



**“PROPUESTA PARA MEJORAR EL PROCESO DE
DISTRIBUCIÓN EN LA EMPRESA CORPORACIÓN ACEROS
AREQUIPA SEDE LIMA”**

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

Presentado por

**Sr. José Mendoza Arroyo
Sr. Luis Muchaypiña Chang
Sr. Claudio Torriani Medrano**

Asesor: Profesor Mario Chong

2016

Índice

Índice de tablas.....	iv
Índice de gráficos	v
Índice de anexos	vi
Capítulo I. Introducción	1
Capítulo II. Descripción del sector	2
1. Descripción del mercado.....	2
2. Análisis del macroentorno	3
2.1 Entorno político	3
2.2 Entorno económico	4
2.3 Entorno social	4
2.4 Entorno tecnológico.....	5
2.5 Entorno global.....	5
2.6 Entorno ecológico	5
3. Análisis del microentorno y las cinco fuerzas de Porter.....	6
3.1 Poder de negociación de los clientes.....	6
3.2 Poder de negociación de los proveedores	6
3.3 Amenaza de nuevos competidores	7
3.4 Amenaza de productos sustitutos.....	7
3.5 Rivalidad entre competidores	7
Capítulo III. Análisis de la organización.....	9
1. Descripción de la empresa	9
2. Análisis FODA.....	9
3. Situación actual.....	11
4. Descripción de la cadena de valor.....	13
3.1 Procesos estratégicos y de control	14
3.2 Procesos principales.....	15
3.3 Procesos de soporte.....	17
4. Descripción general de la cadena de abastecimiento	18

Capítulo IV. Planteamiento y definición del problema	19
1. Objetivo general.....	19
2. Metodología	19
3. Factores clave de éxito de la gerencia de cadena de suministros.....	20
4. Definición del problema	22
 Capítulo V. Desarrollo de propuestas de mejora	32
1. Proyectos de mejora.....	32
 Conclusiones y recomendaciones	50
1. Conclusiones	50
2. recomendaciones.....	51
 Bibliografía	52
Anexos	54
Nota biográfica	65

Índice de tablas

Tabla 1.	Análisis FODA	10
Tabla 2.	Detalle de efectividad de entrega corporativo	23
Tabla 3.	Detalle de entregas no efectivas por sede	25
Tabla 4.	Motivos de no efectividad	26
Tabla 5.	Valoración de los factores de criticidad	30
Tabla 6.	Matriz de priorización	31
Tabla 7.	Actividades de despacho	34
Tabla 8.	Diagrama de actividades de la situación actual	34
Tabla 9.	Diagrama de actividades de la situación propuesta	35
Tabla 10.	Costo de hora – hombre.....	35
Tabla 11.	Tiempo total por día de despacho.....	36
Tabla 12.	Horas trabajadas por día de despacho.....	36
Tabla 13.	Detalle de horas extras.....	36
Tabla 14.	Costo de horas hombre	37
Tabla 15.	Costo total de horas hombre proyecto 1	37
Tabla 16.	Horas estimadas por fases del proyecto.....	37
Tabla 17.	Análisis financiero.....	38
Tabla 18.	Detalle de entregas sede Lima	38
Tabla 19.	Cálculo de entregas despachadas proyecto 1.....	39
Tabla 20.	Impacto de la mejora sede Lima.....	39
Tabla 21.	Tiempo de actividades de despacho	46
Tabla 22.	Tiempo total de despacho diario.....	46
Tabla 23.	Horas trabajadas en el turno	46
Tabla 24.	Horas extras generadas en el turno noche	46
Tabla 25.	Costo de horas-hombre de operario de almacén.....	47
Tabla 26.	Costo total de horas hombre proyecto 2	47
Tabla 27.	Costo de inversión	47
Tabla 28.	Cálculo de entregas despachadas proyecto 2.....	48
Tabla 29.	Costo total horas hombre proyecto 1 y 2.....	48
Tabla 30.	Análisis financiero proyecto 1 y proyecto 2.....	49

Índice de gráficos

Gráfico 1.	Producción de acero por empresa 2013	2
Gráfico 2.	Efectividad de entrega corporativa	12
Gráfico 3.	Costo del flete por tonelada por reparto de pedidos a clientes (S/)	12
Gráfico 4.	Cadena de valor de CAASA	13
Gráfico 5.	Cadena de abastecimiento de CAASA	18
Gráfico 6.	Objetivos del proyecto.....	19
Gráfico 7.	Metodología.....	20
Gráfico 8.	Factores clave	21
Gráfico 9.	Efectividad de entrega corporativa	21
Gráfico 10.	Costo de flete por tonelada por reparto de pedido a cliente	22
Gráfico 11.	Efectividad de entrega corporativa	23
Gráfico 12.	Costo de transporte (S/ / T)	24
Gráfico 13.	Efectividad de entrega por canal	25
Gráfico 14.	Miles de toneladas despachadas por sede y canal de venta 2015	26
Gráfico 15.	Diagrama causa - efecto	28
Gráfico 16.	EDT del proyecto	33
Gráfico 17.	EDT del proyecto	41
Gráfico 18.	<i>Layout</i> almacén.....	42
Gráfico 19.	Diagrama de pareto.....	43
Gráfico 20.	SKU por familia de productos.....	44
Gráfico 21.	<i>Layout</i> propuesto de almacén.....	45

Índice de anexos

Anexo 1.	Producción mundial de acero crudo (millones de TM)	55
Anexo 2.	Evolución de las importaciones de hierro y acero (miles de TM)	56
Anexo 3.	Evolución mensual del sector construcción: 2010 – 2015 (%).....	58
Anexo 4.	Las cinco fuerzas de Porter.....	58
Anexo 5.	Mapa estratégico de CAASA	59
Anexo 6.	Ventas de CAASA (miles de S/)	60
Anexo 7.	Análisis de rotación	61
Anexo 8.	Cuestionario.....	62

Capítulo I. Introducción

La empresa Corporación Aceros Arequipa S.A., en adelante CAASA, es una empresa nacional con 50 años de experiencia en el mercado, dedicada a la fabricación y distribución de productos derivados del acero. La empresa tiene tres sedes en las ciudades de Lima, Pisco y Arequipa; y es en las dos últimas donde se encuentran ubicadas las plantas productivas. De estas, la sede Pisco cuenta con el 81% de la capacidad instalada por lo que es la planta principal de la empresa. En Lima se encuentran las oficinas administrativas así como el centro de distribución principal, que abarca aproximadamente el 55% de la distribución nacional (Fiestas, 2016).

En la actualidad, la siderurgia en América Latina ha visto caer sus resultados debido a la contracción de la demanda. Según la Asociación Latinoamericana del Acero (Alacero), entre enero y octubre de 2015, el consumo de acero laminado en la región cayó 3% respecto a similar lapso de 2014. En el caso peruano, la desaceleración de los sectores minería y construcción en los últimos tres años impactó económicamente en las empresas del sector. En medio de este contexto, según Tulio Silgado (gerente general de CAASA), desarrollar eficiencias ha sido vital para que la empresa, al cierre de 2015, lograra obtener beneficios netos por S/ 85,77 millones, lo que representó un aumento del 26% respecto al año previo (Córdova, 2016).

Ante este panorama, el presente trabajo de investigación estará enfocado en mejorar el proceso de distribución en la sede Lima, a través de la mejora en la productividad de la preparación de pedidos y una reducción en el gasto asociado a dicha operación. Para ello, el capítulo II se centrará en la descripción del sector, evaluando la situación actual del rubro construcción a nivel país y la evolución del mismo en los últimos años. En el capítulo III se presentará a la empresa, detallando su situación actual a través de indicadores financieros y de la cadena de suministro; explicando su cadena de valor y procesos claves. En el capítulo IV se identificarán los principales problemas del centro de distribución de la sede Lima, con el objetivo de proponer y seleccionar las propuestas de mejora que estén alineadas a la estrategia de la empresa; la cual se basa en la excelencia operacional y el liderazgo en costos. Finalmente, en el capítulo V se desarrollarán las propuestas de mejora resultantes del análisis de indicadores y de los procesos clave cuyo objetivo principal es aportar a una mejora en la efectividad de entrega (nivel de servicio), productividad de despacho y ahorro en costos operativos.

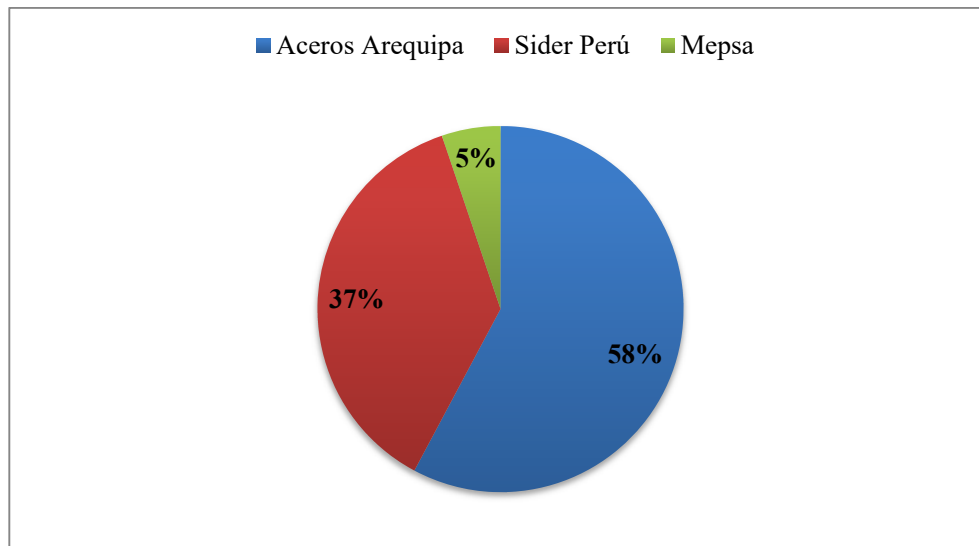
Capítulo II. Descripción del sector

1. Descripción del mercado

El sector de producción de acero ha tenido un crecimiento promedio del 3% a nivel mundial durante el periodo 2012 – 2013, y presentó un ligero estancamiento durante los años 2013 – 2014 sustentado en la lenta recuperación del mercado inmobiliario (Maximixe, septiembre 2014). A nivel nacional, la producción de acero ha tenido un incremento de aproximadamente 8% durante los periodos 2009 - 2013, avalado por el crecimiento del sector construcción a raíz de mayor demanda inmobiliaria. La producción mundial y nacional se muestra en el anexo 1.

En el Perú, las principales empresas productoras de acero son: Corporación Aceros Arequipa S.A. (CAASA), Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A. (SIDERPERÚ) y Metalúrgica Peruana S.A. (MEPSA). En el siguiente gráfico se aprecia la participación que cada una tiene en la producción de acero para el año 2013:

Gráfico 1. Producción de acero por empresa 2013



Fuente: Maximixe, septiembre 2014

Con respecto a las importaciones del hierro y acero, estas han aumentado en un 9,9% aproximadamente durante el periodo 2008 – 2013, impulsado por el menor costo del acero proveniente de China. Por otra parte, las exportaciones se incrementaron un 10%, aproximadamente, durante el periodo 2008 – 2013 (anexo 2).

De acuerdo a la información mencionada, la producción de acero a nivel mundial ha tenido un menor crecimiento comparado con el de la producción nacional, esto se explicaría por el auge que ha tenido el país en el sector construcción y minería, lo cual afectó positivamente a CAASA en lo referente a su facturación anual. CAASA atiende el mercado nacional gracias a la configuración de transporte que posee en todas sus sedes:

- Camión grúa: usado para el reparto al tipo de cliente (constructoras) con una capacidad de carga de 25 T. Estas unidades se usan para poder descargar los materiales directamente en las obras sin necesidad de emplear estibadores.
- Camión: utilizado para el reparto local de la sede Lima, con una capacidad de carga de 25 T.
- Tráiler: usado para el reparto a provincia desde todas las sedes, con una capacidad de carga de 30 T.

En total se tienen 94 vehículos (Lima: 60, Pisco: 17, Arequipa: 17) que despachan de forma diaria. CAASA se encarga del reparto en un 93,75% de los casos (el 6,25 % restante es recogido por los clientes). Este enfoque le ha permitido a la compañía atender los requerimientos de sus clientes finales a nivel nacional y seguir liderando la distribución de acero en el Perú.

2. Análisis del macroentorno

2.1 Entorno político

En el Perú, la importación de tubos de acero laminados en caliente es regulada por la resolución 049-2015/CFD-INDECOPI, promulgada el 06 de abril de 2015, en ella se determina aplicar derechos antidumping por un periodo de tres años a los tubos importados desde China. Estos derechos pueden variar entre USD 60 y USD 89 por tonelada, dependiendo de la empresa exportadora (Diario Gestión: Indecopi dictó medidas antidumping a la importación de tubos de acero de China, 2015)

Por otro lado, la cercanía de las próximas elecciones presidenciales genera un ambiente de incertidumbre en el país, motivando a las empresas a ser cautelosas en sus decisiones de inversión; por lo que el inicio de grandes proyectos y obras, privadas o públicas, podrían verse afectados durante este periodo; se espera que se normalice para la segunda mitad del año, una vez conocido al presidente electo y sus tendencias económicas que garanticen la continuidad del modelo.

2.2 Entorno económico

La demanda de acero en el Perú está dividida de la siguiente manera: el rubro construcción, barras de acero, concentra el 51% de la demanda total, seguido del sector minería, que demanda productos e insumos metálicos, con el 28% y, finalmente, del sector manufactura, para la elaboración de maquinaria mecánica, con el 21% (Diario Gestión: “El consumo per cápita de acero en el Perú es de solo 98 kilos”, 2014)

El sector construcción disminuyó en el 2015 su actividad en casi 7% respecto al año anterior, esto se constata por la menor inversión en obras en 30,22%, y a la disminución del consumo interno de cemento en 0,98%. En el anexo 3 se puede apreciar la evolución del sector construcción durante el periodo 2010- 2015 (Ministerio de Vivienda, 2015).

Las perspectivas del sector construcción estarán vinculadas a la reactivación de la inversión privada y la inversión pública, pues la inversión privada sería débil en el año 2016, por lo menos hasta el primer semestre, debido a las elecciones, y se reactivaría a partir del segundo semestre con el nuevo gobierno. Mientras que la inversión pública estaría impulsada por las obras por impuestos, las asociaciones público – privadas (APP) y la inversión de gobiernos regionales y municipales (Mendieta, 2015).

2.3Entorno social

En la industria metalúrgica existe una preocupación por el bienestar social y medioambiental, que se refleja en el reuso de los desechos de acero en los procesos; la materia prima principal para la producción del acero es el mineral de hierro, comprado directamente a minas, además se emplea la chatarra comprada a chatarreros medianos o pequeños en todo el país (Chavez, Cuba, & Desmaison, 2011).

El negocio de la recolección de chatarra se basa en una cadena que involucra tanto a personas naturales como a empresas dedicadas a esto. Gracias a esta cadena, se crean puestos de trabajo e ingresos para los pobladores (Chavez, Cuba, & Desmaison, 2011). Económicamente, permite el ahorro de materia prima para fabricar nuevos productos y, con ello, los precios finales son menores. En el caso del acero, el reciclaje de chatarra reduce el 90% de materiales nuevos. De la misma forma, se produce un significativo ahorro de energía y agua en el proceso de producción (Chavez, Cuba, & Desmaison, 2011).

2.4 Entorno tecnológico

La empresa se encuentra en un constante proceso de mejora continua, lo cual origina que se esté al tanto de las novedades tecnológicas existentes. Gracias ello, la empresa cuenta dentro del proceso de acería con un horno de arco eléctrico, proceso utilizado en las principales siderurgias a nivel mundial debido a su alta eficiencia basada en el consumo de chatarra. Asimismo, en el 2013 se inauguró la nueva planta de laminación (considerada dentro de las más modernas de América Latina) que permitió aumentar la producción en 650.000 T.

Por otro lado, la empresa brinda el servicio de acero dimensionado (ACEDIM), es decir, servicios de diseño, producción y despacho de fierro de construcción cortado y doblado de acuerdo a las necesidades de los clientes para cada obra, lo cual brinda mayor eficiencia en términos de recursos.

2.5 Entorno global

Actualmente, China es el principal productor de acero a nivel mundial, con una producción de 822,7 millones de toneladas para el año 2014, que representa el 49% de la producción mundial, seguido de países como Japón y Estados Unidos con 110,7 y 88,2 millones de toneladas respectivamente para el mismo año. Además, China posee una sobrecapacidad instalada de 425 millones de toneladas, que es 6,5 veces la producción de América Latina, lo cual pone en riesgo la sustentabilidad de la industria (Asociación Latinoamericana del Acero, 2015).

Esta situación genera un incremento en las importaciones de acero a América Latina con un precio menor al del mercado local, obligando a las empresas a reducir costos y, por ende, sus márgenes, para poder competir con el acero proveniente de China. Sin embargo, en varios países de la región se han aplicado medidas antidumping para minimizar el impacto en los productores latinoamericanos. Se estima que 28 de 43 resoluciones antidumping y/o salvaguardas relacionadas con el acero y vigentes en América Latina son contra China (Asociación Latinoamericana del Acero, 2015).

2.6 Entorno ecológico

Una de las ventajas del acero es su capacidad para reciclarse completamente, por lo que el sector siderúrgico reutiliza los desechos metálicos, chatarra, para su uso como materia prima.

La empresa está comprometida con el cuidado del medioambiente, por lo que se encuentra certificada con el ISO 14000. Esto se ve reflejado en las distintas inversiones realizadas para reducir las emisiones gaseosas, como por ejemplo la planta de humo ubicada a un lado del horno de la acería. Asimismo, existen capacitaciones constantes, en reducción del uso de energía, segregación de residuos, entre otros, que buscan formar el hábito en los trabajadores.

3. Análisis del microentorno y las cinco fuerzas de Porter

3.1 Poder de negociación de los clientes

Considerando la gran variedad de clientes en el sector siderúrgico (empresas industriales, constructoras, mineras, comerciantes) y la sensibilidad al precio que estos manifiestan por las compras por volumen, se diría que el poder de negociación es alto. Asimismo, los clientes pueden cambiar fácilmente de una empresa a otra, ya que los productos ofertados son estándares, generalmente basados en normas internacionales.

En conclusión, CAASA está obligada a seguir fidelizando a sus clientes y mejorar su nivel de servicio tanto en lima como en provincia, este último está por debajo (65%) de la meta (81%), teniendo en cuenta que el canal provincias representa casi el 40% del total de toneladas despachadas. Además, debe aprovechar la fortaleza de su marca y experiencia en el sector para no perder cuota de mercado (Villajuana, 2016).

