuestas de mejoras

Establecido el diagnóstico de los procesos de la organización, prosigue el planteamiento de la solución que permitirá mejorar y medir el desempeño financiero y operativo de los inventarios de productos terminados. Las soluciones están orientadas a profundizar en la planificación de demanda, el pronóstico y su error, así como el análisis de su impacto en el *stock* de seguridad e inventarios de productos terminados. Para el análisis y medición de los impactos económicos y operativos de las soluciones planteadas, se tomó como base el modelo “RightStock”, que es uno de los cinco procesos que componen el marco de trabajo “RightChain” (Frazelle 2015: 68, 114) (ver anexo 8), de esta manera se define la solución, su medición, el alcance y sus objetivos. Finalmente, se describe cómo se logra la implementación de la solución.

1. Situación actual de la planificación de demanda e inventarios de productos terminados

Las bases de información para diagnosticar la situación actual de la empresa se obtuvieron de las siguientes fuentes:

- Reportes e información estadística obtenidos de los dos últimos años del ERP-Oracle, asimismo se revisó los estados financieros, reportes comerciales, valor de activos y participación en el mercado entre otros.
- Entrevistas con los líderes de las áreas involucradas. Estas entrevistas fueron realizadas a los gerentes de las áreas de Logística, Producción, Ventas y Sistemas, con el fin de conocer el grado de coordinación e integración entre sus respectivos procesos.
- Verificación de los ciclos de trabajo importantes, cuyo objetivo es complementar los reportes de información mediante verificaciones de los ciclos de trabajo en piso, las áreas que se consideraron fueron: Producción, Compras, Planificación, Distribución, y APT.

1.1 Deficiencias operativas encontradas

De la revisión de la información mencionada anteriormente, se observan muchos aspectos que impactan negativamente en la gestión de inventarios de producto terminado, las cuales se pueden resumir en:

- Ausencias de indicadores de gestión en el proceso de inventarios, que ayuden al seguimiento, control y toma de acciones adecuadas ante una desviación en la demanda.

- Se identificó productos inactivos (8% del valor del inventario promedio) con más de un año sin mostrar movimiento, debido a escasa visibilidad por la alta variedad de SKU y su descontrol sobre ellos. No existe una política de manejo de productos inactivos.
- Alto costo de inventario. No existe un plan mensual o anual de seguimiento de productos de baja rotación, a pesar de que son reportados por la gerencia respectiva.
- No se evidencia procedimientos de capacitación al personal que aseguren el correcto manejo como el ordenamiento (costes de preparación), almacenamiento (costes de tenencia) y finalmente el coste de escasez (ventas pérdidas).
- Se evidenció elevado tiempo en atención de las órdenes de despacho, debido a la atención individual de las órdenes y al elevado tiempo de recorrido para el acceso del producto.
- Alta rotación del personal operativo y escasa capacitación, los que generan interrupciones e ineficiencias en la gestión por procesos.
- El valor del ERI (exactitud de registro de inventario) mensual que manejan, se encuentran en el rango de 96% a 104%, desviaciones generadas frecuentemente por la omisión de transacciones de ingreso y salida no regularizado.

2. Planteamiento de la solución propuesta (¿Qué?)

La solución planteada permitirá que la empresa pueda alcanzar la fase de “integridad”, que es la primera de las cinco fases de desempeño del modelo de madurez de la gestión de inventarios (Frazelle 2015: 21). El modelo se muestra en la tabla 14 y en el anexo 9.

En primer lugar, se buscará mejorar el indicador ERI de 96% a 100%, y la confiabilidad, integridad y disponibilidad de los datos maestros. Estas mejoras son imprescindibles para la realización de los posteriores.

Una vez logrado el ERI requerido y la confiabilidad de la información relacionada a la gestión de inventarios, se demostrará que tomar como base el modelo de “RightStock” conduce no solo a mejoras económicas relacionadas a la gestión de inventarios, sino también en otras partes de la cadena de suministro por medio de indicadores potentes capaces de medir el impacto de las mejoras de la gestión de inventarios desde la perspectiva táctica y estratégica, evaluando el desempeño desde el punto de vista financiero y del consumidor.

Sobre la base de la información histórica de las ventas y *stocks* del 2014, se realiza el pronóstico de la demanda e inventarios para el 2015 (ver anexo 11), información que se cruzará con la

demanda real e inventarios del 2015 para determinar los errores en el pronóstico y los *stocks* de seguridad de los escenarios establecidos (ver anexo 12). Dentro del alcance del proyecto, se han establecido tres escenarios, los cuales se muestran en la tabla 15 con los resultados encontrados.

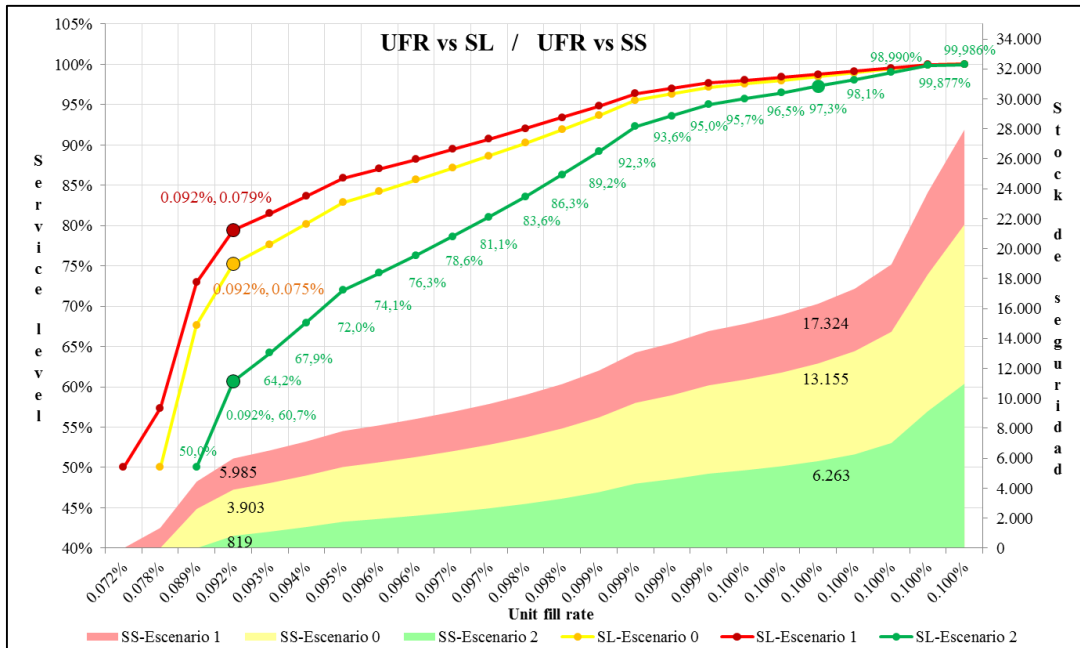
Tabla 15. Escenarios

Escenario	Características	Resultado
Escenario 0	<ul style="list-style-type: none"> - Considerado como línea base para las mejoras - No toma en cuenta la planificación de la demanda del área de ventas - Fabricación tirón (60%) y empuje (40%) (dato proporcionado por la Jefatura de Producción) - Nivel de servicio actual: UFR = 92% (dato proporcionado por la Gerencia de Ventas) 	UFR = 92% ----- LTFE = 24% AFE = 21,3% SS = 3.903 unidades SL = 75,3%
Escenario 1	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de la demanda realizada por los vendedores según criterio - Planificación de ventas genera desconfianza en las demás áreas de la cadena de suministro 	LTFE = 38,2% AFE = 34,2% SS = 5.985 unidades SL = 79,5%
Escenario 2	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de la demanda propuesta por el equipo de investigación 	LTFE = 17,9% AFE = 6,2% SS = 819 unidades SL = 60,6%
Los <i>stocks</i> de seguridad de los escenarios 1 y 2, han sido calculados considerando el actual <i>Unit Fill Rate</i> (92%). Siglas: Error del pronóstico <i>leadtime</i> % (LTFE), Error del pronóstico anual % (AFE), <i>Stock</i> de seguridad (SS), <i>Cycle service level</i> (SL).		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Al comparar los tres escenarios con el mismo nivel de servicio al cliente (UFR = 92%), se observa (ver tabla 15 y gráfico 12) que el escenario propuesto (escenario 2) requiere menor *stock* de seguridad, mientras que el escenario 1 (pronóstico del área de Ventas) demanda mayor *stock* de seguridad.

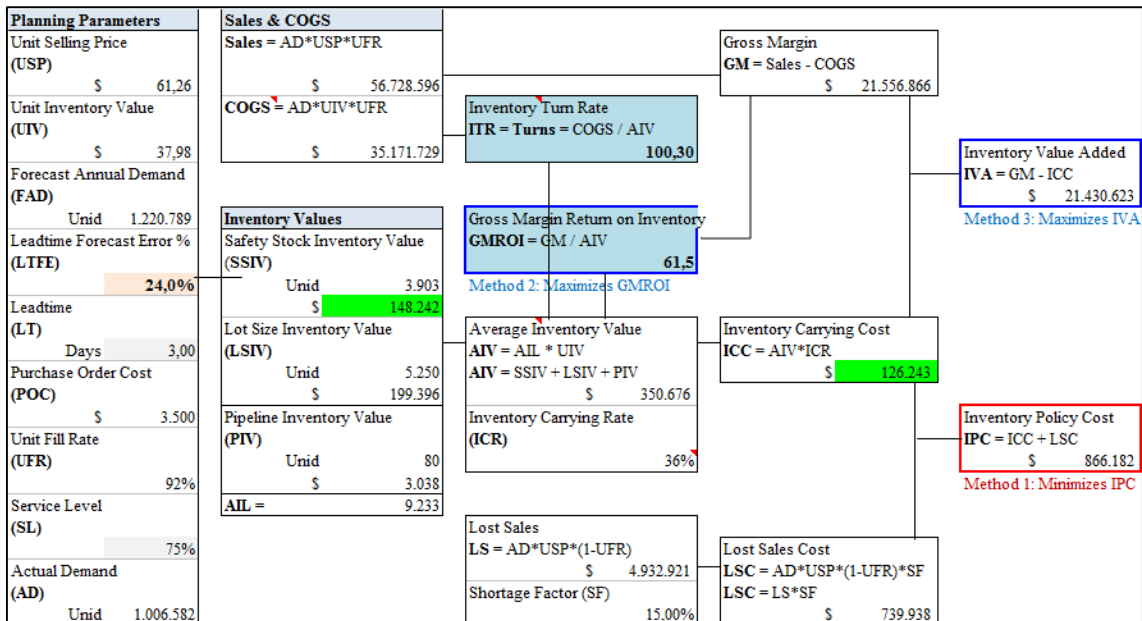
Gráfico 12. Unit fillrate, service level, stock de seguridad



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Luego, utilizando el proceso RightCast (gráfico 13), uno de los siete pasos del modelo RightStock, se evalúa el impacto del error del pronóstico en los principales indicadores de la gestión de inventarios, y los resultados de la simulación se muestran en la tabla 16.

Gráfico 13. RightCast Simulación para la empresa seleccionada



Fuente: Frazelle, 2015. Elaboración propia, 2016.

