“MEJORA DE LA GESTIÓN DE MONTACARGAS EN CORPORACIÓN ACEROS AREQUIPA”

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

Presentado por

Srta. Sandra Sánchez Alania
Sra. Nadia Sono La Rosa
Sr. Manuel Uipan Gilio

Asesor: Profesor Mario Chong

2016

A nuestras familias por ser un soporte importante en esta etapa tan importante en nuestra formación académica, y a quienes llegaron a apoyarnos con su cariño, comprensión y solidaridad.

Resumen ejecutivo

El presente trabajo tiene como objeto demostrar la utilidad y viabilidad de la tercerización dentro del sector siderúrgico, el cual los últimos años viene atravesando una etapa compleja por la desaceleración de la economía y la fuerte competencia, viendo amenazado su desarrollo.

En el Capítulo I, iniciaremos con el análisis del sector siderúrgico nacional para situar a la empresa dentro del contexto de mercado para revisar las principales áreas de CAASA y establecer su situación actual.

En el Capítulo II, nos centraremos en la descripción del objeto de estudio, que es la administración de montacargas donde conoceremos sus elementos, el proceso, sus clientes y el grado de contribución dentro de la cadena de abastecimiento, una vez conocido el objeto de estudio, en el Capítulo III analizaremos sus principales problemas, causas y establecemos el proceso deseado.

En el Capítulo IV, plantearemos las propuestas de mejora y las analizamos desde cinco aspectos, legal, estratégico, técnico y económico, con el fin de ponderarlas considerando su impacto en la empresa.

En este capítulo se plantea la tercerización como una solución en la administración de los montacargas considerando una mejor gestión con equipos nuevos y cediendo la administración a una empresa especializada, de esta manera la empresa se enfoca en su actividad principal.
Finalmente se muestra las conclusiones del estudio, recomendaciones y consideraciones, con la finalidad de aplicarlos y no tener retraso en su desarrollo.

Índice

Índice de tablas ..... **vi**

Índice de gráficos ..... **vii**

Índice de anexos ..... **viii**

Capítulo I. Sector y organización **1**

1. Descripción y análisis del sector siderúrgico 1

1.1 El sector siderúrgico en el Perú 1

1.2 Principales empresas siderúrgicas y metalúrgicas 2

2. Descripción de la organización 3

2.1 Reseña histórica 3

2.2 Volumen de ventas 4

2.3 Índices de estados financieros 4

2.4 Capital humano 4

2.5 Infraestructura 5

2.6 Problemática actual 5

2.7 Ventaja competitiva 6

2.8 Estructura de la cadena de abastecimiento 7

Capítulo II. Objeto de estudio **9**

1. Descripción del objeto de estudio 9

2. Actividades del proceso de administración de montacargas 10

2.1 Operación 10

2.2 Mantenimiento 11

2.3 Identificación del tipo de mantenimiento 12

2.4 Control de la ejecución del mantenimiento 12

2.5 Planificación y abastecimiento 12

Capítulo III. Análisis del objeto de estudio **14**

1. Principales problemas en el objeto de estudio 14

2. Análisis de causas 15

Capítulo IV. Propuestas de mejora **18**

1. Descripción de las propuestas 18

2. Beneficios esperados 18

3. Análisis legal....18
4. Análisis estratégico....19
4.1 Matriz de *mindtools*....19
4.2 Matriz de Harmon....20
4.3 Matriz de Insignia & Werle....22
5. Análisis técnico....23
5.1 Especificaciones técnicas
5.1.1 Opción 1: renovar la flota y seguir administrando el proceso....23
5.1.2 Opción 2: tercerización....24
5.2 Indicadores del proceso....27
6. Análisis económico....27
6.1 Opción 1: renovar la flota y seguir administrando el proceso....28
6.1.1 Gastos de personal de operación y mantenimiento....30
6.1.2 Gastos por consumibles y repuestos....30
6.2 Opción 2: tercerización....32
7. Evaluación de las propuestas....34

Conclusiones y recomendaciones....37
1. Conclusiones....37
2. Recomendaciones....37

Bibliografía....39
Anexos....42
Nota biográfica....61

Índice de tablas

Tabla 1. Producción de acero en el mundo julio 2015–julio 2016 (miles de toneladas) 2
Tabla 2. Venta de acero a nivel nacional, 2013 3
Tabla 3. Índices financieros 2011-2014 4
Tabla 4. Horas anuales utilizadas en alquiler 14
Tabla 5. Porcentaje utilizado por alquiler 14
Tabla 6. Disponibilidad operativa real 14
Tabla 7. Reducción de gastos por alquileres (en dólares americanos) 15
Tabla 8. Tiempo de reemplazo económico de los montacargas 15
Tabla 9. Antigüedad de flota de montacargas 16
Tabla 10. Costo promedio anual de la administración de montacargas 17
Tabla 11. Escala de medición del grado de complejidad de los procesos 20
Tabla 12. Escala de medición del grado de dinamismo de los procesos 21
Tabla 13. Complejidad y dinamismo de la administración de montacargas 21
Tabla 14. Matriz de evaluación técnica 25
Tabla 15. Lista de montacargas sede Callao 25
Tabla 16. Lista de montacargas sede Pisco 26
Tabla 17. Precios de equipos nuevos 29
Tabla 18. Desembolso anual en personal 30
Tabla 19. Promedio anual de gastos, consumibles y repuestos 30
Tabla 20. Gastos en alquiler por inoperatividad de los equipos 31
Tabla 21. Comparativo de propuestas comerciales para tercerizar 32
Tabla 22. Costos de licitación 33
Tabla 23. Comparativo de propuestas 34
Tabla 24. Ahorro generado en la tercerización 35

Índice de gráficos

Gráfico 1. Organigrama de CAASA.....5
Gráfico 2. Estructura de la cadena de abastecimiento 7
Gráfico 3. Elementos del proceso administración de montacargas 9
Gráfico 4. Uso de montacargas en la cadena de abastecimiento de CAASA 10
Gráfico 5. Ubicación de la administración del montacargas en la matriz de *Mindtools*.....20
Gráfico 6. Ubicación de la administración de montacargas en la matriz de Harmon.....21
Gráfico 7. Ubicación de la administración del montacargas en la matriz de Insigna & Werle 22
Gráfico 8. Ciclo de los costos de productividad para los montacargas 27
Gráfico 9. Evaluación de gastos por administración de montacargas 31

Índice de anexos

Anexo 1. Ventas y producción de los últimos 5 años CAASA 43
Anexo 2. Ventas nacionales y exportación por tipo de producto 43
Anexo 3. FODA corporativo 44
Anexo 4. Plan estratégico de CAASA 45
Anexo 5. Mapa estratégico de CAASA 46
Anexo 6. Mapa de proceso de mantenimiento 47
Anexo 7. Identificación del tipo de mantenimiento 48
Anexo 8. Seguimiento de la ejecución de mantenimiento. 49
Anexo 9. Planificación y abastecimiento 50
Anexo 10. Disponibilidad requerida de los montacargas 51
Anexo 11. Diagrama de causa - efecto 52
Anexo 12. Desarrollo del proyecto 53
Anexo 13. Propuesta del alcance del servicio de arrendamiento de montacargas 59

Introducción

El desarrollo del país, los continuos tratados de libre comercio con potencias mundiales y su importación en grandes cantidades, conjuntamente con la sobreproducción del sector siderúrgico en el mundo, han sido los principales motivos para buscar mejores prácticas y políticas de gestión; preguntarnos si realmente estamos siendo eficientes en nuestra gestión o esos recursos están siendo mal distribuidos y deberíamos de redireccionar estos esfuerzos para enfocarnos en la actividad principal del negocio.

La tercerización logística en Perú, a la fecha, está más asociada a la gestión de almacenes, por el miedo a compartir información de costos; una de las motivaciones de esta investigación es romper este paradigma y sustentar con el levantamiento de información que es rentable trasladar la gestión de compras y mantenimiento de equipos a una empresa especializada, lo cual nos servirá para sustentar una futura ejecución de esta propuesta.

Siguiendo con la nueva política de la empresa, de renovar todos los equipos cuando su vida útil haya sido alcanzada, se identificó que los montacargas no cumplían con esta línea, a pesar que participaban directamente de la producción, generando sobrecostos por paradas inesperadas, alto *stock* de repuestos, amplios tiempos de reparaciones, baja productividad de los equipos, y altos costos de alquiler; lo cual limitaba el proceso, dejando de ser sencillo, ágil y seguro, principales características que debería tener una administración de montacargas. Principalmente, se debe reducir el monto en alquileres de emergencia, una baja disponibilidad operativa nos lleva a tener un alto gasto en el mismo.

Dentro de esta revisión de problemas, y considerando los objetivos estratégicos de la empresa, identificamos que la administración de los montacargas no está siguiendo la línea de competitividad, es por ello que buscaremos optimizar este proceso, el cual sirve de soporte a todos los procesos de la cadena con distintas implicancias y alcances.

El objetivo general del trabajo de investigación es optimizar la administración de los montacargas, contribuyendo de esta manera a que la empresa se enfoque en su actividad principal, y pueda desarrollar nuevas competencias, generar nuevos productos y mejorar procesos.

La mejora de procesos también se deberá a una mejor designación de montacargas, en donde la revisión de cada procedimiento conjuntamente con la gerencia de mantenimiento, delimitará las capacidades de los equipos, de acuerdo al área donde trabajen y las funciones que realicen. Para

esto, vamos a desarrollar y explorar una metodología de evaluación en la cual se discierne entre la alternativa de comprar o tercerizar un proceso, lo cual podrá servir no solo para una evaluación de compra de maquinarias, sino también para evaluar otros procesos que puedan tercerizarse.

Capítulo I. Sector y organización

1. Descripción y análisis del sector siderúrgico

El Perú es un país deficitario en el abastecimiento de acero, ya que en promedio se importa la mitad de los productos destinados al consumo local, esto podría aprovecharse como una oportunidad para crecer dentro del sector. El sector construcción concentra el 51% de la demanda nacional de acero (Gestión, 2014), lo que explica que, al haber sucedido una reducción del 5,8% durante el año 2015 (Gestión, 2016), las ventas hayan sido afectadas.

El acero importado de procedencia china tiene un menor costo, lo cual también afecta a los productores locales; en ese sentido, en abril 2015 Indecopi puso en vigencia la medida antidumping la cual será aplicada por tres años (Gestión, 2015); esta medida se tomó debido a las sospechas que el ingreso del acero al país se encontraba subsidiado.

Durante los dos primeros meses del año, el consumo de acero laminado en la región alcanzó los 10,3 millones de toneladas, cayendo 16% vs enero-febrero 2015. Los mayores incrementos en consumo, en términos absolutos y porcentuales, se registraron en Honduras (75 mil toneladas adicionales, creciendo 217%); Guatemala (24 mil toneladas y un incremento de 16%); México (15 mil toneladas adicionales, creciendo de 0,4%), y Chile (2 mil toneladas adicionales, incremento 1%) Contrariamente, en Brasil el consumo de acero laminado se contrajo en 1,4 millones de toneladas, cayendo 34% vs enero-febrero 2015. Mientras Argentina, Perú y Colombia registraron caídas de 8%; 8%, y 7%, respectivamente (ALACERO). El principal competidor local de Aceros Arequipa es Sider Perú, y dentro de los importadores se encuentra Inkaferro, ligada a Arcelor Mittal.

1.1 El sector siderúrgico en el Perú

La industria metalmecánica emplea en el Perú aproximadamente, 20.000 personas y solamente de su competitividad dependerá su crecimiento, y ello depende en gran parte de un eficiente y articulado sistema para obtener sus materias primas y dentro de ellas el acero cumple un papel importante (SNI). Por lo tanto, la industria siderúrgica del país debe contar no solo con las últimas tecnologías, sino también con personas altamente capacitadas que le permita obtener productos de calidad y precios que hagan factible a la industria metalmecánica, consumidora de sus productos, ser una industria competitiva.

En la actualidad, nuestro consumo de acero per cápita es uno de los más bajos en Latinoamérica, y el incremento está íntimamente ligado al crecimiento de la industria metal mecánica (SNI).

En el *ranking* mundial de los países productores de acero del año 2015 - 2016 el Perú está ubicado en el puesto 44 de 64 países, como se muestra en la siguiente tabla (Asociación Mundial del Acero, s.f.).

Tabla 1. Producción de acero en el mundo julio 2015 – julio 2016 (miles de toneladas)

Item	País	Miles ™	Item	País	Miles ™	Item	País	Miles ™
1	China	803,825	23	Sudáfrica	6,417	45	Serbia	955
2	Japón	105,150	24	Egipto	5,506	46	Grecia	910
3	India	89,026	25	Otros estados (28) (e)	5,387	47	Bosnia	819
4	Estados Unidos	78,845	26	República Checa	5,262	48	Nueva Zelanda	793
5	Rusia	70,898	27	Arabia Saudita	5,229	49	Ecuador	720
6	Korea del Sur	69,670	28	Argentina	5,028	50	Uzbekistán	643
7	Alemania	42,676	29	Australia	4,925	51	Eslovenia	604
8	Brasil	33,256	30	Eslovaquia	4,562	52	Trinidad &Tobago	591
9	Turquía	31,517	31	Suecia	4,374	53	Noruega	590
10	Ucrania	22,968	32	Finlandia	3,988	54	Bulgaria	543
11	Italia	22,018	33	Kazajstán	3,910	55	Marruecos	516
12	Taiwan	21,370	34	Tailandia	3,718	56	Moldavia	443
13	México	18,225	35	Emiratos Arabes Unidos	3,006	57	Guatemala	403
14	Irán	16,146	36	Pakistán	2,892	58	Libia	352
15	Francia	14,984	37	Qatar	2,593	59	Cuba	284
16	España	14,845	38	Belarús	2,510	60	El Salvador	124
17	Canadá	12,473	39	Luxemburgo	2,127	61	Croacia	122
18	Reino Unido	10,907	40	Hungría	1,675	62	Macedonia	121
19	Polonia	9,198	41	Venezuela	1,345	63	Uruguay	97
20	Austria	7,687	42	Colombia	1,211	64	Paraguay	48
21	Bélgica	7,257	43	Chile	1,112			
22	Paises bajos	6,995	**44**	**Perú**	**1,082**			

Fuente: Adaptado de Worldsteel Association, 2015.

1.2 Principales empresas siderúrgicas y metalúrgicas

En el año 2013 la empresa consultora Maximixe publicó un informe sobre las ventas de acero a nivel nacional (tabla 2), se encuentran en ella a las mejores empresas del sector en el Perú, ubicando a la empresa Aceros Arequipa en el primer puesto para ese año (Economía).

Tabla 2. Venta de acero a nivel nacional, 2013

Ítem	Empresa	Ventas 2013 (US$ MM)
1	Corporación Aceros Arequipa (CAASA)	7,693
2	Empresa Siderúrgica del Perú - Siderperú	6,222
3	Procesadora Sudamericana	3,259
4	Tecnofil	2,248
5	Productos de Acero Cassado - Prodac	1,849
6	Comercial del Acero	1,743
7	Moly-Cop Adesur	1,651
8	J.E.D. Metales	1,476
9	Sandvik del Perú	1,348
10	Soldex S.A.	1,158

Fuente: Adaptado de empresa consultora Maximixe, 2013.

2. Descripción de la organización

2.1 Reseña histórica

Corporación Aceros Arequipa (CAASA), la siderúrgica con mayor envergadura en el Perú, inició sus operaciones en la ciudad de Arequipa a finales de los años 60, teniendo como principal negocio la producción y comercialización de perfiles y barras lisas de acero, materiales fundamentales para la construcción, estructuras metálicas, puertas, cercos, etc.

De la mano con el desarrollo del país, CAASA siguió avanzando mediante la creación de más productos, que puedan soportar este crecimiento, es por ello que en el año 1983 amplía su capacidad productiva e inaugura su segunda planta en la ciudad de Pisco, en donde se concentraría la producción de artículos bandera como fierro corrugado y alambrón. Esta diversificación le da a CAASA la ventaja suficiente para que se convierta en el principal proveedor siderúrgico del país.

Este crecimiento infraestructural y productivo tiene que estar soportado por un desarrollo tecnológico que reduzca los tiempos de producción, automatice los procesos y conlleve a una mayor capacidad de atender a un mercado nacional que se encuentra en crecimiento, es por ello que en los años 1996 y 2010 se invierte en un segundo tren laminador y una moderna planta de reducción directa.

A través de los años, CAASA ha sabido desarrollarse y mantenerse a la vanguardia en la producción, ampliar su portafolio y cumplir con cubrir la mayor parte del mercado, pero el gran reto aparece cuando no solo basta ser altamente productivo, sino también competitivo, y son los costos el principal termómetro, reduciéndolos o potenciándolos.

2.2 Volumen de ventas

Durante los últimos cinco años, las ventas netas han tenido un crecimiento moderado, en el año 2014 se vendieron alrededor de 1.007.000 TM de productos, y se obtuvo ventas netas de S/ 2.403 millones, cifra que representó un crecimiento de cerca de 12% con respecto al año 2013 (anexo 1).

Durante el año 2014 se observa una evolución moderada en la venta de la línea de barras corrugadas. Las bajas tasas de crecimiento de la inversión pública y privada explicaron el débil crecimiento del sector (anexo 2). En el año 2014, las exportaciones tuvieron una contracción de 38% con relación a las del año anterior los mayores crecimientos se dieron por exportaciones a Estados Unidos y a Colombia. En tanto, el mercado boliviano continuó siendo el principal destino de las exportaciones (CAASA, 2015).

2.3 Índices de estados financieros

Tabla 3. Índices financieros 2011-2014

Índices financieros	2011	2012	2013	2014
Liquidez	1.6966	1.3838	1 .5220	1.6910
Rotación de activos	0.8095	0.7972	0.6752	0.7713
Solvencia	0.5055	0.5269	0.5153	0.4569
Deuda / patrimonio	1.0221	1.1137	1.0629	0.8414
Rentabilidad de actividades ordinarias %	8.9053	2.1183	1.3316	2.8391
Rentabilidad de patrimonio %	14.5772	3.5697	1.8549	4.0325
Valor en libros %	162.2579	118.0920	135.0233	148.0624

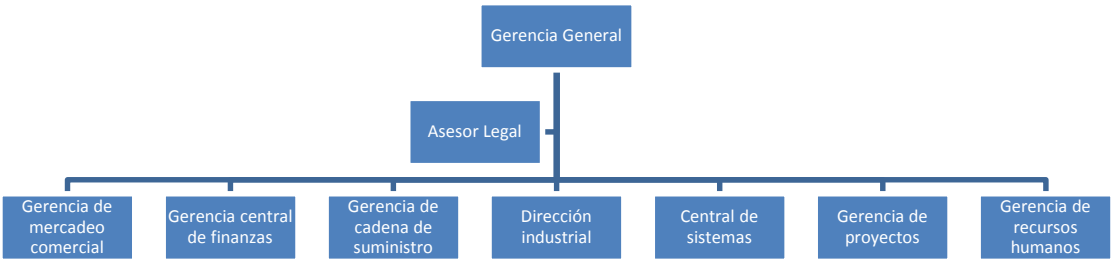
Fuente: Bolsa de Valores de Lima, 2015.