3.2 Poder de negociación de los proveedores

En este caso, lograr el continuo abastecimiento de la chatarra (materia prima), se encuentra dentro del plan estratégico de la empresa y, por ende, es prioridad para el área de Cadena de Suministro, lograrlo. El poder que tienen los proveedores de esta materia prima es alto, dado que sin ella pone en peligro la continuidad de la producción a un costo bajo, comparado con el uso del hierro esponja. Ante ello, la empresa ofrece beneficios a los acopiadores de chatarra, tales como pago del flete de transporte, pago al proveedor el mismo día de entrega la materia prima, agilidad en el proceso de recepción; entre otros, con el fin que el “chattarrero” se sienta cómodo de ir a CAASA a vender su producto (Villajuana, 2016).

Para el caso del mineral de hierro, otra materia prima importante para el proceso, la empresa Shougang Hierro Perú S.A.A. es el principal proveedor, por lo que el precio y las cantidades son fijados por ellos.

Por lo expuesto anteriormente, CAASA está integrándose hacia atrás ya que ha implementado una actividad reciente dentro del subproceso de autoabastecimiento: gestión minera, su función es realizar exploraciones para descubrir yacimientos de mineral de hierro y cal, los cuales son utilizados como insumos en el proceso productivo.

3.3 Amenaza de nuevos competidores

Un alto nivel de inversión y capital de trabajo, además de alcanzar economías de escala a través de una capacidad instalada considerable se consideran barreras de entrada, por lo que la amenaza de nuevos competidores es baja. Contar con una amplia red de distribución para llevar los productos al cliente final constituye una barrera también.

Con respecto al potencial ingreso de nuevas empresas importadoras al sector, esta es baja por la necesidad de tener una red de distribución, altos costo que implica mantener inventario y acarreo de estos productos, y las barreras arancelarias (antidumping), las cuales representan restricciones para el ingreso en este sector (Villajuana, 2016).

3.4 Amenaza de productos sustitutos

Para el caso de las barras de construcción y demás productos derivados del acero, actualmente existen alternativas con otros elementos como son la fibra de carbono, fibra de vidrio, aluminio, y el polietileno de alta y baja densidad, que pueden reemplazar en ciertas industrias al acero, como lo ha sido la industria automotriz, la cual ha pasado por la transición de acero a aluminio. Se estima que estos productos alternativos en los próximos años siga aumentando su participación más no van a eliminar o reemplazar el uso del acero.

Se puede concluir que el consumo de acero por el sector automotriz en el Perú es nulo ya que se trata de un negocio enteramente comercial - importador. Por lo mencionado anteriormente, esta fuerza es de bajo riesgo para el sector (Villajuana, 2016).

3.5 Rivalidad entre competidores

En el Perú existen dos empresas siderúrgicas que abastecen el mercado local: CAASA y Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A., es por ello que el nivel de competencia es alto, dado que ambos disponen de redes de distribución que les permite llegar a todo el territorio. Por otra

parte, la competencia de las importaciones es alta, especialmente en el mercado de productos de aceros planos, del cual también participa CAASA.

En el anexo 4 se puede apreciar un resumen del análisis de las cinco fuerzas de Porter del sector siderúrgico. Sobre lo mencionado anteriormente, se podría sugerir algunos lineamientos para CAASA:

- Establecer contratos a largo plazo con proveedores de chatarra local a fin de reducir la volatilidad en el precio, asegurando el continuo abastecimiento.
- Fortalecer la lealtad de los clientes a través de una mejora en el nivel de servicio (Villajuana, 2016).

Capítulo III. Análisis de la organización

1. Descripción de la empresa

CAASA es una empresa nacional con 50 años de experiencia en el mercado, dedicada a la fabricación y distribución de productos derivados del acero. La empresa tiene tres sedes en las ciudades de Lima, Pisco y Arequipa; y es en las dos últimas donde se encuentran ubicadas las plantas productivas. De estas, la sede Pisco cuenta con el 81% de la capacidad instalada, por lo que es la planta principal de la empresa. En Lima se encuentran las oficinas administrativas así como el centro de distribución principal de la empresa, que abarca aproximadamente el 55% de la distribución nacional. Dentro de los productos que CAASA ofrece al mercado se encuentran:

- Alambrones y derivados.
- Barras de construcción.
- Barras lisas y perfiles.
- Barras y accesorios de fortificación.
- Herramientas y artículos de ferretería.
- Planchas especiales.
- Planchas y bobinas.
- Tubos.
- Estribos corrugados.

Dentro de las líneas de productos indicadas, destacan las barras de construcción, alambrones, barras lisas y perfiles, las cuales representan el 90% de la facturación total de la empresa.

En el anexo 5 se detalla el mapa estratégico, misión y visión de la empresa.

2. Análisis FODA

A continuación se detalla el análisis FODA de la empresa.

Tabla 1. Análisis FODA

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	F1 - Amplia cobertura de distribución física a nivel nacional. F2 - Conocimiento del mercado de chatarra. F3 - Personal adaptable a los cambios, comprometida a la mejora continua. F4 - Experiencia en el sector, calidad reconocida en el mercado local. F5 - Experiencia en uso de herramientas de mejora continua. F6 - Certificación en las normas ISO 9001:2008, OHSAS 1801:2007 e ISO 14001:2004	D1 - Inexistencia de una estandarización en la gestión de almacenes en cada uno de los CD D2 - Baja efectividad de reparto (nivel de servicio) - provincias. D3 - Baja capacidad de respuesta logística para atención de pedidos. D4 - Alta tasa de ausentismo de personal tercerizado.
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIA F-O	ESTRATEGIA D-O
O1 - Continuar con el plan de integración proveedores de chatarra. O2 - Integrar reportes de obsolescencia (FEFO) y lento movimiento con el sistema SAP - WMS. O3 - Reducción del gasto de flete en los envíos a provincia. O4 - Mejora en la capacidad de respuesta para atención de pedidos.	F1 O3 - Desarrollo de nuevos distribuidores estratégicos en provincias para consolidar pedidos F2 F4 O1 - Desarrollo de estrategias colaborativas a largo plazo con charreros formales F3 F5 O4 - Mejorar procesos de distribución en la sede Lima	D1 O2 - Implementación de equipo de ingeniería de procesos que permita estandarizar los procesos no solo de los almacenes sino en la cadena de suministros D2 D3 O4 - Búsqueda de nuevas alternativas de transportes (contratos, ANS) con empresas líderes para garantizar continuidad y personalización en la operación
AMENAZAS	ESTRATEGIA F-A	ESTRATEGIA D-A
A1 - Incremento de importaciones de acero chino a bajo costo. A2 - Volatilidad de los precios de la chatarra y productos de acero. A3 - Reducción en el acopio de chatarra nacional. A4 - Fortalecimiento del sindicato de transportistas y choferes en Pisco.	F4 A4 - Sostener sesiones de negociación para acordar cuotas y no arriesgar el nivel de servicio F2 A2 - Manejar contratos a futuro para minimizar la volatilidad y garantizar el abastecimiento	D4 A1 - Mantener acuerdos y penalidades con las empresas que proveen personal tercerizado para evitar las inasistencias de modo que no afecte la productividad del centro de distribución y por ende, el nivel de servicio

Fuente: Elaboración propia, 2016

De acuerdo al análisis obtenido y la entrevista realizada al gerente de almacenes y centros de distribución, los proyectos a tratar en el presente trabajo estarán alineados a desarrollar las estrategias F-O, en especial la de F3 F5 O4.

3. Situación actual

Situación económica - financiera

Dado que el sector construcción disminuyó en casi 7% durante el 2015, esta misma tendencia se reflejó en las ventas de la compañía para el mismo período, situándose en S/. 2.288 millones, lo que representó una reducción del 5% respecto al año anterior. Ello, debido principalmente a una disminución en el precio promedio de venta, aunque manteniéndose un volumen similar (Superintendencia del Mercado de Valores, 2016). Se puede apreciar las ventas anuales de la empresa desde el año 2010 hasta el 2015 en el anexo 6, siendo el año 2014 el periodo que se registraron mayores ingresos.

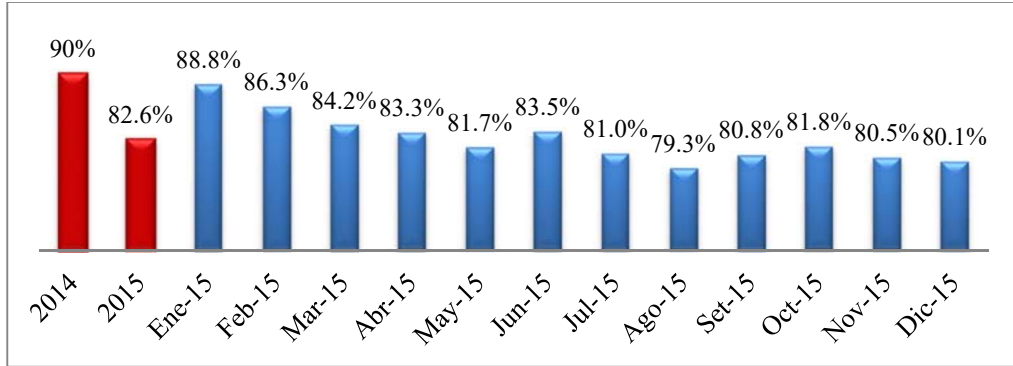
A pesar que las ventas de la empresa disminuyeron el último año, la utilidad bruta y neta se incrementó un 13 y 26% respectivamente, respecto al año 2014. Este aumento se explicaría por la fuerte reducción de costos que ha realizado la empresa durante el año 2015. En el anexo 7 se detalla el estado de situación financiera para los periodos 2014 – 2015.

Situación operacional

A nivel de cadena de suministro, los principales indicadores son los siguientes:

- Efectividad de entrega corporativa.
Como se puede apreciar en el gráfico 2, el indicador ha ido disminuyendo durante el último año; esto se explicaría por el incremento de carga no consolidada (pedidos menores a 30 T) y a cambios en la política comercial, la cual incluye una cantidad mínima de toneladas y un monto mínimo para poder aceptar un pedido de venta.

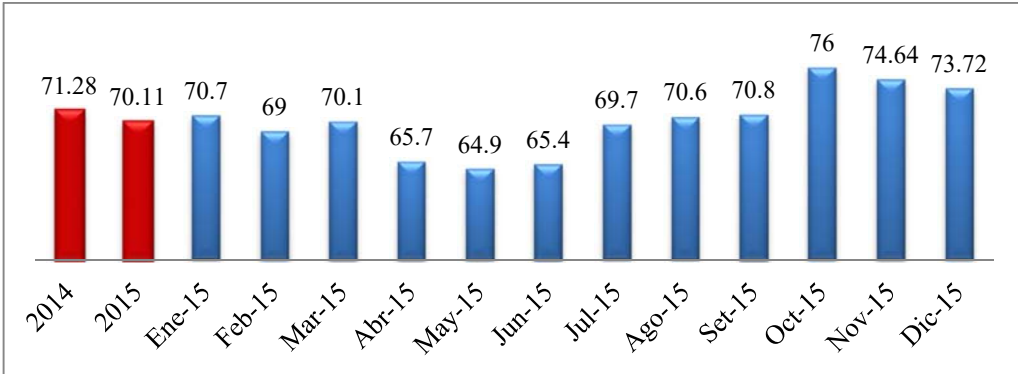
Gráfico 2. Efectividad de entrega corporativa



Fuente: Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016. Elaboración propia

- Costo de flete por tonelada por reparto de pedido a clientes.
En el siguiente gráfico se muestra la variación del costo del flete de los últimos tres periodos, el cual todos los años se solicita reducir en base a negociación de nuevas tarifas, mayor consolidación de carga, nuevas rutas de reparto, entre otros.

Gráfico 3. Costo del flete por tonelada por reparto de pedidos a clientes (S/)



Fuente: Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016. Elaboración propia

En conclusión, a nivel financiero, CAASA es una empresa que, si bien sus ventas han crecido en los últimos años, la utilidad neta se ha reducido considerablemente. Sin embargo, a partir del año 2013 viene incrementándose y se espera llegar a los niveles del año 2010 – 2011 en base a políticas de ahorro y reducción de costos.

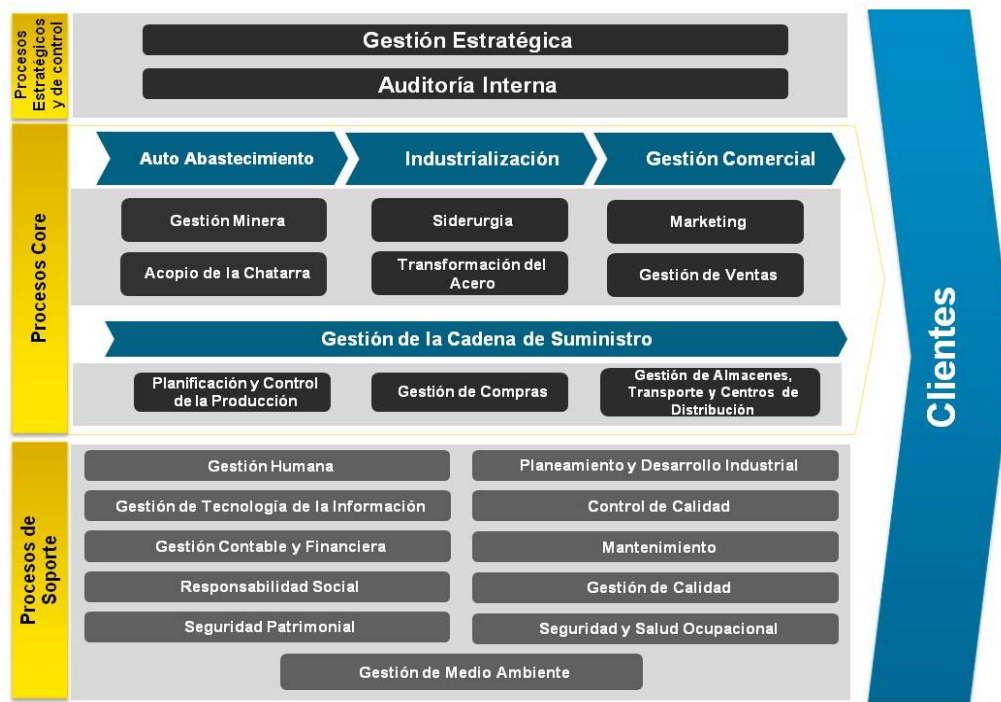
A nivel operacional, CAASA tiene bien definidos los principales indicadores de gestión, los cuales tienen metas definidas y se demuestra positivamente en la evolución de los indicadores; ayudado a cumplir los objetivos indicados en el plan estratégico de la empresa. Asimismo, en los comités de la gerencia de cadena de suministro se evalúan otros indicadores como:

- Exactitud en el registro de inventarios.
- Ahorro acumulado en compras e importaciones.
- Ventas perdidas por familia de producto.
- Cobertura de inventarios.
- Toneladas de chatarra acopiada.

4. Descripción de la cadena de valor

A continuación, se muestra la cadena de valor de la empresa.

Gráfico 4. Cadena de valor de CAASA



Fuente: Corporación Aceros Arequipa, 2016

La cadena de valor de la empresa se divide en tres procesos:

- Procesos estratégicos y de control.
- Procesos principales.
- Procesos de soporte.

Cada uno de estos procesos se encuentra asistido por varias áreas, las cuales se detallan a continuación:

3.1 Procesos estratégicos y de control

Estos procesos tienen por finalidad validar y controlar que los objetivos establecidos por cada gerencia se encuentren alineados con el plan estratégico de la empresa y la rentabilidad del negocio, realizando reuniones periódicas que permitan conocer el cumplimiento de los objetivos y realizar planes de acción en caso haya desviaciones con respecto a la meta. Las áreas que apoyan estos procesos son:

- Gerencia de Control Estratégico de Gestión.
- Gerencia de Auditoría.

La Gerencia de Control Estratégico de Gestión se encarga de brindar el apoyo a las demás gerencias en lo que respecta a documentación de procesos, de acuerdo al sistema integrado de gestión, capacitación e implementación de herramientas de mejora continua (círculos de calidad, programa 5'S, equipos de alto desempeño) y llevar a cabo el ciclo de gestión estratégica en las que se planifican las metas de cada gerencia, las cuales deben de estar alineadas al plan estratégico de la empresa; así como plantear las iniciativas asociadas a lograr el objetivo, realizar un seguimiento del mismo y tomar planes de acción si es que existiera una desviación entre lo planificado y el real mediante reuniones periódicas.

La Gerencia de Auditoría se encarga de validar la correcta ejecución de los procedimientos de la empresa, de tal manera que se eviten situaciones riesgosas que conlleven a posibles casos de fraude, deshonestidad, entre otros. Para ello, esta área realiza dos tipos de auditoría: financiera y operativa a lo largo del año, con tal de garantizar que no se presenten situaciones que atenten contra la integridad de la empresa. Estas auditorías abarcan todo el proceso del área auditada, desde conocimiento de la política, valores de la empresa, hasta accesos al sistema y perfil de puesto de los trabajadores. Posterior a la ejecución de la auditoría, las observaciones son presentadas a la Gerencia General y a la gerencia auditada con el fin de realizar un plan de trabajo para levantar estas observaciones.

3.2 Procesos principales

Los procesos principales son aquellos que son considerados clave para la empresa, y en las cuales basa su ventaja competitiva. Dichos procesos se dividen en cuatro subprocesos:

- Autoabastecimiento.
- Industrialización.
- Gestión comercial.
- Gestión de la cadena de suministro.

El subproceso de autoabastecimiento está conformado por dos actividades principales: gestión minera y acopio de chatarra. Estas actividades son importantes para la empresa porque buscan garantizar la continuidad del flujo de materia prima a un bajo costo. En el caso de gestión minera, su función es realizar exploraciones para descubrir yacimientos de mineral de hierro y cal, los cuales son usados como insumo dentro del proceso productivo en la planta de Pisco, efectuando una integración hacia atrás que permitiría obtener un menor costo de estos insumos.

Con respecto al acopio de chatarra, esta es vital para el proceso productivo; pues es la materia prima principal dentro del proceso de acería (siderurgia). Actualmente hay dos formas de acopio de chatarra, mediante depósitos situados en Lima, Arequipa y Bolivia, en la cual el proveedor puede dejar la chatarra, o yendo directamente a la planta de Pisco a dejarla. En ambos casos, la empresa brinda facilidades a los proveedores para que acepten vender el producto en CAASA y no venderlo a la competencia; dentro de estas facilidades se tienen: agilidad en la descarga de chatarra, precio competitivo, pago en el mismo día, pago de flete incurrido para el traslado, entre otros.