Tabla 16. Evaluación de los escenarios 0, 1 y 2

USP (US\$)	61,26	ICR (%)	36,00%
UIV (US\$)	37,98	SF (%)	15,00%
LT (unid)	3		
POC (US\$)	3.500	Margen Operativo	62%
AD (unid)	1.006.582		

Objetivo: Reducir el inventario a través de mejora en el pronóstico de la demanda. Se mantiene el nivel del <i>Unit Fill</i> LFE variable, (UFR constante, SL variable)							
		Línea base	Pronóstico área ventas		Pronóstico propuesto		
		Escenario 0	Escenario 1	Mejora	Escenario 2	Mejora	
Parámetros de Planificación	FAD (unid)	1.220.789	1.350.533		1.068.853		
	LFE (%)	24,0%	38,2%	-14,3%	17,9%	6,1%	
	UFR (%)	92%	92%		92%		
	SL (%)	75%	79%		61%		
Ventas & COGS	Sales (US\$)	56.728.596	56.728.596		56.728.596		
	COGS (US\$)	35.171.729	35.171.729		35.171.729		
	GM (US\$)	21.556.866	21.556.866	0	21.556.866	0	
Valores del Inventario	SSIV (unid)	3.903	5.985		819		
		(US\$)	148.242	227.313	-79.071	31.108	117.134
	LSIV (unid)	5.250	5.250		5.250		
		(US\$)	199.396	199.396		199.396	
	PIV (unid)	80	80		80		
	(US\$)	3.038	3.038		3.038		
	AIV (US\$)	350.676	429.747	-79.071	233.543	117.134	
	ICC (US\$)	126.243	154.709	-28.466	84.075	42.168	
	LS (US\$)	4.932.921	4.932.921		4.932.921		
	LSC (US\$)	739.938	739.938	0	739.938	0	
	IPC (US\$)	866.182	894.647	-28.466	824.014	42.168	
	IVA (US\$)	21.430.623	21.402.157	28.466	21.472.791	-42.168	
	ITR	100,30	81,84	18,45	150,60	-50,30	
	GMROI	61,47	50,16	11,31	92,30	-30,83	
	Costo - Beneficio	-		-107.536		159.302	

Legenda:

Precio unitario de venta (USP)
Valor unitario del inventario (UIV)
Leadtime (LT)
Purchase order cost (POC)
Demanda real (AD)
Inventory carrying rate (ICR)
Shortage factor (SF)
Pronóstico de la demanda (FAD)
Error del pronóstico leadtime (LFE)
Costo de los productos vendidos (COGS)
Margen bruto (GM)
Stock de seguridad valorizado (SSIV)
Inventario de ciclo valorizado (LSIV)
Pipeline inventory value (PIV)
Valor promedio del inventario (AIV)
Costo de mantenimiento (ICC)
Ventas pérdidas (LS)
Costo de las ventas pérdidas (LSC)
Costo de la política de inventario (IPC)
Valor agregado del inventario (IVA)
Rotación de inventario (ITR)
Margen bruto de retorno sobre el inventario (GMROI)

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Al analizar la tabla 16, se observa que el escenario 1 (pronóstico de la empresa) arroja cifras negativas en US\$ 107.536. Por otro lado, el escenario 2 (propuesta del trabajo de investigación) muestra un ahorro anual de US\$ 159.302, ahorro proveniente del *stock* de seguridad (SS) y del costo de mantenimiento de inventarios (ICC).

Finalmente, se propone a la empresa llevar a cabo el proyecto “Escenario 2”, proyecto que consiste en la implementación del escenario 2 (propuesta del trabajo de investigación).

En la siguiente tabla, se muestran las mejoras obtenidas en porcentajes para el escenario 2.

Tabla 17. Mejora de indicadores

Indicador	Objetivo	Actual	Propuesta	Mejora
Error del pronóstico del <i>leadtime</i> % (LTFE)	Reducir	24%	17,9%	6,1%
Tasa de rotación de inventario (ITR)	Incrementar	100,30	150,60	50,2%
Margen bruto de retorno sobre el inventario (GMROI)	Incrementar	61,47	92,30	50,2%
<i>Stock</i> de seguridad (SS)	Reducir	US\$ 148.242	US\$ 31.108	79%
Valor promedio del inventario (AIV)	Reducir	US\$ 350.676	US\$ 233.543	33,4%
Costo de mantenimiento de inventarios (ICC)	Reducir	US\$ 126.243	US\$ 84.075	33,4%
Costo de la política de inventario (IPC)	Reducir	US\$ 866.182	US\$ 824.014	4,9%
Valor agregado del inventario (IVA)	Incrementar	US\$ 21.430.623	US\$ 21.472.791	0,2%
Datos:				
- <i>Leadtime</i> = 3 días				
- Demanda real del 2015 = 1.006.582 unidades				

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados indican que el impacto de la optimización del pronóstico en la gestión de demanda e inventario equivale a un ahorro anual de US\$ 159.302.

Una vez alcanzado el “Escenario 2” y la fase de integridad del modelo de madurez de Frazelle (2015) (ver anexo 9), se recomienda a la empresa dar el siguiente paso, buscar el óptimo valor del UFR.

¿Cuál es el óptimo valor del UFR? Es conocido que un alto valor de UFR implica bajo costo de ventas pérdidas e incremento del valor de las ventas. Sin embargo, un alto UFR requiere alto nivel de inventario; en consecuencia se incrementa el costo de mantenimiento de inventarios (ICC).

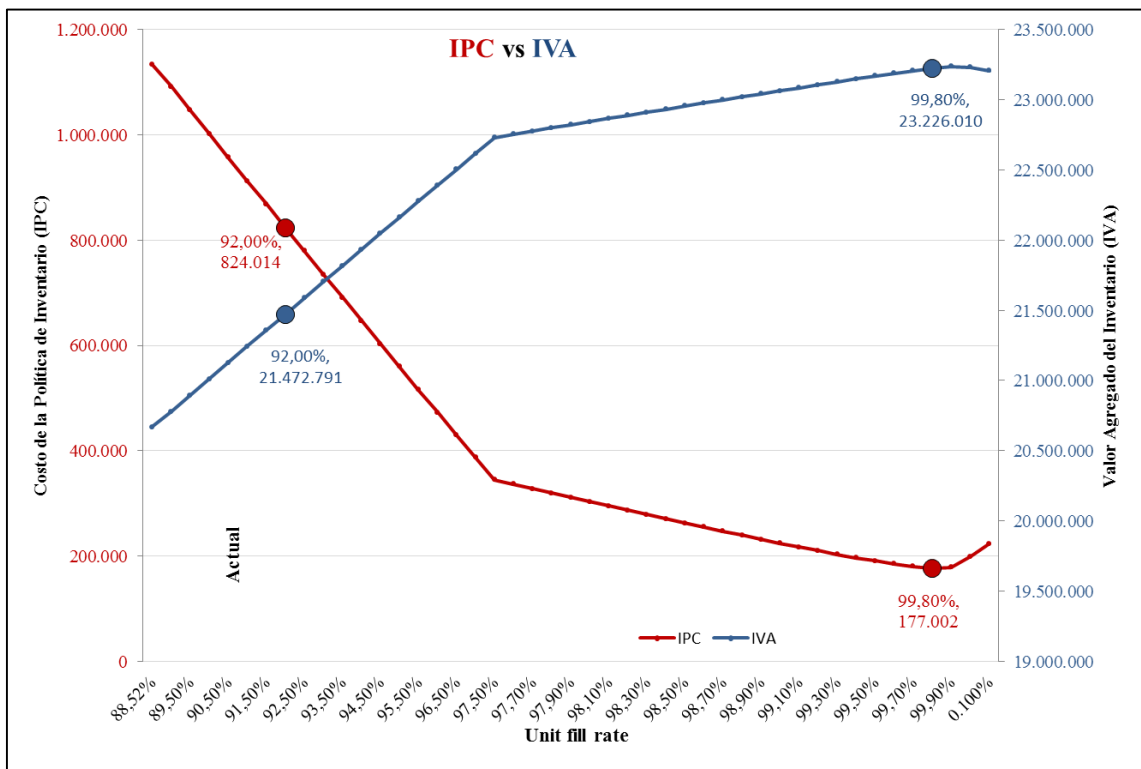
Tomando como referencia lo dicho por Frazelle (Frazelle 2015: 64), hay varios caminos para determinar el valor ideal del UFR, por ejemplo, minimizar los costos de la política de inventario (IPC), maximizar el GMROI, o maximizar el valor agregado del inventario (IVA). La selección del óptimo UFR depende de los objetivos financieros, servicios y operacionales que persigue la empresa. Para el presente trabajo de investigación, se trabajará con el IPC y el IVA, porque están alineados a los objetivos de la empresa de incrementar el margen bruto (ventas – COGS) con la mejor estructura de costos.

Además de los escenarios (0, 1 y 2) que se han analizado, se han elaborado 23 escenarios para determinar el ideal UFR. La simulación de los escenarios se muestra en el anexo 13.

Para facilitar la búsqueda del valor ideal UFR, se ha construido el gráfico 14 con los indicadores alineados a los objetivos de la empresa. El ideal UFR será aquel que tenga el mayor valor agregado del inventario (IVA) y menor costo de la política de inventario (IPC). Por lo tanto, el punto que satisface ampliamente los requerimientos de la empresa es el UFR de 99,8%. Sin embargo, esto no cubre la capacidad de facturación de la planta de US\$ 75.000.000, 35% más del valor actual de las ventas (US\$ 56.728.596).

Con un UFR del 99,8% y manteniendo la actual participación de mercado e invirtiendo en la fuerza de ventas y en la automatización de las operaciones, se puede crecer hasta en un 8% el valor de las ventas (US\$ 61.538.194). Cerrar la brecha del 27% implica mayor inversión en vehículos, vendedores, supervisores, energéticos, centro de distribución, sistema de gestión de almacenes (WMS), etc. para seguir manteniendo un UFR elevado.

Gráfico 14. Costo de la política de inventario vs. Valor agregado del inventario



Fuente: Elaboración propia, 2016.

3. Desarrollo de la solución propuesta (¿Cómo?)

Para alcanzar la solución propuesta (escenario 2) en el punto anterior, se recomienda implementar la metodología S&OP. Utilizando el modelo de madurez S&OP desarrollado por Larry Lapide (2005) (ver anexo 10) como una herramienta de diagnóstico para mejorar los procesos de planificación, se encontró a la empresa entre las etapas 1 (proceso marginal) y 2 (proceso rudimentario). Por lo tanto, el objetivo ahora es llegar a la etapa 3 (proceso clásico) del modelo a través de un conjunto de actividades tácticas y operativas que permitan cerrar la brecha.

Se utiliza el modelo de madurez S&OP de Lapide (2005), porque está alineado a las fases de madurez de la gestión de inventarios de Frazelle (2015) (ver tabla 14 y anexo 9).

La decisión para implementar S&OP está soportada por un estudio realizado por AMR Research en el que se menciona que las empresas que adoptan plenamente el uso del S&OP en sus operaciones obtienen mejores resultados que las empresas que no utilizan S&OP. Adicionalmente, las empresas con S&OP pueden satisfacer la demanda con altos niveles del servicio, y al mismo tiempo mejorar los niveles de inventario y minimizar los costos operativos de la cadena de suministro (Lapide 2004).

Actividades tácticas y operativas para alcanzar la etapa 3 del nivel de madurez:

- Crear un área de Supply Chain que englobe las áreas de Abastecimiento, AMP, APT, Distribución y Planificación. El área de Supply Chain estará a cargo de un Gerente de Supply Chain, quien tendría la función de Subgerente General.
- Crear el área de planificación global de la empresa y contratar o designar a una persona responsable del área para que lidere el planeamiento global, orquestando e integrando los distintos planes de la empresa. También será responsable de lograr el 100% de asistencia y participación de los actores en la toma de decisiones relacionada a la planificación y gestión de inventarios, y medir los cumplimientos de los planes de demanda, compras, producción y financiero.
- Adquirir un *software* para desarrollar pronósticos y escenarios de demanda. Se recomienda el *software* Forecast Pro, por la facilidad para integrarse al ERP-Oracle de la empresa.
- Capacitar del personal sobre pronósticos y planificada de demanda y abastecimiento.

Capítulo VI. Evaluación económica y presentación del proyecto

1. Evaluación económica

La evaluación de la viabilidad y rentabilidad económica de la implementación del nuevo modelo de gestión de inventario de producto terminado (Proyecto: Escenario 2) se realizará mediante los parámetros valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR) basados en la estimación de los flujos de caja que tenga la empresa (ingreso menos gastos netos). La medición de la mejora de gestión de inventarios (*stock* de seguridad, costo de mantenimiento, tasa de rotación, costo de la política de inventario) se realizará sobre la base de la optimización de pronóstico utilizando el proceso RightCast del modelo RightStock.

El proceso actual de gestión de inventarios conlleva un costo de *stock* de seguridad y mantenimiento de inventario de US\$ 274.486, con la propuesta de mejorar el error de pronóstico en 6,1%; estos costos se reducen a US\$ 115,184 generando un ahorro de US\$ 159.302 anuales, manteniendo el mismo nivel de servicio al cliente (URF = 92%).

La inversión se hará bajo recursos propios de la empresa. En la tabla 18 se detallan los gastos que conforman la inversión del proyecto “Escenario 2”. El gasto más significativo es la creación de un área de planeamiento global, que estará conformada por un jefe o gerente junior con un sueldo base de US\$ 50.888 anual, sujeto a incremento de superar en 10% el ahorro propuesto. El área estará soportada por 3 analistas provenientes de las áreas de producción y compras. El recurso tecnológico será un *software* de pronóstico de fácil aprendizaje y manejo (Forecast Pro) que será integrado a la plataforma ERP-Oracle de la empresa, los usuarios y responsables tendrán licencia para el uso de este *software*, que son las cuatro personas que conforman el área de Planeación Global. Finalmente, se presupuestó capacitación para todo el personal involucrado en la implementación del proceso y uso del *software* Forecast Pro. No se considera gastos de infraestructura, debido a que la empresa cuenta con oficinas disponibles.