2.4 Capital humano

Es importante mencionar que la empresa CAASA es una empresa familiar y que, desde su fundación hasta el año 2014, sus gerencias y mandos estratégicos fueron ocupados por los dueños y fundadores; el punto de quiebre se da en el año 2014, cuando la Gerencia General es asumida por una persona externa al entorno familiar; con esta modificación, la empresa cambia a un nuevo enfoque empresarial con optimización de sus procesos, nuevas estrategias y en búsqueda de la eficiencia en la producción.

Dentro del organigrama se puede observar que la cadena de suministros cuenta con una gerencia que engloba toda la operación logística de CAASA, esto pone de manifiesto que la cadena de suministros es considerada parte importante dentro de la organización y, con una adecuada administración, se lograrán los objetivos de reducción de costos y la implementación de nuevas prácticas.

Gráfico 1. Organigrama de CAASA



Fuente: Elaboración propia, 2016.

2.5 Infraestructura

Sede Pisco

Ubicada en el desierto de Paracas, Ica, en el kilómetro 241 de la Panamericana Sur, con una capacidad de 792.000 t anuales de acero y 1.100 t métricas anuales de producto terminado. Es considerada, en la región sur, como una planta emblemática, sus principales productos son: barras corrugadas, alambrón, ángulos, platinas, barras cuadradas, barras redondas y barras helicoidales.

Sede Callao

Ubicada en calle Enrique Meiggs 329, Carmen de la Legua, Callao, aquí se encuentran las oficinas administrativas y siete almacenes, lo cual brinda facilidades en la distribución en esta parte de país.

2.6 Problemática actual

La economía peruana en el 2015 presentó una tasa de crecimiento 3,3%, concentrado en los sectores de la minería y de la pesca con un 9,3 y 15,9% respectivamente (Corporación Aceros Arequipa., 2015). Las cifras indicadas nos grafican la situación de alerta que debe tener CAASA, considerando que las menores tasas de crecimiento del consumo y de la inversión estuvieron directamente asociadas al pobre desempeño de los sectores construcción (-5,9%), sector en el cual se desarrolla y es motor de su crecimiento, explicado por una caída de 2,4% en el consumo interno de cemento. Este retroceso del consumo de cemento incide directamente en el mercado de acero, el cual alcanzó 3.003.000 t en el año 2015, cifra 1,3% inferior a la registrada en el año anterior, y donde el 50% del consumo es producto importado (Corporación Aceros Arequipa., 2015).

El panorama, considerando los datos mencionados, es complicado y, ante ello, se necesita mejorar procesos, optimizar costos, afianzar relaciones con el capital humano y desarrollar nuevas estrategias

En el 2015 CAASA reporto un crecimiento del 6% en la capacidad de producción respecto al año anterior, totalizando 2.279 millones de TM; mientras que el volumen de producción mundial se redujo en 3%, hasta alcanzar los 1.596 millones de TM, mostrando nuevamente un deterioro en el ratio de utilización de capacidad instalada a nivel mundial (70% vs el 76% del 2014). Este exceso de capacidad ha generado un incremento de exportaciones de algunos países como China, a precios sumamente bajos, y subsidiados en algunos casos, hacia países como el Perú afectando la competitividad de las siderúrgicas del país, llevando los precios del mercado local a una variación negativa de 29%; con respecto a los productos planos, se dio la misma tendencia con un resultado negativo de 35%, afectando los precios del mercado local (Corporación Aceros Arequipa., 2015).

Considerando los puntos y cifras mostradas en el texto anterior, CAASA viene afrontando un desafío sin precedentes, con precios muy bajos, alta competencia del exterior, mercado local contraído, situación política aún no estable y con desarrollo que avanzó a pasos agigantados, pero que ahora ve en su desarrollo un freno. En este camino, solo queda una salida, y es a través de optimizar los costos, reducir el gasto y administrar mejor las inversiones, tanto del capital humano como de inversión.

2.7 Ventaja competitiva

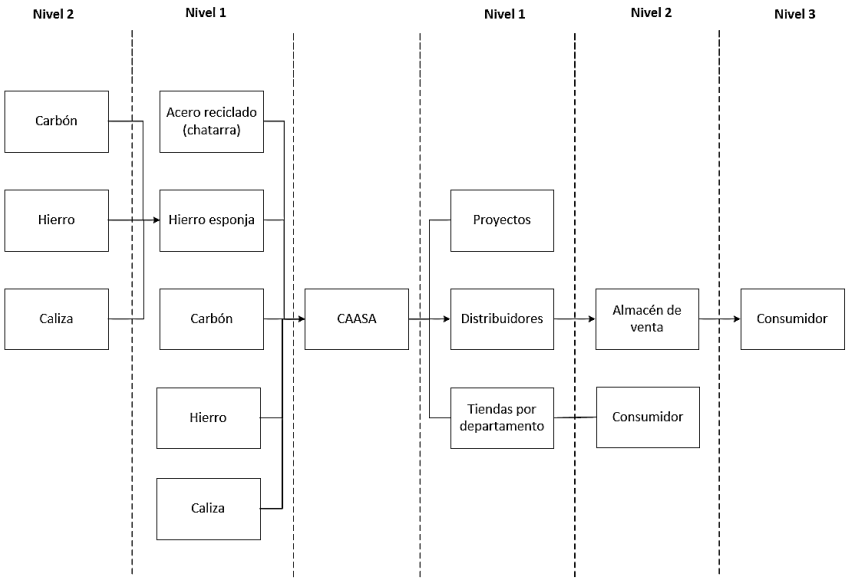
Las ventajas competitivas de CAASA son:

- Valor y posicionamiento de la marca Aceros Arequipa.
- Sistema de distribución eficiente, entregas a tiempo que permiten que los productos lleguen a varios puntos de venta en condiciones óptimas y en el momento oportuno.
- *Software Cloud for Customer* – C4C, que ayuda a maximizar la eficacia de las ventas, procesando rápidamente los pedidos del cliente, para brindar una rápida atención.
- Ubicación estratégica en el sur del país, Planta Pisco, menores costos logísticos para el mercado del sur donde se tiene alta identificación y fidelización con la marca.

2.8 Estructura de la cadena de abastecimiento

Para fines del trabajo de investigación, delimitaremos el inicio de la cadena de abastecimiento de CAASA en los proveedores de segundo nivel (gráfico 2) y el término en la venta al consumidor. Los canales de distribución usados para llegar al consumidor dependen del tipo de producto. El flujo desde los proveedores hasta producción es de tipo *push*, mientras que el flujo desde producción hacia los clientes es de dos tipos: *push* para el flujo al consumidor y *pull* para proyectos.

Gráfico 2. Estructura de la cadena de abastecimiento



Fuente: Elaboración propia, 2016.

La cadena interna es de tipo tradicional (Hugos, 2011) y está conformada por:

- Compras estratégicas: compras de materia prima nacional e importada (Subgerencia).
- Compras y comercio exterior: compras de repuestos, consumibles y servicios; los indicadores son los mismos que el área de compras estratégicas.
- Planificación: producto terminado, materia prima, insumos y repuestos (Subgerencia).
- Almacenes y distribución: conformada por las siguientes áreas:
    - Almacén de materia prima e insumos.
    - Almacén de Producto terminado.
    - Almacén de repuestos.
    - Almacén de inspección.

- Producción: conformada por las siguientes áreas
  - Acería.
  - Laminación.
  - Mantenimiento.
  - Departamento metalúrgico: comprende el área de Calidad.

Las áreas de apoyo son:

- Contabilidad: costos.
- Legal: apoyo en la elaboración de contratos, administración de activos, tributación y laboral.
- Finanzas: tesorería.
- Recursos humanos: bienestar social, capacitación, seguridad y salud ocupacional y medioambiente.

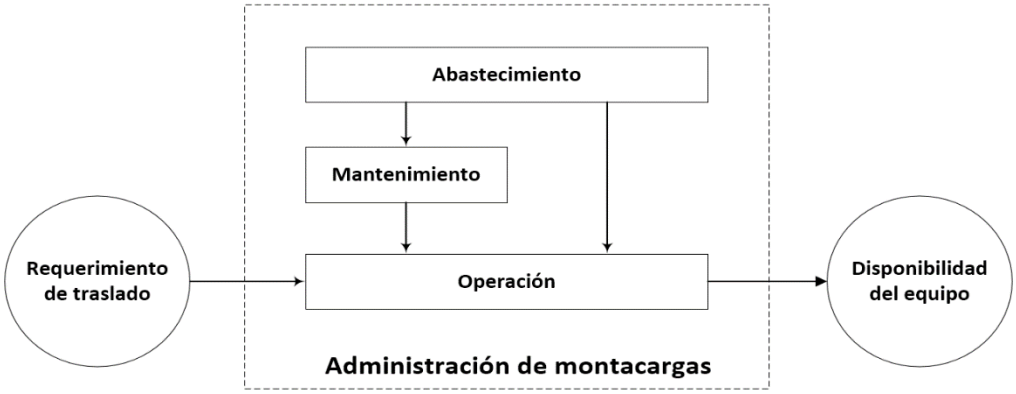
Capítulo II. Objeto de estudio

1. Descripción del objeto de estudio

El proceso que vamos analizar es la "Administración de Montacargas", que comprende el transporte de material a través del proceso de transformación del acero, realizado por montacargas. Los montacargas son utilizados en toda la cadena desde el abastecimiento de materia prima e insumos hasta la distribución de los productos terminados (gráfico 4).

La administración de montacargas se considera una actividad importante ya que provee de recursos en diferentes fases del proceso principal del negocio por esa razón se considera una actividad transversal.
Los elementos del proceso de administración de montacargas se representan en el gráfico 3, en el que la entrada del proceso es una orden de trabajo (OT) y la salida es la disponibilidad del equipo. Las actividades principales del proceso son: operación, mantenimiento y abastecimiento.

Gráfico 3. Elementos del proceso administración de montacargas



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Y tiene los siguientes clientes internos

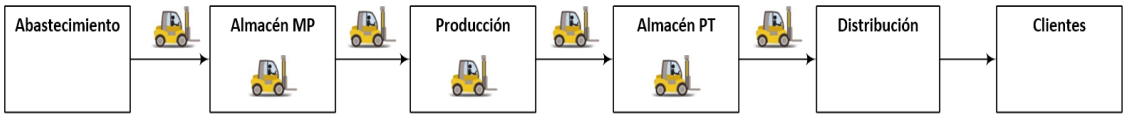
- Abastecimiento.
- Almacén de materia prima.
- Producción.
- Almacén de producto terminado.
- Distribución.

Los proveedores del proceso son externos y de dos tipos:

- Proveedores de bienes: repuestos, combustible y consumibles.
- Proveedores de servicios: alquiler de montacargas, mantenimiento integral de los equipos, mantenimiento de llantas, etc.

CAASA cuenta actualmente con una flota de 31 montacargas.

Gráfico 4. Uso de montacargas en la cadena de abastecimiento de CAASA



Fuente: Elaboración propia, 20161.

2 Actividades del proceso de administración de montacargas

2.1 Operación

La operación de los montacargas es el correcto uso y manejo de los equipos, siguiendo los estándares de calidad y de seguridad. Los montacargas utilizados en las instalaciones de CAASA deberán ser operados exclusivamente por personal debidamente autorizado, certificado como operador de montacargas y que cuenten con licencia clase “E”.

Es importante señalar que, dentro de la gestión de operación, el operador no podrá levantar más del peso permitido y señalado en los montacargas, no se permiten pasajeros dentro del montacargas ni levantar personas sobre las horquillas, esto no solo condicionaría un mal funcionamiento y un alto costo mantenimiento, sino una falta grave bajo las políticas de seguridad de CAASA. A pesar de lo señalado, de acuerdo a la entrevista con el especialista, el punto sobre el máximo peso permitido no se respeta, y es una de las causas principales por lo cual continuamente se malogran los montacargas.

Otro punto importante es que la operación no debe realizarse en lugares cerrados sin un adecuado sistema de ventilación, puesto que su uso genera una alta concentración de dióxido de carbono lo cual puede causar un deterioro en la salud del operador.

La operación en las instalaciones de CAASA no debe sobrepasar la velocidad de 10 km por hora, siempre manteniéndose alerta con personal que pueda estar en el camino, dando aviso a 5 metros en caso se tenga una persona delante del equipo, y manteniendo una distancia de 4 metros con otro montacargas.

El transporte de la carga siempre deberá ser entre 20 a 30 cm del piso; si se maneja muy cerca del piso limita la posibilidad de voltear o que la carga se pueda caer. Así mismo, nunca se deberá llevar una carga de gran tamaño que no permita ver hacia delante, en estos casos deberá de ser realizada la operación en retroceso. Considerar que el traslado siempre debe ser sobre una paleta.

2.2 Mantenimiento

Tal como se muestra en el anexo 6, el proceso de mantenimiento es administrado por la Superintendencia de Mantenimiento.
Dentro de los proveedores internos se encuentran la Gerencia de Cadena de Suministros, quien a través del área de Compras abastece los repuestos necesarios para realizar los mantenimientos preventivos y correctivos; la Gerencia de Gestión Humana, encargada de proveer el capital humano, y la Gerencia Central de Sistemas, que provee la base tecnológica a través de desarrollos de programas y plataformas. Los proveedores externos son gestionados por el área de Compras, a través de las contrataciones a empresas de mantenimiento especializado, talleres y asesorías en problemas de mayor envergadura.

El proceso de mantenimiento es controlado por distintos intangibles, tales como los subprocesos de mantenimiento, procedimientos, instructivos, procedimientos de trabajo seguro y matriz de riesgos. Todos estos controles son parámetros que sirven a que el mantenimiento se encuentre alineado a la política de calidad y seguridad de CAASA, teniendo como principal objetivo dar un servicio adecuado a los clientes internos, como son las áreas de producción, almacenes y distribución.

Los tres *inputs* para gestionar el mantenimiento de los montacargas son: el aviso de mantenimiento, el cual se da cuando un equipo ya se encuentra averiado; el programa de mantenimiento preventivo, y el programa de mantenimiento correctivo. Una vez recibida la orden de mantenimiento, se pasa a gestionar su reparación, para lo cual se tiene que planificar, programar, ejecutar y cerrar la orden de mantenimiento, siempre tratando de conseguir disponibilidad de los equipos en la planta con costos óptimos.

2.3 Identificación del tipo de mantenimiento

Una etapa importante en el proceso de mantenimiento es poder identificar el tipo de mantenimiento, este será el *input* para poder administrar y diversificar correctamente los recursos de acuerdo a los tipos establecidos.

Tal como se muestra en el anexo 7, recibida la orden de mantenimiento, la jefatura deberá definir si es un mantenimiento correctivo o no, en caso sea un mantenimiento correctivo, se deberá programar el mantenimiento de emergencia y proceder con la ejecución del servicio; en caso este no sea de emergencia, se crea un aviso en el sistema, ya sea por ser un aviso correctivo, preventivo o predictivo. Estos avisos son revisados por el supervisor predictivo y preventivo, confirmando que las actividades no se repitan con órdenes de mantenimiento ya planificadas, para luego crear una orden de mantenimiento.
El supervisor predictivo y preventivo, una vez recibida la orden de mantenimiento, identificará y evaluará los recursos para el mantenimiento.

2.4 Control de la ejecución del mantenimiento

Una vez identificado el tipo de mantenimiento y los recursos asignados, se verificará y confirmará el tiempo real definido en la ejecución del programa, se registrarán todas las incidencias resaltantes durante el desarrollo de las actividades, los resultados de la ruta crítica del programa, y las actividades imprevistas, para poder obtener el tiempo real de culminación del programa. Con estos resultados, el jefe de mantenimiento, mensualmente, convocará a una reunión de resultados de los programas planificados, teniendo como entregables medidas correctivas dentro del proceso (anexo 8).

2.5 Planificación y abastecimiento

El *input* principal de este proceso es la orden de mantenimiento, con este documento sabremos qué y cuántos recursos necesitamos, ya sea capital de trabajo, y consumibles. En este punto nos centraremos en la gestión de consumibles.

El área de mantenimiento verificará la existencia del código de artículo; en caso no exista, solicitará al área de planificación y control de inventarios la creación del código y posterior

verificación de disponibilidad del material en el almacén. En caso no se tenga en *stock* este repuesto, se procederá a realizar una solicitud de pedido al área de compras, el cual deberá de informar el *lead time* ofrecido para su posterior plan de reparación. Si el producto sí presenta disponibilidad, se solicitará al almacén el direccionamiento del producto al área de mantenimiento para continuar con el plan de mantenimiento.

Como vemos en el anexo 9, este proceso implica tres áreas, Mantenimiento, Planificación y Control de Inventarios, y Compras, considerando en todos los recursos humanos para un proceso tan pequeño.

Capítulo III. Análisis del objeto de estudio

1. Principales problemas en el objeto de estudio

Sobre la base del plan estratégico 2016, la Gerencia de Mantenimiento debe asegurar la operatividad de los montacargas, buscando una disponibilidad de 100% para equipos críticos y un mínimo de 97,78% para equipos no críticos (anexo 10).

Actualmente, se maneja un promedio del 20,29% de horas anuales de alquiler de montacargas con respecto a las horas programadas de uso para todo el 2015

Tabla 4. Horas anuales utilizadas en alquiler

Año	Horas utilizadas
2013	34,372
2014	21,111
2015	24,388

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla 5. Porcentaje utilizado por alquiler

Año	Cantidad de montacargas	Horas requeridas de trabajo promedio	Horas requeridas de trabajo promedio Anual	Porcentaje cubierto por alquileres
2015	31	16	120,177	20.29%

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla 6. Disponibilidad operativa real

Disponibilidad operativa ideal	Promedio de % cubierto por alquileres	Disponibilidad operativa real
100%	20.29%	79.71%

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Analizando la tabla 6 podemos inferir que la disponibilidad operativa es de un 79,71% con flota propia, teniendo que alquilar la diferencia para llegar a los niveles deseados de disponibilidad, el cual constituye el principal problema del proceso, ya que, de acuerdo con las estimaciones por parte de la Gerencia de Mantenimiento, se debería tener, como mínimo, el 95%. El nuevo proceso busca obtener una disponibilidad operativa mínima del 97,78%, con lo cual podremos generar un ahorro operativo en la reducción del gasto por alquiler anual promedio de USD 523.058,17 (tabla 7).

Tabla 7. Reducción de gastos por alquileres (en dólares americanos)

Gasto promedio anual de alquiler	$ 652,734.82
Disponibilidad operativa deseada %	97.78%
Disponibilidad insatisfecha %	2.22%
Disponibilidad insatisfecha por año (horas)	4,020
Tarifa promedio de alquiler por hora	$ 32.26
Costo estimado anual en alquiler por hora	$ 129,676.65
Reducción del gasto de alquiler	$ 523,058.17

Fuente: Elaboración propia, 2016.

2. Análisis de causas

El análisis de las causas se ha desarrollado en un diagrama de espina de pez (anexo 11), donde se ha identificado que la principal causa de la baja disponibilidad es la antigüedad de los montacargas (Garcia B. , 2016); para cuantificar esta antigüedad se consideraran dos variables: (1) las horas trabajadas y (2) el año de fabricación de cada equipo, ambos parámetros se van a comparar con la tabla 8 para identificar los equipos que renovar.