El subproceso de industrialización consta de dos actividades: siderurgia y transformación del acero. Dentro de siderurgia se encuentra la planta de acería, ubicada en la planta de Pisco. En esta planta, la chatarra y demás insumos, son fundidos a altas temperaturas mediante electrodos en el horno de arco eléctrico, dando lugar al acero líquido. Posteriormente, el acero líquido es vaciado en cuatro moldes en el proceso de colada continua, en el cual el acero es enfriado y solidificado, dando lugar al producto semiterminado conocido como palanquilla. Esta palanquilla tiene una sección de 13 x 13 cm y 14 m de largo.

La siguiente actividad es la transformación del acero, la cual involucra la conversión de la palanquilla en producto terminado en la planta de laminación, ubicada dos líneas en la planta de Pisco y una línea en la planta de Arequipa. El proceso inicia con el calentamiento de la palanquilla en el horno de recalentamiento, posteriormente se la traslada al tren de laminación, el cual consta de hasta 18 casetas con rodillos que reducen el diámetro de la palanquilla hasta llegar a la medida especificada en el programa de producción. Una vez llegado al diámetro requerido, la palanquilla es cortada en tramos de 6 m, 9 m o 12 m, enfriada y posteriormente empaquetada en cantidades de 1 T o 2 T. Posteriormente, son trasladados al almacén de productos terminados de la planta para ser distribuidos a las demás sedes.

Además, existen otros procesos de transformación del acero, como lo son los servicios de acero dimensionado (ACEDIM) en la cual el producto terminado es cortado y doblado de acuerdo a las especificaciones del cliente para optimizar el uso del fierro, y la planta de línea de corte, en la cual las bobinas de acero son cortadas en diversas medidas para obtener planchas. La planta de ACEDIM se ubica en Pisco y la planta de línea de corte en el centro de distribución Lima.

Dentro del subproceso de gestión comercial, se encuentran las actividades de marketing y gestión de ventas. El área de marketing es la encargada de asignar los precios de los productos terminados acordes con el mercado y la competencia; así como realizar promociones, descuentos y capacitaciones. Estas capacitaciones están dirigidas a los maestros de obra y carpinteros metálicos con el fin de fidelizar la marca. Por otro lado, la gestión de ventas involucra directamente a la fuerza de ventas y a la forma en la que ayudan a los clientes a brindarle soluciones y entregar los productos en el menor tiempo posible. En este sentido, se cuenta con un sistema *web* en el cual los clientes pueden ingresar sus pedidos en cualquier momento; asimismo, los vendedores cuentan con una aplicación en sus celulares que permite colocar el pedido directamente y no esperar a ingresar a una computadora, haciendo más fluido el proceso. Actualmente se cuentan con cinco canales de venta:

- Comerciantes Lima.
- Comerciantes provincia.
- Constructoras.
- Industrias.
- Mineras.

Finalmente, el subproceso de gestión de cadena de suministro abarca todas las actividades relacionadas a la adquisición de materiales y el flujo de los mismos a través de los procesos principales mencionados líneas arriba. Dentro de sus actividades se encuentran la planificación, el control de la producción, la gestión de compras, y la gestión de almacenes y centros de distribución.

La actividad de planificación y control de la producción involucra las políticas de inventario de los insumos, suministros, producto semiterminado y producto terminado, así como la asignación de la programación de la producción. La gestión de compras, por su parte, canaliza todas las necesidades de materiales de la empresa a través de pedidos de compra, preocupándose por adquirir lo que necesita el usuario al menor costo posible. Finalmente, la gestión de almacenes y centros de distribución involucra todo el flujo de materiales de la empresa; desde la recepción de los materiales en los almacenes, el traslado entre sedes de los mismos hasta la distribución del producto terminado al cliente.

3.3 Procesos de soporte

Los procesos de soporte son áreas y/o actividades que brindan el apoyo a los procesos principales y a controlar y lograr sus objetivos. Entre estas áreas tenemos a las siguientes:

- Gestión humana.
- Gestión de tecnología de información.
- Gestión contable y financiera.
- Responsabilidad social.
- Seguridad patrimonial.
- Planeamiento y desarrollo industrial.
- Control de calidad.
- Mantenimiento.
- Gestión de calidad.
- Seguridad y salud ocupacional.
- Gestión de medioambiente.

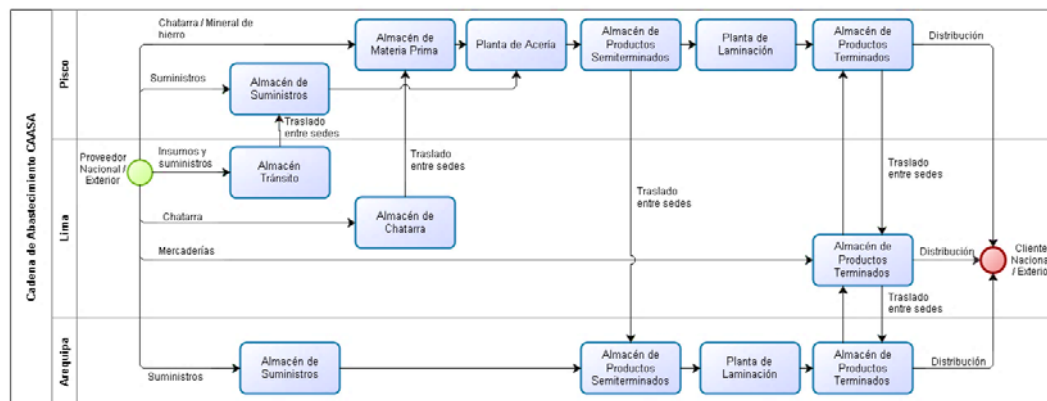
4. Descripción general de la cadena de abastecimiento

La cadena de abastecimiento se inicia al recibir la materia prima (chatarra y mineral de hierro) e insumos locales e importados en la planta de Pisco, para luego dar inicio al proceso de acería, en el cual la chatarra, mineral de hierro y demás insumos, se funden a altas temperaturas para dar origen al acero líquido, el cual se coloca en moldes y se deja enfriar hasta solidificarse, formando el producto semiterminado conocido como palanquilla. La palanquilla consiste en una barra cuadrada de 13 cm x 13 cm x 14 m de largo. La siguiente etapa del proceso es la laminación, en el cual la palanquilla se calienta a una temperatura de 700 °C en el horno de recalentamiento y posteriormente atraviesa el tren de laminación, el cual se compone de casetas con cilindros de laminación cuya función es reducir el diámetro de la palanquilla hasta llegar a la medida indicada en el programa de producción, para, finalmente, cortar las varillas, enfriarlas, empaquetarlas y etiquetarlas.

Acabado el proceso de laminación, se recibe el producto terminado en el almacén de Pisco, desde donde se envía el material para el centro de distribución de la sede Lima y de la sede Arequipa. Desde estas tres sedes se realiza la distribución a nivel nacional y hacia el exterior.

A continuación se grafica la cadena de abastecimiento de CAASA.

Gráfico 5. Cadena de abastecimiento de CAASA



Fuente: Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016. Elaboración propia

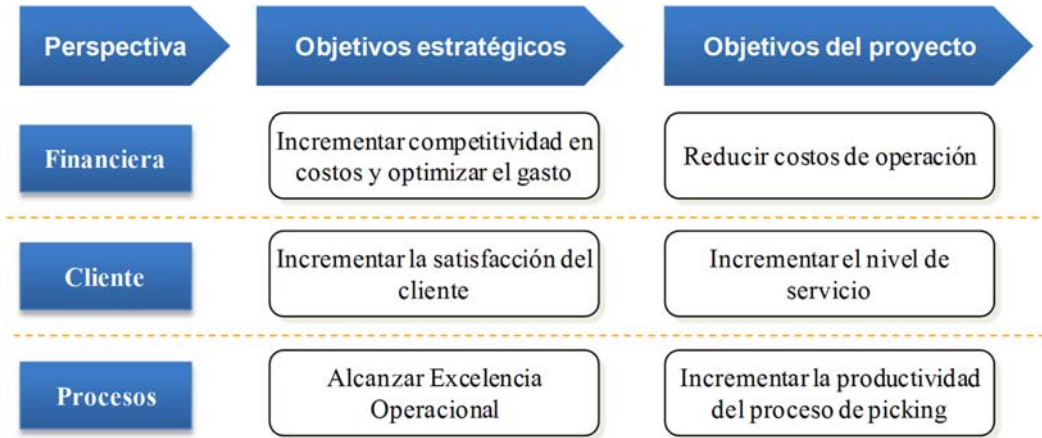
Capítulo IV. Planteamiento y definición del problema

El presente capítulo tiene como objetivo identificar los principales problemas del centro de distribución de la sede Lima de la empresa CAASA, en especial de aquellos cuya situación actual no contribuya con el alcance de las metas establecidas en el mapa estratégico. Para ello se revisará el estado de los principales indicadores y la brecha que hubiese, con el fin de identificar la problemática y desarrollar planes de acción adecuados.

1. Objetivo general

El presente trabajo tiene como objetivo principal mejorar el proceso de distribución de la sede Lima, enfocado en aquellas que agreguen valor a la empresa a través del cumplimiento del mapa estratégico, por lo que las mejoras deben de enfocarse en los siguientes puntos:

Gráfico 6. Objetivos del proyecto



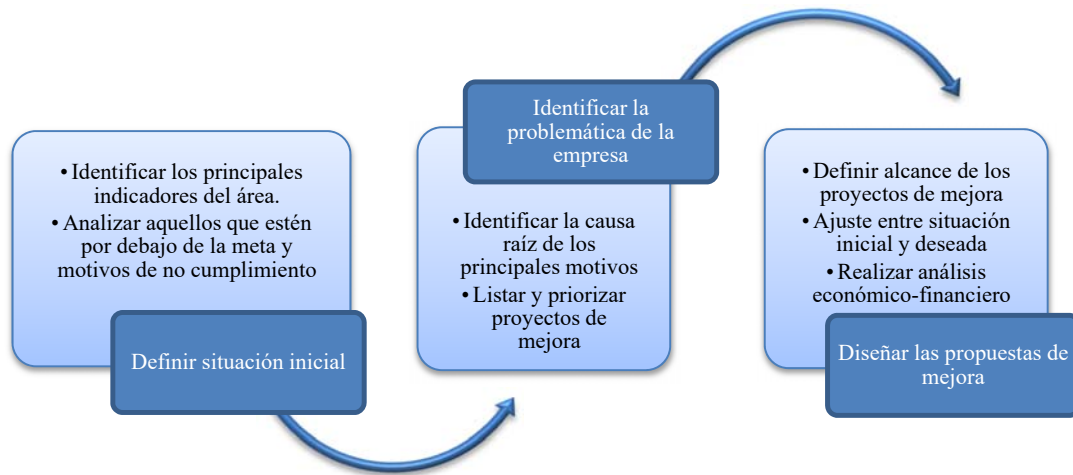
Fuente: Elaboración propia, 2016

2. Metodología

El presente capítulo busca identificar, priorizar y seleccionar aquellos proyectos de mejora que contribuyan a lograr el objetivo general. Para ello, se sostuvieron entrevistas con el gerente de almacenes y centros de distribución así como el gerente de cadena de suministros de la empresa. Además, se realizaron tres visitas al centro de distribución, para complementar los resultados de los análisis previos. Con el fin de identificar aquellos problemas que nos permitan lograr el objetivo general, se realizará lo siguiente:

- Primero, se identificarán aquellos indicadores que estén por debajo de la meta y los motivos por el cual no se logra el objetivo.
- Segundo, se determinará la causa raíz de los principales motivos y se realizará una matriz de priorización de acuerdo a los factores clave indicados por la empresa.
- Tercero, se seleccionarán aquellas causas raíz que generen un mayor impacto en los factores claves con el fin de enfocar los proyectos de mejora a estas causas.

Gráfico 7. Metodología

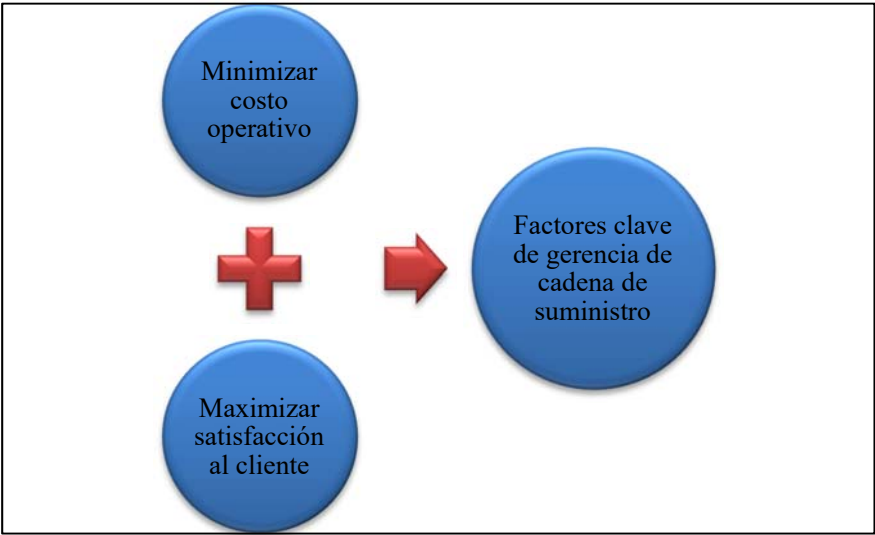


Fuente: Elaboración propia, 2016

3. Factores clave de éxito de la gerencia de cadena de suministros

Como resultado de las entrevistas, y el análisis realizado a los indicadores y procesos del área, tenemos que los factores claves de éxito para la Gerencia de Cadena de Suministros son:

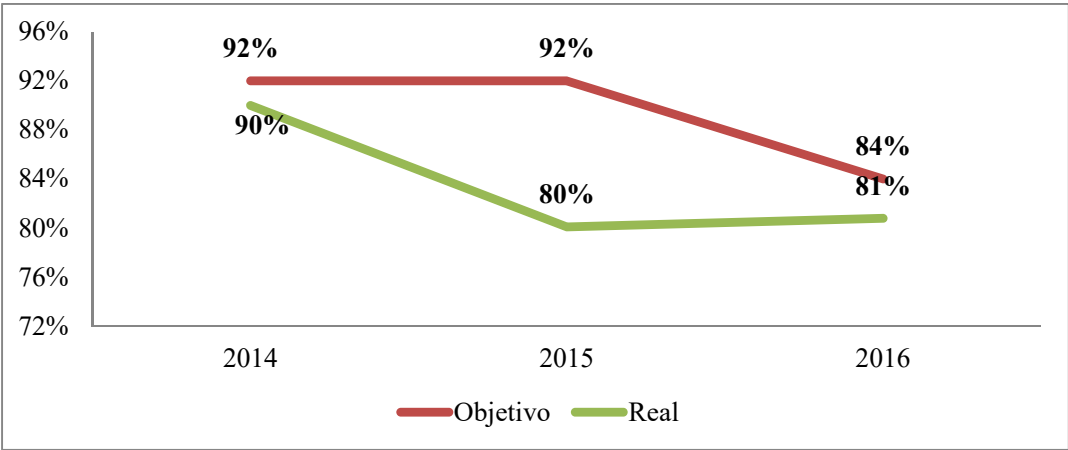
Gráfico 8. Factores clave



Fuente: Barrera Castillo, 2016. Elaboración propia

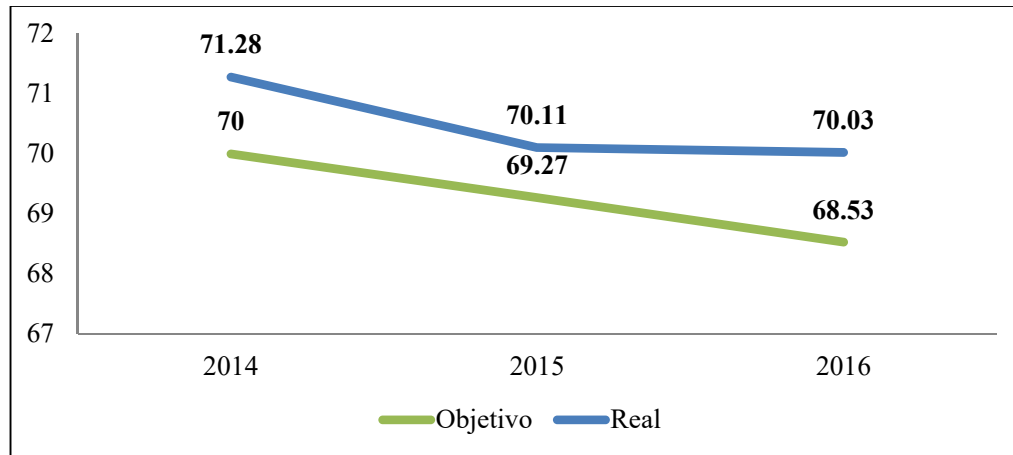
El valor de los objetivos es definido por cada gerencia, en conformidad con la Gerencia General y la Gerencia de Control Estratégico de Gestión, teniendo como referencia el resultado del periodo anterior. A continuación se detallan los valores reales alcanzados durante los últimos 3 años, así como el objetivo de los mismos.