Tabla 18. Inversión para el proyecto “Escenario 2”

Tipo	Recursos	Costo 1er año (US\$)	Costo 2do año (US\$)	Observación
Personal	1 Jefe	50.888	50.888	
	3 Analistas	0	0	Vienen de las áreas de producción y compras
Tecnología	Tecnología	50.000	6.000	
Capacitación	Capacitación	15.000	3.750	

Total 115.888

Planilla Jefe

Beneficio	Mes	Año
Sueldo	10.000	120.000
Gratificación		20.000
Vacaciones		10.000
CTS		10.000
Seguros, otros		12.000
Total (soles)		172.000
Total (US\$)		50.888

Tipo de cambio (TC) = 3,38

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la tabla 19 se detalla el flujo de caja para cada año. En lo que respecta a la inversión, es básicamente por tecnología, planilla y capacitación. En cuanto a ingresos, es por la reducción del *stock* de seguridad y costos de mantenimiento. Para este proyecto, se consideró un costo de oportunidad de capital (COK) de 18%, que es la tasa mínima aceptada por la empresa para sus inversiones. Al tercer año, el proyecto arroja un VAN de US\$ 32.699 con un TIR de 44% que es superior a la tasa requerida por la empresa. Evaluando el proyecto a 4 y 5 años se obtienen rentabilidades de 67% y 76%, respectivamente. Sobre la base de estos resultados, se justifica la viabilidad de proyecto.

Tabla 19. Análisis financiero del proyecto “Escenario 2”

Flujo de Caja	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Inversión					
- Software y Base de Datos	-50,000	-6,000	-6,000	-6,000	-6,000
- Planilla	-50,888	-50,888	-50,888	-50,888	-50,888
- Capacitación	-15,000	-3,750	-3,750	-3,750	-3,750
- Infraestructura	0	0	0	0	0
- Más gastos (SSIV)	0	0	0	0	0
- Más gastos (ICC)	0	0	0	0	0
Ganancias/ahorros					
- Margen bruto adicional (GM)	0	0	0	0	0
- Dejar de gastar SSIV	0	117,134	117,134	117,134	117,134
- Más gastos (ICC)	0	42,168	42,168	42,168	42,168
- Costo de ventas pérdidas (LSC)	0	0	0	0	0
Resultados	-115,888	98,664	98,664	98,664	98,664

COK 18% Tasa mínima aceptada por la empresa para sus inversiones.

	3 años	4 años	5 años
Valor Presente Neto (US\$)	32,699	83,589	126,716
TIR	44%	67%	76%

Elaboración: Elaboración propia, 2016.

2. Identificación y análisis de riesgos

Finalmente, se analizan los riesgos que pueden comprometer el buen desarrollo e implementación del proyecto. Para ello, se tomó como base Newell y Grashina (2004) con la finalidad de poder determinar la gravedad de los riesgos, su impacto económico en el proyecto y la tolerancia de la organización a los mismos. Los riesgos encontrados para los que los resultados del proyecto son sensibles se muestran en la tabla 20.

Tabla 20. Riesgos identificados

Riesgo	Descripción
R1	Intervención de la Dirección para incluir más áreas en el alcance
R2	Disponibilidad de las áreas involucradas para el proyecto
R3	Personal con competencias idóneas escaso y costoso
R4	Modificación del plan de ventas inopinadamente por parte comercialización
R5	Disminución de ventas por factores externos
R6	Dificultad para lograr consenso con las áreas involucradas

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Mediante la matriz de comparación cualitativa (Newell y Grashina 2004) se analizan los riesgos identificados dos a dos para poder determinar su nivel de gravedad. Asimismo, se clasifican según su impacto y nivel de tolerancia (ver anexo 14). En la tabla 21 se presenta la estrategia de respuesta para los riesgos aceptados cuyos impactos controlados deberían aceptarse en caso de presentarse, a continuación se describen los planes de respuesta para cada uno de ellos, cuando haya presencia de condiciones que los disparen (PMI 2013).

Tabla 21. Estrategias de respuesta a los riesgos aceptados

Riesgo	Disparador	Respuesta planificada	Plan de contingencia
R2	Retrasos en los entregables acordados en cada junta de seguimiento	Definir un cronograma de seguimiento y formar un suplente para cada líder de las áreas involucradas con facultades de tomar decisiones	Establecer juntas extraordinarias con las áreas de poca disponibilidad al proyecto, otorgando los apoyos necesarios para actualizar sus pendientes
R3	Re-trabajo en la gestión de inventarios, errores recurrentes en la manipulación de datos	Generar periódicamente una evaluación de competencia. Capacitar al personal en base al resultado de la evaluación anterior	Revisión continua de la información y brindar apoyo en días claves de manejo de información
R4	Reprogramación de los planes de producción. Incremento del error del pronóstico	Ajustar periódicamente el pronóstico de la demanda	Ajustar la programación de producción, garantizando los recursos necesarios en los sobretiempos de producción

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Conclusiones y recomendaciones

1. Conclusiones

- Del trabajo de investigación se concluye que un adecuado pronóstico de la demanda impacta de forma positiva en la rentabilidad de la empresa, bajo la aplicación de herramientas adecuadas reducir el error del pronóstico de 24% a 17,9%, generó un ahorro de US\$ 159.302 anuales debido, principalmente, a la reducción del *stock* de seguridad y del costo de mantenimiento de inventario.
- La fase de integridad, mencionada por Frazelle (2015) en la etapa de madurez de la gestión de inventarios, reúne los requisitos necesarios para optimizar desde el punto de vista financiero y operativo el manejo de inventarios, tal como se demostró en el presente trabajo.
- El modelo de RightStock presenta indicadores financieros y operativos que permiten visualizar en forma sencilla cómo repercute la desviación de una variable de gestión de inventarios en los otros indicadores. En este caso, la reducción del *stock* de seguridad de 3.903 a 819 piezas generó un aumento del GMROI de 61,47% a 92,30%, optimizando mejor el margen bruto del capital invertido en el inventario.
- Del análisis financiero se concluye un retorno de inversión al corto plazo (tres años) y que los posibles riesgos a considerar dependen solo de tener una buena estrategia de coordinación, por lo tanto, refuerza más la viabilidad del proyecto.

2. Recomendaciones

- La involucración de la dirección es un factor importante para contar con los recursos necesarios y oportunos, por lo que es necesario la participación de un representante de la dirección en las juntas de seguimiento de la implementación del proyecto.
- Deberían plantearse escenarios que contemplen valores de UFR mayores al 95% y bajo el mismo esquema determinar la inversión necesaria y evaluar el costo-beneficio con el objetivo de poder conseguir mayores ventas, mejorar el nivel de servicio y reducir más los costos operativos.
- Debido a la individualidad de gestión que ejerce cada área (Suministro, Almacén de PT, Distribución, Compras y Planificación), es importante evaluar la creación de un área de Supply Chain para que integre y optimice sus actividades hacia un objetivo común y alineado a la estrategia de la empresa.

Bibliografía

Alfaro, J. y Rodríguez, R. (2008). *Sistemas de medición del rendimiento para la cadena de suministro*. México: Alfaomega Grupo Editor.

Asociación de Bancos del Perú (2016). *Economía peruana: Balance del 2015 y perspectivas para el 2016*. Fecha de consulta: 26/02/2016. Disponible en: <<http://www.asbanc.com.pe/Paginas/Noticias/DetalleNoticia.aspx?ItemID=195>>.

Banco Central de Reserva del Perú (2016). *Nota Semanal: Cuadros Estadísticos*. Fecha de consulta: 26/02/2016. Disponible en: <<http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/nota-semanal/cuadros-estadisticos.html>>.

Banco Mundial (2016). *El costo en cifras de la guerra y la paz en Oriente Medio*. Fecha de consulta: 08/02/2016. Disponible en: <<http://goo.gl/Ns8paG>>.

Blanchard, D. (2010). *Supply chain management: best practices*. 2ª ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Bolstorff, P. y Rosenbaum, R. (2007). *Supply chain excellence: a handbook for dramatic improvement using the SCOR model*. 2ª ed. New York: Amacom.

Bowersox, D., Closs, D. y Cooper, M. (2007). *Administración y logística en la cadena de suministros*. 2ª ed. México: McGraw-Hill.

Campos F., L. E. (1 de agosto de 2015). *Curso de Evaluación y Gestión de Proyectos - Sesión 5*. Lima, Perú.

Chopra, S. y Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministro - Estrategia, planeación y operación*. 5ª ed. México: Pearson.

Christian, N., Cueva, M. A. y Flores, L. (2013). “Un negocio basado en el descanso ajeno”. En: *La República*. 17 de mayo del 2013. Fecha de consulta: 12/6/2014. Disponible en: <<http://larepublica.pe/27-05-2013/un-negocio-basado-en-el-descanso-ajeno>>.

Christopher, M. (2011). *Logistics & Supply Chain Management*. 4ª ed. London: Pearson Education.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL, ONU. (2015). *La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe*. México: CEPAL.

Confiep (2016). *El 55% de peruanos confía en que podrá ahorrar este año*. Fecha de consulta: 25/02/2016. Disponible en: <<http://www.confiep.org.pe/articulos/comunicaciones/el-55-de-los-jovenes-peruanos-confia-en-que-podra-ahorrar-este-ano>>.

David, F. (2013). *Conceptos de Administración Estratégica*. 14ª ed. México: Pearson.

Edx-MIT. (2015). *Unit Normal Table*. Disponible en: <https://courses.edx.org/asset-v1:MITx+CTL.SC1x_1+2T2015+type@asset+block/UnitNormalTable.pdf>. Recuperado el 25 de 03 de 2016.

El Financiero (2016). *Petróleo en EU toca máximo de cierre en dos semanas*. Fecha de consulta: 26/02/2016. Disponible en: <<http://goo.gl/C2euAc>>.

Escalante, E. (2003). *Seis-Sigma: Metodología y Técnicas*. México: Limusa.

Forbes (2014). *6 rasgos clave de los millennials, los nuevos consumidores*. Fecha de consulta: 24/02/2016. Disponible en: <<http://www.forbes.com.mx/6-rasgos-clave-de-los-millennials-los-nuevos-consumidores/>>.

Frazelle, E. (2002). *Supply Chain Strategy - The Logistics of Supply Chain Management*. New York: McGraw-Hill.

Frazelle, E. (2015). *Inventory Strategy: Maximizing Financial, Service and Operations Performance with Inventory Strategy*. Estados Unidos: McGraw-Hill Education.

Fred, D. (2013). *Conceptos de Administración Estratégica*. México: Pearson Educación de México S.A.

Gartner (2015). *Top Strategic Predictions for 2016 and Beyond: The Future Is a Digital Thing*. Fecha de consulta: 26/02/2016. Disponible en: <<https://www.gartner.com/doc/3142020?srcId=1-3132930041>>.

Gestión (2015). “Un 40% de empresas peruanas utiliza tecnología en la nube”. En: *Gestión*. 25 de mayo de 2015. Fecha de consulta: 26/02/2016. Disponible en: <<http://gestion.pe/tecnologia/40-empresas-peruanas-utilizan-tecnologia-nube-2132826>>.

Gestión (2015). “Sunat: Presión tributaria no alcanzará meta de 18% del PBI al 2016”. En: *Gestión*. 8 de abril de 2015. Fecha de consulta: 15/01/2016. Disponible en: <<http://gestion.pe/economia/sunat-presion-tributaria-no-alcanzara-meta-18-pbi-al-2016-2128409>>.

Gestión (2016). “Costo de financiamiento para comprar viviendas seguiría aumentando”. En: *Gestión*. pág. 22. 24 de febrero de 2016

Gestión (2016). “El 52% de adultos en el país utilizan el Internet”. En: *Gestión*. pág. 7. 23 de febrero de 2016.

Gestión (2016). “Estas son las perspectivas económicas para los países latinoamericanos”. En: *Gestión*. 24 de febrero del 2016. Fecha de consulta: 25/2/2016. Disponible en: <<http://gestion.pe/economia/estas-son-perspectivas-economicas-paises-latinoamericanos-2155151>>.

Gestión (2016). “Inversión extranjera en el Perú se desplomó 92% en el último trimestre”. En: *Gestión*. pág. 11. 23 de febrero de 2016.

Gestión (2016). “Precio del crudo cae al descartarse recorte de oferta”. En: *Gestión*. pág. 09. 26 de febrero de 2016.

Gómez, F., Villar, J. y Tejero, M. (2002). *Fundación Confemetal*. Madrid: Seis Sigma.