Tabla 8. Tiempo de reemplazo económico de los montacargas

Tipo de montacargas	Aplicación	Uso anual	Tiempo de remplazo económico*
Eléctrico	Ligera	menos de 2,000 horas	14,000 horas o 7 años
		más de 2,000 horas	14,000 horas o 6 años
Eléctrico	Fuerte	menos de 2,000 horas	12,000 horas o 6 años
		más de 2,000 horas	12,000 horas o 5 años
Combustión Interna	Ligera	menos de 2,000 horas	11,000 horas o 6 años
		más de 2,000 horas	11,000 horas o 5 años
Combustión Interna	Fuerte	menos de 2,000 horas	10,000 horas o 5 años
		más de 2,000 horas	10,000 horas o 4 años

Fuente: Adaptado de Hyster Company, sin fecha.
Nota: (*) El tiempo de remplazo es en lo que ocurra primero.

Como podemos observar en la tabla 9, el 61% de los montacargas tiene una antigüedad mayor a 5 años y en promedio se han usado 2,6 veces el tiempo de reemplazo económico; en resumen, el 97% de equipos deberían ser renovados.

Tabla 9. Antigüedad de flota de montacargas

Nº	Denominación de equipo	Antigüedad (años)	Horómetro actual	Límite de uso (horas)	Factor de uso
1	Montacarga HYSTER Nº 03 H155XL	20	36,338	10,000	3.63
2	Montacarga HYSTER Nº 04 155XL2	19	37,802	10,000	3.78
3	Montacarga HYSTER Nº 05 155 XL2	19	39,890	10,000	3.99
4	Montacarga HYSTER Nº 07 H90XMS	15	34,814	10,000	3.48
5	Montacarga HYSTER Nº 08 H80XL	17	36,803	10,000	3.68
6	Montacarga CAT DP150 Nº 09	12	25,967	10,000	2.60
7	Montacarga CAT DP150 Nº 10	11	5,791	10,000	0.58
8	Montacarga CAT DP50K Nº 11	10	15,628	10,000	1.56
9	Montacarga CAT DP100 Nº 12	10	32,122	10,000	3.21
10	Montacarga HYSTER H155FT Nº 13	7	21,418	10,000	2.14
11	Montacarga HYSTER H330HD Nº 14	8	33,191	10,000	3.32
12	Montacarga CAT DP70 Nº 15	7	28,063	10,000	2.81
13	Montacarga YALE GDP330EB Nº 16	7	26,060	10,000	2.61
14	Montacarga CAT P22000 Nº 17	7	30,985	10,000	3.10
15	Montacarga CAT P33000 Nº 18	7	31,549	10,000	3.15
16	Montacarga CAT P33000 Nº 19	7	30,749	10,000	3.07
17	Montacarga CAT P33000 Nº 20	6	27,905	10,000	2.79
18	Montacarga CAT DP40K Nº 21	6	26,045	10,000	2.60
19	Montacarga CAT P22000 Nº 22	6	23,527	10,000	2.35
20	Montacarga CAT PD11000 Nº 23	5	14,469	10,000	1.45
21	Montacarga CAT DP45K Nº 24	5	17,338	10,000	1.73
22	Montacarga CAT 2PD6000 Nº 25	5	7,398	10,000	0.74
23	Montacarga CAT DP70 Nº 27	4	16,468	10,000	1.65
24	Montacarga CAT DP70 Nº 28	4	17,176	10,000	1.72
25	Montacarga CAT P33000 Nº 29	4	18,924	10,000	1.89
26	Montacarga CAT P33000 Nº 30	4	17,883	10,000	1.79
27	Montacarga CAT DP70 Nº 31	4	16,831	10,000	1.68
28	Montacarga CAT DP-30	15	42,439	10,000	4.24
29	Montacarga CAT DP-100	21	25,614	10,000	2.56
30	Montacarga CAT DP-150	21	27,807	10,000	2.78
31	Montacarga CAT P-33000	19	22,119	10,000	2.21

Factor de uso promedio	2.55
Equipos por renovar	97%

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Comprende renovar la flota de montacargas que tienen más 1000 horas o 4 años en operación, lo que ocurra primero (tabla 10).

Actualmente, el costo total de mantenerlos operativos y cumplir con las horas requeridas por planta asciende a USD 1.877.182,58 anuales; dentro de este costo, se tiene la compra de repuestos, gastos de planilla, y alquiler de equipos (tabla 10).

Tabla 10. Costo promedio anual de la administración de montacargas

Compra de repuestos	$	397,569.20
Compra de llantas	$	504,060.26
Planilla mantenimiento Pisco	$	434,424.00
Costo mantenimiento de inventario	$	38,961.78
Costo por alquiler	$	382,896.58
Gastos administrativos	$	119,270.76
Total	**$**	**1,877,182.58**

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Capítulo IV. Propuestas de mejora

1. Descripción de las propuestas

Para optimizar el costo total del uso de la maquinaria, evaluaremos las siguientes opciones:
Propuesta A: Administración propia de los montacargas.
Propuesta B: Tercerización de los montacargas.

2. Beneficios esperados

Con el análisis de estas propuestas se esperan los siguientes beneficios:

- Reducción del costo total de administración de montacargas.
- Eliminación de riesgos por obsolescencia tecnológica.
- Aumentar la flexibilidad de la operación.
- Disminuir los tiempos de parada por maquinaria en mantenimiento e incrementar la disponibilidad.

3. Análisis legal

En el Perú, las operaciones de tercerización están reguladas por la Ley 29245 del 26 de agosto de 2008, Ley que regula los servicios de tercerización, y el Decreto Legislativo 1038 del 12 de septiembre del 2008, decreto que precisa los alcances de la Ley de Tercerización. Bajo este marco jurídico, se define como tercerización a la forma de organización empresarial por la que una empresa principal encarga o delega el desarrollo de una o más partes de sus actividades a una o más empresas tercerizadoras, que le proveen de obras o servicios vinculados o integrados a la misma.

La tercerización o subcontratación de servicios y ejecución de obras se denominan a los casos en los cuales un contratista se compromete a prestar un servicio, bajo su dirección y control, de modo tal que el personal permanece bajo su dirección y fiscalización.

Se ha identificado que, si bien la Ley 29245 no prohíbe expresamente la tercerización de la actividad principal o distintiva de la empresa contratante, es claro que no puede realizarse, ya que no cumpliría el objetivo principal como herramienta de eficiencia empresarial; además, permitiría que el empresario pueda hacer un ejercicio abusivo de su derecho de contratar. Ello se ve reforzado por algunos pronunciamientos de las salas laborales de la Corte Superior de Justicia de Lima (Ávalos Jara, Abogados & Asociados, 2016).

Para que una tercerización pueda ser ejecutada bajo la normativa del Ministerio de Trabajo, la empresa proveedora deberá asumir los servicios prestados por cuenta y riesgo; contar con propios recursos financieros, técnicos y materiales, y que sus trabajadores estén bajo su exclusiva subordinación (Ministerio de Trabajo, 2016).

Es importante señalar, y con el fin de no tener ningún problema legal o confusión con la provisión de personal, que el servicio debe tener clara la separación física de los trabajadores (ejemplo: espacios independientes, uniformes, uso de *fotocheck*, etc.), la existencia de una organización autónoma de soporte a las actividades, objeto de la tercerización, y la tenencia y utilización por parte de la empresa tercerizadora de habilidades, experiencia, secretos industriales o en general activos intangibles que demuestren su independencia (Ministerio de Trabajo, 2016)

4. Análisis estratégico

Para determinar estratégicamente las dos propuestas, usaremos tres matrices de análisis: matriz de Mindtools, matriz de Harmon y matriz de Insignia & Werle.

4.1 Matriz de *mindtools*

Esta matriz considera dos criterios para decidir entre hacer y comprar: la importancia estratégica de la actividad (eje vertical) y la contribución al desempeño operacional (eje horizontal). Para CAASA, la administración del montacargas tiene una importancia estratégica baja, debido a que no contribuye directamente con el proceso de creación de ninguna de las ventajas competitivas que la empresa busca mantener.

Para determinar la contribución al desempeño operacional de la empresa se ha revisado los indicadores de las áreas de cadena de suministro y producción, no encontrándose un grado de relación significativo, por lo que el proceso de administración de montacargas se encontraría ubicado en el cuadrante 1 para el cual se recomienda la acción de eliminar (gráfico 5). Sin embargo, esta actividad no puede eliminarse, porque los montacargas se utilizan para el transporte en distintas áreas de la cadena (Garcia B. , 2016).

Gráfico 5. Ubicación de la administración del montacargas en la matriz de *Mindtools*

Fuente: Elaboración propia, 2016.

4.2 Matriz de Harmon

Otro método para elegir entre hacer y comprar, es considerar la complejidad y dinamismo del proceso y su contribución al valor añadido de los productos que la empresa vende. Los criterios para determinar la contribución al valor añadido son similares a los usados por *Mindtools*, manteniéndose para la matriz una importancia estratégica baja.

El grado de complejidad y dinamismo es medido por las reglas involucradas en el proceso, las cuales son determinadas imaginando un proceso realizado por seres humanos; si el proceso puede regularse mediante pocas reglas estamos hablando de procesos sencillos, de requerirse muchas reglas estamos hablando de procesos complejos, así mismo, la frecuencia con la que estas reglas cambian determinaran el grado de dinamismo. Para medir el grado de complejidad y dinamismo para el proceso de administración de montacargas se ha determinado una escala cualitativa ordinal de 1 a 4 (tablas 11 y 12).

Tabla 11. Escala de medición del grado de complejidad de los procesos

Cantidad de reglas	Grado de complejidad
Muchas reglas	4
Pocas	3
Algunas reglas	2
Pocas reglas	1

Fuente: Elaboración propia, 2016

Tabla 12. Escala de medición del grado de dinamismo de los procesos

Cambio en las reglas	Grado de dinamismo
Cada vez que se ejecute la tarea, se necesitan revisar la mayoría de reglas	4
Algunas reglas se mantienen	3
Las reglas cambian con poca frecuencia	2
Las reglas cambian rara vez, estas son predecibles	1

Fuente: Elaboración propia, 2016.

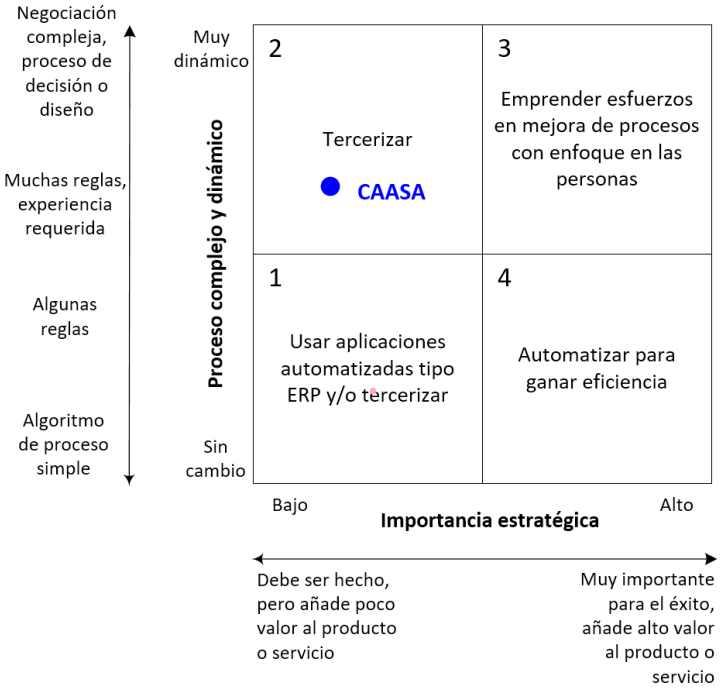
Basados en el juicio de expertos, se valoró cada subproceso y se promediaron las puntuaciones, obteniendo un grado de complejidad de 3,0 y un grado de dinamismo de 2,3 (tabla 13), por lo que el proceso de administración de montacargas estaría comprendido como un proceso que requiere muchas reglas y en el que se requiere experiencia, ubicándose en el cuadrante 2 de la matriz de Harmon, para el cual se sugiere tercerizar (gráfico 6).

Tabla 13. Complejidad y dinamismo de la administración de montacargas

Proceso	Complejidad	Dinamismo
Operación	2	1
Mantenimiento	4	3
Abastecimiento	4	3
Valor promedio	**3.3**	**2.3**

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Gráfico 6. Ubicación de la administración de montacargas en la matriz de Harmon



Fuente: Elaboración propia, 2016.

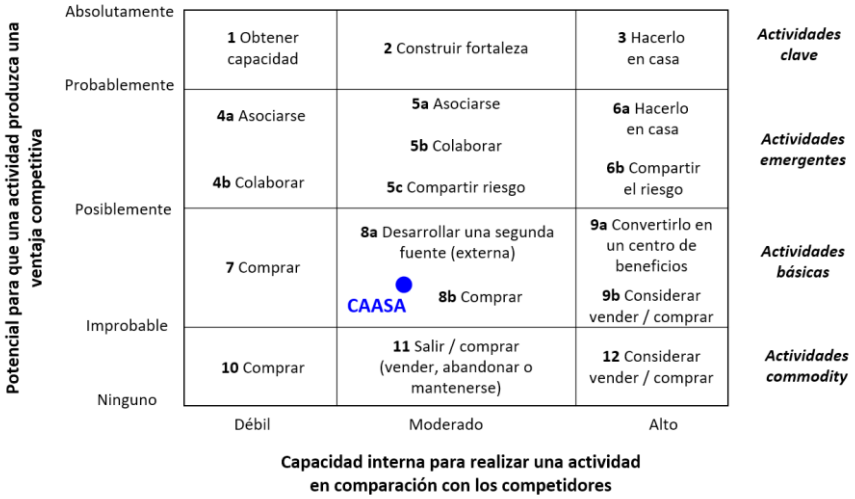
4.3 Matriz de Insigna & Werle

Insigna & Werle (2000) consideran dos criterios: la potencial contribución de la actividad a la ventaja competitiva de la empresa y la capacidad interna de la empresa para desarrollar esa actividad con respecto al mercado, los autores resaltan que el valor de una actividad debe ser medida en los principios del mercado y no en principios operacionales. Para esto, desarrollan la matriz mostrada en el gráfico 7, en el cual ambos criterios son medidos de manera semicuantitativa y se sugieren acciones.

El proceso de administración de montacargas es considerado una actividad básica para CAASA debido a que no contribuye con las ventajas competitivas actuales, y tampoco es fuente potencial para una ventaja competitiva (Garcia B., 2016).

En cuanto a la capacidad interna de la empresa para realizar la operación en relación a sus competidores, es moderada¸ su principal competidor SIDER Perú, segundo en el mercado, se encuentra también con una capacidad moderada (Chero, Entrevista al Jefe de Mantenimiento de CAASA sobre la administración de los montacargas, 2016). Por ello, la empresa estaría ubicada en el cuadrante 8 de la matriz, donde se recomienda tomar una de las dos acciones: (1) desarrollar una segunda fuente o (2) comprar. Nosotros optaremos por la compra, debido a que el proceso de administración de montacargas no tiene probabilidad de ser fuente de ventaja competitiva en el futuro.

Gráfico 7. Ubicación de la administración del montacargas en la matriz de Insigna & Werle



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Las tres matrices analizadas concluyen que la solución óptima es la tercerización de la administración de montacargas; sin embargo, las dos primeras matrices, Mindtools y Harmon presentan una metodología de medición que se torna subjetiva, lo cual no es suficiente para apoyar la presente investigación, por lo que las desestimamos.

La tercera matriz de Insigna & Werle, al considerar el mercado como un patrón de medida, presenta para nuestra investigación una medida más objetiva que se adapta a la administración de montacargas dentro del contexto de CAASA.

5. Análisis técnico

5.1 Especificaciones técnicas

La determinación de las especificaciones técnicas de los equipos se torna relevante porque la naturaleza de los procesos de CAASA es distinta a los de otra industria. Se debe elegir una fuente de abastecimiento confiable y de respaldo, es por ello que la elección del proveedor debe ser coordinado conjuntamente entre el área de compras y de mantenimiento.

5.1.1 Opcion1: renovar la flota y seguir administrando el proceso

Los montacargas que brindan soporte a lo largo de los diferentes procesos requieren de diferentes especificaciones técnicas para que puedan ser eficientes, es decir, no quedar limitados con la tecnología y tampoco sobredimensionar la capacidad técnica.

Para logar esta eficiencia, es necesario contar con las especificaciones técnicas de los equipos de acuerdo a la actividad que realizan y al área donde se requieren.

El objetivo de este análisis es identificar el modelo de equipo más apropiado para cada operación y, posteriormente, valorizar la inversión.

Para determinar las características de los nuevos montacargas se seguirán los siguientes lineamientos:

- Las capacidades y especificaciones de los montacargas se alinearán de acuerdo a su uso y/o función de cada área, ejemplo: acería, laminación o talleres de maestranza.

- El combustible a considerar para los montacargas es DIESEL, debido a que dentro de la planta de Pisco cuentan con una estación de servicio propia de este combustible para uso; no considerar GAS ya que la zona no cuenta con las facilidades de conexión.
- Para el reemplazo de montacargas no existe restricción en las marcas, pero sí la procedencia, por política interna no se aceptan marcas de procedencia China (Garcia B., 2016).
- Los proveedores serán responsables de la garantía de los montacargas.

5.1.2 Opción 2: tercerización

Para evaluar técnicamente esta opción se considerará la evaluación desarrollada en el punto anterior y la evaluación técnica del proveedor, para el cual se ha realizado una matriz, ver Tabla 14, siendo los principales puntos a evaluar la experiencia del personal, la organización y ejecución del proyecto.

El alcance de los proveedores excluye los siguientes aspectos:

- Los conductores de los montacargas, estos serán asumidos por CAASA

El alcance de los proveedores incluye los siguientes aspectos:

- Garantía de los montacargas
- Repuestos para su mantención
- Capacitación al personal de CAASA en el manejo de los nuevos equipos

Se considera como punto clave y estratégico la capacitación, ya que el personal de CAASA cuenta con experiencia pero se requiere capacitación en el uso y/o función de cada nuevo modelo; la fuente para considerar que se requiere de 31 montacargas para el proyecto de renovación se trabajó con el área de mantenimiento, el cual realizó un levantamiento de información de manera conjunta con los Key Users de cada área involucrada en el uso de montacargas para saber la verdadera necesidad de acuerdo a las proyecciones de ventas para el año siguiente.
Adicionalmente a esto, de acuerdo a información de Aceros Arequipa, en el año 2016 se necesitarían los montacargas por un total de 181080 horas anuales.

De acuerdo a los especialistas, tanto en planta como los proveedores, indican que considerando 2 turnos de 8 horas de trabajo es un tiempo elevado para la operación, ya que el rango promedio, estaría considerándose por encima de las 2000 horas anuales.