Gráfico 9. Efectividad de entrega corporativa



Fuente: Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016. Elaboración propia

Gráfico 10. Costo de flete por tonelada por reparto de pedido a cliente



Fuente: Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016. Elaboración propia

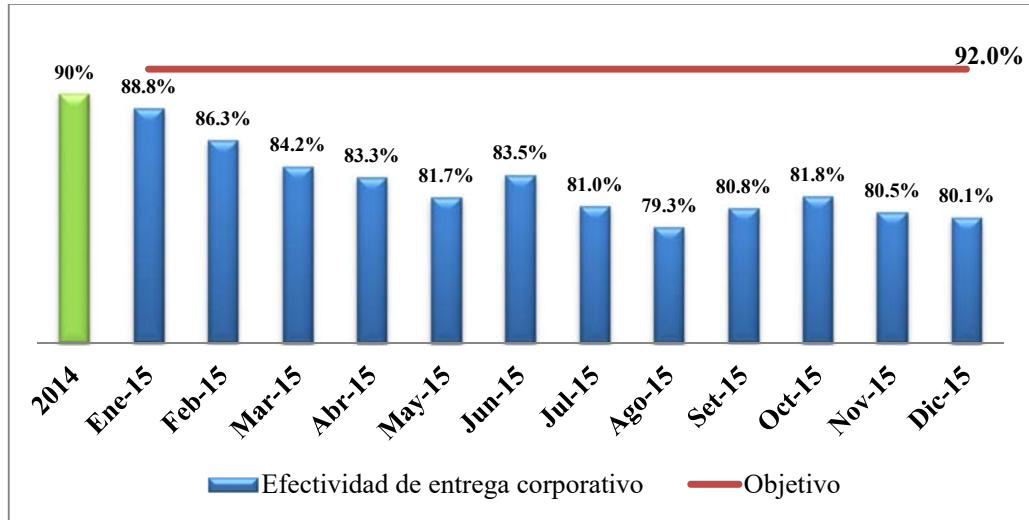
Una vez realizado al análisis de los procesos críticos y causa raíz, se procederá a listar los proyectos de mejora que son de mayor impacto, basado en los siguientes aspectos:

- Impacto económico: CAASA tiene como objetivo estratégico maximizar su valor a través de una eficiencia en costos y gastos. Por ende, priorizará proyectos que cumplan con estas condiciones.
- Impacto en el nivel de servicio: uno de los objetivos estratégicos de CAASA es incrementar la satisfacción al cliente, manteniendo la participación en el mercado como líderes del rubro.
- Factibilidad de implementación: se consideran con mayor importancia aquellos proyectos que se puedan implementar en el corto plazo y, a su vez, tengan un mayor impacto en los procesos de la cadena de CAASA.
- Impacto en la eficiencia de la cadena de suministro: alcanzar la excelencia operacional es un objetivo estratégico de la empresa, por lo que los proyectos deben de estar orientados a lograr una mayor eficiencia y sostenibilidad en el tiempo.

4. Definición del problema

A continuación se muestran los principales indicadores y datos relacionados a los factores clave:

Gráfico 11. Efectividad de entrega corporativa



Fuente: Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016. Elaboración propia

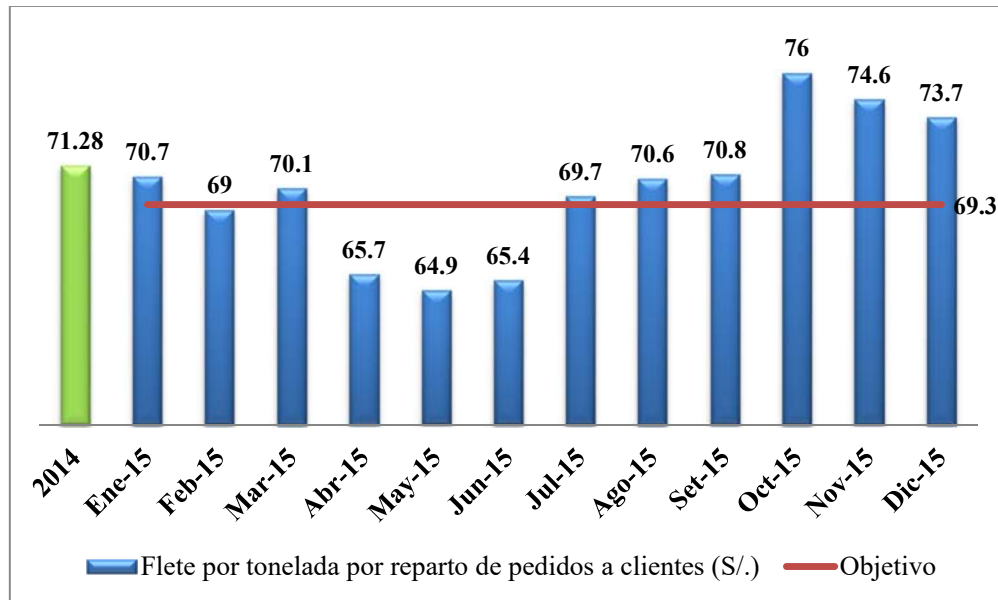
En la siguiente tabla se muestra el detalle de la efectividad de entrega del periodo comprendido entre agosto 2015 y enero 2016.

Tabla 2. Detalle de efectividad de entrega corporativo

	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16
Entregas efectivas	9.595	9.682	10.078	9.278	8.161	8.133
Entregas no efectivas	2.507	2.297	2.236	2.254	2.033	2.051
Total entregas	12.102	11.979	12.314	11.532	10.194	10.184
Efectividad de entrega	79,3%	80,8%	81,8%	80,5%	80,1%	79,9%

Fuente: Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016. Elaboración propia

Gráfico 12. Costo de transporte (S/ / T)



Fuente: Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016. Elaboración propia

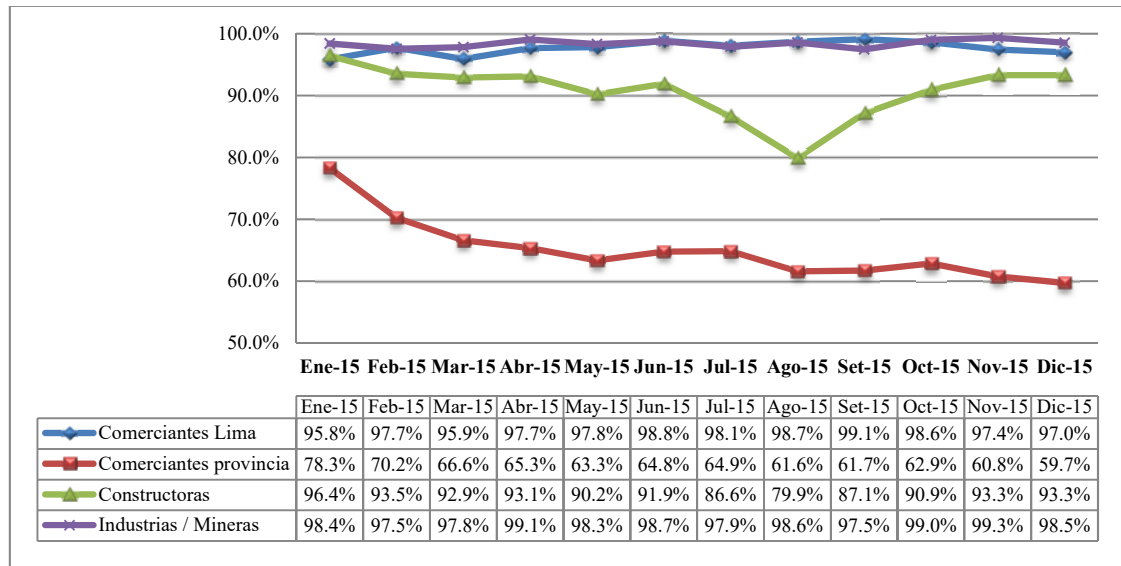
Al evaluar la situación actual de los dos principales indicadores, la efectividad de reparto (nivel de servicio) y el costo de flete por tonelada de reparto son los que presentan una mayor desviación con respecto al objetivo. Entre estos dos, la efectividad de reparto es la que presenta una mayor brecha.

Como se mencionó en el capítulo anterior, existen cinco canales de venta:

- Comerciantes Lima.
- Comerciantes provincia.
- Constructoras.
- Industriales.
- Mineras.

A continuación se detalla la efectividad de reparto por cada canal mencionado líneas arriba:

Gráfico 13. Efectividad de entrega por canal



Fuente: Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016. Elaboración propia

En el gráfico mostrado se observa que la efectividad de entrega del canal comerciantes provincia es aquella que presenta menor porcentaje de cumplimiento.

En el siguiente cuadro se muestra la participación de las entregas (pedidos) no efectivas por sede, del periodo comprendido entre agosto 2015 y enero 2016.

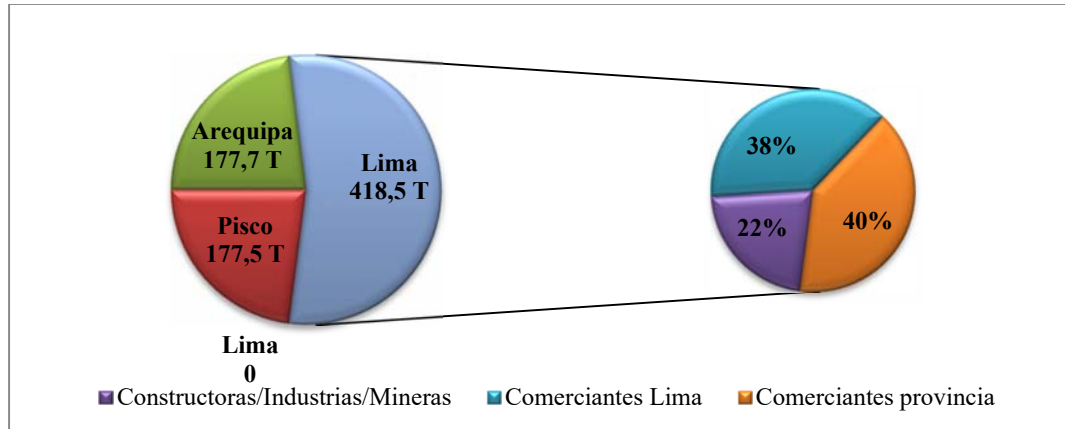
Tabla 3. Detalle de entregas no efectivas por sede

		ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16	Total
Lima	Entregas no efectivas	1.333	1.306	1.276	1.494	1.285	1.251	7.945
	% No efectividad	53,2%	56,9%	57,1%	66,3%	63,2%	61,0%	59,4%
Pisco	Entregas no efectivas	435	430	384	316	303	325	2.193
	% No efectividad	17,4%	18,7%	17,2%	14,0%	14,9%	15,8%	16,4%
Arequipa	Entregas no efectivas	739	561	576	444	445	475	3,240
	% No efectividad	29,5%	24,4%	25,8%	19,7%	21,9%	23,2%	24,2%

Fuente: Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016. Elaboración propia

A continuación se detallan las toneladas despachadas por sede y por canal de venta de la sede Lima.

Gráfico 14. Miles de toneladas despachadas por sede y canal de venta 2015



Fuente: Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016. Elaboración propia

En la tabla y gráfico anteriores se observa que la sede Lima representa cerca del 60% de la no efectividad del reparto a nivel corporativo; además, en toneladas despachadas representa el 54% de la venta total.

Como resultado del análisis de los principales indicadores, gráficos y tablas anteriores, el presente trabajo se enfocará en mejorar la efectividad de reparto de la sede Lima. Para ello se analizarán los principales motivos de no efectividad, basados en la data correspondientes a los meses de agosto 2015 hasta enero 2016.

Tabla 4. Motivos de no efectividad

Motivo	Entregas	Porcentaje
Carga no consolidada	5.887	74
Unidad de transporte llegó tarde a carga	429	5
Faltó tiempo	362	5
Salió tarde	204	3
Trámite SUNAT	144	2
Camión descompuesto	136	2
Demora en recepción	105	1
Error de sistema	90	1
Faltó unidad de transporte	81	1
Local cerrado	75	1
Otros	432	5
	7.945	100

Fuente: Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016. Elaboración propia

Dentro de los principales motivos de no efectividad destacan los siguientes:

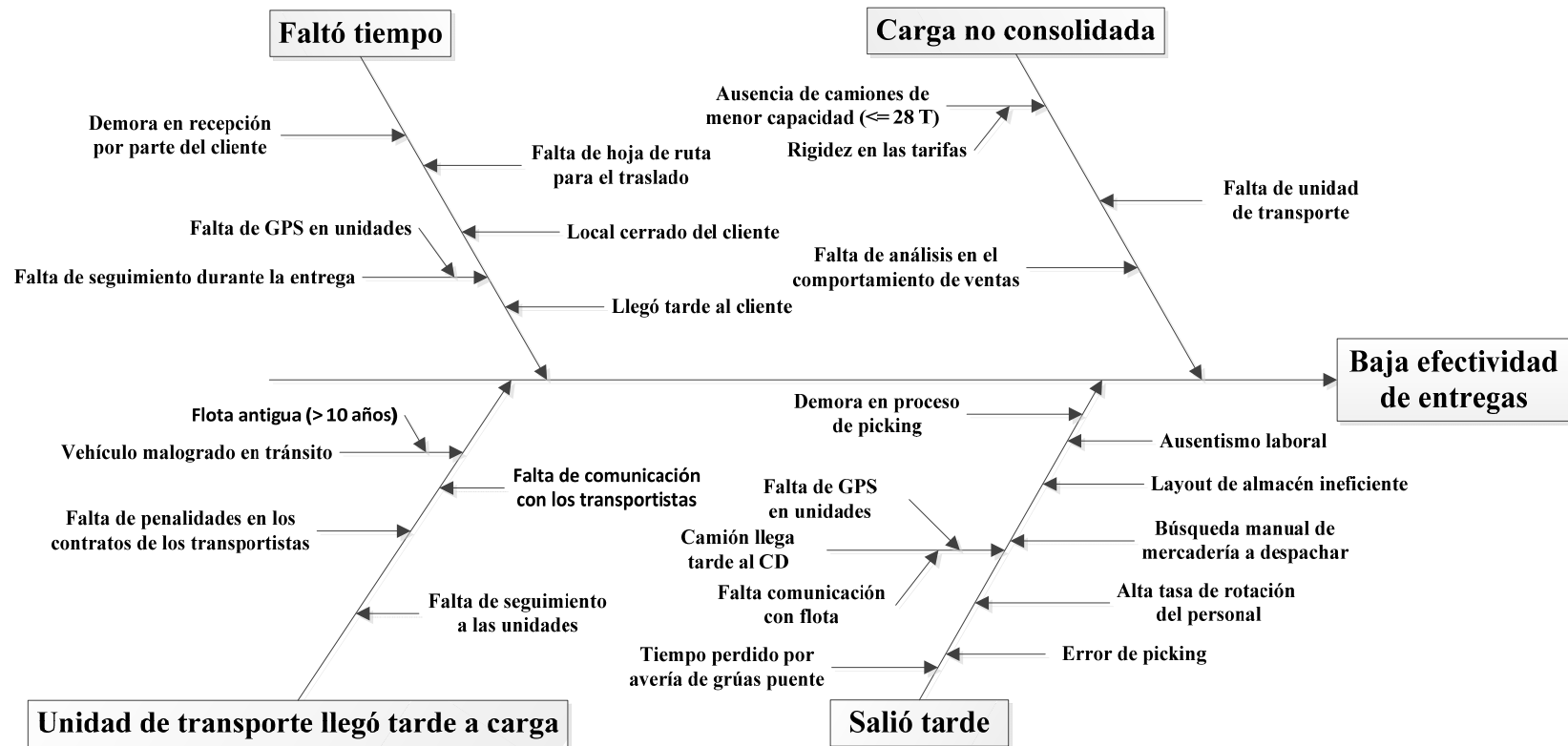
- Carga no consolidada: se refiere a todos los pedidos que el área comercial no ha logrado consolidar (≥ 30 T) para una misma ruta de transporte.
- Unidad de transporte llegó tarde a carga: se refiere a las unidades de transporte que llegan después de la hora establecida al centro de distribución, comprometiendo el *lead time* de salida del almacén.
- Salió tarde: cuando una unidad de transporte supera la hora de salida establecida para las rutas asignadas.
- Faltó tiempo: se refiere a los pedidos que no se han entregado a tiempo por no llegar dentro de la ventana horaria establecida por el cliente.
- Otros: se refiere a diversos motivos como clima, problemas en carretera, error de sistema, camión descompuesto, entre otros.

Como resultado del análisis previo de los motivos de no efectividad, se concluye que los principales problemas que abordar serán:

- Carga no consolidada.
- Unidad de transporte llegó tarde a carga.
- Salió tarde.
- Faltó tiempo.

A continuación se muestra un diagrama causa-efecto para estos motivos:

Gráfico 15. Diagrama causa - efecto



Fuente: Elaboración propia, 2016

De acuerdo al análisis causa – efecto del gráfico anterior, a continuación se listan los posibles proyectos de mejora:

- **Reestructurar flota de transportes y acuerdos con proveedores**

Actualmente se cuenta con una flota cuya estructura solo permite transportar pedidos de 30 T para optimizar su capacidad; sin embargo, y como se pudo apreciar en el capítulo III, esta característica no permite atender pedidos más pequeños, pues dependería necesariamente de una consolidación con otros pedidos. Poder determinar una estructura más flexible y acorde al tamaño del pedido, permitirá mejorar los tiempos de atención y, por ende, el nivel de servicio.

- **Reforzar área de seguimiento de pedidos**

La Gerencia de Cadena de Suministro cuenta con un equipo de trabajo responsable del seguimiento de los pedidos desde que estos son solicitados por el área Comercial hasta que se concreta la entrega al cliente final. Este seguimiento, principalmente, se realiza a los pedidos entregados en Lima y, para ello, se utilizan reportes, cuadros y se trabaja con una herramienta que permite monitorear las unidades a través de GPS; sin embargo, en los despachos a provincia, este seguimiento es mínimo lo cual no permite reaccionar a tiempo ante inconvenientes en ruta.

- **Rediseñar *layout* del almacén**

En Corporación Aceros Arequipa, sede Lima, se cuenta con almacenes cuya capacidad de almacenamiento es acorde a los volúmenes de venta; sin embargo, el orden de los materiales dentro de los almacenes no se encuentran distribuidos de acuerdo a su rotación, lo que genera traslados de materiales de una zona de carga a otra, retrasos en el *picking*, carga de materiales y, por ende, salida tardía de las unidades de transporte a reparto.

- **Automatizar el proceso de despacho en SAP**

Actualmente, la distribución de los pedidos en cada zona de carga se realiza de manera empírica por el monitor del almacén, sin hacer un análisis previo del *stock* por ubicaciones en cada zona de trabajo. Esta actividad genera que se hagan traslados internos de materiales entre las zonas de trabajo, utilizando horas – hombre y horas – máquina en exceso.

- **Reestructurar equipos de trabajo y acuerdos con proveedores**

En CAASA, la dotación del personal operativo, y en algunos casos administrativos, se encuentra tercerizado a través de la empresa Overall, quien se encarga de la selección, reclutamiento e incorporación del personal a las actividades de la empresa. En el caso del almacén de la sede Lima existe un alto nivel de ausentismo y rotación del personal debido a

la falta de compromiso del personal y cumplimiento estricto a los acuerdos especificados en el contrato: límite de inasistencia, plazos de reposición de reemplazos, entre otros.