GS1. (2013). *Rosen ampliará sus canales de ventas*. Fecha de consulta: 25/02/2016. Disponible en: <<http://innovasupplychain.pe/articulos/1411-rosen-ampliara-sus-canales-de-ventas>>.

Hax, A. y Majluf, N. (1997). *Estrategia para el Liderazgo Competitivo, de la visión a los resultados*. 1ª ed. Buenos Aires: Granica S.A.

Lapide, L. (2004). *Sales and Operations Planning Part I: The Process*. The Journal of Business Forecasting, 23(3).

Larry, L. (2005). *An S&OP Maturity Model*. The Journal of Business Forecasting, 24(3), 15-19.

MaximixeCaser. (2015). *Riesgos sectoriales: Manufactura*. Lima: Club de Análisis de Riesgos - Maximixe.

Ministerio de la Producción (2000). *Descripción del Subsector*. Fecha de consulta: 12/02/2016. Disponible en: <<http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/2/jer/SECTPERFMAN/3610.pdf>>.

Meneses Álvarez, E. (2001). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. 3ª ed. Quito: QualityPrint.

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (2015). *Acuerdo de Asociación Transpacífico (TPP) El nuevo horizonte comercial del Perú. TPP - 105 Preguntas y respuestas*. Lima: Lance Gráfico.

Mendoza, Juan (2016). “¿Cuánto crece la actividad económica?”. En: *Perú21*. 20 de febrero del 2016. Fecha de consulta: 26/02/2016. Disponible en: <<http://peru21.pe/opinion/juan-mendoza-cuanto-crece-actividad-economica-2239523>>.

Myerson, P. (2012). *Lean supply chain and logistics management*. McGraw-Hill.

Newell, M. y Grashina, M. (2004). *Gestión de riesgos. En preguntas y respuestas sobre la gestión de proyectos*. Madrid: Gestión 2000.

Nielsen (2016). *Estudio global: Confianza del consumidor*. Fecha de consulta: 25/02/2016. Disponible en: <<http://www.nielsen.com/pe/es/insights/reports/2016/Estudio-global-Confianza-del-Consumidor1.html>>.

Oficina Nacional de Procesos Electorales (2016). *Elecciones generales y Parlamento Andino 2016*. Fecha de consulta: 22/2/2016. Disponible en: <<https://www.web.onpe.gob.pe/eg-2016/informacion-general-eg>>.

Oppenheimer, A. (2014). *¡Crear o morir! La esperanza de América Latina y las cinco claves de la innovación*. México, D.F.: Penguin Random House.

Presidencia del Consejo de Ministros (2013). *En enero economía peruana creció 6,15%*. 15 de marzo de 2013. Fecha de consulta: 18/12/2015. Disponible en: <<http://www.pcm.gob.pe/2013/03/en-enero-economia-peruana-crecio-615/>>.

Perú21 (16 de 07 de 2015). “Lima: Sector inmobiliario cayó 24% en el primer semestre del año”. En: *Perú 21*. 16 de julio del 2015. Fecha de consulta: 3/1/2016. Disponible en: <<http://peru21.pe/economia/lima-sector-inmobiliario-cayo-24-primer-semestre-ano-2223108>>.

Project Management Institute (2013). *Guía de fundamentos para la dirección de proyectos*. Pensilvania.

Porter, M. (2005). *Estrategia Competitiva: técnicas para el análisis de los sistemas industriales y de la competencia*. México: Continental.

Porter, M. (2007). *Ventaja Competitiva*. New York.

Porter, M. (Jan2008). *The Five Competitive Forces That Shape Strategy*. Harvard Business Review, p78-93.

Produce. (2014). *Anuario Estadístico Industrial, Mipyme y Comercio Interno 2013*. Lima: Solvima Graf SAC.

Publicacions, T. (13 de 12 de 2015).Top Online VIP. Fecha de consulta: 15/01/2016. <www.toponlineapp.com/toponline/index.php>.

Rizo Patrón, G. y Zevallos, E. (16 de 07 de 2015). “Lima: Sector inmobiliario cayó 24% en el primer semestre del año”. En: *Perú 21*. 16 de julio del 2015. Fecha de consulta: 3/1/2016. <<http://peru21.pe/economia/lima-sector-inmobiliario-cayo-24-primer-semestre-ano-2223108>>.

Rumbo Económico (2013). *Colchones Forli: Entrevista al Gerente General Luis Flores*. Fecha de consulta: 26/02/2016. Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=WkKFNPu-1II>>.

Saaty, T. L. (1995). *Decision Making for Leaders, The analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World*. Pittsburgh, PA 15260: RWS Publications.

Semana Económica (2016). “El Perú cayó dos puestos en índice de democracia”. En: *Semana Económica*. 25 de enero de 2016. Fecha de consulta: 25/02/2016. Disponible en: <<http://semanaeconomica.com/article/legal-y-politica/politica/177776-el-peru-cayo-del-puesto-63-al-65-en-indice-de-democracia/>>.

Silva, M. (2013). “Produce: La producción manufacturera creció 3% en enero”. En: *Gestión*. 13 de marzo del 2013. Fecha de consulta: 05/01/2016. Disponible en: <<http://gestion.pe/economia/produce-produccion-manufacturera-crecio-3-enero-2061392>>.

Taha, H. A. (2004). *Investigación de operaciones*. 7ª ed. México: Pearson Educación.

Trent, R. J. (2007). *Strategic Supply Management*. Pennsylvania, U.S.A: J. Ross Publishing.

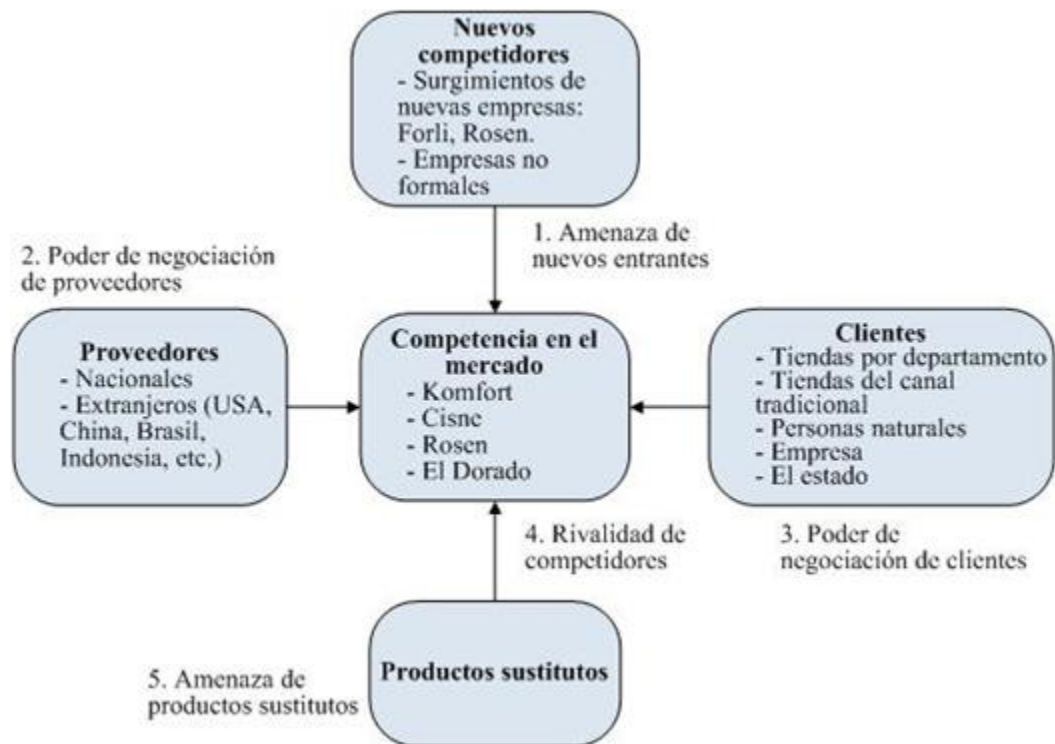
Villafañe, V. L. (2012). *Estados Unidos en Asia y China en América Latina. Los cambios del nuevo mapa hegemónico mundial*. (C. d. Pacífico, Ed.) APUNTES, Vol. XXIX(71).

Villajuana, C. (2013). *Estratejiendo: Plan estratégico y Balance Scorecard*. Lima: Universidad ESAN.

World Bank Group (2015). *The Global Findex Database 2014 : Measuring financial inclusion around the world*. Fecha de consulta: 25/02/2016. Disponible en: <<http://documents.worldbank.org/curated/en/2015/04/24368699/global-findex-database-2014-measuring-financial-inclusion-around-world>>.

Anexos

Anexo 1. Las cinco fuerzas de Porter



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Anexo 2. Análisis de determinación del grado de atractividad del sector

		MPA	PA	N	A	MA		Actual	Futuro
Barreras de entrada	Economía de escala	Pequeñas					Grande	4	4
	Diferenciación de producto	Escasa					Importante		
	Identificación de la marca	Baja					Alta		
	Costo de Cambio	Baja					Alta		
	Acceso a canales de distribución	Amplio					Restringido		
	Requerimientos de capital	Bajos					Altos		
	Acceso a última tecnología	Amplio					Restringido		
	Subsidio gubernamentales	Poco					Mucho		
	Efecto de la experiencia	Sin importancia					Muy importante		
Barreras de salida	Especialización de activos	Alta					Baja	4	4
	Costo de salida por una vez	Alto					Bajo		
	Interrelación estratégica	Alta					Baja		
	Barrera emocionales	Altas					Bajas		
	Restricciones gubernamentales y sociales	Altas					Bajas		
Poder de proveedores	Numero de proveedores importantes	Pocos					Muchos	2	3
	Disponibilidad de sustitutos para los productos de los proveedores	Bajo					Alto		
	Costo de cambio de los productos del proveedor	Alto					Bajo		
	Amenaza de integración del proveedor	Bajo					Alto		
	Amenaza de la integración de la industria	Bajo					Alto		
	Contribución de los proveedores a la calidad del producto	Bajo					Alto		
	Rentabilidad de los proveedores	Bajo					Alto		
Poder de clientes	Numero de clientes importantes	Pocos					Muchos	3	4
	Disponibilidad de sustitutos para los productos de la industria	Alto					Bajo		
	Costo de cambio del comprador	Bajo					Alto		
	Amenaza de integración del comprador	Alto					Bajo		
	Amenaza de la integración de la industria	Bajo					Alto		
	Contribución de los clientes a la calidad del producto	Bajo					Alto		
	Rentabilidad de los clientes	Bajo					Alto		
Rivalidad entre competidores	Numero de competidores igualmente equilibrados	Alto					Bajo		
	Crecimiento de la industria	Lento					Rápido		
	Costo fijos	Alto					Bajo		
	Diferenciación del producto	Genérico					Especial		
	Aumento de capacidad	Alto					Bajo		
	Fuertes barreras de salidas	Alto					Bajo		
	Diversidad de competidores	Altos					Bajos		
Poder de sustitutos	Disponibilidad de sustitutos	Muchos					Pocos	3	3
	Costo de cambio de usuario	Bajo					Alto		
	Agresividad del sustituto	Alto					Bajo		
	Rentabilidad del productor de sustitutos	Altas					Bajas		
	Relación precio/valor del sustituto	Alto					Bajo		

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Anexo 3. Matriz de Evaluación de Factores Externos (EFE)

	Factores Externos Clave	Ponderación	Calificación	Puntaje ponderada
N°	Oportunidades			
1	Aumento del canal moderno en el interior del país	0.07	4	0.28
2	Aumento de la demanda asociada al sector inmobiliario	0.06	4	0.24
3	Aumento leve del PBI	0.05	4	0.20
4	Uso racional de recursos	0.05	3	0.15
5	Mercado Global	0.04	2	0.08
6	Reducción leve del precio de crudo y combustibles	0.04	3	0.12
7	Incorporación de nuevas tecnologías	0.04	4	0.16
8	Estabilidad del Marco legal y Crédito inmobiliario	0.04	4	0.16
9	Nivel de confianza del consumidor	0.04	3	0.12
10	Aumento de licitaciones en el sector muebles	0.03	3	0.09
11	Aumento de beneficios arancelarios para exportación	0.03	3	0.09
12	Exigencia del consumidor	0.03	3	0.09
13	Aumento del uso del internet y redes sociales	0.03	4	0.12
14	Fortalecimiento de la educación y leyes asociadas al TIC	0.03	2	0.06
15	Posición del Perú como hub	0.02	3	0.06
16	Aumento leve del uso Tecnología de la nube	0.02	2	0.04
17	Uso de productos ecológicos	0.02	2	0.04
N°	Amenazas			
1	Pocos proveedores de los principales insumos	0.05	2	0.10
2	Aumento de productividad en los competidores	0.04	4	0.16
3	Aumento leve del tipo de cambio	0.04	2	0.08
4	Aumento leve de competidores globales	0.04	4	0.16
5	Interés de inversionistas en el sector (competidores)	0.03	2	0.06
6	Incertidumbre por próximas Elecciones Generales 2016	0.03	2	0.06
7	Aumento leve de ahorro en el consumidor	0.03	2	0.06
8	Aumento leve de la tasa de desempleo	0.03	2	0.06
9	Mayor rentabilidad de los clientes	0.03	3	0.09
10	Aumento de la Inflación	0.03	2	0.06
11	Aumento del crimen y corrupción	0.01	2	0.02
	Total	1.00		3.01