En nuestro requerimiento tenemos equipos, que, de acuerdo a lo requerido por cada área, pueden llegar a las 8000 horas de uso, es importante destacar que la cantidad de montacargas fue cuestionado por los proveedores, ya que consideraban que las horas de uso podían ser elevadas

sin embargo, se tuvo el objetivo de no exceder los 31 equipos, con lo cual, los proveedores dentro de sus cláusulas deberían establecer mantenimientos regulares para soportar la operación.

Tabla 14. Matriz de evaluación técnica

Matriz de evaluación técnica	
A. Evaluación técnica	100%
Evaluación de oferta técnica	
1. Experiencia del personal de mantenimiento In-house propuesto para el servicio.	
1.1 Experiencia del coordinador (responsable) del servicio - Anexo 4	10%
1.2 Experiencia del referente de seguridad - Anexo 4	10%
2. Equipos disponibles para el proyecto con todos sus datos técnicos - Anexo 5	30%
3. Estrategia de ejecución - Anexo 6	30%
4. Disponibilidad para el inicio del servicio - Anexo 7	20%
NOTA: Sólo calificarán los proveedores que posean una evaluación técnica con un puntaje mayor o igual a 70 puntos.	
Criterios de puntuación	
1.- Experiencia del personal oropuesto para el servicio	
1.1 Experiencia del coordinador (responsable) del servicio - Anexo 4 Sustentos: CVs documentado y certificado del personal	Ptos
1.2 Experiencia del referente de seguridad - Anexo 4 Sustentos: CVs documentado y certificado del personal	Ptos
2.- Equipos disponibles para el servicio con todos sus datos técnicos - Anexo 5 Sustentos: Fichas técnicas de cada equipo	Ptos
3.- Estrategia de ejecución - Anexo 6 a) Gestión de mantenimiento (50 ptos) b) Organización propuesta (50 ptos)	Ptos
4. Disponibilidad para el inicio del servicio - Anexo 7 Sustento: Programación de entrega de los equipos que se indique en su propuesta técnica	Ptos

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tabla 15. Lista de montacargas sede Callao

Área	Modelo de montacargas	Cantidad	Características	Operaciones	Condiciones de Trabajo
Almacén suministros	DP20MM	2	Contrapeso, sidepshifter, mástil de "8", llantas neumáticas, asiento full suspensión.	Techo con protección delantera, check list, extintor 5 Kg, pandas roles a los costados, tomas de compatible.	Considerar 50 horas diarias, 30 días, en 3 turnos, mayor carga de trabajo se da en turno tarde y noche, turno día menor carga de trabajo. No utilizan ninguna adaptamento especial, mástil standard Estado de las vías: concreto nivelado Zona techada El mantenimiento estará a cargo del proveedor, incluye todos los repuestos y consumibles, aceites, grasas,etc. Los mantenimientos preventivos se deben hacer fuera de la planta, aplicar su cronograma de mantenimiento. Cumplir diesel. No hay potencia ni zonas calientes Se requiere dar capacitación a nuestros operarios mediante curso de operación de montacargas.
Almacén suministros	DP20MM	2	Contrapeso, sidepshifter, mástil de "8", llantas neumáticas, asiento full suspensión.	Techo con protección delantera, check list, extintor 5 Kg, pandas roles a los costados, tomas de compatible.	
Almacén producto terminado	DP120MM	2	Posicionador hidráulico de mástil, mástil de 5.44 m, cabina aislada y alternativa cerrada, llantas neumáticas, asiento full suspensión	Check list, extintor 4 Kg, pandas roles a los costados, tomas de compatible.	

Fuente: Elaboración propia (Chero, y otros, 2015)

Tabla 16. Lista de montacargas sede Pisco

Area	Modelo de reemplazo	Cantidad	Características deseadas	Observaciones	Condiciones de Trabajo
Taller de maestranza	DP40NM	1	Cabina abierta, uñas standard.	Estándar	Sin operador, sin combustible Considerar 08 horas diarias alternadas, en 02 turnos de Lunes a Sábado, domingo descanso. No utilizan ningún aditamento especial, uñas standard Estado de las vías: concreto nivelado Zona techada El mantenimiento estará a cargo del proveedor, incluye todos los repuestos y consumibles, aceites, grasas,etc. Existe zona para trabajos inhouse Combustible diésel. Existe polución, cargas calientes por soldeo Se requiere que certifiquen a nuestros operarios mediante curso de operación de montacargas
Almacén	DP45NM	1		Estándar	
	DP50NM	1	Mástil containero.	Estándar	
	DP50NM	1	Cabina cerrada con aire acondicionado. Protección contra el carbón y cal.	Falla prematura por freno de parqueo activado, se debe tener equipo a prueba de esto.	
	DP40NM	1		Estándar	
Acería	DP150NM	1	Con cabina cerrada con aire acondicionado. Uñas reforzadas, asiento full suspensión, uñas con mayor apertura.	Requiere lubricación por alta temperatura.	
	DP150NM	1	Con cabina cerrada con aire acondicionado. Espacio entre uñas de 3.50 m y 3.70 m ancho del porta horquillas. Uñas reforzadas, asiento full suspensión.	Carga Palanquillas calientes de 450 a 500°C. Requiere lubricación especial por alta temperatura. Uñas que cierren para cargas pequeñas también.	
Laminación	DP150NM	1	Con cabina cerrada con aire acondicionado. Uñas reforzadas, asiento full suspensión, posicionado hidráulico de uñas.	Apoya operaciones de Hierro Esponja y Refractarios, carga redondos para molinos con paquetes de hasta 5 Toneladas	
	DP150NM	1		Cuenta con mástil modificado por zona baja (sótano del NTL). Se necesitan con mástil triple para que ingrese en techo bajo y fuera de la zona tenga mayor izaje de carga.	
	DP150NM	1		Carga perfiles, transporta paquetes de 02 Ton	
	DP150NM	1		Carga de paquetes de 2 hasta 5 toneladas hasta la máxima capacidad del equipo, con productos de perfiles, barras y rollos	
	DP150NM	1			
Acedim	DP100NM	1	Malla metálica delante del porta horquillas. Luz nocturna, asiento full suspensión, luz azul nocturna	Cargan 3 rollos para alimentación a las maquinas, cada rollo es de 1.3m de diámetro y pesa 2.2 Ton	
	DP45NM	1	Uñas 1.5 m de largo. Malla metálica delante del porta horquilla. Luz nocturna, asiento full suspensión, con posicionado hidráulico de uñas, verificar capacidad residual para pasar a DP50NM, luz azul nocturna.	Evacuan barras y alambrones	
	DP45NM	1			
	DP100NM	1	Malla metálica delante del porta horquillas. Luz nocturna, asiento full suspensión, luz azul nocturna	Cargan 3 rollos para alimentación a las maquinas, cada rollo es de 1.3m de diámetro y pesa 2.2 Ton	
APT	DP70NM	1	Cabina abierta, uñas standard, asiento full suspensión, posicionado hidráulico de uñas.	Debe estar equipado con filtros especiales para combustible con alto contenido de azufre	
	DP70NM	1			
	DP150NM	1			
	DP70NM	1			
	DP70NM	1			
	DP150NM	1			
		22			

Fuente: Elaboración propia (Chero, y otros, 2015)

5.2. Indicadores del proceso

Para controlar el proceso de administración de los montacargas se considerara los siguientes Indicadores:

- Disponibilidad del equipo = tiempo efectivo de trabajo / tiempo planeado

El tiempo planeado es el tiempo total de trabajo de la empresa menos paradas programadas y el tiempo efectivo de trabajo es el tiempo planeado menos otras paradas.

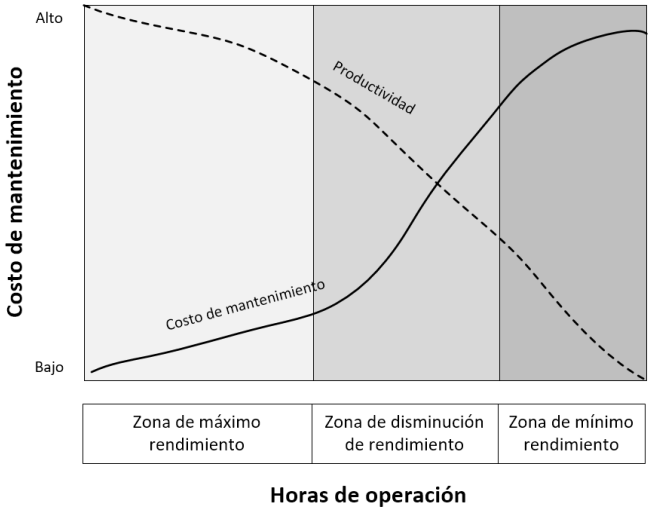
- Ejecución del mantenimiento predictivo (%) = (actividades ejecutadas/actividades programadas) * 100
- Atraso del trabajo (%) = (total de órdenes de trabajos incompletas / total de órdenes de trabajo recibidas)* 100
- Eficiencia en organización del mantenimiento predictivo (%) = (total ordenes de trabajo planificadas / total de órdenes de trabajo terminadas) * 100

- Tiempo muerto = tiempo de averías + tiempo de cambio de producto

6. Análisis económico

Para el análisis económico de las propuestas debemos considerar los gastos de operación, los cuales se incrementan directamente proporcional a las horas de operación (gráfico 8).

Gráfico 8. Ciclo de los costos de productividad para los montacargas



Fuente: Hyster Company (s.f.).

Dentro de los gastos de operación, se consideran a los gastos por alquiler de montacargas, los repuestos y las llantas.

6.1 Opción1: renovar la flota y seguir administrando el proceso

La primera opción es mantener las operaciones, pero con equipos nuevos, considerando que en el análisis técnico se ha identificado que casi el total de equipos deberían ser renovados.

El primer paso es la revisión de costos asociados a la compra de equipos nuevos, considerando las características señaladas en el análisis técnico del presente documento.

Si bien es cierto que los montacargas no inciden directamente en la producción (Garcia B., 2016), sí forman parte de todo el proceso, en todos los casos su importancia radica en el abastecimiento.

Lo particular de los equipos es que deben ser acondicionados bajo la realidad de la industria siderúrgica.
Para poder renovar toda la flota de los montacargas tendríamos que asumir una inversión inicial de USD 3.975.692,00 para lo cual hemos usado el costo promedio de las dos marcas líderes en montacargas, (CAT y Maquinarias), tomando como requerimiento inicial los datos técnicos recibidos por la gerencia de planta.

Es preciso indicar que cada equipo, a pesar de ser el mismo modelo, puede tener una característica especial de acuerdo al requerimiento de CAASA, como el largo de uñas, tramo del mástil, y demás consideraciones que el usuario pueda solicitar viendo la complejidad de su proceso.

Tabla 17. Precios de equipos nuevos

Nº	Denominación de objeto técnico	Ubicación Sede	Reemplazo	Capacidad (Ton)	Usuario	Precio referencial
1	Montacarga HYSTER Nº 03 H155XL2	Pisco	Se dara de baja	4	Acería - Metálicos almacén de chatarra	49,375.00
2	Montacarga HYSTER Nº 08 H80XL	Pisco	DP40NM	15	Acería - Metálicos almacén de chatarra	183,843.00
3	Montacarga HYSTER Nº 07 H90XMS	Pisco	DP45NM	15	Acería - Metálicos almacén de chatarra	183,843.00
4	Montacarga CAT DP50K Nº 11	Pisco	DP50NM	15	Acería - Metálicos almacén de chatarra	183,843.00
5	Montacarga CAT PD11000 Nº 23	Pisco	DP50NM	15	Acería - Metálicos almacén de chatarra	183,843.00
6	Montacarga CAT 2PD6000 Nº 25	Pisco	DP40NM	15	Acería - Metálicos almacén de chatarra	183,843.00
7	Montacarga HYSTER H330HD Nº 14	Pisco	DP150NM	15	Acería - Metálicos almacén de chatarra	183,843.00
8	Montacarga YALE GDP330EB Nº 16	Pisco	Se dara de baja	15	Acería - Chancado de escoria	183,843.00
9	Montacarga CAT P33000 Nº 18	Pisco	DP150NM	10	Acería - Metálicos	149,380.00
10	Montacarga CAT P33000 Nº 20	Pisco	DP150NM	10	Acería - Reduccion directa	149,380.00
11	Montacarga CAT DP70 Nº 15	Pisco	DP150NM	5	Acería - Metálicos Produccion	50,580.00
12	Montacarga CAT P22000 Nº 17	Pisco	DP150NM	4	Acería - Metálicos Patio	49,375.00
13	Montacarga CAT P22000 Nº 22	Pisco	DP150NM	5	Acería - Metálicos Patio	50,580.00
14	Montacarga CAT DP100 Nº 12	Pisco	DP100NM	5	Acería - Metálicos Escoria	64,156.00
15	Montacarga CAT DP40K Nº 21	Pisco	DP45NM	5	Acería - Metálicos Bahia de Chatarra	64,156.00
16	Montacarga CAT DP45K Nº 24	Pisco	DP45NM	15	APT / Transporte Pesado	183,843.00
17	Montacarga CAT DP70 Nº 31	Pisco	DP100NM	15	Talleres Maestranza y Caldereria	183,843.00
18	Montacarga HYSTER Nº 04 155XL2	Pisco	DP70NM	15	Almacen	183,843.00
19	Montacarga HYSTER Nº 05 155 XL2	Pisco	DP70NM	7	Almacen	83,231.00
20	Montacarga HYSTER H155FT Nº 13	Pisco	DP150NM	7	Almacen	83,231.00
21	Montacarga CAT DP150 Nº 09	Pisco	DP150NM	7	Almacen	83,231.00
22	Montacarga CAT DP150 Nº 10	Pisco	DP150NM	7	Acería - Colada Continua	83,231.00
23	Montacarga CAT P33000 Nº 19	Callao	DP150NM	5	Almacén 3	64,156.00
24	Montacarga CAT DP70 Nº 27	Callao	DP70NM	5	Almacén 3	64,156.00
25	Montacarga CAT DP70 Nº 28	Callao	DP70NM	15	Almacén 3	183,843.00
26	Montacarga CAT P33000 Nº 29	Callao	DP150NM	15	Almacén 3	183,843.00
27	Montacarga CAT P33000 Nº 30	Callao	DP150NM	15	Almacén 3	183,843.00
28	Montacarga CAT DP-30 (NºSERIE- 7BP02979)	Callao	DP50NM	5	Almacén 2	49,375.00
29	Montacarga CAT DP-100 (Nº SERIE - 3DP0063)	Callao	DP50NM	10	Trapiche	149,380.00
30	Montacarga CAT DP-150 (Nº SERIE- 6DP10193)	Callao	DP150NM	10	Trapiche	149,380.00
31	Montacarga CAT P-33000 (Nº SERIE- T39A10320)	Callao	DP150NM	10	Trapiche	149,380.00
					Total US$	**3,975,692.00**

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Ya identificado el costo total de renovación de equipos, debemos evaluar el gasto de las actividades asociadas a la administración de montacargas bajo la responsabilidad de CAASA, dentro de ellos tenemos los gastos de personal, consumibles, repuestos y los alquileres, esto último como consecuencia de no poder llevar bien la administración de los montacargas.

6.1.1 Gastos de personal de operación y mantenimiento

Dentro de la administración de los montacargas consideramos a dos procesos esenciales: la operación de los montacargas, es decir el manejo de los equipos, y el mantenimiento, el cual brinda soporte a que los equipos puedan seguir operando en óptimas condiciones. Dentro de los costos asumidos en mantenimiento, la empresa desembolsa anualmente por el concepto de personal USD 434.424,00.

Tabla 18. Desembolso anual en personal

COSTOS POR SERVICIO DE MANTENIMIENTO - TRANSPORTE PESADO PISCO - 2015								
	Enero	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Total US$**	**Prom/mes US$**
Mano Obra	$31,320.00	$ 30,141.00	$ 28,918.00	$25,403.00	$ 20,555.00	$25,834.00	$ 162,171.00	$ 27,028.00
Servicios			$ 9,516.00	$ 2,191.00	$ 4,373.00	$ 6,451.00	$ 22,531.00	$ 5,633.00
Interm. Laboral		$ 3,553.00	$ 3,572.00	$ 3,746.00	$ 3,512.00	$ 3,323.00	$ 17,706.00	$ 3,541.00
Total promedio mensual US$								**$ 36,202.00**
Total Promedio anual US$								**$ 434,424.00**

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Es importante señalar que la tercerización no incluirá en ningún término la operación de los equipos, debido a que los proveedores disponibles en el mercado son especialistas solo en alquiler y mantenimiento de montacargas (Garcia B. , 2016).

6.1.2 Gastos por consumibles y repuestos

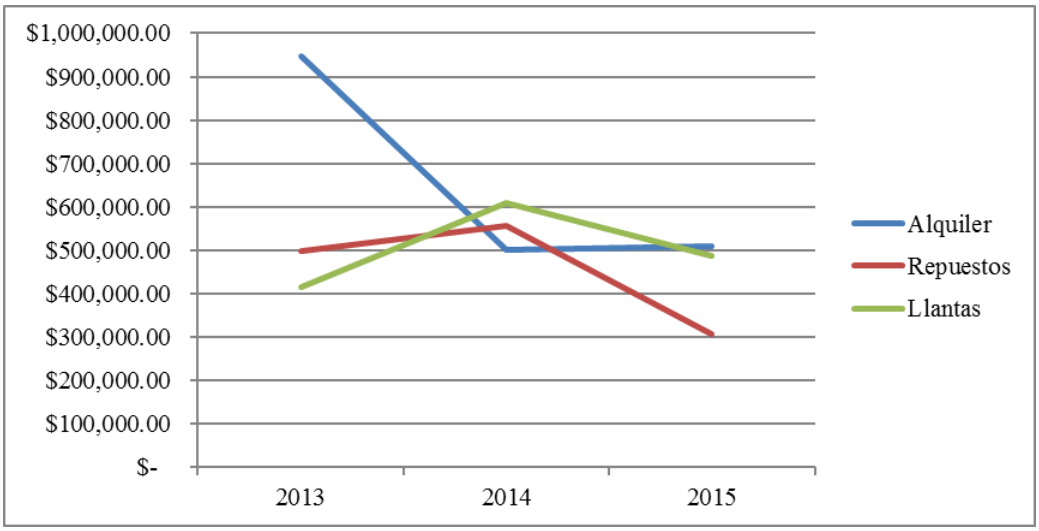
Un monto importante dentro de la administración de montacargas son los repuestos y consumibles, los cuales, a mayor hora de uso mayor es el gasto. Como bien señalamos al principio de este punto, adicionalmente al gasto por alquiler, debemos considerar el gasto por la compra de repuestos y llantas.

Tabla 19. Promedio anual de gastos, consumibles y repuestos

	2013	**2014**	**2015**	**Promedio**
Alquiler	$ 947,163.49	$ 500,618.01	$ 510,422.96	$652,734.82
Repuestos	$ 497,909.37	$ 557,342.46	$ 306,211.76	$453,821.20
Llantas	$ 414,815.73	$ 608,659.24	$ 488,705.80	$504,060.26
Total	**$1,859,888.59**	**$1,666,619.71**	**$1,305,340.52**	

Fuente: Elaboración propia, 2016

Gráfico 9. Evaluación de gastos por administración de montacargas



Fuente: Elaboración propia, 2016

En el gráfico 9 podemos observar un pico de gasto tanto en alquiler, como repuestos y llantas. Esta situación fue anómala, ya que en el 2013 se inició el proyecto de desarrollo de un nuevo tren laminador, lo cual implicaba mayor trabajo en las distintas operaciones, ya sea en recepción de repuestos en los almacenes, como en movilizaciones de los mismos.