- **Implementación de instructivos para la ejecución de tareas operativas**

Actualmente no se cuentan con instructivos específicos de trabajo que permitan estandarizar las actividades de recepción, almacenamiento, *picking* y despacho de materiales, lo cual genera diferencias en el tiempo de ejecución de actividades iguales entre distintos equipos de trabajo.

A continuación se detallan los valores de los factores de criticidad:

Tabla 5. Valoración de los factores de criticidad

Factor de criticidad	Sin impacto	Bajo	Medio	Alto
Impacto económico	0	1	2	3
Impacto en el nivel de servicio	0	1	2	3
Factibilidad de implementación	0	1	2	3
Impacto en la eficiencia de la cadena de suministro	0	1	2	3

Fuente: Elaboración propia, 2016

A continuación se detalla la matriz de priorización, en base al impacto de los proyectos en cada factor de criticidad (Barrera Castillo, 2016).

Tabla 6. Matriz de priorización

Factores críticos	Impacto económico	Impacto en el nivel de servicio	Factibilidad de implementación	Impacto en la eficiencia de la cadena de suministro	Resultado	Prioridad
Ponderación	30%	30%	10%	30%	100%	
Reestructurar flota de transportes y acuerdos con proveedores	1	3	1	3	1.9	4
Reforzar área de seguimiento de pedidos	1	1	2	2	1.4	6
Rediseñar <i>layout</i> del almacén	2	2	3	3	2.4	1
Automatizar el proceso de despacho en SAP	2	2	2	3	2.3	2
Reestructurar equipos de trabajo y acuerdos con proveedores	2	1	1	2	1.6	5
Implementación de instructivos para la ejecución de tareas operativas	2	2	3	2	2.1	3

Fuente: Elaboración propia, 2016

Sobre el resultado obtenido de la matriz de priorización, se debe atender las mejoras en cuanto a rediseño del *layout* del almacén y la automatización del proceso de despacho en SAP. En el caso del rediseño del *layout*, se consideró la factibilidad de implementación con puntaje mayor, debido a que se trata de una solución interna del área y no está sujeto a factores externos, lo que origina que haya un incremento en la eficiencia de la cadena y el nivel de servicio debido a que los pedidos van a ser atendidos en un menor tiempo, ayudando a que las unidades de transporte salgan a reparto dentro del *lead time* de salida; sin embargo, para el caso de automatización del proceso de despacho en SAP, su tiempo de implementación sería mayor debido a que involucra tiempo de consultoría para levantamiento de información, desarrollo de la propuesta, pruebas en el sistema; entre otros.

Capítulo V. Desarrollo de propuestas de mejora

1. Proyectos de mejora

De acuerdo con la matriz de priorización, los proyectos de mejora que realizar serían los siguientes:

- Automatizar el proceso de despacho.
- Rediseñar el *layout* del almacén.

A continuación se detallará el alcance y situación actual de los proyectos:

Proyecto 1

Automatización del proceso de despacho.

Descripción del proyecto

El presente proyecto buscará eliminar la asignación manual de las ubicaciones de donde se seleccionarán los productos a despachar, mejorando la rapidez y confiabilidad con la que se realiza el *picking*.

Impacto en indicadores

Al automatizar la asignación de las zonas de *picking*, se espera que impacte positivamente en los siguientes indicadores:

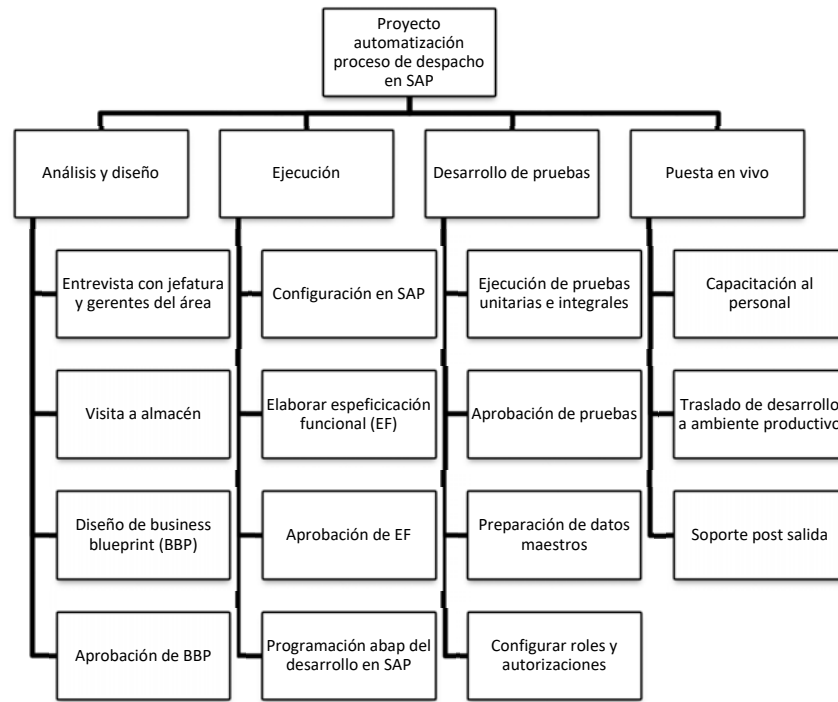
- Efectividad de reparto.
- Productividad de despacho.

Hitos principales

- Definir el *Business Blueprint* del proyecto.
- Implementación de la solución.
- Pruebas de usuario.
- Traslado a ambiente productivo.

A continuación se detalla la estructura de desglose del trabajo (EDT).

Gráfico 16. EDT del proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2016

Actualmente, las actividades de almacén se realizan en tres turnos de trabajo de ocho horas cada uno: mañana, tarde y noche. La recepción se realiza durante el turno mañana y parte del turno tarde, y las de despacho durante parte del turno tarde y el turno noche. La programación de despacho para los distintos canales de venta es enviada alrededor de las 20.30 h, por lo que la carga de las unidades se realiza en el transcurso de la noche. Durante este turno se cargan en promedio 60 unidades de transporte, siendo la proporción por canales la siguiente:

- 42% comerciantes Lima (25 unidades).
- 30% comerciantes provincia (18 unidades).
- 28% constructoras – industriales – mineras (17 unidades).

Las actividades por realizar durante el turno noche se detallan a continuación:

Tabla 7. Actividades de despacho

N.º	Actividad	Responsable
1	Imprimir notas de entrega	Operador de balanza
2	Asignar zonas de carga por pedido	Monitor de operaciones
3	Entregar notas de entrega a operador de grúa	Monitor de operaciones
4	Buscar material en sistema	Operador de PDT
5	Realizar <i>picking</i>	Operador de PDT
6	Agrupar materiales por pedido	Operador de grúa
7	Cargar materiales	Operador de grúa
8	Contar materiales de unidad de transporte	Verificador
9	Pesar en balanza	Operador de balanza
10	Entregar documentación (G/R - Factura guía)	Operador de balanza

Fuente: Elaboración propia, 2016

Cabe mencionar, que las tres primeras actividades se realizan para el total de pedidos programados, y las restantes por cada unidad de transporte, por lo que las actividades estarían divididas en dos grupos:

Actividad 1 – 3: actividades de planificación previas al despacho.

Actividad 4 – 10: actividades de despacho.

A continuación se detallan los tiempos por actividad de la situación actual y situación propuesta:

Tabla 8. Diagrama de actividades de la situación actual

Nº	Actividad	○	⇒	◻	◻	△	Tiempo (minutos)
1	Imprimir notas de entrega	X					30
2	Asignar zonas de carga por pedido	X					45
3	Entregar notas de entrega a operador de grúa		X				15
4	Buscar material en sistema	X					5
5	Realizar <i>picking</i>	X					30
6	Agrupar materiales por pedido		X				30
7	Cargar materiales	X					30
8	Contar materiales de unidad de transporte				X		35
9	Pesar en balanza				X		5
10	Entregar documentación (G/R - Factura guía)	X					1

Fuente: Elaboración propia, 2016

Tabla 9. Diagrama de actividades de la situación propuesta

Nº	Actividad	○	➡	□	□	△	Tiempo (minutos)
1	Imprimir notas de entrega	X					30
2	Asignar zonas de carga por pedido	X					10
3	Entregar notas de entrega a operador de grúa		X				15
4	Buscar material en sistema	X					0
5	Realizar picking	X					15
6	Agrupar materiales por pedido		X				30
7	Cargar materiales	X					30
8	Contar materiales de unidad de transporte				X		35
9	Pesar en balanza				X		5
10	Entregar documentación (G/R - Factura guía)	X					1

Fuente: Elaboración propia, 2016

De los cuadros anteriores, las actividades 2, 3 y 4 se verían reducidas, generando una reducción de 64% para las actividades de planificación previas al despacho y de 16% para las actividades de despacho.

A continuación se detalla el costo empresa del personal para cada puesto de trabajo:

Tabla 10. Costo de hora – hombre

Datos	Operario de almacén	Operador de PDT	Operador de grúa
Costo mensual personal	S/ 1.650	S/ 1.950	S/ 2.250
Horas trabajadas	192	192	192
Costo HH normales	S/ 8,6	S/ 10,2	S/ 11,7
Costo HH nocturnas	S/. 11,6	S/ 13,7	S/ 15,8
Costo HHEE (25%)	S/ 14,5	S/ 17,1	S/ 19,8
Costo HHEE (35%)	S/ 15,7	S/ 18,5	S/ 21,4
N.º de trabajadores totales que hacen HHEE diarias	6	4	4

Fuente: Elaboración propia, 2016

Actualmente, durante el turno noche laboran 70 personas, las cuales se dividen en 14 equipos de trabajo bajo la siguiente estructura:

- 1 operador de grúa.
- 1 operador de PDT.
- 3 operarios de almacén.

Sin embargo, al acabar el horario de trabajo, en muchos casos, no se llega a completar la carga de las unidades de transporte; por lo que se incurre en horas extras para acabar esta actividad, para lo cual se quedan, en promedio, 14 trabajadores.

En el siguiente cuadro se detalla el tiempo promedio que se requiere para finalizar un día de despacho:

Tabla 11. Tiempo total por día de despacho

Situación	Tiempo de despacho (minutos)	Unidad de transporte	Total tiempo de despacho (minutos)	Tiempo de planificación (minutos)	Tiempo total (minutos)
Actual	136	60	8.160,0	90	8.250,0
Propuesto	116	60	6.960,0	55	7.015,0

Fuente: Elaboración propia, 2016

Con esta información se puede determinar las horas trabajadas por día de despacho:

Tabla 12. Horas trabajadas por día de despacho

Situación	Tiempo total (minutos)	Equipos de trabajo	Horas trabajadas en el turno
Actual	8.250,0	14	9,8
Propuesto	7.015,0	14	8,4

Fuente: Elaboración propia, 2016

De la información indicada en la tabla 12, se concluye que durante el turno noche no se finaliza la carga de unidades; por lo que algunos colaboradores se quedan realizando horas extras, mientras que el personal entrante ayuda a finalizar la carga de unidades. Esto se debe a que en el turno mañana solo se cuenta con cuatro equipos de trabajo mientras que en la noche son 14.

A continuación se detalla el desglose de horas extras generadas:

Tabla 13. Detalle de horas extras

Situación	Horas trabajadas en el turno	Horas nocturnas	HH.EE. (25%)
Actual	9,8	8,0	1,8
Propuesto	8,4	8,0	0,4

Fuente: Elaboración propia, 2016

Con la información de la tabla anterior, se procede a calcular el costo de las horas extras por tipo de trabajador:

Tabla 14. Costo de horas hombre

	Situación	Costo horas nocturnas	Costo HH.EE. (25%)	Costo total	N.º de trabajadores	Costo diario	Costo mensual
Operario de almacén	Actual	S/ 92,8	S/ 26,4	S/ 119,2	6	S/ 715,4	S/ 17.168,7
	Propuesto	S/ 92,8	S/ 5,1	S/ 97,9	6	S/ 587,4	S/ 14.098,4
Operador de PDT	Actual	S/ 109,7	S/ 31,2	S/ 140,9	4	S/ 563,6	S/ 13.526,8
	Propuesto	S/ 109,7	S/ 6,0	S/ 115,7	4	S/ 462,8	S/ 11.107,8
Operador de grúa	Actual	S/ 126,6	S/ 36,0	S/ 162,6	4	S/ 650,3	S/ 15.607,9
	Propuesto	S/ 126,6	S/ 6,9	S/ 133,5	4	S/ 534,0	S/ 12.816,7

Fuente: Elaboración propia, 2016

Tabla 15. Costo total de horas hombre proyecto 1

Situación	Costo mensual total	Costo anual total	Ahorro mensual	Ahorro anual
Actual	S/ 46.303,3	S/ 555.640,1	S/ 8.280,4	S/ 99.365,1
Propuesto	S/ 38.022,9	S/ 456.275,0		

Fuente: Elaboración propia, 2016

Como se detalla en la tabla anterior, el ahorro mensual estimado sería de S/ 8.280,4. Actualmente CAASA trabaja con IBM en lo que respecta a soporte para todas las incidencias y requerimientos que la empresa solicite. Un proyecto similar fue cotizado por IBM para la sede Pisco en la cual involucraba la automatización de los despachos en base al criterio de FEFO, siendo un estimado de 1.034 horas de trabajo, los cuales se detallan a continuación:

Tabla 16. Horas estimadas por fases del proyecto

Fases	Tareas	Horas	Responsable	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Analisis y diseño		84	CAASA/IBM	0.5									
Realización		644		0.5	1	1	1	1	1	1			
	Configuración		IBM										
	Elaborar especificación funcional		IBM										
	Desarrollos		IBM (2 recursos)										
	Pruebas unitarias DEV		IBM										
	Pruebas unitarias QAS		CAASA/IBM										
	Pruebas integrales QAS		CAASA/IBM										
	Preparación de datos maestros		CAASA										
	Roles y autorizaciones		CAASA										
Preparación final - piloto		95									1		
Puesta en vivo - piloto											1	1	
Preparación final		70										1	
Puesta en vivo y soporte		141											1
Total		1,034											

Fuente: Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016. Elaboración propia

El tiempo de ejecución es de diez semanas, con un costo de implementación de S/ 157.354,12. Este valor se tomará como referencia para realizar el análisis financiero del proyecto considerando un costo promedio ponderado de capital de 10,5%.

Tabla 17. Análisis financiero

	Año 0	Año 1	Año 2
Ahorro anual	-157354.12	S/ 99.365	S/ 99.365
Costo de inversión	S/ 157.354		

VAN	S/ 13.948
TIR	17,1%
Periodo de recupero	1,8 años

Fuente: Elaboración propia, 2016

Basados en lo indicado en la tabla 17, el proyecto es viable.

Con respecto a la fuente de financiamiento, CAASA tiene presupuestado para los próximos dos años desembolsar un monto de aproximadamente USD 30.000 por año en lo que respecta a proyectos de inversión, tanto para el tipo CAPEX (*Capital expenditure*) y OPEX (*Operating Expenditure*). En el caso de proyectos del tipo CAPEX, y dependiendo del monto, estos son financiados a través de bancos, en caso contrario por el tipo OPEX, los cuales la empresa aporta de su fondo destinado para los proyectos. Para este caso, el proyecto sería de tipo OPEX.

Para calcular el impacto en la efectividad de reparto, a continuación se muestra una tabla donde se detallan los cálculos del número de entregas atendidas durante el periodo comprendido entre agosto 2015 a enero 2016.

Tabla 18. Detalle de entregas sede Lima

	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16
Número de entregas	7.709	8.051	8.563	8.116	7.136	6.823
Entregas efectivas	6.376	6.745	7.287	6.622	5.851	5.572
Entregas no efectivas	1.333	1.306	1.276	1.494	1.285	1.251
Entregas despachados por hora	37,1	38,7	41,2	39,0	34,3	32,8
Toneladas despachadas	39.589	37.436	35.275	34.653	28.645	30.839
Promedio de tonelada / entrega	5,1	4,6	4,1	4,3	4,0	4,5

Fuente: Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016. Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 13, el ahorro en tiempo equivale a 1,47 horas, por lo que durante este tiempo el personal puede atender 54 entregas diarias dentro del *lead time* de salida según la siguiente tabla.

Tabla 19. Cálculo de entregas despachadas proyecto 1

Ahorro en tiempo (h)	Entregas despachadas / hora en promedio	Entregas despachadas
1,47	37,2	54,7

Fuente: Elaboración propia, 2016

Esta cantidad de entregas posibles despachadas en el turno de forma diaria supera la cantidad de entregas no efectivas en forma mensual (1.324 entregas, promedio de los 6 últimos meses); por lo que los motivos de no efectividad de “faltó tiempo” y “salió tarde” de la sede Lima, serían reducidos en su totalidad, que equivalen al 7,12% de los motivos de no efectividad. Además, estas entregas adicionales representan aproximadamente 246 T.

A continuación, se detalla la simulación en la efectividad de entregas para el periodo agosto 2015 y enero 2016.

Tabla 20. Impacto de la mejora sede Lima

	ago-15	sep-15	oct-15	nov-15	dic-15	ene-16
Entregas efectivas proyecto 1	6.470	6.839	7.381	6.716	5.945	5.666
Entregas no efectivas proyecto 1	1.239	1.212	1.182	1.400	1.191	1.157
Efectividad de entrega proyecto 1	83,9%	84,9%	86,2%	82,8%	83,3%	83,0%
Efectividad de entrega actual	82,7%	83,8%	85,1%	81,6%	82,0%	81,7%

Fuente: Elaboración propia, 2016

Como se muestra en la tabla anterior, la efectividad de entrega aumentaría en 1,2% aproximadamente; además genera un incremento de la productividad y ahorros en horas extras.

Proyecto 2

Rediseñar el *layout* del almacén

Descripción del proyecto

El presente proyecto buscará optimizar las ubicaciones de los materiales de alta rotación para que estos se sitúen en las zonas más próximas al área de despacho.

Impacto en indicadores

Al mejorar las ubicaciones de los materiales se espera que impacte positivamente en los siguientes indicadores:

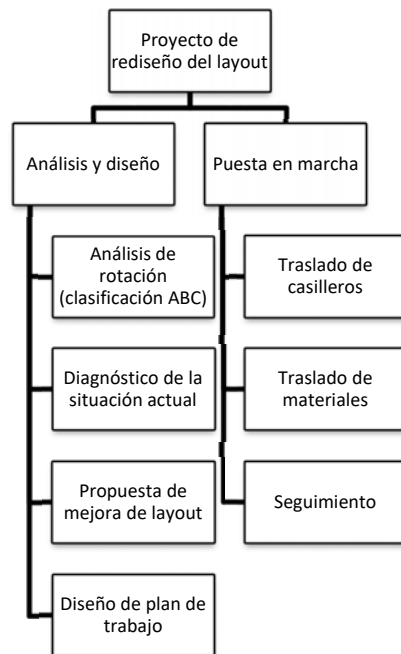
- Efectividad de reparto.
- Productividad de despacho.