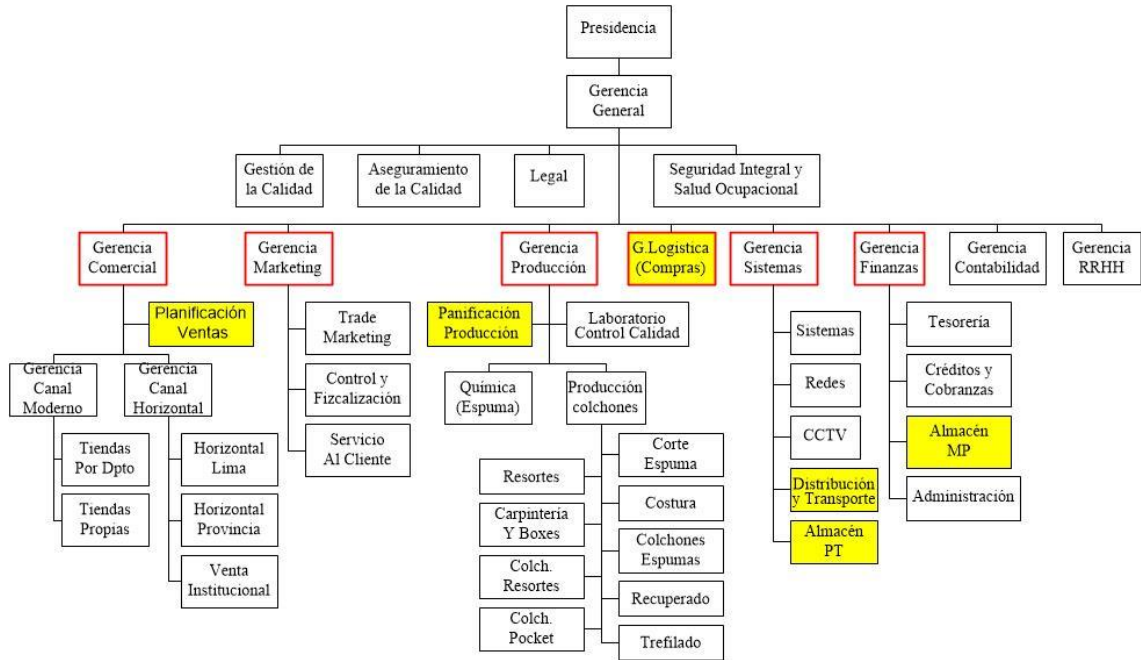
Fuente: Elaboración propia, 2015.

Anexo 4. Matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI)

	Factores Internos Clave	Ponderación	Calificación	Puntaje ponderada
N°	Fortalezas			
1	La marca PARAISO	0.070	4	0.280
2	Solidez financiera	0.070	4	0.280
3	Red de Distribución a nivel Nacional	0.060	4	0.240
4	Moderna infraestructura de producción	0.055	4	0.220
5	Experiencia y conocimiento del mercado	0.055	4	0.220
6	Laboratorio de calidad con acreditación internacional	0.040	4	0.160
7	Procesos certificados con la ISO9001	0.035	4	0.140
8	Gestión y ejecución de todo el proceso de manufactura	0.030	4	0.120
9	Capacidad para el diseño y desarrollo de nuevos productos	0.030	4	0.120
10	Experiencia del personal de producción	0.040	3	0.120
11	Tienda virtual	0.030	3	0.090
N°	Debilidades			
1	Funciones cruzadas entre Compras y AMP. Actualmente el área de AMP realiza el análisis de reposiciones y no Compras.	0.035	2	0.070
2	Limitada integración de los procesos de Paraíso con los procesos del cliente	0.035	2	0.070
3	Personal no calificados en puestos claves de la cadena de suministro	0.035	2	0.070
4	No se cuenta con un sistema de gestión de almacenes (WMS)	0.035	2	0.070
5	Reprocesos por falla de máquina o personal de producción.	0.030	2	0.060
6	Resistencia al cambio en usuarios líderes.	0.030	2	0.060
7	Metodología básica para la gestión de proyectos	0.030	2	0.060
8	No se cuenta con un planeamiento integral de la empresa	0.045	1	0.045
9	El organigrama, no hay un área de supply que integre las áreas de la cadena de suministro	0.045	1	0.045
10	Poca coordinación entre áreas de la cadena de suministro interna.	0.045	1	0.045
11	Alto índice de rotación del personal de planta	0.045	1	0.045
12	Escaso control y seguimiento al flujo de los pedidos.	0.040	1	0.040
13	Alta carga operativa del personal del APT.	0.035	1	0.035
	Total	1.000		2.71

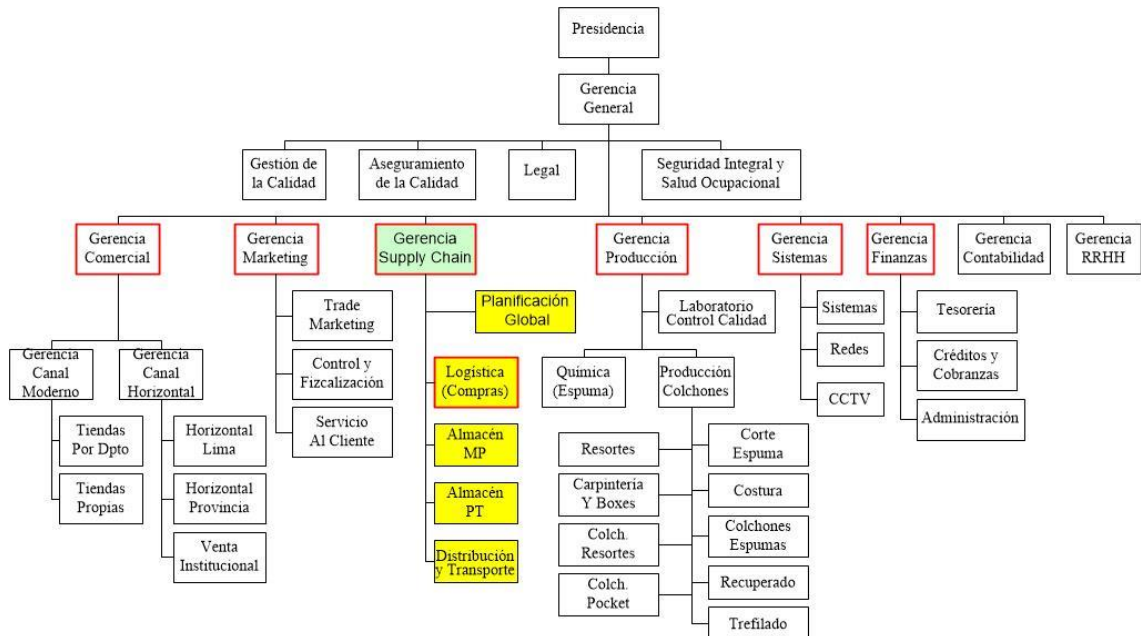
Fuente: Elaboración propia, 2015.

Anexo 5. Organigrama actual



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Anexo 6. Organigrama propuesto



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo 7. Evaluación de procesos utilizando el método (AHP)

Lista de procesos a evaluar

ID	Nombre_Proceso
P1	Plan de la demanda
P2	Plan y gestión de inventarios de PT
P3	Plan y gestión de inventarios de MP y PI
P4	Compras
P5	Almacén de MP
P6	Fabricación
P7	Almacén de PT
P8	Distribución (entrega y transporte)
P9	Ventas y Marketing
P10	Gestión de la calidad
P11	Gestión del recurso humano
P12	Gestión de la tecnología

Lista de criterios

ID	Nombre_Criterio	Impacta en:
C1	Nivel de servicio y respuesta	Ventas
C2	Flexibilidad	Ventas
C3	Costos de la cadena de suministro	Costos
C4	Gestión de activos	Costos

Tabla numérica de las relaciones entre criterios

Intensidad de Importancia	Definición	Explicación
1	Igual	Dos actividades contribuyen de igual modo al objetivo.
3	Moderada	La experiencia y el juicio favorecen levemente una actividad sobre la otra.
5	Fuerte	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente una actividad sobre la otra.
7	Muy fuerte o demostrada	Una actividad es mucho más favorecida que la otra, su predominancia se demostró en la práctica.
9	Extrema	Las pruebas que favorecen a una actividad más que otra son del nivel de aceptación más alto posible.
2, 4, 6 y 8	Para transitar entre los valores anteriores	A veces es necesario interponer numéricamente un juicio de transacción puesto que no hay una palabra apropiada para describirlo.

Evaluación consolidada por el equipo del presente trabajo de investigación

a) Determinación de factores de ponderación (pesos) para los CRITERIOS

Matriz de comparación (A)					Matriz normalizada (N)					Matriz de pesos asignados (W)	
	C1	C2	C3	C4		C1	C2	C3	C4		
C1	1	4	2	2 1/2	C1	0.465	0.400	0.500	0.455	C1	0.455
C2	1/4	1	1/3	1/2	C2	0.116	0.100	0.083	0.091	C2	0.098
C3	1/2	3	1	1 1/2	C3	0.233	0.300	0.250	0.273	C3	0.264
C4	2/5	2	2/3	1	C4	0.186	0.200	0.167	0.182	C4	0.184
	2.15	10	4	5.5		1	1	1	1		1

Matriz de consistencia de datos (D)	1.832
	0.391
	1.060
	0.737

Matriz (D) = Matriz (A) * Matriz (W)

$N(\text{máx}) = \sum D_i = 4.020$

$N = \text{Entero menor de } N(\text{máx}) = 4$

Índice de Consistencia (CI) = $(N(\text{máx}) - N) / (N - 1) = 0.07$

Consistencia Aleatoria (RI) = $(1.98 * (N - 2)) / N$

Relación de Consistencia (CR) = $CI / RI = 0.007 < 0.1$

Entonces el Nivel de Inconsistencia es ACEPTABLE

b) Determinación de factores de ponderación (pesos) para los PROCESOS según el criterio NIVEL DE SERVICIO Y RESPUESTA (C1)

Matriz de comparación (A)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
P1	1	1	4	6	4	3	2	4	4	7	3	3
P2	1	1	5	7	5	4	2	4	4	7	3	2
P3	1/4	1/5	1	5	5	1/4	1/2	1/3	1/4	5	3	2
P4	1/6	1/7	1/5	1	2	1/4	1/2	1/4	1/3	4	2	2
P5	1/4	1/5	1/5	1/2	1	1/4	1/4	1/3	1/3	4	2	2
P6	1/3	1/4	4	4	4	1	1/2	1/4	1/4	4	2	2
P7	1/2	1/2	2	2	4	2	1	3	2	7	4	2
P8	1/4	1/4	3	4	3	4	1/3	1	2	4	2	3
P9	1/4	1/4	4	3	3	4	1/2	1/2	1	4	4	4
P10	1/7	1/7	1/5	1/4	1/4	1/4	1/7	1/4	1/4	1	1/2	1/4
P11	1/3	1/3	1/3	1/2	1/2	1/2	1/4	1/2	1/4	2	1	1/4
P12	1/3	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3	1/4	4	4	1
	4.81	4.769	24.43	33.75	32.25	20	8.476	14.75	14.92	53	30.5	23.5