A partir del 2014, la tendencia se normalizó, lo cual no es sinónimo de una buena gestión, ya que el gasto promedio siempre estuvo por encima de los USD 500.00,00, lo cual, tal como lo muestra la tabla 20 es sinónimo que se tiene una disponibilidad operativa aproximada del 73%, muy por debajo del mínimo requerido del 98%

Tabla 20. Gastos en alquiler por inoperatividad de los equipos

Gasto en Alquiler por inoperatividad del montacarga	
Gasto promedio anual de alquiler	$ 652,734.82
Disponibilidad operativa deseada %	98.00%
Disponibilidad insatisfecha %	18.29%
Disponibilidad insatisfecha por año (horas)	24,388
Tarifa promedio de alquiler por hora	$ 20.93
Costo estimado anual en alquiler	$ 510,422.96

Fuente: Elaboración propia, 2016

Otra inferencia, que fue confirmada con el experto de CAASA (Chero, Entrevista al jefe de Mantenimiento de CAASA sobre la administración de los montacargas, 2016), es que el alquiler aumenta en los años 2014 y 2015, y la compra de llantas y repuestos disminuyen, esto se debía a que algunos equipos pasaron a estar inoperativos, y el gasto en mantenerlos era muy elevado.

Continuar con flota propia incrementa los gastos de operación, cada año se gasta, en promedio, (2013, 2014 y 2015) USD 1,5 millones, sin contar los costos administrativos y de personal que también implica el mantenimiento y administración de los montacargas.

6.2 Opción 2: tercerización

En esta opción se considerarán los siguientes costos:

Licitación y concurso: para poder realizar la licitación, en primera instancia, se debe realizar un levantamiento de información, qué tipo de equipos necesitamos y bajo qué condiciones deseamos este servicio, lo cual implica un alcance desarrollado entre el área de Compras y el jefe de proyecto, que en este caso sería el jefe del área de Mantenimiento.

Al tener un alcance desarrollado y una delimitación técnica, podemos salir al mercado a cotizar, el cual será una tarifa mensual fija, considerando la cantidad de horas y las marcas que necesitamos.

Tabla 21. Comparativo de propuestas comerciales para tercerizar

	Comparativo de propuestas económico - comerciales de la licitación de montacargas				
	SK RENTAL	MAQUINARIAS	WARRIOR'S	NOVATRANS	UNIMAQ
Total mensual USD	**$ 349,926.54**	**$ 211,480.30**	**$ 288,617.31**	**$ 222,881.54**	**$ 238,759.19**
Tiempo de contrato (meses)	48	48	48	48	48
Total contrato USD	**$16,796,474.08**	**$10,151,054.33**	**$13,853,631.04**	**$ 10,698,313.83**	**$11,460,441.00**
Marca	HYUNDAI	UNICARRIERS	TCM	HYSTER	CAT
Origen	COREA	JAPON	JAPON	USA - HOLANDA	USA - SUECIA
Tiempo de entrega	4 A 20 sem	20 A 24 sem	20 A 24 sem	24 sem	4 A 28 sem
	1 A 5 meses	5 A 6 meses	5 A 6 meses	6 meses	1 A 7 meses

Resumen de equipos	
Descripción	**Cantidad**
Montacargas	31
Promedio anual de alquiler de monataragas	$ 2,692,484.10

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Tal como vemos en la tabla 21, el promedio anual a considerar es de USD 2.692.484,10. Esto toma en cuenta todo lo ya detallado en el alcance del servicio que se encuentra como anexo 14.

Sin embargo, para realizar el proceso de tercerización, no desembolsaríamos este dinero en una primera etapa, solo tendríamos como gastos los costos de licitación, lo cual se detallan en la tabla 22.

Tabla 22. Costos de licitación

		Actividad	Dias laborables	Tarifa mano de obra S/.	Tarifa mano de obra U$	Costo mano de obra S/.	Costo mano de obra U$	Costo de viaje S/.	Costo de viaje U$	Costos Totales S/.	Costos Totales U$
Gestion	1	Identificar las actividades de los equipos a tercerizar	7	100.00	29.85	700	208.96	1400	417.91	2100	626.87
	2	Reunión con key users	5	100.00	29.85	500	149.25		-	500	149.25
	3	Elaborar la lista de equipos a tercerizar	15	150.00	44.78	2250	671.64		-	2250	671.64
	4	Revision del recorrido de los equipos	3	150.00	44.78	450	134.33		-	450	134.33
	5	Confirmación de las horas utilizadas de cada equipo	3	150.00	44.78	450	134.33		-	450	134.33
	6	Elaboración de los alcances del servicio	15	250.00	74.63	3750	1,119.40	3000	895.52	6750	2,014.93
	7	Gestión de busqueda de los principales proveedores de servici	7	100.00	29.85	700	208.96		-	700	208.96
	8	Elaboracion de la matriz comercial	7	250.00	74.63	1750	522.39		-	1750	522.39
	9	Revisión de la información de la matriz comercial	5	180.00	53.73	900	268.66		-	900	268.66
	10	Entrega de resultados del análisis de la matriz comercial	1	280.00	83.58	280	83.58		-	280	83.58
	11	Elaboración de las bases del concurso	15	280.00	83.58	4200	1,253.73		-	4200	1,253.73
	12	Elaboración del contrato	30	50.00	14.93	1500	447.76		-	1500	447.76
	13	Elaboración de la matriz técnica	7	350.00	104.48	2450	731.34		-	2450	731.34
		Total gestión								24280	**7,247.76**
Licitación	14	Lanzamiento de la licitación	1	100.00	29.85	100	29.85074627		-	100	29.85
	15	Revisión de los sustentos técnicos de los postores	1	280.00	83.58	280	83.58208955	0	-	280	83.58
	16	Visita a planta con los proveedores	1	450.00	134.33	450	134.3283582	0	-	650	194.03
	17	Consolidación de las consultas técnicas de los proveedores	3	100.00	29.85	300	89.55223881	200	59.70	300	89.55
	18	Respuesta de las consutas tecnicas	7	450.00	134.33	3150	940.2985075	0	-	3150	940.30
	19	Visita a las instalaciones de los proveedores	2	100.00	29.85	200	59.70149254	0	-	600	179.10
	20	Comunicación interna de los resultados de la evaluación técnic	1	100.00	29.85	100	29.85074627	400	119.40	100	29.85
	21	Informe a los proveedores de un proceso de subasta electrónic	1	100.00	29.85	100	29.85074627		-	100	29.85
	22	Elaboración de las bases del concurso electrónico	2	280.00	83.58	560	167.1641791		-	560	167.16
	23	Subasta Electrónica	1	3,000.00	895.52	3000	895.5223881		-	3000	895.52
	24	Revisión de las ofertas comerciales, técnicas y económicas	1	280.00	83.58	280	83.58208955		-	280	83.58
	25	Comunicación del ganador	1	100.00	29.85	100	29.85074627		-	100	29.85
	26	Revisión del contrato	2	50.00	14.93	100	29.85074627		-	100	29.85
	27	Firma del contrato	5	50.00	14.93	250	74.62686567		-	250	74.63
		Total licitación								**9570**	**2,856.72**
Puesta en marcha	28	Importación de equipos	90	-	-	0	0		-	0	-
	29	Acondicionamiento del espacio físico para el taller in house	15	350.00	104.48	5250	1567.164179		-	5250	1,567.16
	30	Edificación del taller in house	30	-	-	0	0		-	0	-
	31	Revisión de los equipos de importación	15	350.00	104.48	5250	1567.164179		-	5250	1,567.16
	32	Traslado de los equipos a planta	7	350.00	104.48	2450	731.3432836		-	2450	731.34
	33	Primer arranque de los prueba de los equipos	1	-	-	0	0		-	0	-
		Total puesta en marcha								12950	**3,865.67**
										46,800.00	**13,970.15**

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

Para el análisis comparativo de las propuestas, se ha considerado un escenario pesimista, con los precios de lista de los proveedores (precios no negociados), los costos derivados de la administración para cada caso y el impacto en el impuesto a la renta, dándonos como resultado que con la opción de la tercerización tendríamos menores costos respecto a la administración propia, siendo la diferencia de USD 516.966,21.

Sin embargo, si consideramos un escenario optimista, en el que el precio de compra y la tarifa de arrendamiento son negociados a través de una subasta, podríamos obtener un ajuste mínimo de 10%; teniendo un diferencial mayor que asciende a USD 1.573.797,23.

Por esto concluimos que la mejor opción económica es la tercerización de los montacargas.

Tabla 23. Comparativo de propuestas.

Inflación anual estimada	**3.50%**					
Opción de tercerización	**Tasa de interés**	**Año 1**	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**
Actividades para identificar los equipos		(7,247.76)				
Licitación y concurso		(2,856.72)				
Puesta en marcha		(3,865.67)				
Costo por arrendamiento		(433,789.10)	(2,692,484.10)	(2,786,721.04)	(2,884,256.28)	(2,985,205.25)
Gastos administrativos	1%	(4,337.89)	(26,924.84)	(27,867.21)	(28,842.56)	(29,852.05)
Impuesto a la renta		126,587.20	734,240.41	759,938.83	757,405.70	783,914.90
Total		**(325,509.94)**	**(1,985,168.52)**	**(2,054,649.42)**	**(2,155,693.14)**	**(2,231,142.40)**
VAN	**10%**	**$ (6,337,973.11)**				
Opción de renovación propia		**Año 1**	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**
Actividades para identificar los equipos		(7,247.76)				
Licitación y concurso		(2,856.72)				
Puesta en marcha		(2,298.51)				
Inversión en la compra de equipos		(3,975,692.00)				
Compra de repuestos		(64,052.82)	(397,569.20)	(411,484.12)	(425,886.07)	(440,792.08)
Mantenimiento del inventario		(6,277.18)	(38,961.78)	(40,325.44)	(41,736.83)	(43,197.62)
Compra de llantas		(81,209.71)	(504,060.26)	(521,702.37)	(539,961.95)	(558,860.62)
Planilla de personal (mantenimiento)		(69,990.53)	(434,424.00)	(449,628.84)	(465,365.85)	(481,653.65)
Alquiler de equipos adicionales				(75,797.94)	(189,494.85)	(303,191.76)
Mantenimiento a través de tercería		(3,292.59)	(19,755.55)	(20,446.99)	(21,162.64)	(21,903.33)
Gastos administrativos diversos		(19,215.84)	(119,270.76)	(123,445.24)	(127,765.82)	(132,237.62)
Impuesto a la renta		71,803.66	408,791.22	443,564.35	470,957.24	515,277.54
Venta de equipos usados						397,569.20
Impuesto a la renta de venta de equipos						516,839.96
Total		**$ (4,160,329.99)**	**(1,105,250.33)**	**(1,199,266.59)**	**(1,340,416.77)**	**(552,149.99)**
VAN	**10%**	**$ (6,854,939.32)**				
Diferencial de propuestas		**$ (516,966.21)**				

Fuente: Elaboración propia, 2016.

7. Evaluación de las propuestas

Del análisis legal se concluye que no se tiene ninguna restricción para la implementación de ambas propuestas, sin embargo, la Ley 29245 contiene algunos criterios para la tercerización que deben ser considerados en los análisis siguientes.

En segundo término, el análisis estratégico nos sugiere que la propuesta de tercerización ayudará a que la empresa pueda enfocarse en sus ventajas competitivas, a diferencia de seguir administrando el proceso, que implicaría continuar derivando recursos a un proceso que no contribuye directamente en la actividad principal de CAASA.

La evaluación técnica nos sirve para saber cuáles son los límites, características y propiedades que debe cumplir cada equipo, esta no tendría implicancia en la decisión final ni en la restricción entre una u otra propuesta, solo nos delimita los equipos que necesitamos para cada operación, y los proveedores idóneos.

De la misma manera que el análisis estratégico, la revisión económica de ambas propuestas nos demuestra que tercerizar la administración de montacargas es la opción que representa un menor costo para CAASA, y una mayor disponibilidad operativa de montacargas, el ahorro proporcional se muestra en la tabla 24:

Tabla 24. Ahorro generado en la tercerización

	Monto en Soles + IGV	% proporcional al ahorro generado
Costo de ventas 2015	S/. 1,815,851,000.00	0.29%
Gasto de ventas 2015	S/. 160,478,000.00	3.33%
Gastos de administración	S/. 81,774,000.00	6.54%
Otros gastos operativos	S/. 45,718,000.00	11.70%
Ahorro conseguido	S/. 5,350,910.58	

Estamos considerando el ahorro conseguido una vez realizada la negociación de tarifas a través de una licitación electrónica a sobre cerrado.

Si bien es cierta la proporción, considerando el costo de ventas de toda la empresa, es mínima, hay que recalcar que los montacargas son importantes dentro del todo el proceso, ya que se encuentran en toda la cadena y el no tener una administración óptima, a través de un especialista, generaría a la empresa sobre costos, los cuales entorpecerían todo el proceso.

Con la gestión de renovación y mantenimiento de los montacargas a través de la tercerización, también podemos obtener mejoras en el proceso, tanto en el factor del equipo, método y personal, factores que forman parte de nuestro diagrama de espina de pescado detallado en el anexo 11.

A continuación, mostramos la situación del proceso actual y como impactaría la tercerización en cada uno de ellos:

Factor	Proceso actual	Mejoras en el proceso a través del Outsourcing
Equipo	Disponibilidad operativa alrededor del 80%	Disponibilidad operativa en equipos críticos 100% y no críticos 98%
Método	Falta de registros del mantenimiento de los equipos	Registros detallados por cada equipo
Método	Evaluación deficiente del proceso por no tener indicadores de gestión	Optimización del proceso mediante indicadores de gestión
Método	Tiempo de respuesta no controlado para los mantenimientos correctivos y preventivos	Control del mantenimiento a través de penalidades en el contrato.
Equipo	Mantenimiento predictivo inexistente	Optimización del mantenimiento añadiendo al proceso una revisión predictiva de los equipos
Personal	Baja capacitación a los operadores	Capacitación continua a los operadores a través de la empresa tercera
Equipo	Equipos con más horas de operación a las horas recomendadas para una máximo rendimiento	Seguimiento continuo de las horas de los equipos para una renovación a tiempo
Equipo	Retraso en la gestión de abastecimiento de repuestos por falta de stock de los proveedores	Aseguramiento de la disponibilidad del stock de repuestos para los mantenimientos. Control a través de indicadores de gestión como la disponibilidad operativa

Considerando los análisis detallados ampliamente en todo el documento, la tercerización sería la mejor opción para mejorar el proceso de administración de montacargas.

Luego de llegar a la conclusión de que la mejor opción es tercerizar encontramos los siguientes riesgos que debemos gestionar:

- Mala gestión del proveedor lo cual implicaría mayores costos, pérdida en el control del proceso, mal servicio y desgaste de la relación comercial con el proveedor.
- No compartir total información con el proveedor lo que implica que los plazos de implementación puedan prolongarse.
- Errores en la necesidad del equipo y especificaciones, considerar un equipo mayor o con otras características a las que realmente se requería.
- Seleccionar un proveedor no adecuado para ejecutar el servicio.
- Diferencias entre las culturas empresariales de las empresas.
- Desmotivación del personal que estará implicado en tercerización por temor a perder su fuente de trabajo lo cual también puede deteriorar el clima laboral.

Conclusiones y recomendaciones

1. Conclusiones

- La mejor alternativa para optimizar la administración de montacargas es la tercerización parcial del proceso, que representa una inversión menor entre USD 516.966,21 y USD 1.573.797,23 con respecto a mantener la administración de los montacargas con equipos nuevos. Las actividades de mantenimiento, abastecimiento y administración del activo deben tercerizarse, mientras que la operación debe mantenerse bajo la administración de CAASA, con el fin de evitar costos por cese de personal.
- A través de la tercerización tendremos una disponibilidad operativa del 97,78% para equipos no críticos y 100% para equipos críticos, frente a una disponibilidad actual alrededor del 80%.
- A través de la tercerización se eliminaría el gasto de alquiler de emergencia, el cual representa el 20% del gasto actual de la administración de los montacargas.
- Mediante la tercerización, el *stock* que se manejaría de repuestos sería cero, ya que todo el proceso de mantenimiento estaría bajo la responsabilidad del proveedor.
- La tercerización implicará una disminución de capital humano dentro de la gerencia de mantenimiento.

2. Recomendaciones

- Seguir el proceso con otros equipos como los cargadores frontales, manipuladoras o grúas y los camiones volquetes.
- El mismo análisis usado para determinar que la administración de los montacargas debe ser tercerizado, puede aplicarse a otros procesos y también, considerando otras variables, a otros procesos que no están relacionados con equipamiento.
- El futuro contrato debe considerar la posibilidad de mejorar los procesos y la posible reducción del número de montacargas, sin que esto implique un alto gasto en perjuicio de CAASA.
- Es importante que el contrato de tercerización considere dentro de su planilla de mantenimiento la contratación de personal de CAASA que actualmente forma parte del mantenimiento de montacargas.

- Se recomienda que la mejora de procesos no debe limitarse a una evaluación interna, sino también debe contemplar una evaluación externa.
- Se recomienda reubicar al personal que será reemplazado por el proceso de tercerización en la ejecución de otras funciones u otras áreas de CAASA.
- Se recomienda a CAASA renovar la totalidad de la flota porque su tiempo de operatividad ha sido rebasado.
- Las empresas deben identificar con anticipación el punto de recambio de sus equipos, para evitar costos altos de mantenimiento que superan el presupuesto por renovar el mismo equipo.
- Que las especificaciones técnicas de los montacargas sean revisadas con minuciosidad, ya que al ser equipos tan especializados, una diferencia técnica implicaría una demora en la ejecución del proyecto.

Bibliografía

América Economía. (s.f.). “Las mayores empresas del Perú y América latina”. En: América Economía. Disponible en: http://rankings.americaeconomia.com/las-500-mayores-empresas-de-peru-2014/ranking-500/

Asociación Latinoamericana del Acero (s.f.). América Latina: Consumo de acero laminado disminuye 16% y la producción lo hace en 9% en ene-feb 2016. En: ALACERO. Disponible en: http://www.alacero.org/es/page/prensa/noticias/america-latina-consumo-de-acero-laminado-disminuye-16-y-la-produccion-lo-hace.

Ávalos Jara. (2016). Trabajo y seguridad social. En: Trabajo y seguridad social. Disponible en: http://trabajo-seguridadsocial.blogspot.pe/

Bolsa de Valores de Lima. (2015). Empresas en la BVL. Empresas con valores listados. En: BVL. Disponible en: http://www.bvl.com.pe/inf_financiera20601_CORAREC1.html

Chero, J. (2016). Entrevista al jefe de Mantenimiento de CAASA sobre la administración de los montacargas. (M. Uipan, Entrevistador)

Chero, J., Onofre, G., Tapia, L., Torreblanca, J., Fernández, J., Rivero, A., Muchaypiña, L. (2015). Lista de Montacargas. (M. Uipan, Entrevistador)

Corella, M. A., & Ruiz Sandoval Reséndiz, C. (2000). *El poder de la comunicación en las organizaciones*. México: AMCO A.C.