Hitos principales

- Elaboración de análisis de rotación.
- Comparación situación actual vs situación propuesta.
- Plan de trabajo.
- Estimación de recursos necesarios.

A continuación se detalla la estructura de desglose del trabajo (EDT):

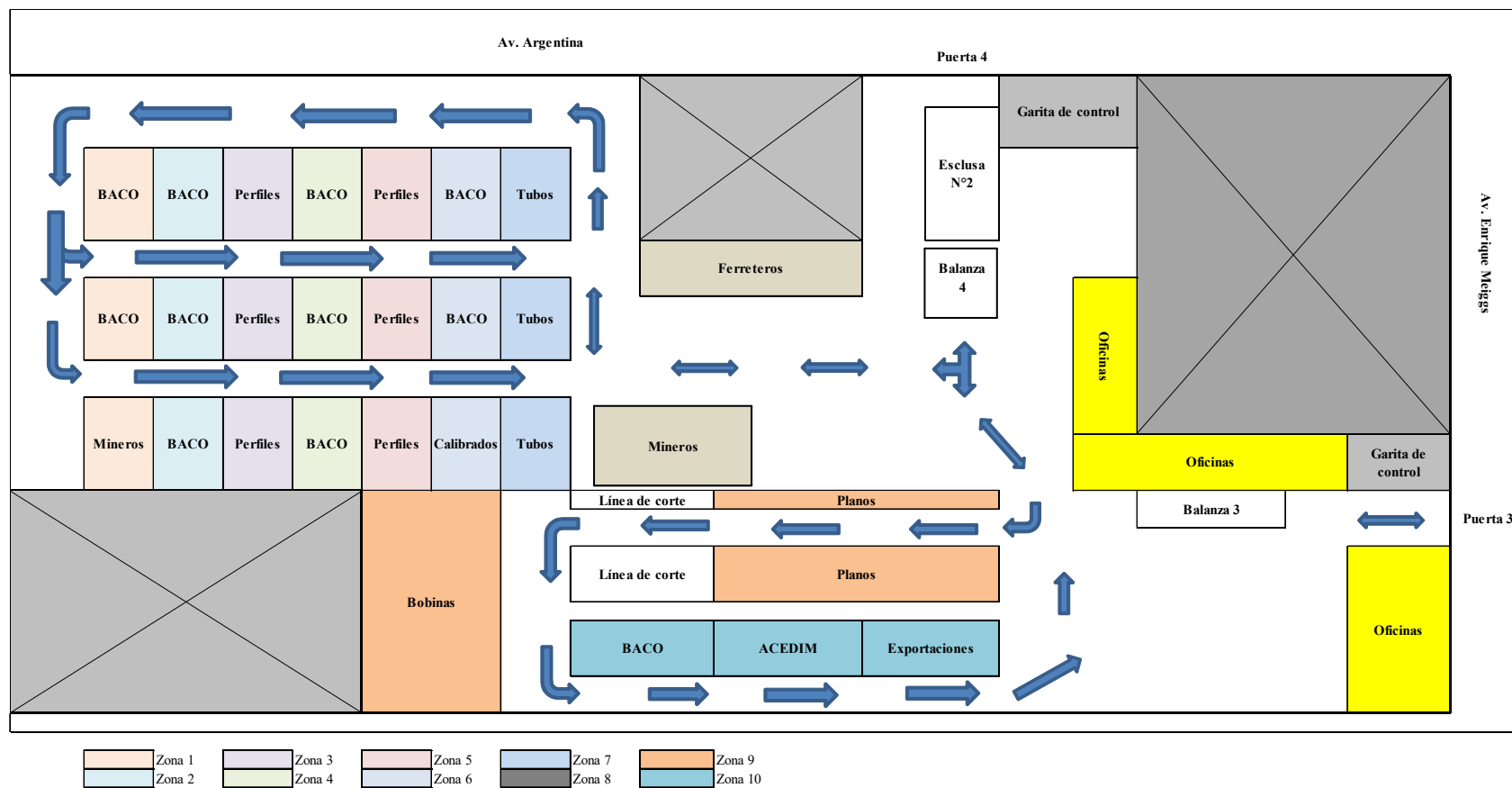
Gráfico 17. EDT del proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2016

El *layout* actual del almacén se encuentra dividido en zonas por cada familia de producto, por lo que las familias con mayor demanda ocupan más ubicaciones, como es el caso de la familia de baco y perfiles. A continuación se muestra el *layout* actual del almacén:

Gráfico 18. Layout almacén

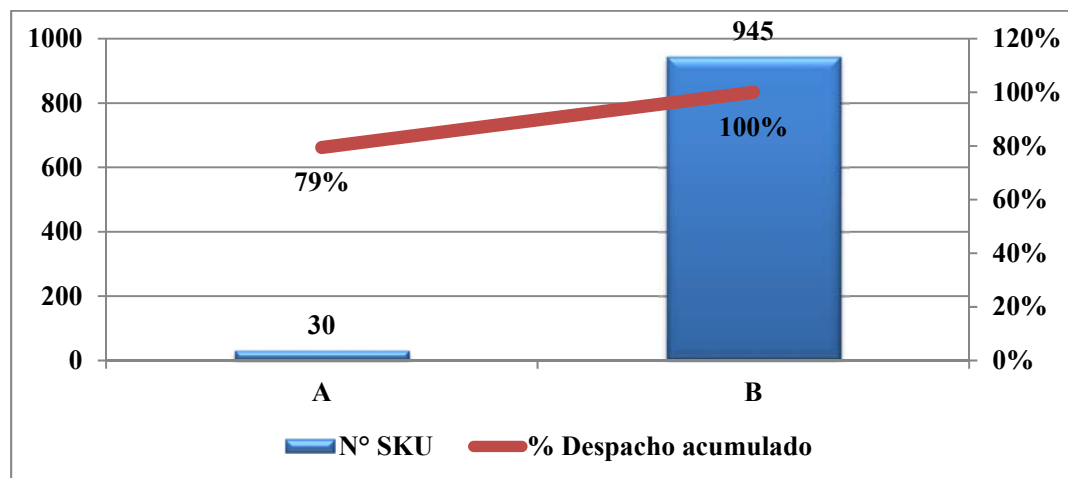


Fuente: Elaboración propia, 2016

Como se puede apreciar en el gráfico anterior, las unidades de transporte, tanto para carga y descarga, ingresan por la puerta 4 ubicada en la Av. Argentina, posteriormente, pesan en la balanza del almacén y son dirigidas a las zonas siguiendo el flujo indicado en el *layout* y de acuerdo a los productos que requiera cargar o descargar. Por las características de los productos, las unidades de transporte son las que se movilizan hacia las ubicaciones del almacén, dado que las actividades de carga y descarga se realizan con grúa puente para el 90% de los productos; el resto con montacargas.

Después de realizar un análisis de rotación de las ventas del periodo comprendido entre septiembre 2015 hasta febrero 2016, se muestra el siguiente gráfico de pareto, en la cual se detalla el número de SKU equivalentes al 80% de las toneladas despachadas para el periodo de análisis.

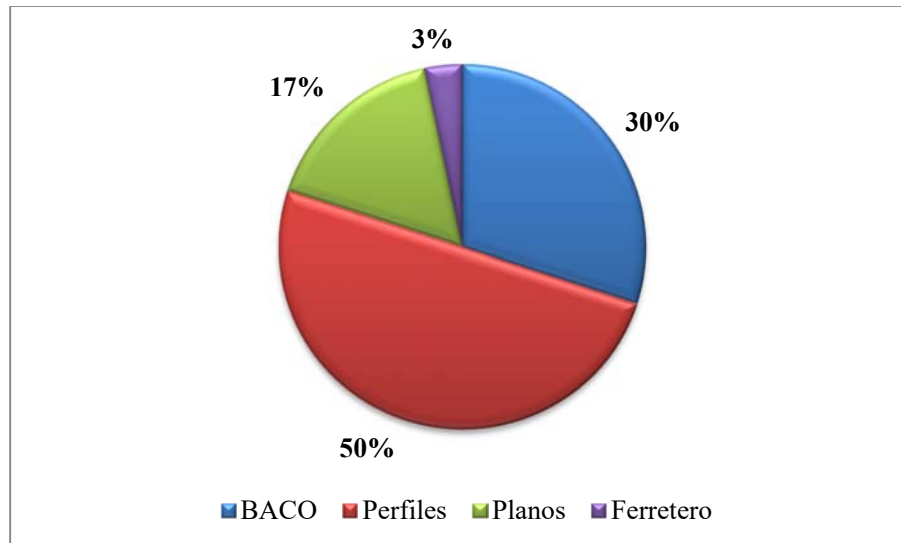
Gráfico 19. Diagrama de pareto



Fuente: Elaboración propia, 2016

De lo indicado en el gráfico, 30 SKU son los que representan el 80% de las toneladas despachadas, que equivalen a aproximadamente 151.200 T de las 190.313 T vendidas dentro del periodo de análisis. Basado en esta información, el proyecto se enfocará en analizar la distribución física de estos 30 SKU (anexo 1); los cuales están divididos por familias de la siguiente forma:

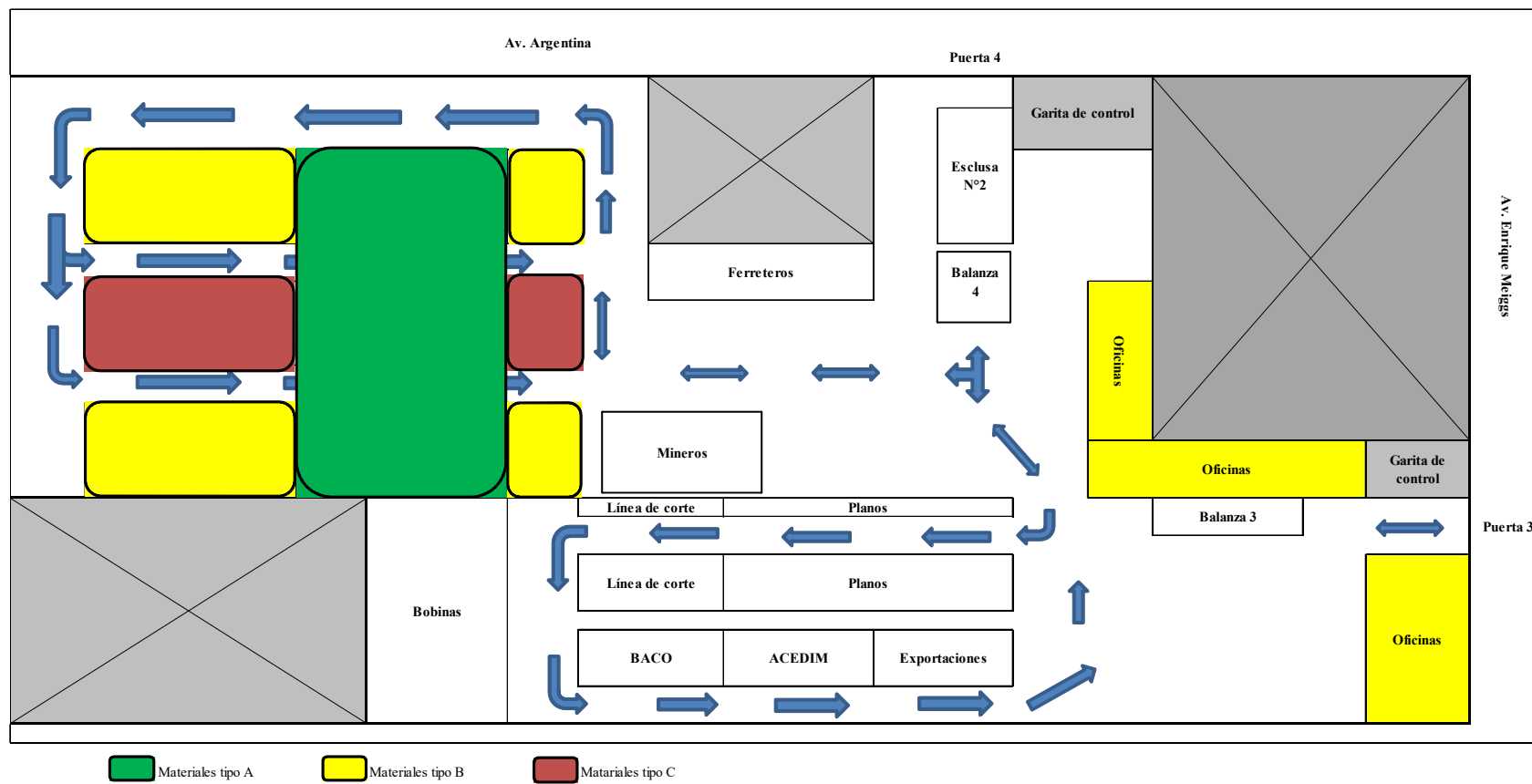
Gráfico 20. SKU por familia de productos



Fuente: Elaboración propia, 2016

Después de analizar los 30 SKU, se plantea definir una zona exclusiva para estos materiales en lo que respecta a las familias de baco y perfiles que representan el 95% de las toneladas despachadas. A continuación se muestra la nueva distribución del *layout* de almacén:

Gráfico 21. Layout propuesto de almacén



Fuente: Elaboración propia, 2016

De acuerdo al gráfico anterior, las zonas se han dividido de tal forma que los productos de mayor rotación se encuentren en zonas adyacentes, ayudando a reducir el tiempo de las actividades de despacho, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 21. Tiempo de actividades de despacho

Actividad	Responsable	Tiempo situación actual (minutos)	Tiempo situación propuesta (minutos)	Unidad de medida
Buscar material en sistema	Operador de PDT	5	5	Por unidad de transporte
Realizar picking	Operador de PDT	30	25	Por unidad de transporte
Agrupar materiales por pedido	Operador de grúa	30	30	Por unidad de transporte
Cargar materiales	Operador de grúa	30	30	Por unidad de transporte
Contar materiales de unidad de transporte	Verificador	35	35	Por unidad de transporte
Pesar en balanza	Operador de balanza	5	5	Por unidad de transporte
Entregar documentación (G/R - Factura guía)	Operador de balanza	1	1	Por unidad de transporte
		136	131	

Fuente: Elaboración propia, 2016

A continuación se muestra el tiempo total de las actividades de despacho durante el turno noche.

Tabla 22. Tiempo total de despacho diario

Situación	Tiempo de despacho (minutos)	Unidad de transporte	Total tiempo de despacho (minutos)	Tiempo de planificación (minutos)	Tiempo total (minutos)
Actual	136	60	8.160,0	90	8.250,0
Propuesto	131	60	7.860,0	90	7.950,0

Fuente: Elaboración propia, 2016

Tabla 23. Horas trabajadas en el turno

Situación	Tiempo total (minutos)	Equipos de trabajo	Horas trabajadas en el turno
Actual	8.250,0	14	9,8
Propuesto	7.950,0	14	9,5

Fuente: Elaboración propia, 2016

Con la información indicada en los cuadros anteriores, se detalla a continuación las horas extras generadas durante el turno de trabajo:

Tabla 24. Horas extras generadas en el turno noche

Situación	Horas trabajadas en el turno	Horas nocturnas	HH.EE. (25%)
Actual	9,8	8,0	1,8
Propuesto	9,5	8,0	1,5

Fuente: Elaboración propia, 2016

Basado en lo indicado en las tablas 9 y 20, se detalla a continuación los costos de hora-hombre generados.

Tabla 25. Costo de horas hombre de operario de almacén

	Situación	Costo horas nocturnas	Costo HH. E.E (25%)	Costo total	N.º de trabajadores	Costo diario	Costo mensual
Operario de almacén	Actual	S/ 92,8	S/ 26,4	S/ 119,2	6	S/ 715,4	S/ 17.168,7
	Propuesto	S/ 92,8	S/ 21,2	S/ 114,0	6	S/ 684,3	S/ 16.422,8
Operador de PDT	Actual	S/ 109,7	S/ 31,2	S/ 140,9	4	S/ 563,6	S/ 13.526,8
	Propuesto	S/ 109,7	S/ 25,1	S/ 134,8	4	S/ 539,1	S/ 12.939,2
Operador de grúa	Actual	S/ 126,6	S/ 36,0	S/ 162,6	4	S/ 650,3	S/ 15.607,9
	Propuesto	S/ 126,6	S/ 29,0	S/ 155,5	4	S/ 622,1	S/ 14.929,9

Fuente: Elaboración propia, 2016

Tabla 26. Costo total de horas hombre proyecto 2

Situación	Costo mensual total	Costo anual total	Ahorro mensual	Ahorro anual
Actual	S/ 46.303,3	S/ 555.640,1	S/ 2.011,4	S/ 24.137,3
Propuesto	S/ 44.291,9	S/ 531.502,8		

Fuente: Elaboración propia, 2016

Con esta mejora, el ahorro mensual obtenido al dejar de realizar horas extras, ascendería a S/ 2.011,4. Asimismo, la inversión consistiría en el pago de horas extras generadas para realizar los movimientos de materiales; para este caso serían los días domingo, debido a que no hay actividades de recepción y descarga de materiales y el tiempo de duración estimado sería de dos meses.

Tabla 27. Costo de inversión

Personal	Cantidad	Horas a trabajar	Costo
Operadores de grúa	2	64	S/ 1.500,0
Operadores de PDT	2	64	S/ 1.184,63
Operarios de almacén	4	64	S/ 1.100,0

S/ 3.784,6

Fuente: Elaboración propia, 2016

Como se aprecia en la tabla anterior, la inversión del proyecto es levemente superior al ahorro mensual generado, recuperándose a los dos meses de ejecutado el rediseño de *layout*. Asimismo, esta inversión sería asumida por el área como un gasto dentro de la factura que la empresa Overall emite mensualmente a CAASA.

El impacto en el indicador de efectividad de reparto sería igual al del proyecto 1, debido a que el ahorro en tiempo de despacho equivale a 13 entregas diarias que saldrían dentro del *lead time* de salida. El detalle se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 28. Cálculo de entregas despachadas proyecto 2

Ahorro en tiempo	Entregas despachadas / hora	Entregas despachadas
0,4	37,2	13,3

Fuente: Elaboración propia, 2016

La cantidad de entregas despachadas dentro del *lead time* supera el 7% de entregas no efectivas que corresponden a los motivos de “salió tarde” y “faltó tiempo” de la sede Lima, por lo que el impacto sería igual al mostrado en la tabla 21, generando un incremento en el despacho de alrededor de 120 T.