Matriz normalizada (N)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
P1	0.208	0.210	0.164	0.178	0.124	0.150	0.236	0.271	0.268	0.132	0.098	0.128
P2	0.208	0.210	0.205	0.207	0.155	0.200	0.236	0.271	0.268	0.132	0.098	0.085
P3	0.052	0.042	0.041	0.148	0.155	0.013	0.059	0.023	0.017	0.094	0.098	0.085
P4	0.035	0.030	0.008	0.030	0.062	0.013	0.059	0.017	0.022	0.075	0.066	0.085
P5	0.052	0.042	0.008	0.015	0.031	0.013	0.029	0.023	0.022	0.075	0.066	0.085
P6	0.069	0.052	0.164	0.119	0.124	0.050	0.059	0.017	0.017	0.075	0.066	0.085
P7	0.104	0.105	0.082	0.059	0.124	0.100	0.118	0.203	0.134	0.132	0.131	0.085
P8	0.052	0.052	0.123	0.119	0.093	0.200	0.039	0.068	0.134	0.075	0.066	0.128
P9	0.052	0.052	0.164	0.089	0.093	0.200	0.059	0.034	0.067	0.075	0.131	0.170
P10	0.030	0.030	0.008	0.007	0.008	0.013	0.017	0.017	0.017	0.019	0.016	0.011
P11	0.069	0.070	0.014	0.015	0.016	0.025	0.029	0.034	0.017	0.038	0.033	0.011
P12	0.069	0.105	0.020	0.015	0.016	0.025	0.059	0.023	0.017	0.075	0.131	0.043
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Matriz de pesos asignados (W)

P1	0.181
P2	0.190
P3	0.069
P4	0.042
P5	0.038
P6	0.075
P7	0.115
P8	0.096
P9	0.099
P10	0.016
P11	0.031
P12	0.050

Matriz de consistencia de datos (D)

2.636
2.810
0.958
0.548
0.494
1.110
1.644
1.487
1.498
0.214
0.400
0.618

$N(\text{máx}) = 14.417$

$N = 14$

$CI = 0.032$

$RI = 1.697$

$CR = 0.019 < 0.1$

Entonces el Nivel de Inconsistencia es
ACEPTABLE

c) Determinación de factores de ponderación (pesos) para los PROCESOS según el criterio FLEXIBILIDAD (C2)

Matriz de comparación (A)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
P1	1	1	1	1	1/4	1/3	1/2	1/4	1	2	1	2
P2	1	1	1	1/2	1/3	1/2	1	1/2	2	2	1	2
P3	1	1	1	1	1/4	1/2	1/3	2	4	2	3	2
P4	1	2	1	1	1/4	1/3	1/2	1/3	1/2	4	2	2
P5	4	3	4	4	1	1/2	1/2	3	2	5	3	2
P6	3	2	2	3	2	1	2	2	3	6	2	3
P7	2	1	3	2	2	1/2	1	2	2	5	3	2
P8	4	2	1/2	3	1/3	1/2	1/2	1	4	5	3	2
P9	1	1/2	1/4	2	1/2	1/3	1/2	1/4	1	3	2	3
P10	1/2	1/2	1/2	1/4	1/5	1/6	1/5	1/5	1/3	1	1/2	1/2
P11	1	1	1/3	1/2	1/3	1/2	1/3	1/3	1/2	2	1	1/2
P12	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3	1/2	1/2	1/3	2	2	1
	20	15.5	15.08	18.75	7.95	5.5	7.867	12.37	20.67	39	23.5	22

Matriz normalizada (N)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
P1	0.05	0.065	0.066	0.053	0.031	0.061	0.064	0.02	0.048	0.051	0.043	0.091
P2	0.05	0.065	0.066	0.027	0.042	0.091	0.127	0.04	0.097	0.051	0.043	0.091
P3	0.05	0.065	0.066	0.053	0.031	0.091	0.042	0.162	0.194	0.051	0.128	0.091
P4	0.05	0.129	0.066	0.053	0.031	0.061	0.064	0.027	0.024	0.103	0.085	0.091
P5	0.2	0.194	0.265	0.213	0.126	0.091	0.064	0.243	0.097	0.128	0.128	0.091
P6	0.15	0.129	0.133	0.16	0.252	0.182	0.254	0.162	0.145	0.154	0.085	0.136
P7	0.1	0.065	0.199	0.107	0.252	0.091	0.127	0.162	0.097	0.128	0.128	0.091
P8	0.2	0.129	0.033	0.16	0.042	0.091	0.064	0.081	0.194	0.128	0.128	0.091
P9	0.05	0.032	0.017	0.107	0.063	0.061	0.064	0.02	0.048	0.077	0.085	0.136
P10	0.025	0.032	0.033	0.013	0.025	0.03	0.025	0.016	0.016	0.026	0.021	0.023
P11	0.05	0.065	0.022	0.027	0.042	0.091	0.042	0.027	0.024	0.051	0.043	0.023
P12	0.025	0.032	0.033	0.027	0.063	0.061	0.064	0.04	0.016	0.051	0.085	0.045
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Matriz de pesos asignados (W)

P1	0.054
P2	0.066
P3	0.085
P4	0.065
P5	0.153
P6	0.162
P7	0.129
P8	0.112
P9	0.063
P10	0.024
P11	0.042
P12	0.045

Matriz de consistencia de datos (D)

0.698
0.861
1.173
0.832
2.111
2.161
1.762
1.482
0.816
0.313
0.537
0.584

$N(\text{máx}) = 13.330$

$N = 13$

$CI = 0.028$

$RI = 1.675$

$CR = 0.016 < 0.1$

Entonces el Nivel de Inconsistencia es ACEPTABLE

d) **Determinación de factores de ponderación (pesos) para los PROCESOS según el criterio COSTOS DE LA CADENA DE SUMINISTRO (C3)**

Matriz de comparación (A)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
P1	1	1	1	3	1/2	1/3	1/3	1/2	2	5	3	3
P2	1	1	3	3	1/2	1/2	1/2	1/2	3	5	3	3
P3	1	1/3	1	3	1/2	1/2	1/2	1/2	2	4	2	2
P4	1/3	1/3	1/3	1	1/2	1/4	1/4	1/3	1	3	2	3
P5	2	2	2	2	1	1/2	1/3	1	3	5	3	3
P6	3	2	2	4	2	1	1	2	4	5	2	3
P7	3	2	2	4	3	1	1	3	3	5	3	2
P8	2	2	2	3	1	1/2	1/3	1	3	4	2	4
P9	1/2	1/3	1/2	1	1/3	1/4	1/3	1/3	1	4	2	3
P10	1/5	1/5	1/4	1/3	1/5	1/5	1/5	1/4	1/4	1	1/3	1/2
P11	1/3	1/3	1/2	1/2	1/3	1/2	1/3	1/2	1/2	3	1	1/2
P12	1/3	1/3	1/2	1/3	1/3	1/3	1/2	1/4	1/3	2	2	1
	14.7	11.87	15.08	25.17	10.2	5.867	5.617	10.17	23.08	46	25.33	28

Matriz normalizada (N)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
P1	0.068	0.084	0.066	0.119	0.049	0.057	0.059	0.049	0.087	0.109	0.118	0.107
P2	0.068	0.084	0.199	0.119	0.049	0.085	0.089	0.049	0.130	0.109	0.118	0.107
P3	0.068	0.028	0.066	0.119	0.049	0.085	0.089	0.049	0.087	0.087	0.079	0.071
P4	0.023	0.028	0.022	0.040	0.049	0.043	0.045	0.033	0.043	0.065	0.079	0.107
P5	0.136	0.169	0.133	0.079	0.098	0.085	0.059	0.098	0.130	0.109	0.118	0.107
P6	0.204	0.169	0.133	0.159	0.196	0.170	0.178	0.197	0.173	0.109	0.079	0.107
P7	0.204	0.169	0.133	0.159	0.294	0.170	0.178	0.295	0.130	0.109	0.118	0.071
P8	0.136	0.169	0.133	0.119	0.098	0.085	0.059	0.098	0.130	0.087	0.079	0.143
P9	0.034	0.028	0.033	0.040	0.033	0.043	0.059	0.033	0.043	0.087	0.079	0.107
P10	0.014	0.017	0.017	0.013	0.020	0.034	0.036	0.025	0.011	0.022	0.013	0.018
P11	0.023	0.028	0.033	0.020	0.033	0.085	0.059	0.049	0.022	0.065	0.039	0.018
P12	0.023	0.028	0.033	0.013	0.033	0.057	0.089	0.025	0.014	0.043	0.079	0.036
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Matriz de pesos asignados (W)

P1	0.081
P2	0.101
P3	0.073
P4	0.048
P5	0.110
P6	0.156
P7	0.169
P8	0.111
P9	0.052
P10	0.020
P11	0.040
P12	0.039

Matriz de consistencia de datos (D)

1.057
1.309
0.946
0.615
1.452
2.054
2.224
1.480
0.656
0.251
0.492
0.490

$N(\text{máx}) = 13.026$

$N = 13$

$CI = 0.002$

$RI = 1.675$

$CR = 0.001 < 0.1$

Entonces el Nivel de Inconsistencia es

ACEPTABLE

e) Determinación de factores de ponderación (pesos) para los PROCESOS según el criterio GESTIÓN DE ACTIVOS (C4)

Matriz de comparación (A)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
P1	1	1/2	4	3	1/2	1/3	1/3	1/2	3	7	3	3
P2	2	1	5	4	1/2	1/2	1/2	1/2	3	7	3	3
P3	1/4	1/5	1	2	1/2	1/4	1/2	1/2	1/3	5	2	3
P4	1/3	1/4	1/2	1	1/3	1/6	1/3	1/3	1/2	2	2	2
P5	2	2	2	3	1	1/3	1/3	1	2	5	3	3
P6	3	2	4	6	3	1	1	1	4	5	2	3
P7	3	2	2	3	3	1	1	2	3	6	3	3
P8	2	2	2	3	1	1	1/2	1	2	5	3	3
P9	1/3	1/3	3	2	1/2	1/4	1/3	1/2	1	3	2	2
P10	1/7	1/7	1/5	1/2	1/5	1/5	1/6	1/5	1/3	1	1/3	1/2
P11	1/3	1/3	1/2	1/2	1/3	1/2	1/3	1/3	1/2	3	1	3
P12	1/3	0.333	1/3	1/2	1/3	1/3	1/3	1/3	1/2	2	1/3	1
	14.73	11.09	24.53	28.5	11.2	5.867	5.667	8.2	20.17	51	24.67	29.5

Matriz normalizada (N)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
P1	0.068	0.045	0.163	0.105	0.045	0.057	0.059	0.061	0.149	0.137	0.122	0.102
P2	0.136	0.090	0.204	0.140	0.045	0.085	0.088	0.061	0.149	0.137	0.122	0.102
P3	0.017	0.018	0.041	0.070	0.045	0.043	0.088	0.061	0.017	0.098	0.081	0.102
P4	0.023	0.023	0.020	0.035	0.030	0.028	0.059	0.041	0.025	0.039	0.081	0.068
P5	0.136	0.180	0.082	0.105	0.089	0.057	0.059	0.122	0.099	0.098	0.122	0.102
P6	0.204	0.180	0.163	0.211	0.268	0.170	0.176	0.122	0.198	0.098	0.081	0.102
P7	0.204	0.180	0.082	0.105	0.268	0.170	0.176	0.244	0.149	0.118	0.122	0.102
P8	0.136	0.180	0.082	0.105	0.089	0.170	0.088	0.122	0.099	0.098	0.122	0.102
P9	0.023	0.030	0.122	0.070	0.045	0.043	0.059	0.061	0.050	0.059	0.081	0.068
P10	0.010	0.013	0.008	0.018	0.018	0.034	0.029	0.024	0.017	0.020	0.014	0.017
P11	0.023	0.030	0.020	0.018	0.030	0.085	0.059	0.041	0.025	0.059	0.041	0.102
P12	0.023	0.030	0.014	0.018	0.030	0.057	0.059	0.041	0.025	0.039	0.014	0.034
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Matriz de pesos asignados (W)

P1	0.093
P2	0.113
P3	0.057
P4	0.039
P5	0.104
P6	0.164
P7	0.160
P8	0.116
P9	0.059
P10	0.018
P11	0.044
P12	0.032

Matriz de consistencia de datos (D)