Corporación Aceros Arequipa. (2015). *Memoria Anual 2015*. Lima: CAASA.

Corporación Aceros Arequipa. (2015). *Décimo sétima memoria-Ejercicio 2014*. Perú: CAASA.

Data Mark Incorporated. (2014). “What to Outsource and What to Keep In-House”. En: Datamark Inc. Disponible en: http://www.datamark.net/blog/outsource-keep-house/

García, B. (2016). Entrevista al supervisor de mantenimiento de CAASA. M. Uipan: entrevistador. Pisco.

Gestión. (2014). “El consumo per cápita de acero en el Perú es de solo 98 kilos”. En: Gestión.pe. Disponible en: http://gestion.pe/economia/consumo-per-capita-acero-peru-solo-98-kilos-2101048#comentarios.

Gestión. (2015). Indecopi dictó medidas antidumping para importación de tubos acero de China En: Gestión.pe. Disponible en: http://gestion.pe/economia/indecopi-dicto-medidas-antidumping-importacion-tubos-acero-china-2129631

Gestión. (2016). “Capeco: sector construcción se recuperará este año y crecerá hasta 4%”. En: Gestión.pe. Disponible en: http://gestion.pe/economia/capeco-sector-construccion-se-recuperara-este-ano-y-crecera-hasta-4-2161062

Harmon, P. (2008). *Business Process Change: A Guide for Business Managers and BPM and Six Sigma Professionals*. Nueva York: Morgan Kaufmann.

Hugos, M. (2011). *Supply Chain Management. Hoboken*. New Jersey: John Wiley & Sons.

Insigna, R., & Werle, M. (2000). Linking outsourcing to business strategy. The Academy of Management Executive, 14(4), 58-70.

Instituto Catalan de Logística (2015). “Interempresasnet”. En: ICIL. Disponible en: http://www.interempresas.net/Logistica/Articulos/132865-El-concepto-de-'Core-business.html

Johnson, P. F., Leenders, M. R., & Flynn, A. E. (2011). *Purchasing and Supply Management*. New York: McGraw-Hill.

Lofruscio, F. D. (2010). Análisis de procesos de tercerización para una flota vehicular liviana, en una empresa ecuatoriana. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Mindtools. (s.f.). “The outsourcing decision Matrix”. En: mindtools.com. Disponible en: www.mindtools.com

Ministerio de Trabajo. (2016). “Ley que Regula los Servicios de Tercerización”. En: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Disponible en: http://www.trabajo.gob.pe/mostrarTemaSNIL.php?__ page=26&codTema=0&tip=20

Pérez Fernández de Velasco, J. A. (2010). *Gestión por procesos*. (Cuarta ed.). Madrid: ESIC.

Peruano, D. (s.f.). El Perú en el mundo, producción de acero. En Desarrollo Peruano. Disponible en: http://desarrolloperuano.blogspot.pe/2015/01/el-peru-en-el-mundo-produccion-de-acero.html.

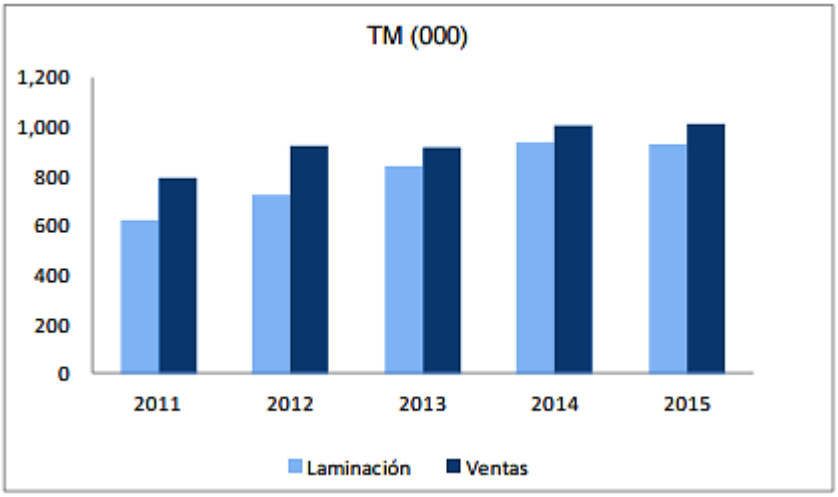
Pires, S., & Carretero Díaz, L. (2007). Gestión de la Cadena de Suministros. Primera ed. Madrid, España: Mc Graw Hill.

Romo G. (s.f.). Cómo definir cuándo es necesario renovar un montacargas. En: Boletín La Llave. Disponible en: http://www.la-llave.com/ec/news9/como-definir-cuando-es-necesario-renovar-un-montacargas

Zevallos Otiniano, W. (2013). *Propuesta de mejora en la gestión de la flota de montacargas en la planta de Huachipa en la empresa AJEPER. Proyecto profesional*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

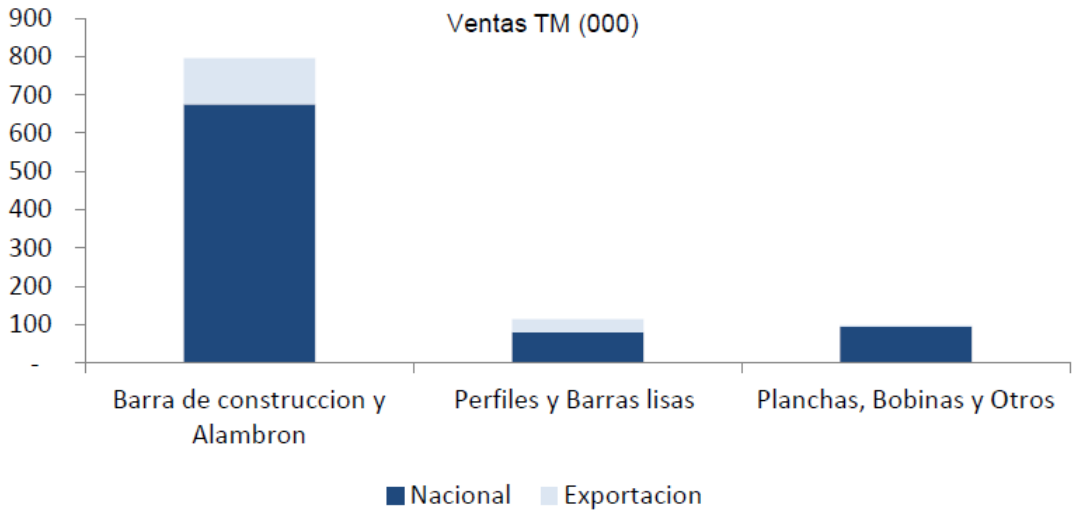
Anexos

Anexo 1. Ventas y producción de los últimos 5 años CAASA



Fuente: CAASA, 2015

Anexo 2. Ventas nacionales y exportación por tipo de producto



Fuente: CAASA, 2016.

Anexo 3. FODA corporativo

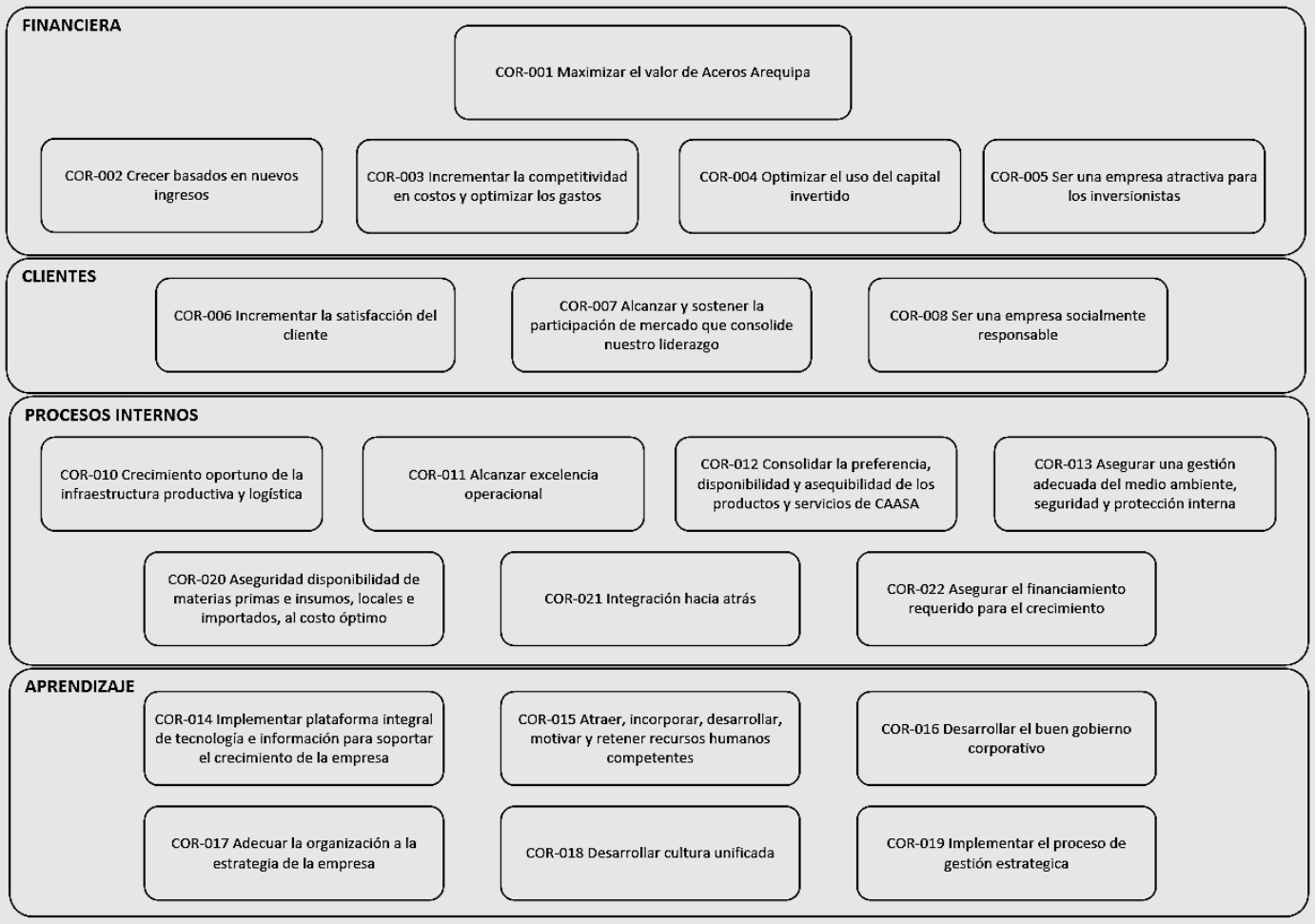
Fortalezas	Oportunidades
1 Posición de Liderazgo en el mercado **2** Propiedad sobre denuncios mineros **3** Capacidad de negociación con el canal (comerciante) **4** Alto conocimiento del mercado peruano **5** Preferencia de marca en los segmentos de autoconstrucción y carpinteros metálicos **6** Efectividad en la capilaridad con el mercado de comerciantes a nivel nacional	**1** Fuerte crecimiento del mercado del acero **2** Poner en valor los denuncios mineros para convertirlos en fuente de recurso **3** Continuar incrementando los niveles de preferencia, la conveniencia y **4** Mejorar la organización y desarrollar una cultura de proactividad hacia el cambio **5** Mayor flexibilidad de nuestrso procesos para trabajar con una gama de opciones de materia prima **6** La preparación de una organización más capaz en el make to order
Debilidades	**Amenazas**
1 Lentitud en el proceso de toma de decisiones **2** Reducido control sobre el costo y suministro de la materia prima, insumos, **3** Falta de una cultura de planificación de largo plazo **4** Situación financiera, para los próximos años la capacidad de generación de caja se **5** Estructura organizacional, alineamiento y cohesión **6** Capacidad organizacional para la administración de proyectos **7** Bajo atractivo de Pisco como entorno laboral **8** Capacidad corporativa para atraer, retener y motivar al personal **9** Baja rentabilidad por perdida de competitividad en los costos de producción **10** Falta de mayor entendimiento de los costos variables y fijos en los procesos productivos	**1** Escasez de materia prima / precio alto **2** Guerra de precios **3** Mayor presencia de las comunidades en el abastecimiento y explotación de los recursos naturales y proyectos logísticos **4** Consolidación de globalizados en el mercado local **5** Crecimiento de los autoservicios y el control que empiezan a tomar en el mercado de materiales de construcción **6** Mercado laboral más competitivo **7** Incremento de los costos y mayores restricciones en la operaciones a través del puerto de Pisco por nuevo concesionario **8** Ingreso y crecimiento de empresas de corta dobla y preparación de fierro **9** Alta dependencia de costos en la chatarra como principal materia prima **10** Alianzas estratégicas entre siderúrgicas globales y constructoras globales

Fuente: CASSA

Anexo 4. Plan estratégico de CAASA

Fuente: CAASA, 2016.

Anexo 5. Mapa estratégico de CAASA



Fuente: CAASA, 2016.

Anexo 6. Mapa de proceso de mantenimiento

ACEROS AREQUIPA	Mapa de Proceso de mantenimiento	Macroproceso Mantenimiento

Propietarios: Superintendente y jefes de mantenimiento

PROVEEDORES

INTERNOS
- Gerencia central cadena suministros.
- Gerencia gestión humana.
- Gerencia central de sistemas.
- Gerencia central de finanzas

EXTERNOS
- Empresas de servicios especializados (proveedores, talleres, etc.)

CONTROLES (INTANGIBLES)
- Subprocesos de mantenimiento.
- Procedimientos
- Instrucciones
- Procedimientos escritos de trabajo seguro
- Matrices de riesgo

CLIENTES:

SEDE 2
- Planta de reducción directa
- Planta acería
- Planta laminación
- Planta industrialización
- Acero dimensionado
- Almacenes y distribución

ENTRADAS

INTE

Aviso
mante
Progra
mante
preven
- Programas de mantenimiento

PLANIFICACIÓN
- Generación de O/M.
- Verificación y generación de recursos

PROGRAMACIÓN
- Asignación de mano de obra y fecha de ejecución.
- Revisión de backlog.

EJECUCIÓN
- Desarrollo de actividades preventivas.
- Desarrollo de actividades correctivas.
- Desarrollo de actividades de mejoras y rediseños.

CIERRE DE LAS ORDENES DE MANTENIMIENTO
- Reporte de materiales y mano de obra.

ip e
ue par
ducció
y com
desde la generación de avisos de mantenimiento hasta el reporte las órdenes de mantenimiento de las sedes Pisco y Callao

RECURSOS TANGIBLES

Recursos humanos. *Software* e información técnica.
- Máquinas y equipos.
- Presupuesto.

SALIDAS

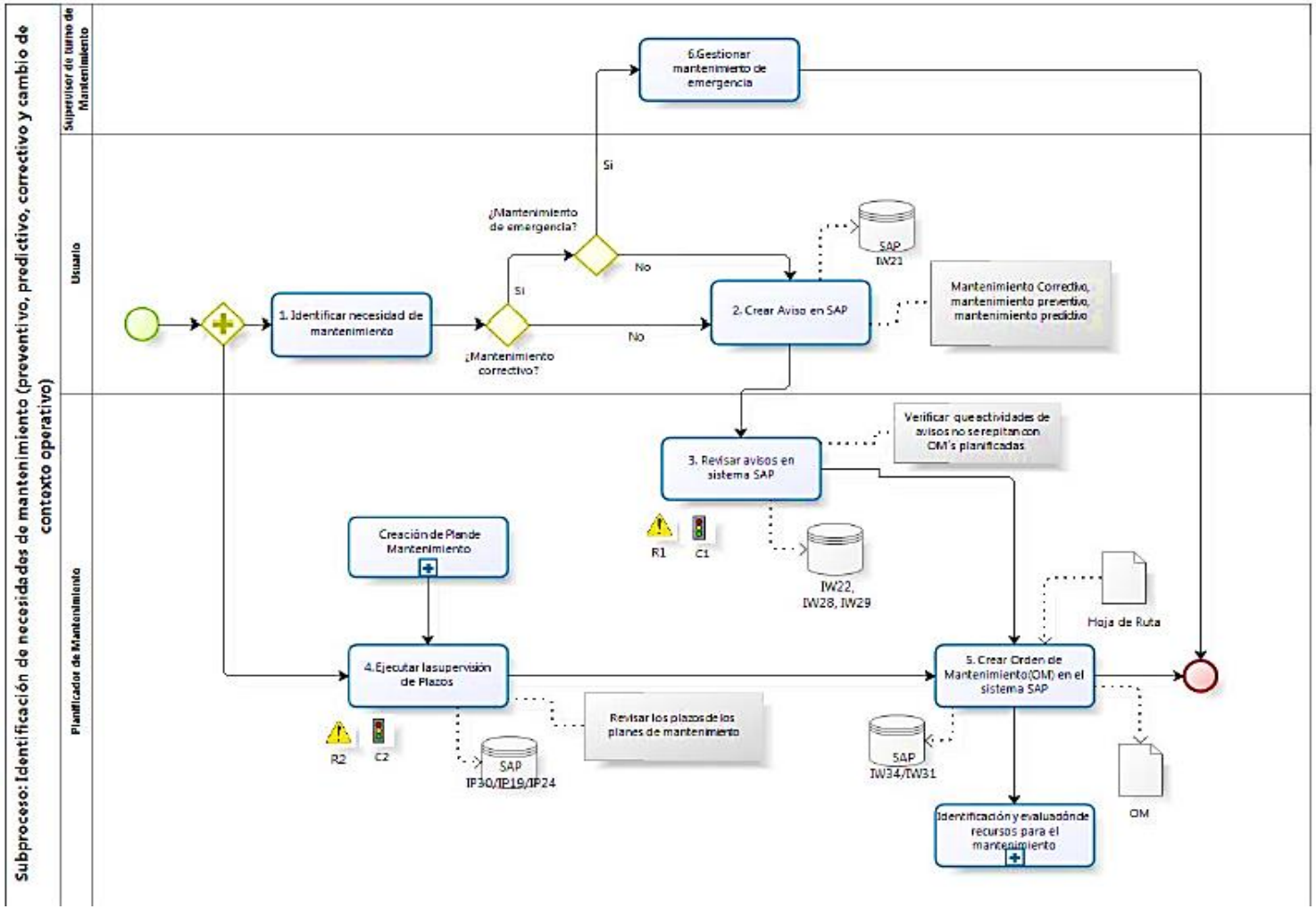
OBJETIVOS

- **CALIDAD**
- Optimizar costos de mantenimiento por sede.
- Incrementar disponibilidad de equipos por sede
- **SEGURIDAD**
- Reducción de índice de accidentabilidad.