Resumen financiero

Al combinar el ahorro de los dos proyectos, se obtiene el siguiente cuadro.

Tabla 29. Costo total horas hombre proyecto 1 y 2

Situación	Costo mensual total	Costo anual total	Ahorro mensual	Ahorro anual
Actual	S/ 46.303,3	S/ 555.640,1	S/ 10.285,2	S/ 123.421,9
Propuesto	S/ 36.018,2	S/ 432.218,2		

Fuente: Elaboración propia, 2016

Asimismo, el resultado del análisis financiero sería el siguiente:

Tabla 30. Análisis financiero proyecto 1 y proyecto 2

	Año 0	Año 1	Año 2
Ahorro anual	-161138.745	S/ 123.422	S/ 123.422
Costo de inversión	S/ -161.139		

VAN	S/ 51.636
TIR	33,8%
Periodo de recupero	1,4 años

Fuente: Elaboración propia, 2016

Finalmente, los dos proyectos otorgan una reducción en costo de horas extra de S/. 123.422, recuperándose la inversión 1,4 años, aproximadamente.

Conclusiones y recomendaciones

1. Conclusiones

- A pesar que el sector siderúrgico nacional se ha desacelerado por una contracción en la demanda y una baja en el precio del acero, CAASA mantiene como uno de sus pilares estratégicos la excelencia operacional, dando así soporte a los proyectos de mejora relacionados en este trabajo, obteniendo un incremento en la efectividad de entrega (nivel de servicio) en 1,2% y ahorros a través de la reducción de horas extras en S/ 123.422 en el proceso de distribución.
- Los proyectos analizados en este trabajo fueron priorizados en base a los factores clave de éxito de la Gerencia de Cadena de Suministros; sin embargo, los demás proyectos planteados también aportan una mejora tanto en costos como en nivel de servicio (excelencia operacional).
- La automatización del proceso de despacho genera un leve incremento en la efectividad de entregas de la sede Lima (1,2%); sin embargo, tiene un mayor impacto en la productividad del proceso de despacho, reduciéndose los tiempos de atención en 15% e incrementándose las toneladas despachadas en 17,6%. Además, el proyecto genera ahorros por S/. 99.365,1 al año, por reducción de horas extras.
- El rediseño del *layout* genera el mismo incremento en la efectividad de entregas de la sede Lima del proyecto de automatización del proceso de despacho; sin embargo, los tiempos de atención se ven reducidos en 3,6% y las toneladas despachadas se incrementan en 3,9%. Asimismo, el ahorro anual esperado es de S/. 24.137,3. La diferencia con el otro proyecto radica en el tiempo de retorno de la inversión, el cual para este proyecto es de 2 meses, y el otro es de cerca de 2 años.

2. Recomendaciones

- Se recomienda utilizar los ahorros generados en el presente proyecto para financiar los motivos de no efectividad que representen una alta inversión o incremento en costos para mejorar la efectividad de entregas; como por ejemplo, la reestructuración de la flota de transporte en unidades de menor capacidad, acarrearía en un incremento en el costo de flete por tonelada.
- La información contenida en el presente trabajo puede dar pie a un análisis más profundo de la cantidad idónea de personal a mantener en la operación; de esta manera, se determinaría la factibilidad de reducir el número de equipos de trabajo sin afectar la efectividad de entrega y elevar el costo operativo.
- Los proyectos mencionados, más no analizados en el presente trabajo como mejoras, serán presentadas a la compañía para su evaluación y posible implementación a futuro.

Bibliografía

Anaya Tejero, J. J. (2008). *Almacenes - Análisis, diseño y organización*. Madrid: ESIC Editorial.

Asociación Latinoamericana del Acero. (2015). América Latina en cifras 2015 [En línea]. 15/12/2015. Recuperado el 20/01/2016. Disponible en: www.alacero.org.

Barrera Castillo, I. (2016). Entrevista a Gerente de Almacenes y Centros de Distribución. (L. Muchaypiña, Entrevistador)

Chávez, M., Cuba, D., & Desmaison, M. P. (2011). "Investigación del reciclaje de acero de la corporación Aceros Arequipa en cuanto al bienestar económico de las familias de chatarreros del distrito Musa, proveedores de la planta en Pisco". [En línea]. 26 de mayo de 2011. Recuperado el 21/01/2016. Disponible en: <https://cuestionessociales.wordpress.com/author/grupo6dso/>

Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Administración de la cadena de suministro* (Quinta edición ed.). México: Pearson Educación.

Córdova, H. F. (2016). *Aceros reforzados. Publicación mensual*. Perú: América economía, 17-20.

Corporación Aceros Arequipa S.A. (2016). 50 años | 1964 - 2014. [En línea]. 25 de agosto 2015. Recuperado el 21/02/2016. Disponible en: www.acerosarequipa.com

Fiestas, J. (2016). *Comité de Distribución. Reporte gerencial*. Lima: Corporación Aceros Arequipa S.A.

Gestión. (2014). "El consumo per cápita de acero en el Perú es de solo 98 kilos". En diario Gestión del 23 de junio de 2014.

Gestión. (2015). "INDECOPI dictó medidas antidumping a la importación de tubos de acero de China". En diario Gestión del 21 de abril de 2015.

Maximixe. (2014). "Análisis sector hierro y acero. Riesgos de Mercado". [En línea]. 01/09/2014. Recuperado el 16/01/2016. Disponible en: www.maximixe.com.

Mendieta, A. (2015). "Sector construcción crecería 4,4% en 2016, afirma Inteligo SAB". En: diario Perú 21 del 17 de noviembre de 2015.

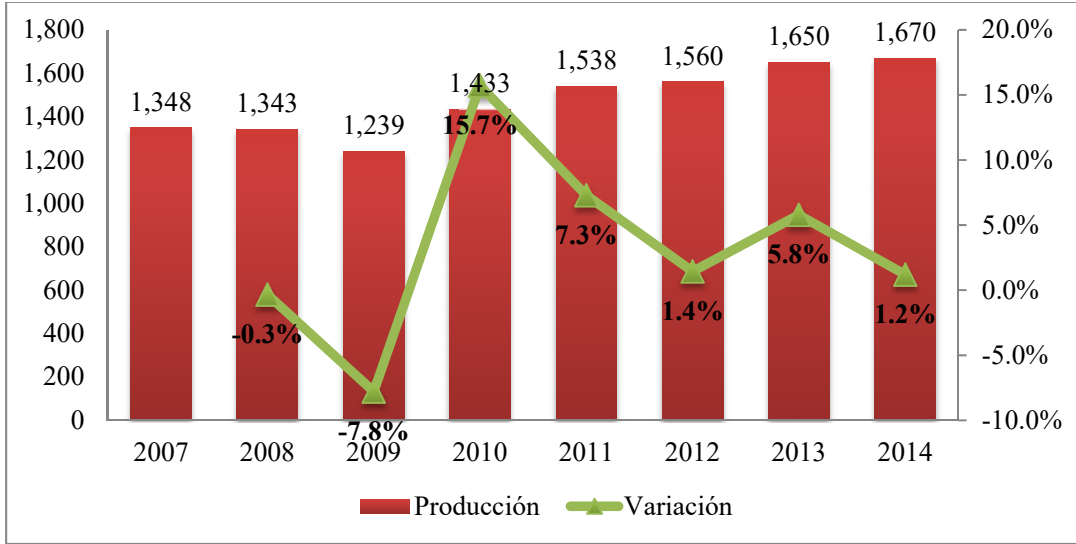
Ministerio de Vivienda, C. y. (2015). Estadísticas. [En línea]. 31 de diciembre de 2015. Recuperado el 00/00/2015. Disponible en: www.viviedan.gob.pe/Destacados/estadistica.aspx

Superintendencia del Mercado de Valores. (2016). Estado financieros Corporación Aceros Arequipa S.A. [En línea]. 15/03/2016. Recuperado el 20/04/2016. Disponible en: www.smv.gob.pe

Villajuana Pablo, C. (14 de Mayo de 2016). (J. Mendoza, L. Muchaypiña, & C. Torriani, Entrevistadores)

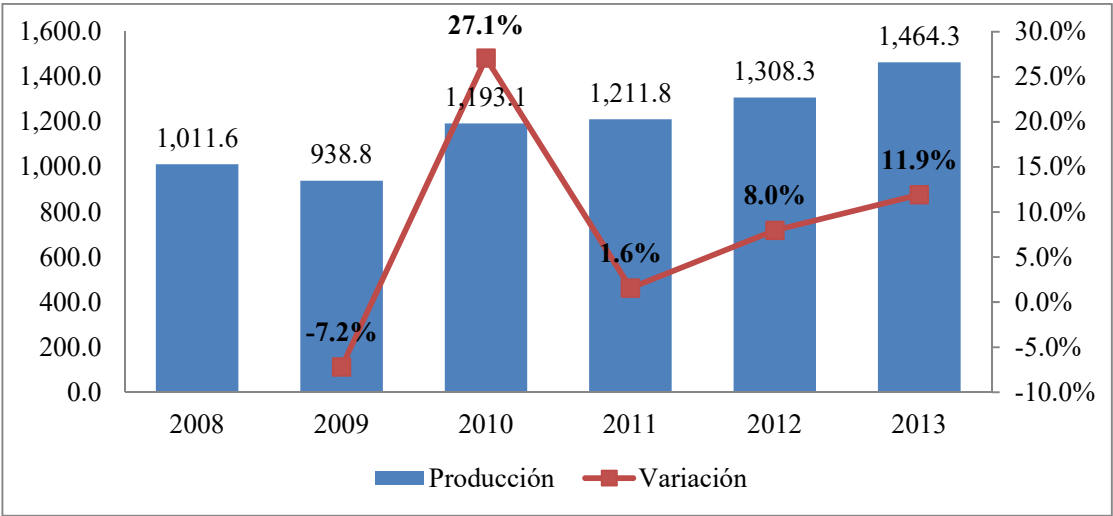
Anexos

Anexo 1. Producción mundial de acero crudo (millones de TM)



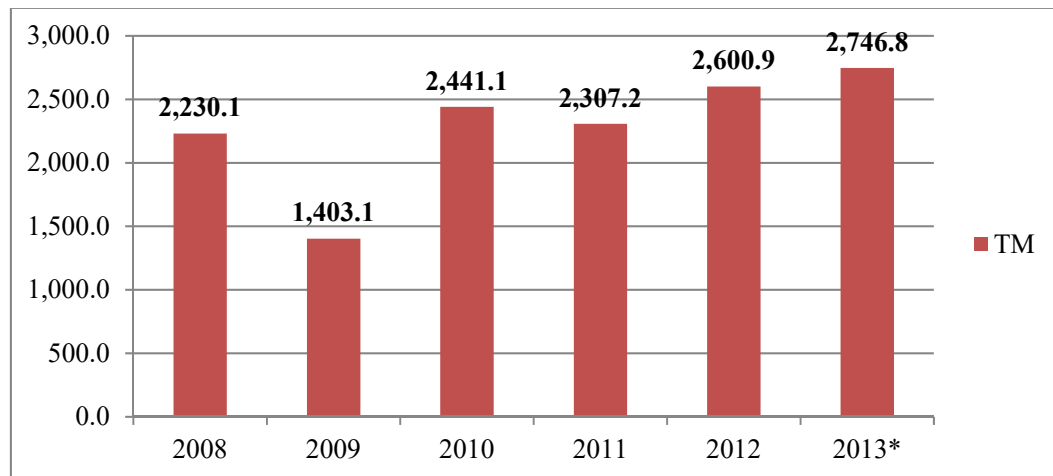
Fuente: World Steel Association, 2016. Elaboración propia

Producción anual de acero en el Perú (miles de TM)



Fuente: Maximixe, septiembre 2014

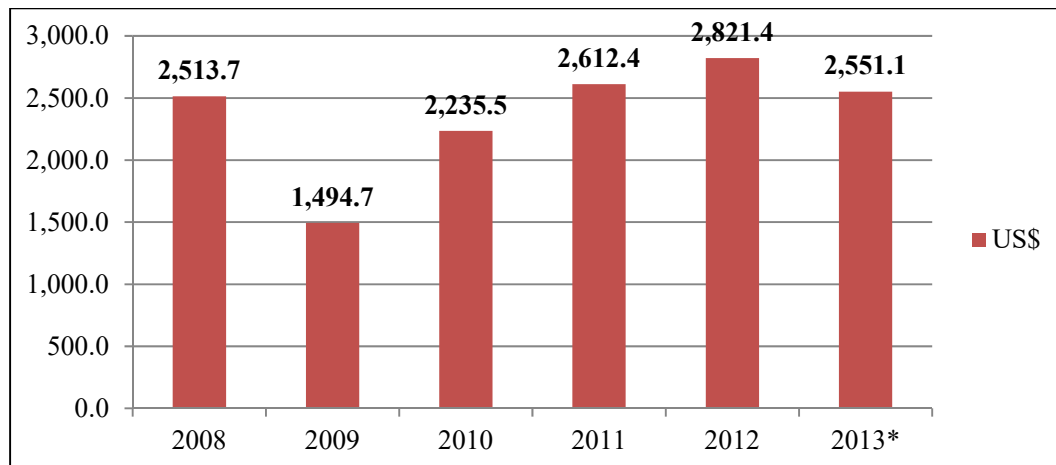
Anexo 2. Evolución de las importaciones de hierro y acero (miles de TM)



*Estimado

Fuente: Maximixe, septiembre 2014

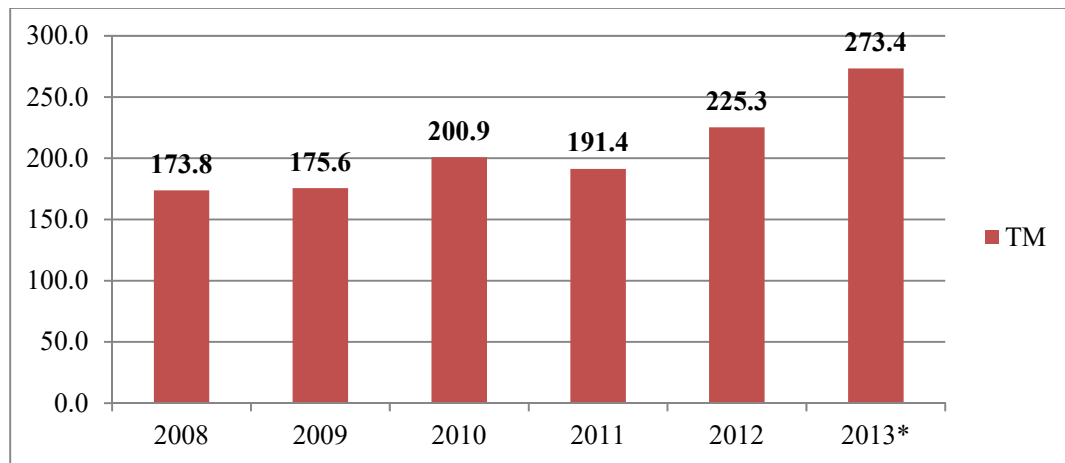
Evolución de las importaciones de hierro y acero (millones de USD)



*Estimado

Fuente: Maximixe, septiembre 2014

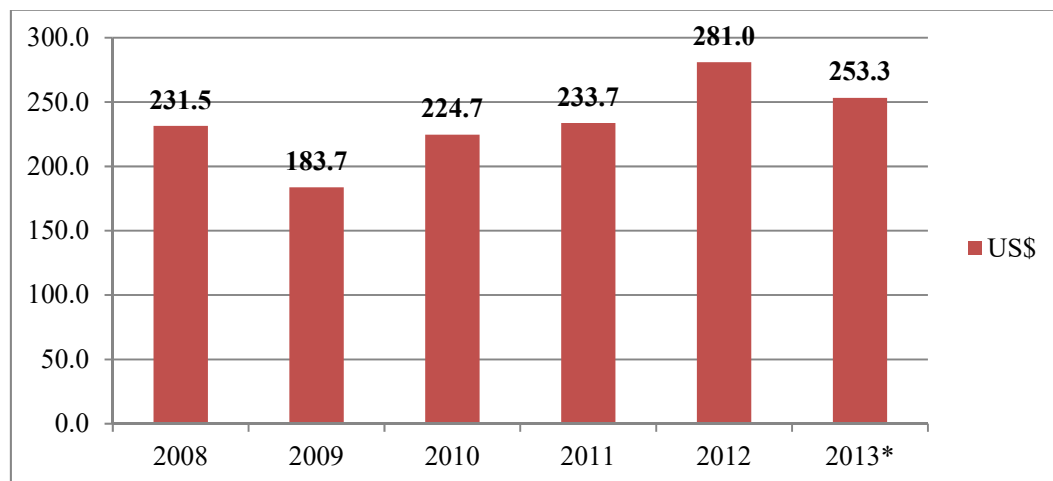
Evolución de las exportaciones de hierro y acero (miles de TM)



*Estimado

Fuente: Maximixe, septiembre 2014

Evolución de las exportaciones de hierro y acero (millones de USD)



*Estimado

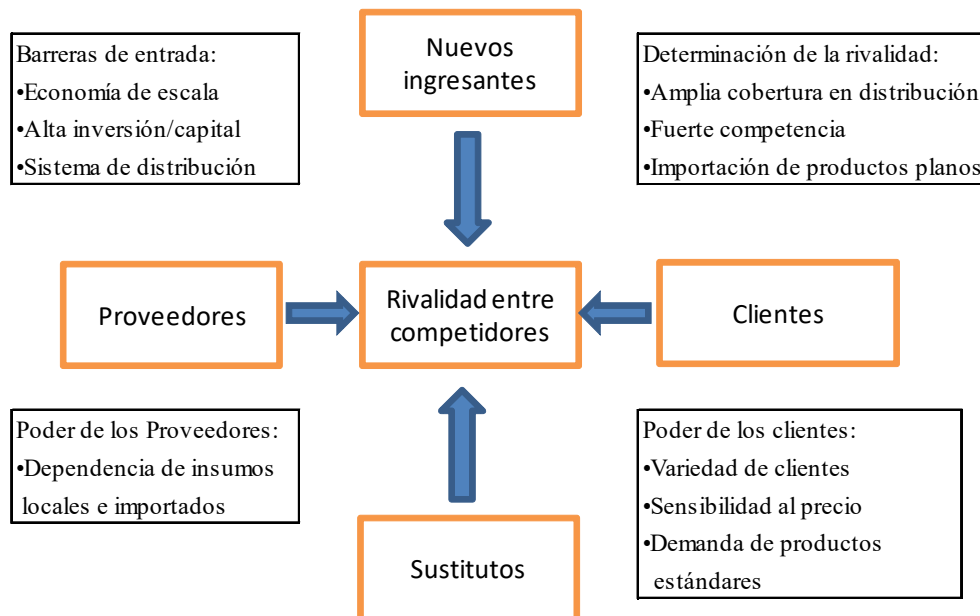
Fuente: Maximixe, septiembre 2014

Anexo 3. Evolución mensual del sector construcción: 2010 – 2015 (%)