1.246
1.545
0.708
0.499
1.409
2.232
2.120
1.546
0.788
0.233
0.550
0.402

$N(\text{máx}) = 13.278$

$N = 13$

$CI = 0.023$

$RI = 1.675$

$CR = 0.014 < 0.1$

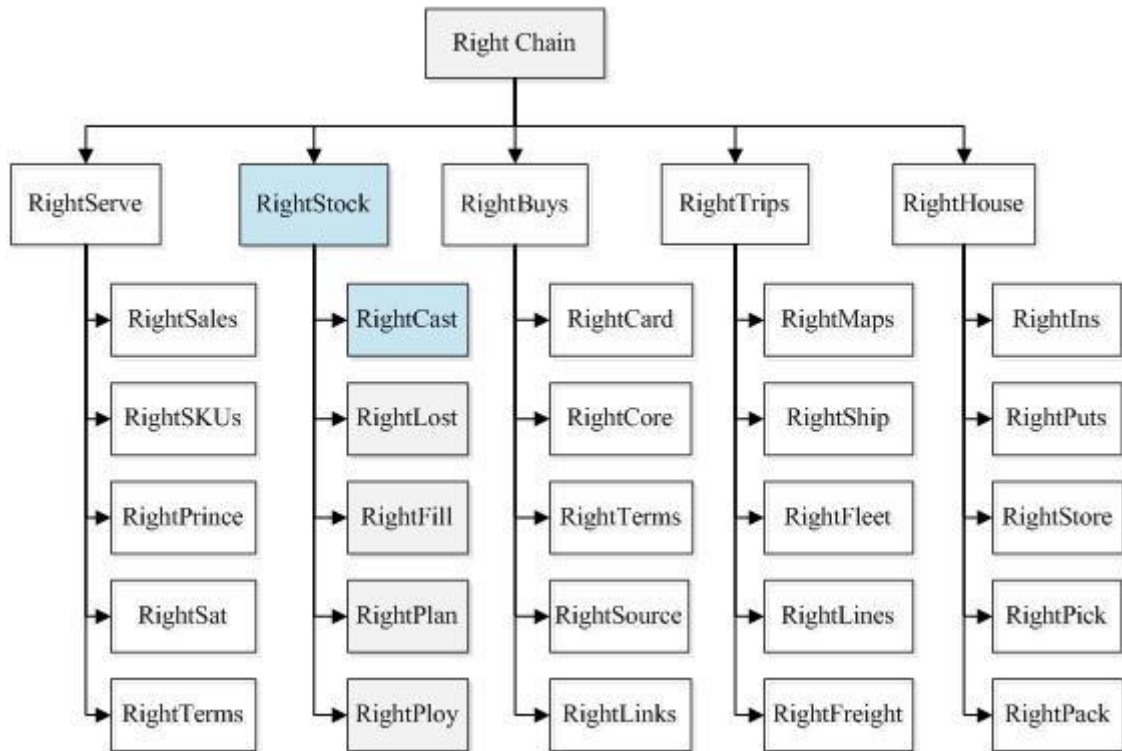
Entonces el Nivel de Inconsistencia es ACEPTABLE

f) Resultado de la evaluación consolidada

Criterio Proceso	C1	C2	C3	C4	Resultado
	0.455	0.098	0.264	0.184	
	45%	10%	26%	18%	
P1	0.181	0.054	0.081	0.093	0.126
P2	0.190	0.066	0.101	0.113	0.140
P3	0.069	0.085	0.073	0.057	0.069
P4	0.042	0.065	0.048	0.039	0.045
P5	0.038	0.153	0.110	0.104	0.081
P6	0.075	0.162	0.156	0.164	0.121
P7	0.115	0.129	0.169	0.160	0.139
P8	0.096	0.112	0.111	0.116	0.105
P9	0.099	0.063	0.052	0.059	0.076
P10	0.016	0.024	0.020	0.018	0.018
P11	0.031	0.042	0.040	0.044	0.037
P12	0.050	0.045	0.039	0.032	0.043
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

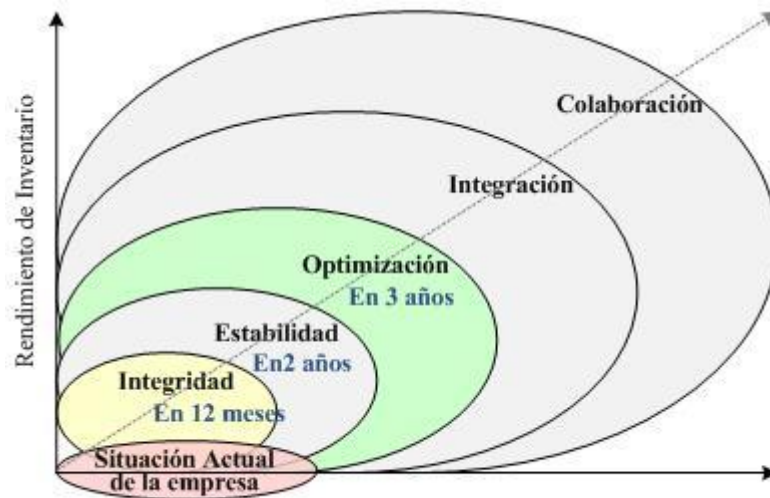
Fuente: Taha, 2004, Elaboración propia, 2016.

Anexo 8. Modelo “RightChain”



Fuente: Frazelle, 2015.

Anexo 9. La empresa y las fases de madurez de la gestión de inventarios de Frazelle



Grado de disciplina, responsabilidad y participación en la gestión de inventarios

Fuente: Inventory Strategy – Edward H. Frazelle, 2015.

Anexo 10. Modelo de madurez S&OP de Lapide

	Actual	Propuesta	
Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4
Proceso Marginal	Proceso Rudimentario	Proceso Clásico	Proceso Ideal
Reuniones informales	Reuniones formales	Reuniones formales	Reuniones controladas por eventos
Programación esporádica	Programación rutinaria Asistencia y participación irregular	Programación rutinaria. 100% de asistencia y participación	Reuniones solo cuando alguien solicita un cambio o se detectan desbalances en los planes.
Procesos desarticulados	Procesos conectados	Procesos integrados	Procesos extendidos
Planes de la demanda separados y desarticulados	Planes de la demanda reconciliados	Procesos de planificación integrados	Planes de la demanda y abastecimiento alineados interna y externamente
Planes de abastecimiento no alineado a los planes de la demanda	Planes de abastecimiento alineados a los planes de la demanda	Planes de demanda y abastecimiento están alineados en forma conjunta Colaboración externa con limitado número de proveedores y clientes	
Tecnología mínima – habilitada	Tecnología mínima – habilitada	Aplicaciones integradas	Tecnología integrada interna y externa
Múltiples hojas de excel	Métodos y/o interfaces para la planificación son independientes	Integración de las acciones (planes) de la demanda y abastecimiento	Sistema avanzado de S&OP workbench
	Fabricas/plantas/oficinas con sistemas independientes		Software de colaboración interna y externa, que alinea los planes de los clientes y proveedores con los de la empresa
	Sistema interconectados sin feedback	Información externa de algunos clientes o proveedores es traída manualmente al sistema de la empresa	
	Sistema de planificación “in house” sin métodos adecuados		

Fuente: Larry Lapide, adaptado, 2016

Anexo 11. Pronóstico de la demanda para el 2015

Periodo (X)	Demanda Real 2014	Demanda desestacionalizada (Y)	Demanda desestacionalizada con regresión lineal	Factores estacionales	Factores estacionales para 3 ciclos est. (p = 4)	Periodo	Pronóstico de demanda para el 2015	Demanda Real 2015	Error al cuadrado
1 ene-14	81.109		102.706	0,79	0,87	13 ene-15	81.780	82.023	59.031
2 feb-14	91.756		101.958	0,90	0,95	14 feb-15	87.975	93.863	34.674.031
3 mar-14	108.172	100.664	101.210	1,07	1,03	15 mar-15	94.884	100.726	34.132.380
4 abr-14	115.656	102.349	100.463	1,15	1,13	16 abr-15	103.550	105.466	3.669.447
5 may-14	93.038	100.712	99.715	0,93	0,87	17 may-15	79.170	79.597	182.442
6 jun-14	93.305	98.011	98.967	0,94	0,95	18 jun-15	85.144	83.997	1.315.771
7 jul-14	93.522	96.330	98.219	0,95	1,03	19 jul-15	91.806	106.032	202.373.468
8 ago-14	108.705	95.800	97.471	1,12	1,13	20 ago-15	100.164	112.321	147.784.090
9 sep-14	86.540	97.070	96.723	0,89	0,87	21 sep-15	76.560	52.238	591.566.440
10 oct-14	95.559	97.805	95.975	1,00	0,95	22 oct-15	82.314	60.107	493.133.408
11 nov-14	101.433		95.227	1,07	1,03	23 nov-15	88.729	61.003	768.715.359
12 dic-14	106.673		94.479	1,13	1,13	24 dic-15	96.778	69.209	760.065.429
Total 2014	1.175.468					Total 2015	1.068.853	1.006.582	Total 3.037.671.296
						Promedio	89.071	83.882	MSE 253.139.275
									RMSE 15.910

Valores estadísticos	
Promed. de X	6,50
Promed. de Y	98.592,75
Desvest de X	2,45
Covarianza XY	-4.487,43
Constante "a"	-747,90
Constante "b"	103.454,13

	(%)	Unid.
Error del pronóstico leadtime	17,86%	
Error del pronóstico anual	6,19%	62.272

Legenda:
MSE: Mean Squared Error
RMSE: Root Mean Squared Error

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 12. Stock de seguridad y error del pronóstico

	Demanda real -2015-		Inventarios de la		Pronóstico área ventas		Pronóstico propuesto	
	Mes	Leadtime	Escenario 0		Escenario 1		Escenario 2	
			Mes	Leadtime	Mes	Leadtime	Mes	Leadtime
13 ene-15	82.023	10.253	100.608	12.576	130.482	16.310	81.780	10.223
14 feb-15	93.863	11.733	76.640	9.580	80.451	10.056	87.975	10.997
15 mar-15	100.726	12.591	108.560	13.570	120.121	15.015	94.884	11.860
16 abr-15	105.466	13.183	112.000	14.000	90.458	11.307	103.550	12.944
17 may-15	79.597	9.950	101.885	12.736	100.646	12.581	79.170	9.896
18 jun-15	83.997	10.500	100.352	12.544	112.280	14.035	85.144	10.643
19 jul-15	106.032	13.254	121.696	15.212	135.980	16.998	91.806	11.476
20 ago-15	112.321	14.040	118.832	14.854	85.495	10.687	100.164	12.521
21 sep-15	52.238	6.530	76.496	9.562	103.283	12.910	76.560	9.570
22 oct-15	60.107	7.513	82.032	10.254	118.470	14.809	82.314	10.289
23 nov-15	61.003	7.625	100.696	12.587	130.280	16.285	88.729	11.091
24 dic-15	69.209	8.651	120.992	15.124	142.587	17.823	96.778	12.097
Total	1.006.582		1.220.789	152.599	1.350.533		1.068.853	
Promedio	83.882	10.485	101.732	12.717	112.544	14.068	89.071	11.134

Error del pronóstico	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2
Error del pronóstico leadtime (LTFE)	24,0%	38,2%	17,9%
Error del pronóstico anual	21,3%	34,2%	6,2%

Cálculo del Stock de Seguridad asociada a la Desviación Estándar

Datos	Stock de seguridad con SL	Desvest	Escenario 0		Escenario 1		Escenario 2	
			SL	SS (con SL)	UFR	G(k)	k	SS (con UFR)
Leadtime (días)	3,0	16.161	2.020	20.577	2.572	8.547	1.068	
Ciclos por mes	8,0	75,274%	90,000%	79,466%	90,000%	60,683%	90,000%	
Leadtime (mes)	0,125	k	0,683	1,282	0,823	1,282	0,271	1,282
Q(1d)	3.500	Desvest(DL)	5.714	5.714	7.275	7.275	3.022	3.022
Q(LT=3d)	10.500	SS (con SL)	3.903	7.322	5.985	9.323	819	3.872
* Se asume 24 días laborables al mes		Stock de seguridad con UFR	92,000%		92,000%		92,000%	
		$G(k) = \frac{Q}{\sigma_{DL}} * (1 - UFR)$	0,147017		0,115463		0,277987	
		k: Por tabla unit normal	0,683131		0,822683		0,271059	
			3.903		5.985		819	

Fuente: CTL.SC1x – Supply Chain and Logistics Fundamentals, 2014. Elaboración propia

La tabla de distribución normal única se extrajo de (Edx-MIT, 2015).