PARTICIPANTES
- Superintendente Mtto. talleres.
- Jefe de mantenimiento.
- Supervisor de mantenimiento.
- Planificadores de mantenimiento.
- Supervisores de predictivo y preventivo.
- Control y análisis de mantenimiento

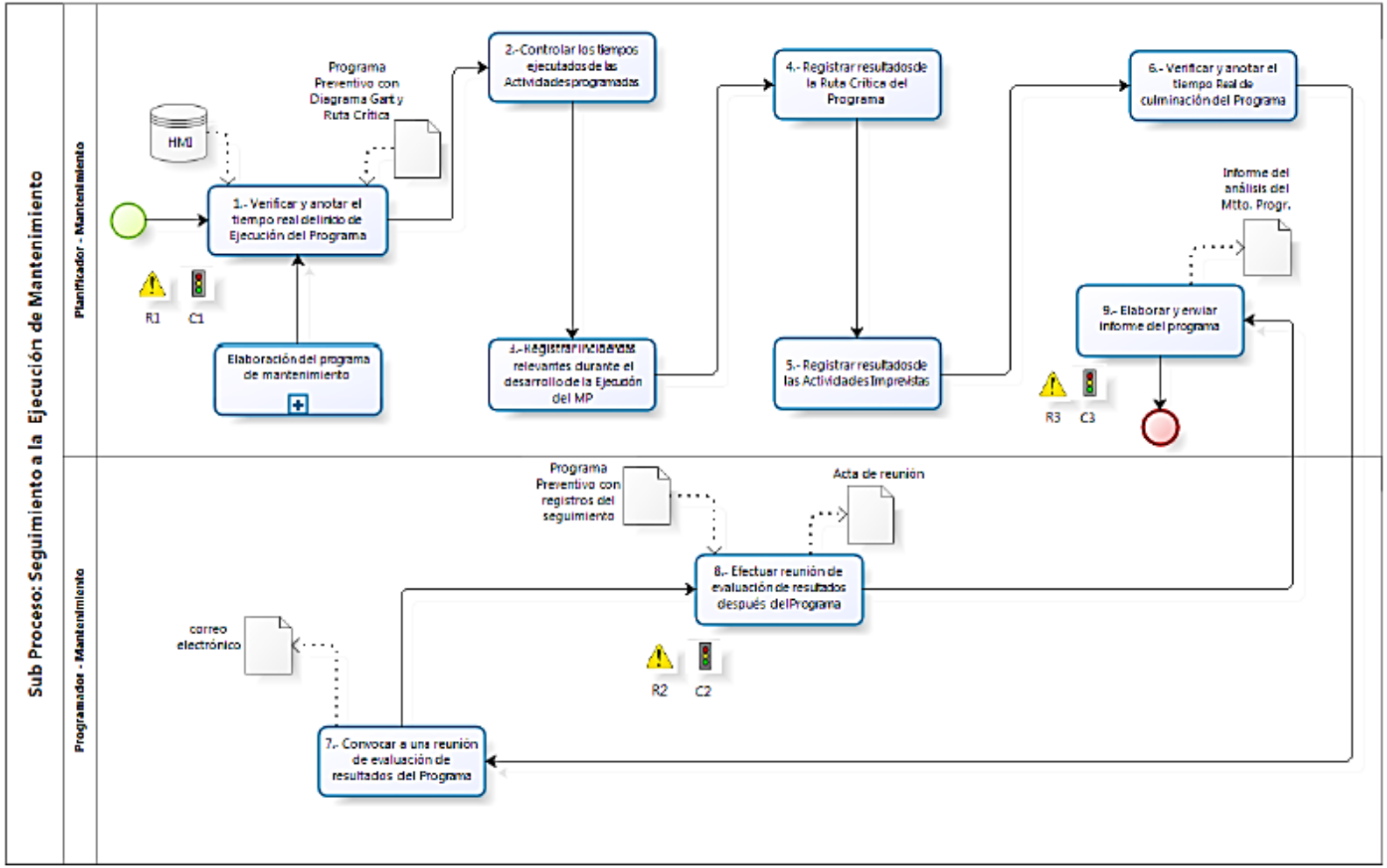
Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo 7. Identificación del tipo de mantenimiento



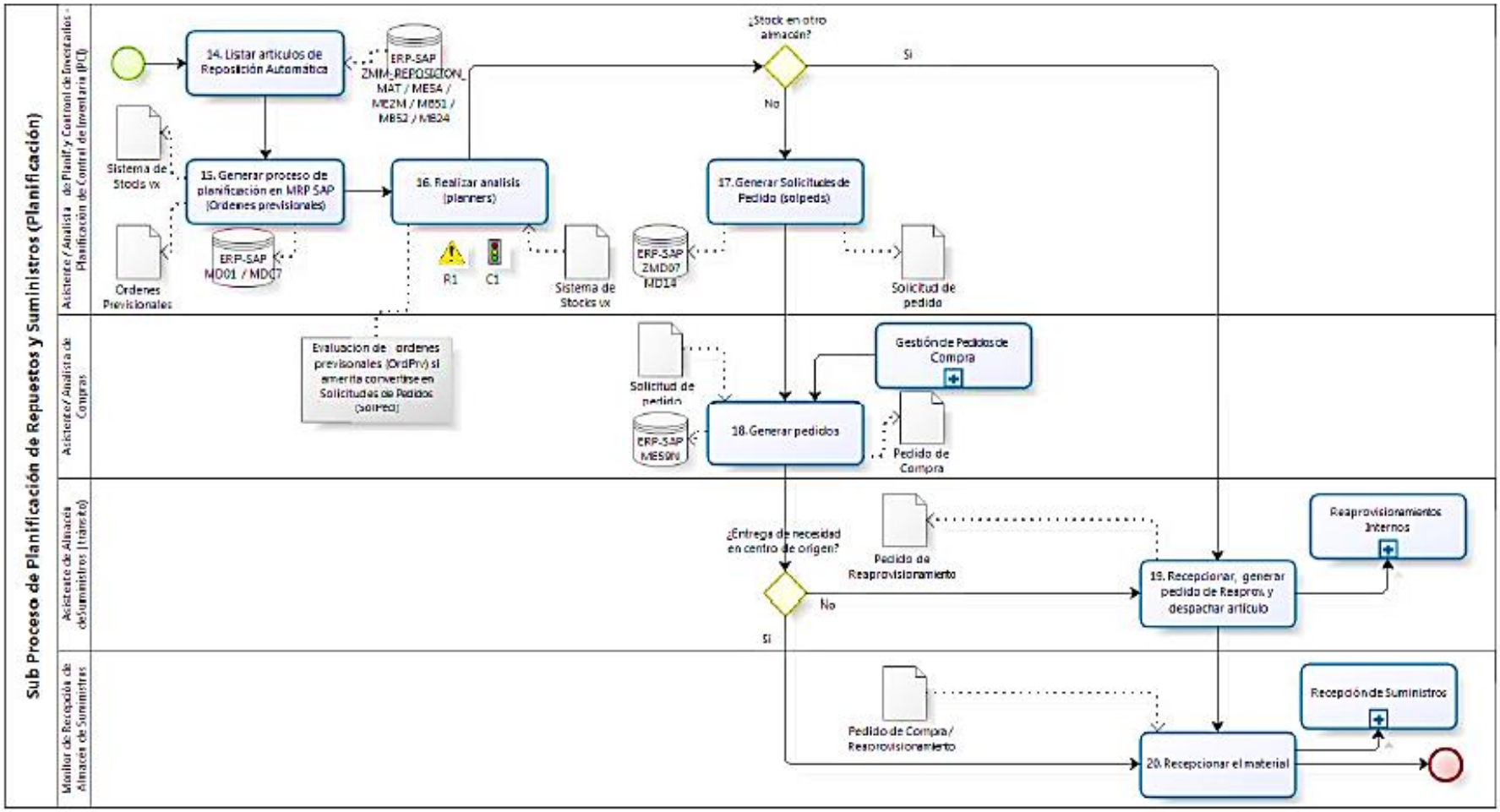
Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo 8. Seguimiento de la ejecución de mantenimiento.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo 9. Planificación y abastecimiento



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo 10. Disponibilidad requerida de los montacargas

Gerencia Central de Producción

Sede: Pisco

Modelo	Capacidad (Tn)	Área	Total área	Usuario	Cant	Crítico	No crítico	Disponibilidad requerida mensual %				Horas máximas de parada mensuales			
								Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
FD40	4	SMTU	1	Talleres	1		x	98.96	98.96	98.96	97.92	2	2	2	4
FD150	15	Acería	1	Colada continua	1	x		100.00	100.00	100.00	100.00	0	0	0	0
FD150	15		1	Colada continua	1		x	99.68	99.35	99.03	98.70	2	4	6	8
FD150	15	Laminación	8	Tren Nº 1 y Nº 2	1	x		100.00	100.00	100.00	100.00	0	0	0	0
FD150	15			Acabados	2		x	99.65	99.30	98.95	98.60	2	4	6	8
FD150	15			Semiterminados	2		x	99.65	99.30	98.95	98.60	2	4	6	8
FD10	10			Acedim	2		x	99.62	99.23	98.85	98.46	2	4	6	8
FD4.5	4.5			Acedim	1		x	99.68	99.35	99.03	98.70	2	4	6	8
Total			**11**			**2**	**9**								

Gerencia Central de Cadena de Suministro

Sede: Pisco

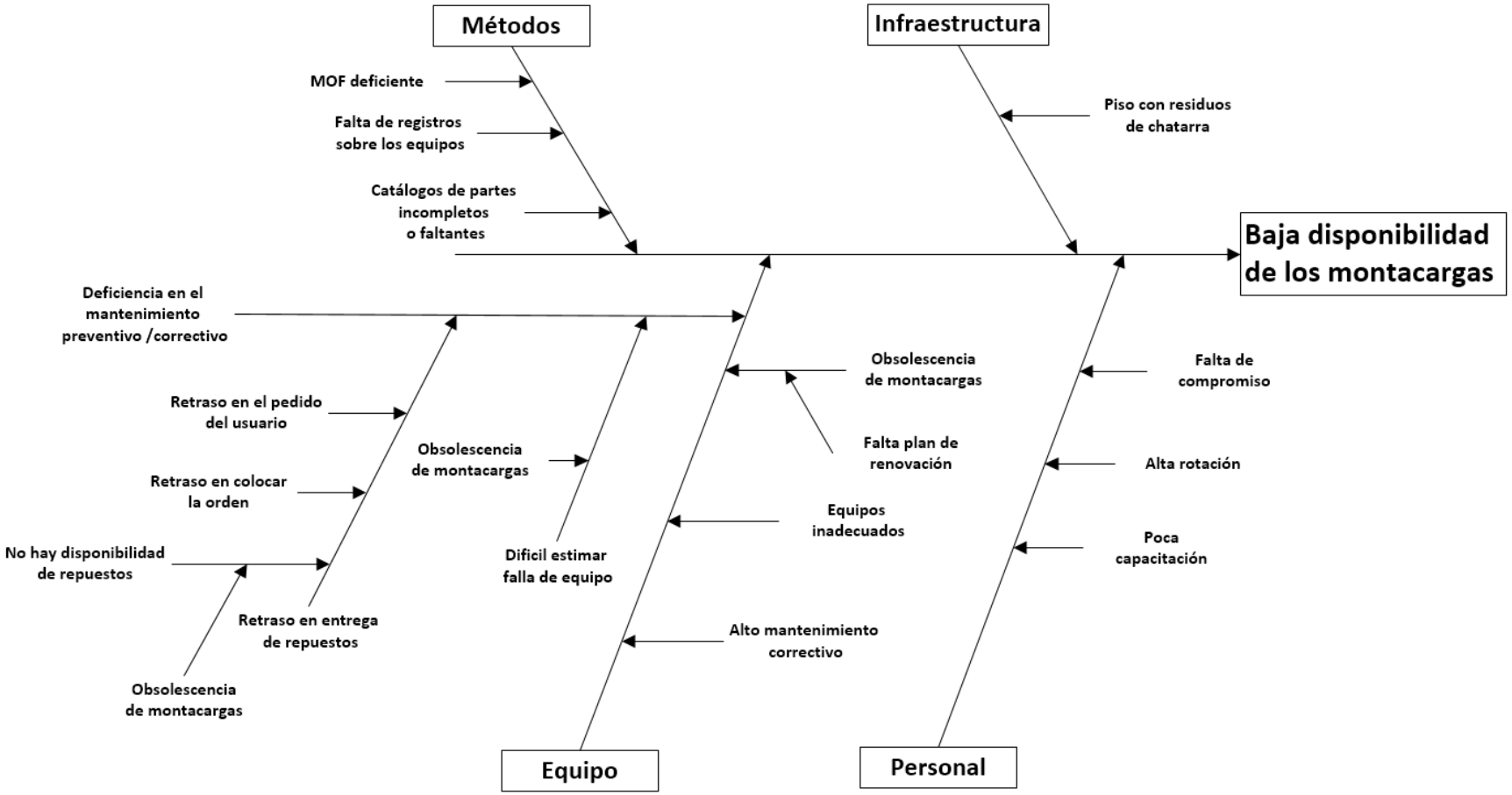
Modelo	Capacidad (Tn)	Área	Total área	Usuario	Cant	Crítico	No crítico	Disponibilidad requerida mensual				Horas máximas de parada mensuales			
								Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
FD40	4	Almacén	4	Recepción de suministros	1		x	99.71	99.41	99.12	98.82	2	4	6	8
FD45	4.5			Despacho de suministros	1		x	99.36	99.36	98.72	98.72	2	2	4	4
FD50	5			Despacho/ Recepción Insumos	1		x	99.30	99.30	98.59	98.59	2	2	4	4
FD50	5			Despacho/ Recepción Insumos	1	x		100.00	100.00	100.00	100.00	0	0	0	0
FD150	15	APT	7	Transporte Pesado	3		x	99.67	99.33	99.00	98.67	2	4	6	8
FD70	7			Acedim	4		x	99.64	99.29	98.93	98.57	2	4	6	8
Total			**11**			**1**	**10**								

Sede: Lima

Modelo	Capacidad (Tn)	Área	Total área	Usuario	Cant	Crítico	No crítico	Disponibilidad requerida mensual				Horas máximas de parada mensuales			
								Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
FD50	5	Almacén Nº 3	5	Distribución	2		x	99.54	99.07	98.61	98.15	2	4	6	8
FD150	15			Distribución	2		x	99.54	99.07	98.61	98.15	2	4	6	8
FD150	15			Distribución	1		x	99.56	99.12	98.68	98.25	2	4	6	8
PF60DF	3	Almacén Nº 2	1	Distribución	1	x		100.00	100.00	100.00	100.00	0	0	0	0
FD100	10	Trapiche	3	Materiales tubulares	3		x	99.44	98.89	98.33	97.78	2	4	6	8
Total			**31**			**1**	**8**								

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo 11. Diagrama de causa – efecto



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo 12. Desarrollo del proyecto

Información del proyecto

El proyecto pretende migrar la flota de montacargas propio de CAASA hacia una flota tercerizada; el proyecto incluirá la identificación de necesidades operativas reales, el proceso de selección y contratación del proveedor, y el acompañamiento necesario hasta el primer día de puesta en marcha del servicio.

Nombre del proyecto

Evaluación, adjudicación y puesta en marcha del servicio de arrendamiento de montacargas en las sedes de Pisco y Callao.

Objetivo general

Optimizar el costo total del uso de los montacargas en CAASA.

Objetivos específicos

- Mantener renovada la flota de montacargas.
- Reducción de riesgos por obsolescencia tecnológica.
- Aumentar la flexibilidad de la operación.
- Aumentar la disponibilidad operativa de los montacargas.
- Garantizar el cumplimiento de políticas de SSO.

Acta de constitución del proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN DE PROYECTO	
Componente	**Descripción**
Título	Evaluación, adjudicación y puesta en marcha del servicio de arrendamiento de montacargas en las sedes de Pisco y Callao
Director	Gerente de cadena de suministros CORPORACIÓN ACEROS AREQUIPA S.A.A. Autoridad: alta Tipo de Organización: funcional
Patrocinador	Gerente general de Corporación Aceros Arequipa S.A.A. Autoridad: alta (autoriza el inicio del proyecto)
Descripción	- Realizar el proceso de contratación de una empresa especializada en arrendamiento de montacargas, para las áreas de almacén y producción. - Entregar los nuevos equipos a las áreas usuarias.
Justificación	- Reducción del costo total de la administración de montacargas. - Enfocar los recursos de la empresa para el desarrollo de su actividad principal.
Objetivos	- Asegurar que la empresa que nos brindara el servicio, tenga la capacidad para alcanzar una disponibilidad de 100% para equipos críticos y 98% para equipos no críticos. - Contar con el servicio de montacargas en un plazo no mayor a 12 meses. - Obtener el mejor precio del mercado para el alquiler de montacargas, cumpliendo los requisitos técnicos.