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
2015	-2,98	-9,88	-7,75	-8,57	-13,56	-3,15	-6,69	-8,12	-4,87	-1,26	-	-
2014	3,20	9,78	3,06	-8,89	4,75	3,13	-6,02	-3,73	6,93	-3,18	3,68	4,98
2013	18,40	14,56	3,75	26,48	10,54	6,98	11,41	7,71	-1,34	6,24	2,27	2,26
2012	4,43	14,03	14,70	15,18	15,84	20,56	21,47	17,57	19,22	16,33	16,81	5,34
2011	16,21	4,90	3,60	0,10	3,70	-2,75	-2,90	6,66	1,63	4,40	3,23	3,80
2010	10,17	16,07	24,14	21,08	20,88	22,70	12,33	14,15	22,97	10,71	23,78	12,49

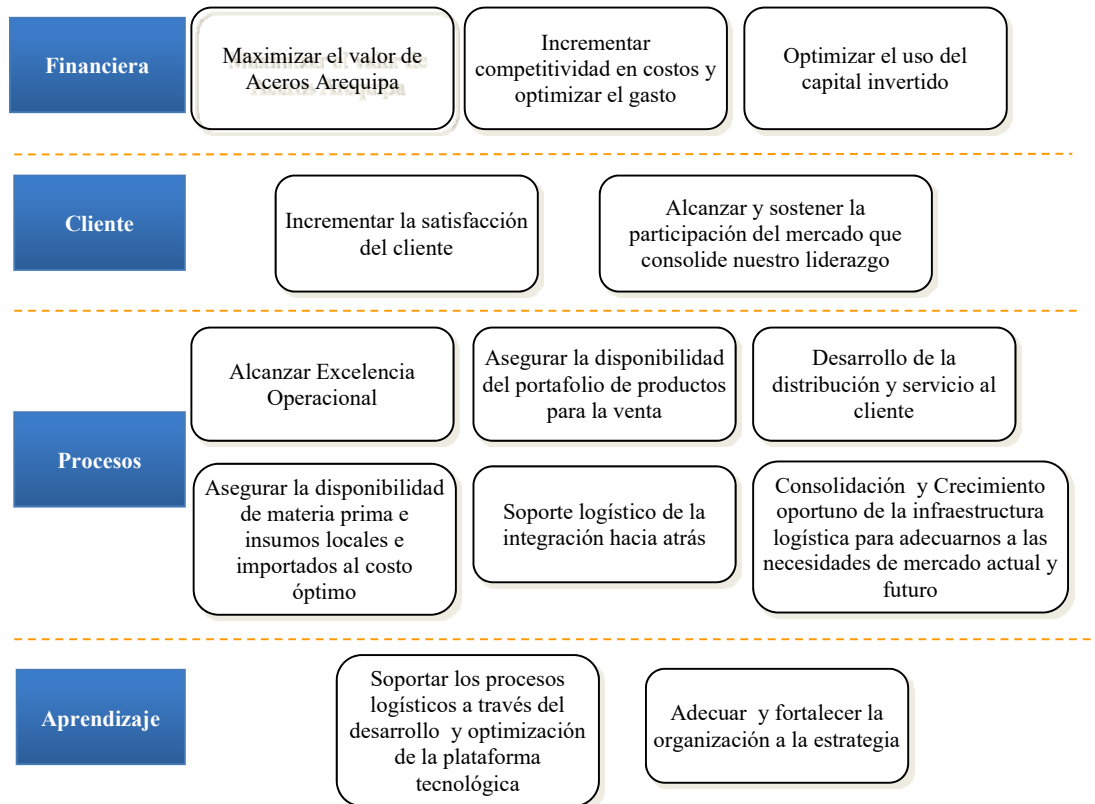
Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2016

Anexo 4. Las cinco fuerzas de Porter



Fuente: Elaboración propia, 2016

Anexo 5. Mapa estratégico de CAASA



Fuente: Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016. Elaboración propia

Visión

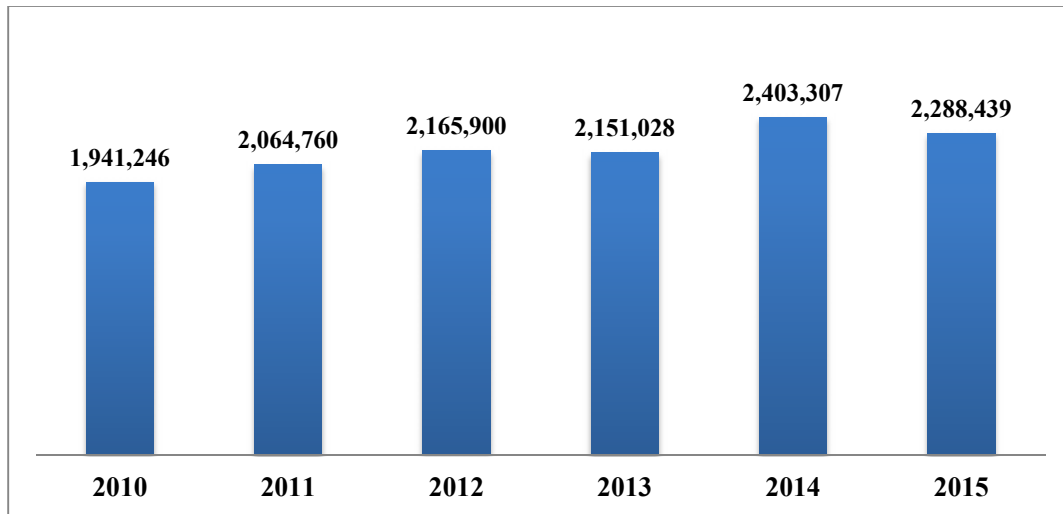
Grupo siderúrgico líder en el mercado nacional del acero, con creciente y activa presencia en el mercado exterior, soportado por una organización moderna y altamente calificada, integrado en toda la cadena de valor y ubicado entre los más rentables de la región Latinoamericana (Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016).

Misión

Ofrecer al mercado soluciones de acero, mejorando de forma permanente el servicio a nuestros clientes, la calidad de nuestros productos y la eficiencia de los procesos (Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016).

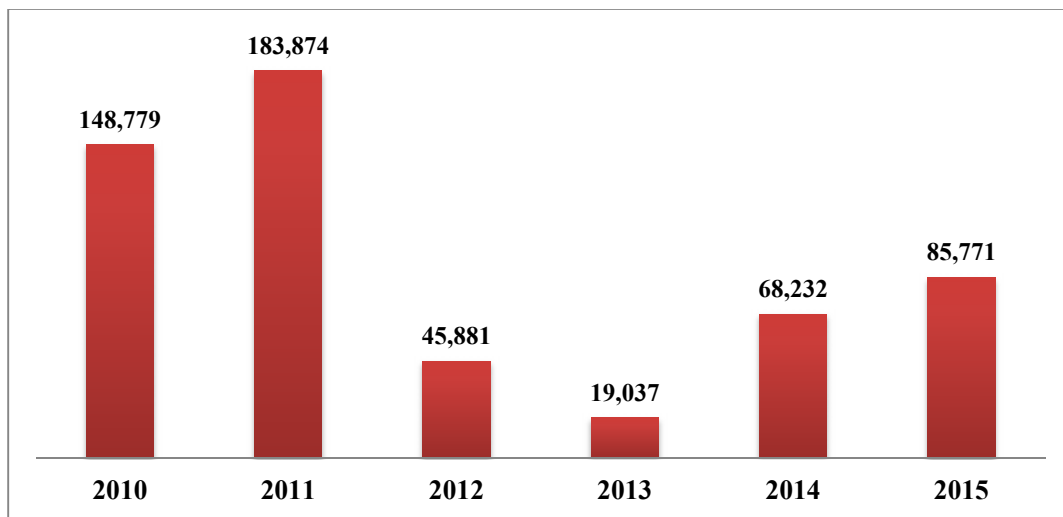
Nos comprometemos a lograrlo dando bienestar a nuestro equipo humano, protegiendo el medioambiente, contribuyendo al desarrollo de la comunidad y del país e incrementando el valor generado para nuestros accionistas (Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016).

Anexo 6. Ventas de CAASA (miles de S/)



Fuente: Superintendencia del Mercado de Valores, 2016. Elaboración propia

Utilidad neta de CAASA (miles de S/)



Fuente: Superintendencia del Mercado de Valores, 2016. Elaboración propia

Anexo 7. Análisis de rotación

Material	Texto breve de material	Cantidad vendida (kg)	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación
400011	Baco A615-G60 1/2" X 9 m	48.377.720	25	25	A
400005	Baco A615-G60 3/8" X 9 m	25.912.734	14	39	A
400013	Baco A615-G60 5/8" X 9 m	22.188.299	12	51	A
400007	Baco A615-G60 12 mm X 9 m	9.324.198	5	56	A
400041	Baco A615-G60 6 mm X 9 m	9.124.206	5	60	A
400015	BACO A615-G60 3/4" X 9 m	6.797.576	4	64	A
400000	Baco A615-G60 8 mm X 9 m	4.854.426	3	67	A
400022	Baco A615-G60 1" X 9 m	4.848.285	3	69	A
401350	Pzo. JISG3302 0,2 mm X 800 mm X 3600 mm	2.357.521	1	70	A
401352	Pzo. JISG3302 0,14 mm X 800 mm X 3600 mm	1.570.247	1	71	A
404314	Pzo. JISG3302 0,22 mm X 800 mm X 3600 mm	1.264.392	1	72	A
401617	Ang. dual A36/A572-G50 1,1/2" X 1/8" X 6 m	1.160.365	1	72	A
400410	Ang. A36 25 X 25 X 2,0 mm X 6 m	1.035.288	1	73	A
400412	Ang. A36 25 X 25 X 3,0 mm X 6 m	1.002.818	1	73	A
400079	Cuadrado A36 12 mm X 6 m	984.693	1	74	A
401618	Ang. dual A36/A572-G50 1,1/2" X 3/16" X 6 m	979.508	1	74	A
100016	Alambre negro recocido N16 - rollo 100 kg	909.100	0	75	A
400411	Ang. A36 25 X 25 X 2,5 mm X 6M	883.750	0	75	A
400443	TEE A36 3 mm X 25 mm X 25 mm X 6 M	836.033	0	76	A
400407	Ang. A36 20 X 20 X 2,0 mm X 6 m	740.914	0	76	A
400049	Redondo liso A36 1/2" X 6 m	715.193	0	77	A
405280	ANG A36 50 X 50 X 4,0 mm X 6 m RE	691.782	0	77	A
400051	Redondo liso A36 5/8" X 6 m	686.536	0	77	A
400392	Corrugado A496 4,7 mm X 8,80 m	670.209	0	78	A
400417	Ang. A36 30 X 30 X 3,0 mm X 6 m	666.913	0	78	A
404258	Pzo. JISG3302 0,22 mm X 800 mm X 1.800 mm	583.705	0	78	A
400096	Platina A36 1/8" X 1" X 6 m	555.713	0	79	A
400607	PDLAC A-36 2,2 mm X 1.200 mm X 2.400 mm	525.755	0	79	A
400416	Ang. A36 30 X 30 X 2,5 mm X 6 m	485.815	0	79	A
400097	Platina A36 3/16" X 1" X 6 m	466.221	0	79	A

Fuente: Corporación Aceros Arequipa S.A., 2016. Elaboración propia

Anexo 8. Cuestionario

Entrevista

Ficha de la entrevista:

Entrevistado: Iván Barrera Castillo

Puesto: Gerente de Almacenes y Centros de Distribución

Empresa: Corporación Aceros Arequipa S.A.

Entrevistador: Luis Muchaypiña Chang

Fecha: 28/05/16

1. La gerencia de cadena de suministro de CAASA cuenta con una visión y misión propias?

¿Cuáles son?

La gerencia sí cuenta con una visión y misión propias, las cuales son:

Visión: Ser un equipo de líderes altamente motivados y capacitados, que dan soluciones, crean oportunidades de mejora, integrando todos los procesos logísticos, totalmente enfocados en la satisfacción del cliente a través de la optimización de costos y la excelencia operacional.

Misión: Cadena de Suministro existe para garantizar la disponibilidad de productos para la venta, brindar un excelente nivel de servicio de entrega de pedidos a los clientes, así como a nuestros usuarios internos, optimizar el capital de trabajo en inventarios y reducir los costos de los materiales y logísticos. Para ello trabajamos en equipo con todas las áreas de la organización, mejorando nuestros procesos, desarrollando a nuestro personal y seguridad, desarrollando a nuestros proveedores, respetamos el medio ambiente y continuamente desarrollando la infraestructura logística necesaria de acuerdo con el crecimiento del negocio.

2. ¿Cuáles considera son los factores clave de éxito de la gerencia de cadena de suministro de CAASA?

El factor clave es la reducción de costos sin afectar el nivel de servicio.

3. ¿Cuáles considera son los principales indicadores operativos de la gerencia de cadena de suministro de CAASA?

Los principales indicadores son:

- Efectividad de entrega
- Costo de almacén y flete por tonelada despachada

- Exactitud en el registro de inventarios
- Nivel de accidentabilidad

4. Siendo la carga no consolidada el principal motivo de no efectividad, ¿Cómo cree que podría mejorarse? ¿Qué planes de acción realiza su gerencia para reducirla?

No atacar el motivo de carga no consolidada es una estrategia de la empresa basada en reducción de costos manteniendo el nivel de servicio. Los proyectos que se tienen asociados a este motivo están orientados a mantener informados a los clientes sobre el estado de sus pedidos, entre ellos se tienen:

- Informar a los clientes a través de un correo electrónico generado en automático si es que su pedido no ha sido consolidado.
- Implementar una página web de seguimiento en línea para que los clientes puedan revisar el estado de sus pedidos.

5. Por favor enumere los principales problemas operativos que considera son prioritarios de mejorar dentro de la gerencia de almacenes y centros de distribución.

Los principales retos que se tiene a nivel corporativo son:

- Reducción tarifaria en todas las rutas.
- Cuantificar la inversión necesaria en el centro de distribución de Pisco que soporte la reducción de los despachos desde la sede Arequipa.
- Elevar la productividad de la sede Lima.

6. Si le presentaran una lista de proyectos de mejora en su área y tuviera que decidir un ranking de priorización a través de factores de criticidad. ¿Cuál sería el porcentaje que le asignaría a cada factor? ¿Agregaría o quitaría algún factor de criticidad?

Factor de criticidad	Peso (%)
Impacto económico	30
Impacto en el nivel de servicio	30
Factibilidad de implementación	10
Impacto en la eficiencia de la cadena de suministro	30

7. Bajo el escenario de la respuesta anterior, se muestra una lista de proyectos de mejora en su área. Por favor indique el orden del 1 al 6 (siendo 1 el más importante y 6 menos importante) en la cual deberían ser ejecutados y/o implementados para cumplir con los objetivos estratégicos de la empresa.

Proyectos	Prioridad
Reestructurar flota de transportes y acuerdos con proveedores	4
Reforzar área de seguimiento de pedidos	6
Rediseñar layout del almacén	1
Automatizar el proceso de despacho en SAP	2
Reestructurar equipos de trabajo y acuerdos con proveedores	5
Implementación de instructivos para la ejecución de tareas operativas	3

8. Si no está de acuerdo con los proyectos arriba mencionados, por favor indique en líneas generales qué mejoras deberían abordarse en su área (mencione por los menos dos)
Los proyectos indicados líneas arriba se ajustan a lo que se requiere como área; sin embargo agregaría los siguientes:
- Impacto en costos que implica el cambio de recepcionar y despachar productos terminados con amarres de alambre a descargar con cadenas y/o eslingas.
 - Cantidad de personal que se tiene que incrementar en la sede Pisco por la centralización de despachos desde esta sede y reducción de los mismos desde la sede Arequipa.

CORPORACIÓN ACEROS AREQUIPA S.A.
.....
Iván Barrera Castillo
Gerente de Almacenes y Centros de Distribución

Iván Barrera Castillo
Gerente de Almacenes y Centros de Distribución
Corporación Aceros Arequipa S.A.

Nota biográfica

José Mendoza Arroyo

Nació en Huaraz, el 19 de setiembre de 1986. Ingeniero industrial de la Universidad de Lima. Tiene 5 años de experiencia en áreas: administrativa, mantenimiento, seguridad industrial y logística. Se desempeñó como supervisor en el centro de distribución de la empresa Farminindustria S.A. (período 2011 – 2014), laboratorio farmacéutico, y actualmente se desempeña como comprador en la Universidad de Lima. Cuenta con un diplomado internacional en Gerencia de Seguridad y Salud en las Empresas de la Universidad ESAN.

Luis Muchaypiña Chang

Nació en Lima, el 25 de septiembre de 1986. Ingeniero industrial de la Universidad de Lima. Cuenta con una especialización en Operaciones y Logística en la Universidad ESAN. Tiene 7 años de experiencia en las áreas de planeamiento, almacenes y distribución en empresas del rubro industrial tales como Votorantim Metais – Cajamarquilla S.A., Kimberly – Clark Perú S.R.L. y Corporación Aceros Arequipa S.A. Actualmente se desempeña como supervisor de operaciones de almacén de productos terminados en la empresa Corporación Aceros Arequipa S.A.

Claudio Torriani Medrano

Nació en Ica, el 18 de marzo de 1982. Es Ingeniero Industrial de la Universidad Mayor de San Marcos y cuenta con estudios de especialización en ESAN, ADEX y CENTRUM. Posee una trayectoria de 12 años de experiencia en el área de Cadena de Suministro y Operaciones en los sectores de retail y consumo masivo (Unilever y Corporación Wong), transporte aéreo (Lan), operador logístico (Yobel SCM) y diversas industrias como construcción (Corporación Miyasato y PMP Holding) y química (Quimtia). Actualmente se desempeña como Gerente de Almacenes y Distribución en la empresa Quimtia la cual forma parte del Grupo Fierro.