Anexo13. Simulación de escenarios

USP (US\$)	61.26	ICR (%)	36.00%
UIV (US\$)	37.98	SF (%)	15.00%
LT (unidad)	3	Márgen Operativo	62%
POC (US\$)	3,500		
AD (unidad)	1,006,582		

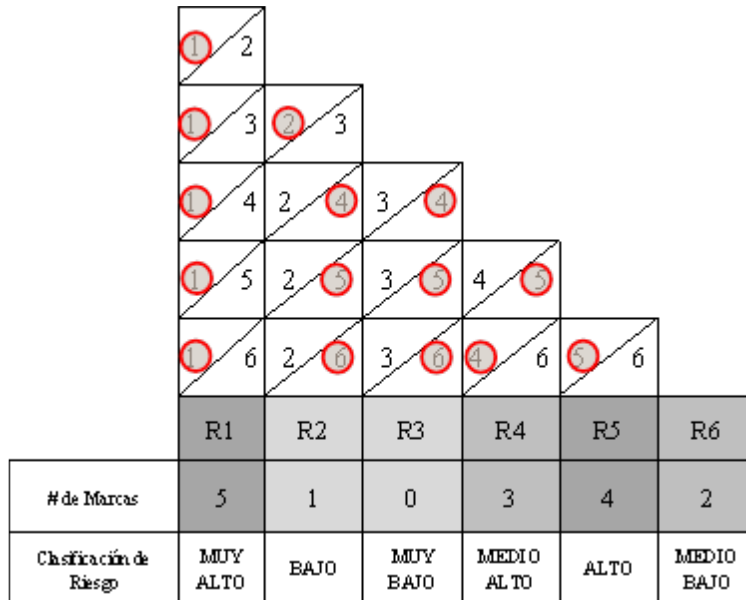
Escenario	Planning parameters				Sales & COGS			Inventory values						AIV (US\$)	ICC (US\$)	LS (US\$)	LSC (US\$)	IPC (US\$)	IVA (US\$)	ITR	GMROI
	FAD (unidad)	LFE (%)	UFR (%)	SL (%)	Sales (US\$)	COGS (US\$)	GM (US\$)	SSIV (unidad)	LSIV (US\$)	PIV (unidad)	LSIV (US\$)	PIV (US\$)									
Esc. 0	1,220,789	24.0%	92%	75%	56,728,596	35,171,729	21,556,866	3,903	148,242	5,250	199,396	80	3,038	350,676	126,243	4,932,921	739,938	866,182	21,430,623	100.30	61.47
Esc. 1	1,350,533	38.2%	92%	79%	56,728,596	35,171,729	21,556,866	5,985	227,313	5,250	199,396	80	3,038	429,747	154,709	4,932,921	739,938	894,647	21,402,157	81.84	50.16
Esc. 2	1,068,853	17.9%	92%	61%	56,728,596	35,171,729	21,556,866	819	31,108	5,250	199,396	80	3,038	233,543	84,075	4,932,921	739,938	824,014	21,472,791	150.60	92.30
Esc.3	1,068,853	17.9%	93.00%	64.189%	57,345,211	35,554,031	21,791,180	1,098	41,718	5,250	199,396	80	3,038	244,152	87,895	4,316,306	647,446	735,341	21,703,285	145.62	89.25
Esc.4	1,068,853	17.9%	93.50%	66.032%	57,653,518	35,745,181	21,908,337	1,249	47,437	5,250	199,396	80	3,038	249,872	89,954	4,007,999	601,200	691,154	21,818,383	143.05	87.68
Esc.5	1,068,853	17.9%	94.00%	67.938%	57,961,826	35,936,332	22,025,494	1,408	53,477	5,250	199,396	80	3,038	255,912	92,128	3,699,691	554,954	647,082	21,933,366	140.42	86.07
Esc.6	1,068,853	17.9%	94.50%	69.915%	58,270,133	36,127,483	22,142,651	1,577	59,902	5,250	199,396	80	3,038	262,336	94,441	3,391,383	508,708	603,148	22,048,210	137.71	84.41
Esc.7	1,068,853	17.9%	95.00%	71.959%	58,578,441	36,318,633	22,259,808	1,758	66,752	5,250	199,396	80	3,038	269,186	96,907	3,083,076	462,461	559,368	22,162,901	134.92	82.69
Esc.8	1,068,853	17.9%	95.50%	74.095%	58,886,749	36,509,784	22,376,964	1,953	74,171	5,250	199,396	80	3,038	276,605	99,578	2,774,768	416,215	515,793	22,277,387	131.99	80.90
Esc.9	1,068,853	17.9%	96.00%	76.309%	59,195,056	36,700,935	22,494,121	2,164	82,204	5,250	199,396	80	3,038	284,638	102,470	2,466,461	369,969	472,439	22,391,652	128.94	79.03
Esc.10	1,068,853	17.9%	96.50%	78.618%	59,503,364	36,892,086	22,611,278	2,397	91,037	5,250	199,396	80	3,038	293,471	105,650	2,158,153	323,723	429,373	22,505,629	125.71	77.05
Esc.11	1,068,853	17.9%	97.00%	81.051%	59,811,671	37,083,236	22,728,435	2,658	100,967	5,250	199,396	80	3,038	303,401	109,224	1,849,846	277,477	386,701	22,619,211	122.23	74.91
Esc.12	1,068,853	17.9%	97.50%	83.592%	60,119,979	37,274,387	22,845,592	2,955	112,220	5,250	199,396	80	3,038	314,654	113,276	1,541,538	231,231	344,506	22,732,316	118.46	72.61
Esc.13	1,068,853	17.9%	98.00%	86.293%	60,428,287	37,465,538	22,962,749	3,305	125,507	5,250	199,396	80	3,038	327,941	118,059	1,233,230	184,985	303,043	22,844,690	114.24	70.02
Esc.14	1,068,853	17.9%	98.50%	89.173%	60,736,594	37,656,688	23,079,906	3,734	141,825	5,250	199,396	80	3,038	344,259	123,933	924,923	138,738	262,672	22,955,973	109.38	67.04
Esc.15	1,068,853	17.9%	99.00%	92.283%	61,044,902	37,847,839	23,197,063	4,304	163,472	5,250	199,396	80	3,038	365,906	131,726	616,615	92,492	224,218	23,065,336	103.44	63.40
Esc.16	1,068,853	17.9%	99.10%	92.946%	61,106,563	37,886,069	23,220,494	4,447	168,913	5,250	199,396	80	3,038	371,347	133,685	554,954	83,243	216,928	23,086,809	102.02	62.53
Esc.17	1,068,853	17.9%	99.20%	93.617%	61,168,225	37,924,299	23,243,925	4,603	174,829	5,250	199,396	80	3,038	377,263	135,815	493,292	73,994	209,809	23,108,111	100.52	61.61
Esc.18	1,068,853	17.9%	99.30%	94.309%	61,229,886	37,962,530	23,267,357	4,778	181,475	5,250	199,396	80	3,038	383,910	138,208	431,631	64,745	202,952	23,129,149	98.88	60.61
Esc.19	1,068,853	17.9%	99.40%	95.002%	61,291,548	38,000,760	23,290,788	4,971	188,792	5,250	199,396	80	3,038	391,226	140,841	369,969	55,495	196,337	23,149,947	97.13	59.53
Esc.20	1,068,853	17.9%	99.50%	95.734%	61,353,209	38,038,990	23,314,220	5,199	197,471	5,250	199,396	80	3,038	399,905	143,966	308,308	46,246	190,212	23,170,254	95.12	58.30
Esc.21	1,068,853	17.9%	99.60%	96.485%	61,414,871	38,077,220	23,337,651	5,469	207,728	5,250	199,396	80	3,038	410,163	147,659	246,646	36,997	184,655	23,189,992	92.83	56.90
Esc.22	1,068,853	17.9%	99.70%	97.273%	61,476,532	38,115,450	23,361,082	5,809	220,639	5,250	199,396	80	3,038	423,073	152,306	184,985	27,748	180,054	23,208,776	90.09	55.22
Esc.23	1,068,853	17.9%	99.80%	98.089%	61,538,194	38,153,680	23,384,514	6,263	237,854	5,250	199,396	80	3,038	440,288	158,504	123,323	18,498	177,002	23,226,010	86.66	53.11
Esc.24	1,068,853	17.9%	99.90%	98.990%	61,599,855	38,191,910	23,407,945	7,018	266,545	5,250	199,396	80	3,038	468,980	168,833	61,662	9,249	178,082	23,239,112	81.44	49.91
Esc.25	1,068,853	17.9%	99.990%	99.877%	61,655,351	38,226,317	23,429,033	9,147	347,407	5,250	199,396	80	3,038	549,841	197,943	6,166	925	198,868	23,231,090	69.52	42.61
Esc.26	1,068,853	17.9%	99.999%	99.986%	61,660,900	38,229,758	23,431,142	10,973	416,744	5,250	199,396	80	3,038	619,178	222,904	617	92	222,997	23,208,238	61.74	37.84

Lo escenarios 1, 2 y 3 persiguen el siguientes objetivos: Reducir el inventario a través de la automatización del pronóstico. Mantener constante el unit fill rate.	Los escenarios del 3 al 26 persiguen los siguientes objetivos: Incrementar el valor de las ventas.
---	---

Fuente: Elaboración propia, 2016

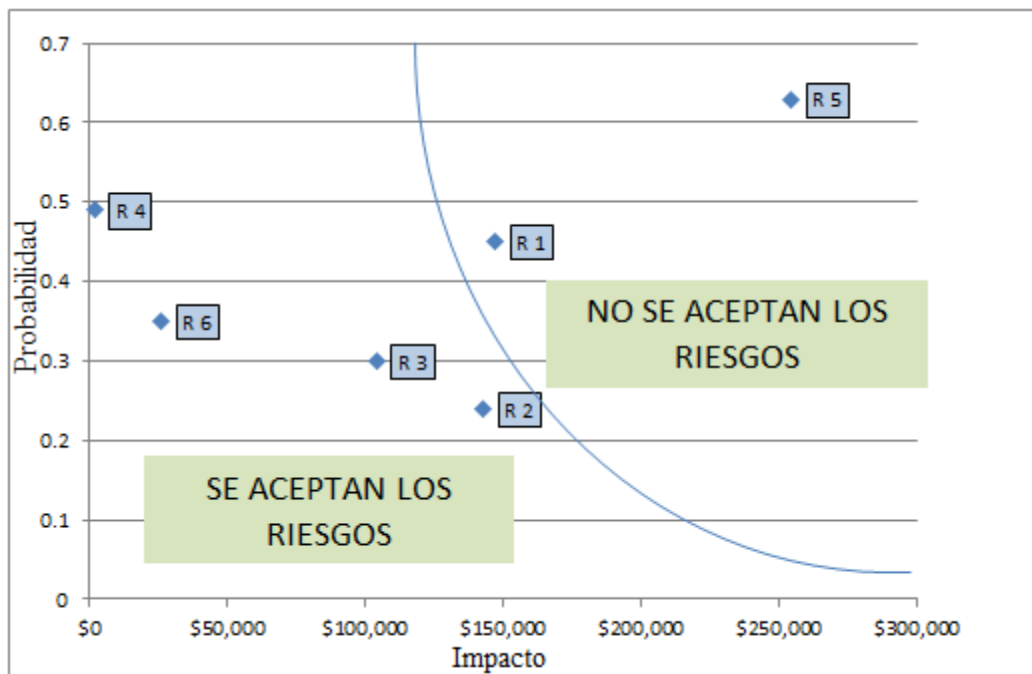
Anexo 14. Análisis de riesgos

a) Matriz de comparación para análisis cualitativo de riesgos.



Fuente: Newell & Grashina, 2004.

b) Tolerancia del riesgo



Fuente: Curso de evaluación y gestión de proyectos – Sesión 5, 2015 (Campos 2015).

Nota biográfica

Walter Yván Pérez Sánchez

Ingeniero de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería con estudios de postgrado en Gestión por Procesos en CENTRUM Católica. Cuenta con más de diez años de experiencia en el desarrollo de soluciones para optimizar procesos de planificación, ventas, abastecimiento, almacenamiento, producción y distribución en diversos sectores económicos, así como en la dirección de proyectos de automatización e implementación de nuevas tecnologías.

Mario Montalvo Cobos

Ingeniero en Industrias Alimentarias egresado de la Universidad Nacional Agraria la Molina. Lleva 18 años laborando en el sector de manufactura de Bimbo del Perú, con experiencia en gestión de las áreas de Compras, Calidad, Producción y Suministro. Cuenta con capacitación externa (México, Brasil) otorgada por el Grupo Bimbo para el desempeño de sus funciones en las áreas indicadas, superusuario Oracle en el módulo de almacenista. Actualmente, lidera el sistema de calidad HACCP en la empresa Bimbo Perú y es integrante activo de los proyectos kaysen y productividad en el área de producción.

Wilder Eli Carruitero Loaiza

Ingeniero Industrial de la Universidad Ricardo Palma. Cuenta con 15 años de experiencia en empresas del sector minero, en áreas de la cadena de suministros como Compras, Almacén, Contratos y Planificación, habiendo contribuido en ellas al logro de numerosos e importantes beneficios económicos y mejoras. Asimismo, cuenta con experiencia como líder y participante de equipos de diversos proyectos desde etapas como la elaboración de alcances hasta su adjudicación y puesta en marcha, todo ello en el marco de políticas exigentes y sistemas integrados de gestión de seguridad, salud y medio ambiente.