<table>
<tr><th>Componente</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Criterios de medición del éxito</td><td>- Lograr un ahorro anual no menor a USD 300.000,00
- Que se cumpla el plazo de 12 meses para su ejecución.</td></tr>
<tr><td>Requerimientos principales (alto nivel)</td><td>Del proyecto:
- El proceso de contratación debe involucrar las mejores prácticas del mercado.
- La planificación y ejecución del proyecto deben cumplir con las normas internas de CAASA, así como las políticas organizacionales.
Del servicio:
- Eliminación de riesgos por obsolescencia tecnológica.
- La operación de los montacargas va por cuenta de CAASA.</td></tr>
<tr><td>Riesgos principales (alto nivel)</td><td>Se han identificados los siguientes riesgos:
- No se encuentre oferta disponible que cubra los requerimientos del servicio.
- Deficiencia en la definición del alcance del servicio (equipo y servicio).
- Poca cantidad de postores.
- Proveedor ganador no es confiable.
- Personal asignado para la ejecución del proyecto, no está calificado para la ejecución.</td></tr>
<tr><td>Resumen del cronograma de hitos</td><td><table>
<tr><th>Hitos principales</th><th>Fecha estimada</th></tr>
<tr><td colspan="2">Gestión</td></tr>
<tr><td>Lista de equipos</td><td>12-Feb</td></tr>
<tr><td>Alcance del servicio</td><td>14-Mar</td></tr>
<tr><td>Bases del concurso</td><td>2-May</td></tr>
<tr><td colspan="2">Licitación</td></tr>
<tr><td>Convocatoria</td><td>2-Jun</td></tr>
<tr><td>Adjudicación de la buena pro</td><td>1-Jul</td></tr>
<tr><td colspan="2">Puesta en marcha</td></tr>
<tr><td>Taller in house</td><td>13-Sept</td></tr>
<tr><td>Arranque de equipos</td><td>16-Dic</td></tr>
</table>El proyecto tiene una duración estimada de 344 días (12 meses).</td></tr>
<tr><td>Presupuesto resumido</td><td>El presupuesto para el proyecto es de USD 13.970,00</td></tr>
<tr><td>Requerimientos de aprobación</td><td>El acta de constitución será aprobada por el gerente general de CAASA.</td></tr>
</table>

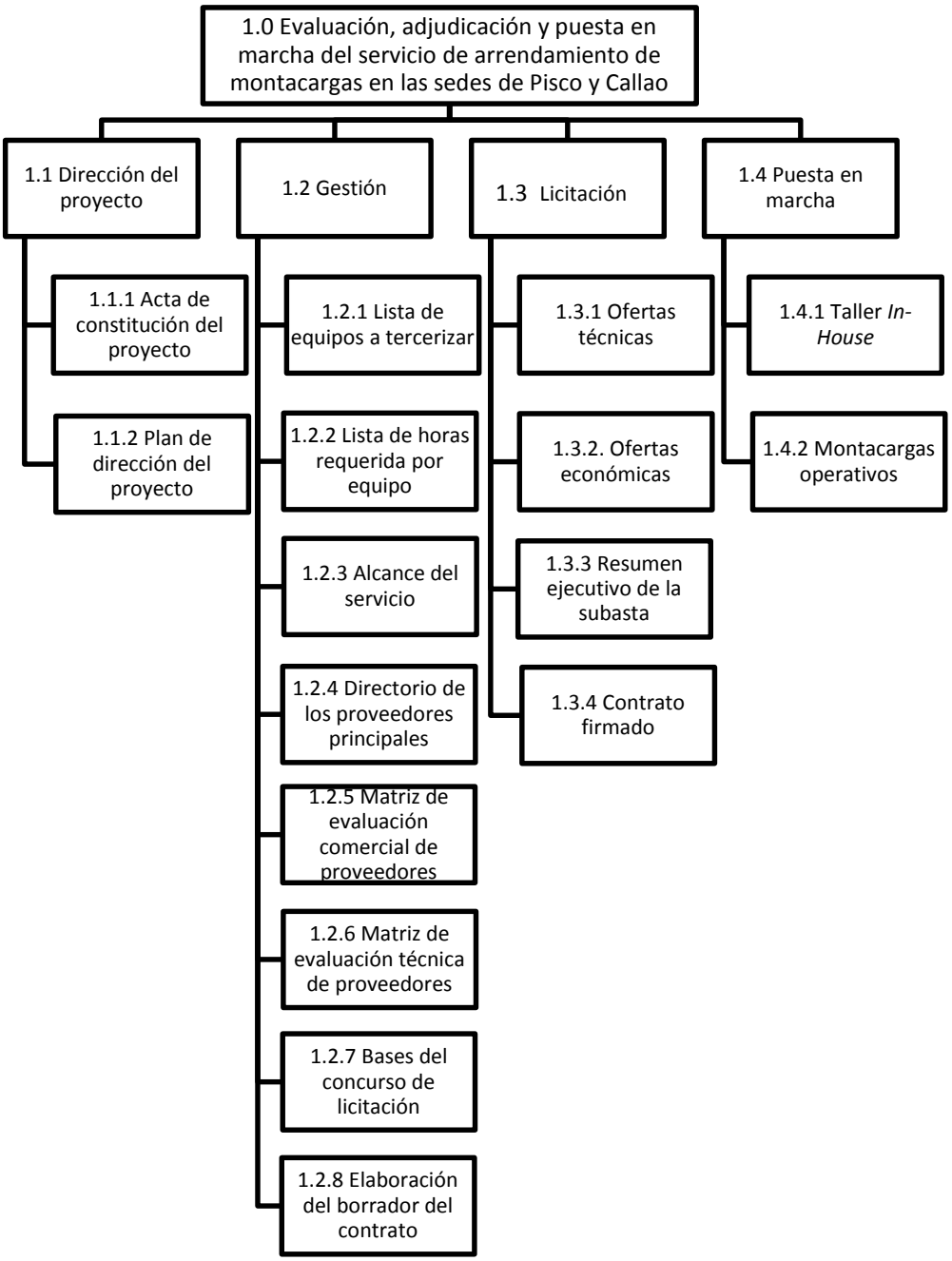
Fuente: Elaboración propia, 2016.

Alcance del proyecto

<table>
<tr><th>Componente</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Título del proyecto</td><td>Evaluación, adjudicación y puesta en marcha del servicio de arrendamiento de montacargas en las sedes de Pisco y Callao</td></tr>
<tr><td>Objetivos del proyecto</td><td>- Contar con el servicio de montacargas en un plazo no mayor a 12 meses.
- Asegurar que la empresa que nos brindara el servicio, tenga la capacidad para alcanzar una disponibilidad de 100% para equipos críticos y 98% para equipos no críticos.
- Obtener el mejor precio del mercado para el alquiler de montacargas, cumpliendo los requisitos técnicos.
- Llevar a cabo la contratación de una empresa especializada en alquiler de montacargas.
- Lograr un ahorro total anual no menor a USD 300.000,00.</td></tr>
<tr><td>Entregables del proyecto</td><td>
<table>
<tr><th>Fase</th><th>Entregables</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Gestión</td><td>Lista de montacargas a arrendar.</td></tr>
<tr><td>Directorio de proveedores especialistas en el servicio.</td></tr>
<tr><td>Lista de horas a trabajar por equipo.</td></tr>
<tr><td>Matriz de evaluación técnica y comercial de proveedores.</td></tr>
<tr><td>Bases del concurso de licitación.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Licitación</td><td>Ofertas técnicas.</td></tr>
<tr><td>Ofertas económicas.</td></tr>
<tr><td>Resumen ejecutivo de la subasta.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Puesta en marcha</td><td>Taller in-house.</td></tr>
<tr><td>Montacargas operativos.</td></tr>
<tr><td>Integración de taller de llantería con el taller de mantenimiento.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Asunciones</td><td>- Los montacargas que serán suministrados no presentarán ningún desperfecto previo al arranque de operaciones.
- El área asignada al proveedor externo será la adecuada para la correcta gestión de los montacargas.</td></tr>
<tr><td>Restricciones</td><td>- El proyecto deberá ser ejecutado dentro de las fechas de inicio y de fin de proyecto establecidas en el Acta de Constitución del proyecto.
- La ejecución de trabajos de construcción del taller de mantenimiento del proveedor se adecuará a los horarios de CAASA, debido a que el área donde se va a realizar la construcción se encuentra dentro de instalaciones de CAASA.</td></tr>
<tr><td>Límites del proyecto</td><td>- La ejecución solo abarca las sedes de Callao y Pisco.
- Monto máximo para la elaboración del proyecto USD 13.970,00</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

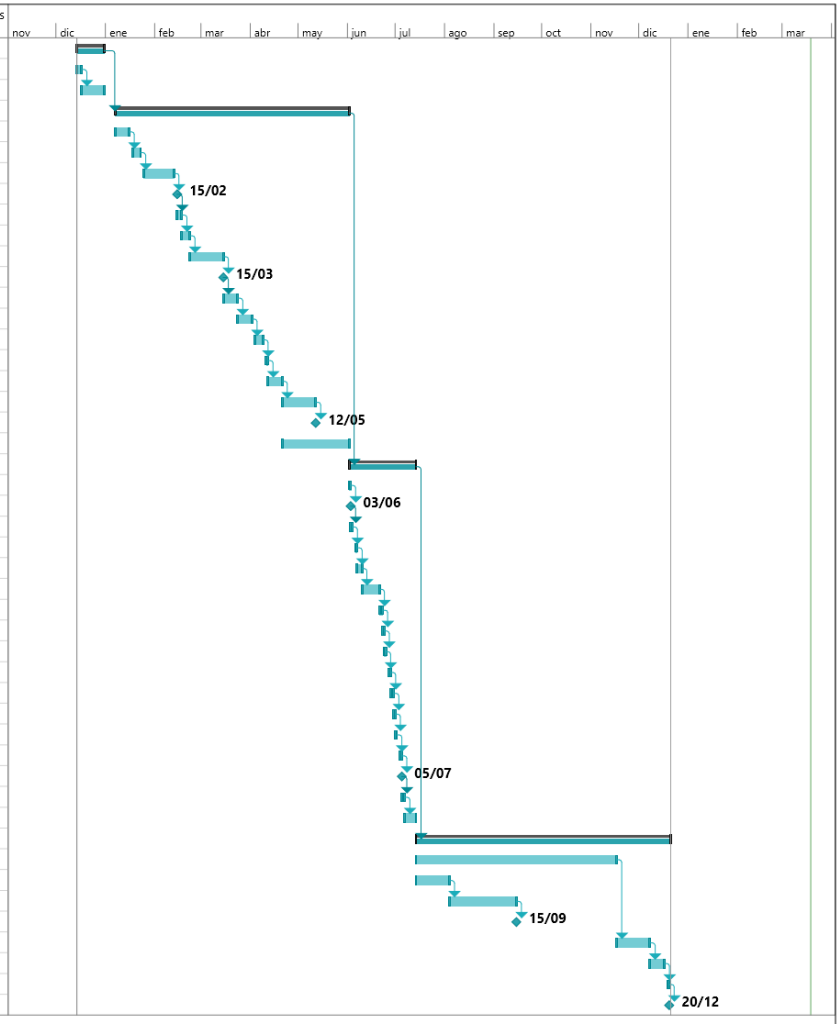
Estructura de desglose de trabajo



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cronograma

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	**Dirección de proyecto**	**13 días**	**lun 14/12/15**	**mié 30/12/15**	
2	Desarrollo del acta de constitución del proyecto	3 días	lun 14/12/15	mié 16/12/15	
3	Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	10 días	jue 17/12/15	mié 30/12/15	2
4	**Gestión**	**105 días**	**jue 07/01/16**	**mié 01/06/16**	**1**
5	Identificar las actividades de los equipos a tercerizar	7 días	jue 07/01/16	vie 15/01/16	
6	Reunión con los key user	5 días	lun 18/01/16	vie 22/01/16	5
7	Elaborar la lista de los equipos a tercerizar	15 días	lun 25/01/16	vie 12/02/16	6
8	Lista de equipos	0 días	lun 15/02/16	lun 15/02/16	7
9	Revisión del recorrido de los equipos	3 días	lun 15/02/16	mié 17/02/16	8
10	Confirmación de horas requeridas por equipo	3 días	jue 18/02/16	lun 22/02/16	9
11	Elaboracion de los alcances del servicio	15 días	mar 23/02/16	lun 14/03/16	10
12	Alcance del servicio	0 días	mar 15/03/16	mar 15/03/16	11
13	Busqueda de los principales proveedores	7 días	mar 15/03/16	mié 23/03/16	12
14	Elaboración de la matriz comercial	7 días	jue 24/03/16	vie 01/04/16	13
15	Revision de la información de la matriz comercial	5 días	lun 04/04/16	vie 08/04/16	14
16	Entrega de resultados del analisis de la matriz comercial	1 día	lun 11/04/16	lun 11/04/16	15
17	Elaboración de la matriz técnica	7 días	mar 12/04/16	mié 20/04/16	16
18	Elaboración de las bases del concurso	15 días	jue 21/04/16	mié 11/05/16	17
19	Bases del concurso	0 días	jue 12/05/16	jue 12/05/16	18
20	Elaboración del borrador de contrato	30 días	jue 21/04/16	mié 01/06/16	
21	**Licitacion**	**30 días**	**jue 02/06/16**	**mié 13/07/16**	**4**
22	Lanzamiento del concurso	1 día	jue 02/06/16	jue 02/06/16	
23	Convocatoria	0 días	vie 03/06/16	vie 03/06/16	22
24	Revisión de los sustentos tecnicos de los postores	1 día	vie 03/06/16	vie 03/06/16	23
25	Visita a Planta con los proveedores	1 día	lun 06/06/16	lun 06/06/16	24
26	Consolidación de las consultas tecnicas de los proveedores	3 días	mar 07/06/16	jue 09/06/16	25
27	Respuesta de las consultas técnicas	7 días	vie 10/06/16	lun 20/06/16	26
28	Visita a las instalaciones de los proveedores	2 días	mar 21/06/16	mié 22/06/16	27
29	Evaluación de las ofertas técnicas	1 día	jue 23/06/16	jue 23/06/16	28
30	Comunicación interna de los resultados de la evaluación	1 día	vie 24/06/16	vie 24/06/16	29
31	Informe a los proveedores seleccionados	1 día	lun 27/06/16	lun 27/06/16	30
32	Elaboración de las bases del concurso por subasta electronica	2 días	mar 28/06/16	mié 29/06/16	31
33	Subasta electronica	1 día	jue 30/06/16	jue 30/06/16	32
34	Revisión de la oferta económica	1 día	vie 01/07/16	vie 01/07/16	33
35	Comunicación del ganador	1 día	lun 04/07/16	lun 04/07/16	34
36	Adjudicación de la buena pro	0 días	mar 05/07/16	mar 05/07/16	35
37	Revision del contrato	2 días	mar 05/07/16	mié 06/07/16	36
38	Firma del contrato	5 días	jue 07/07/16	mié 13/07/16	37
39	**Puesta en marcha**	**114 días**	**jue 14/07/16**	**mar 20/12/16**	**21**
40	Importacion de equipos	90 días	jue 14/07/16	mié 16/11/16	
41	Acondicionamiento del espacio fisico para taller in-house	15 días	jue 14/07/16	mié 03/08/16	
42	Edificación del taller inhouse	30 días	jue 04/08/16	mié 14/09/16	41
43	Taller in house	0 días	jue 15/09/16	jue 15/09/16	42
44	Revision de los equipos de importación	15 días	jue 17/11/16	mié 07/12/16	40
45	Traslado de los equipos a planta	7 días	jue 08/12/16	vie 16/12/16	44
46	Primer arranque de prueba de los equipos	1 día	lun 19/12/16	lun 19/12/16	45
47	Arranque de equipos	0 días	mar 20/12/16	mar 20/12/16	46



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Sustentación de duración de actividades

A continuación, detallaremos nuestros sustentos técnicos basados en la opinión de expertos solo para las actividades de mayor duración, que fluctúan entre los 15 y 30 días

a) Importación de equipos

Los equipos son importados, el tiempo de fabricación estimado es de 45 días, el tiempo de transporte internacional de 45 días, y existen otras actividades como aduanaje en el país de origen, desaduanaje en Perú y preparación de la carga, que, en promedio, suman 20 días calendario. Adicionalmente, se ha visto por conveniente utilizar un margen de holgura de 15 días para contratiempos. En consecuencia, esta actividad tiene una duración de 90 días hábiles o 125 días calendario.

b) Edificación del taller *in-house*

La ejecución de esta actividad es responsabilidad de la empresa ganadora de la buena pro, y los trabajos a realizar son básicamente instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, pintado y colocación de infraestructura desmontable. Asimismo, en el estudio de mercado las empresas proveedoras ofrecieron un tiempo de implementación de 30 días hábiles.

c) Elaboración de contrato

Al tratarse de un servicio con un alto valor económico, es necesario diseñar un contrato con todas clausulas necesarias y suficientes para garantizar una adecuada prestación del servicio; es por ello que se asigna un tiempo de 30 días hábiles para la elaboración de todos los términos del contrato.

d) Revisión de los equipos de importación

Esta actividad es responsabilidad de la jefatura de talleres y mantenimiento, por lo que se realizarán todas las pruebas e inspecciones a todos los equipos, con la finalidad que se encuentren totalmente operativas para la puesta en marcha. Se ha asignado una duración de 15 días hábiles para la ejecución de esta actividad.

e) Elaboración de las bases del concurso

Esta actividad es crítica y de suma importancia para el proyecto, porque es uno de los puntos donde se deben definir exactamente las características del servicio y demás condiciones contractuales. Se ha asignado una duración de 15 días hábiles para la ejecución de esta actividad.

f) Elaboración del alcance del servicio

Esta es la principal actividad del proyecto, porque en esta actividad se definen los objetivos, requerimientos, entregables, riesgos, hitos, EDT y costos. Se ha asignado una duración de 15 días hábiles para su ejecución.

g) Elaborar la lista de equipos a arrendar

En esta actividad se detallan los equipos que se requieren, su ubicación técnica, especificaciones, tipo de terreno en el cual van a trabajar, productos y materiales con los cuales van a trabajar. Como se puede apreciar, esta actividad requiere de trabajo de campo por lo que se ha asignado 15 días para llevarla a cabo.

Anexo 13. Propuesta del alcance del servicio de arrendamiento de montacargas

- Los montacargas que inician operaciones en **EL SERVICIO** deben ser 100% nuevos (cero horas).
- **EL SERVICIO** no incluye ni operador ni combustible.
- **EL SERVICIO** incluye las capacitaciones a operadores de CAASA para la operación óptima de los montacargas.
- El proveedor deberá asegurar el 100% de disponibilidad de los montacargas críticos y 98% de los no críticos, para que la continuidad de las operaciones de CAASA no se vean afectadas. El incumplimiento de este requerimiento estará sujeto a penalidades dispuestas en el contrato.
- CAASA dispone de espacio físico en la sede de Pisco para que el proveedor pueda realizar las operaciones de mantenimiento *in-house* a los montacargas. En la sede de Lima, los mantenimientos son con técnicos externos.
- CAASA no asume movilidad, alimentación ni hospedaje del personal de mantenimiento del proveedor en ninguna de las dos sedes (Pisco – Lima).
- El personal *in-house* de mantenimiento del proveedor en la sede de Pisco, así como el personal que ejecutará los servicios de mantenimiento en Sede Lima deberán cumplir con los requisitos de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente de CAASA conforme al contrato a firmarse.
- **EL SERVICIO** incluye el mantenimiento integral a todo costo de los montacargas, el cual comprende entre otros:
  - Servicios preventivos por intervalos de horas.
  - Servicios correctivos de desgaste normal por horas de uso.
  - Servicios correctivos de desgaste anormal por horas de uso.
  - Recambio total de llantas.
  - Inspecciones mecánicas diarias de la flota.
  - Otros como consecuencia de desgaste por horas de uso.
  - Mano de obra total.
  - Cambio de todos los repuestos y consumibles necesarios. CAASA no mantiene inventarios.
- La puesta en marcha de los montacargas es responsabilidad del proveedor que brinda **EL SERVICIO**.
- El traslado de los montacargas a las sedes de Pisco y Lima de CAASA son responsabilidad del proveedor que brinda **EL SERVICIO**.
- La facturación de **EL SERVICIO** es mensual.
- Los montacargas objeto de **EL SERVICIO** por cada sede (Pisco y Lima) se detallan en las tablas 15 y 16, en las que se muestran las características, especificaciones y condiciones de trabajo para cada equipo.

Nota biográfica

Manuel Miguel Uipan Gilio

Nació en Lima, es bachiller de Administración de Negocios Internacionales por la Universidad de San Martín de Porres. Cuenta con una experiencia laboral que data de siete años en distintas áreas de la cadena de suministros como: compras, almacenes, e importaciones. Actualmente, labora en el área de Compras en Corporación Aceros Arequipa.

Nadia Noelia Sono La Rosa

Nació en Lima, es ingeniera industrial titulada de la Universidad Ricardo Palma. Cuenta con una experiencia laboral que data de diez años en áreas de Gestión de compras y Abastecimiento. Actualmente labora en el área comercial de la empresa Implementos Perú como parte del nuevo proyecto de expansión y crecimiento de tiendas a nivel nacional tipo *retail* en el sector de transporte pesado.

Sandra Cristina Sánchez Alania

Nació en Pasco, es ingeniera industrial por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, cuenta con diez años de experiencia en distintas áreas de logística, en el sector industrial y de construcción, actualmente labora en Aqua Recover S.A.C.