

**Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Industrial**



**Rediseño del proceso de Faenas al contenedor para disminuir
los costos en un Almacén Extraportuario**

Presentado por:

Rosa Cristina Barrera Casanova

Katherine Valeska Canales Farfán

Trabajo de Título para optar al grado de

**Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y
Título de Ingeniero Civil Industrial**

Prof. Guía Erik Schulze G.

Noviembre, 2018

Dedicatoria

Esta memoria de tesis está dedicada a nuestro Padre celestial por guiarnos, confortarnos y amarnos incondicionalmente. Gracias por siempre recordarnos que estás con nosotras, por sostenernos cuando sentíamos que no podíamos más, por hacernos crecer, por abrir todas las puertas que tenían que abrirse y darnos todo a su tiempo. A ti sea la gloria y a ti este logro.

Porque el Señor da la sabiduría; conocimiento y ciencia brotan de sus labios.
Proverbio 2:6

Porque de él, y por él, y para él, son todas las cosas. A él sea la gloria por los siglos. Amén.

Romanos 11:36

Agradecimientos

En estas líneas quisiera agradecer primeramente al Creador que en su inmenso amor me ha tomado de su mano y me ha guiado por este camino del conocimiento y la sabiduría.

Agradezco enormemente el esfuerzo de mi amada familia y hermanos, a mi Padre Claudio que con su consejo oportuno siempre me animo a continuar con este desafío, a mi Madre Carolina que con su amor se mantuvo firme acompañando mis noches de estudio.

También debo mencionar que, en este proceso de estudio acompañaron a mí y mi familia, quienes fueron en vida mi Abuelo Juan Canales, mi Abuela Silvia Mardones y mi tata Roberto, junto a mi abuelita Elsa que siempre ha estado presente.

Mis más sinceros agradecimientos a mi compañera de tesis, y a nuestro profesor Guía Erik Schulze, por darnos la aprobación y validar nuestra metodología que salía de lo normal.

Finalmente, agradecer a nuestra casa de Estudio que con su cuerpo de Docentes se encargan día a día de formar nuevos profesionales de la Ingeniería Industrial.

A todos Muchas Gracias!

Katherine Canales Farfán

Agradecimientos

En primer lugar agradecer a mis padres por su presencia, apoyo y por aguantarme. A mi mamá Ana Gloria por siempre estar conmigo, por ser un enorme apoyo, por los traspasos de estudios a pesar de que sus estudios no se relacionan con mi área, gracias por regalarme y por siempre estar conmigo y animarme en este camino. A mi papá Patricio por su preocupación constante, por siempre compartir un tecito rico por las noches, por estar ayudándome incesantemente, por buscar libros que me pudiesen ayudar en mis ramos, entre los que estaba su tesis, por ayudarme con contabilidad y por siempre estar orgulloso de mí. Los amo.

Agradezco a mi pareja Bastián Flores por su apoyo, por quedarse despierto conmigo hasta que terminara de avanzar en la tesis. Por la comprensión, por aguantar el hecho de no estar presente en el último periodo, gracias por su amor y comprensión.

Le doy gracias al profesor Erik Schulze por el ánimo, comprensión, confianza, apoyo, sinceridad y por abalar la metodología de este trabajo de título diferente.

Muchas gracias a mi amiga Mily Gallegos por su enorme apoyo, empatía y amistad, por todos los traspasos y por su preocupación. Por estar siempre allí cuando la he necesitado incondicionalmente.

Gracias a mi amiga Daniela Brante por acompañarme, por estar pendiente, por ayudarme con prevención de riesgos y con la práctica profesional. Por la ayuda en la formulación y redacción de la matriz. Gracias por tu amistad y por el apoyo.

A mis amigos, sobre todo a Camila Espinoza por su constante preocupación y a Caroline Aguirre por toda la ayuda y disposición en este último periodo de tesis.

Le agradezco a mi abuelo Juan Casanova por su ayuda en física y por siempre estar preocupado por mí. Por siempre estar pendiente de cómo iba en la carrera y por sentirse orgulloso de los pasos que doy y de quien soy.

Muchas gracias a mi abuela Renate Laudien por su ayuda sobre todo en los ramos de cálculo, álgebra y todos sus derivados, gracias por siempre tratar de ayudarme en todo cuando estaba estudiando y por animarme constantemente.

Le agradezco a mis monstruitos por su compañía y apoyo a pesar de que no puedan hablar, a Mimy, Vicky, Tigger, Cleo, Pepa y Jack. También agradecer a los que me cuidan desde las alturas, a Mici, Lorenza, Sally, Aurora y sus angelitos.

Para terminar gracias a todos los que de una u otra forma aportaron a mi crecimiento profesional y al desarrollo de esta tesis, a los profesores que me acompañaron en estos años de universidad, a mis amigos y a la empresa por darnos un tema de investigación.

Rosa Cristina Barrera Casanova

Índice

Glosario	9
Listado de abreviaturas y siglas	12
Listado de tablas	15
Resumen	17
Abstract	18
1 Introducción	19
2 Descripción de la Empresa	21
2.1 Presentación de la empresa	21
2.2 Estructura organizacional de la empresa	22
2.2.1 Áreas operativas	22
2.2.1.1 <i>Área de porteo</i>	22
2.2.1.2 <i>Área de almacén</i>	23
2.2.1.3 <i>Área de faena</i>	23
2.2.1.4 <i>Área de vigilancia</i>	23
2.2.2 Áreas de apoyo	26
2.2.3 Áreas estratégicas.....	26
3 Análisis de la situación actual y determinación del problema	29
3.1 Hitos relevantes.....	29
3.2 Análisis de situación actual.....	29
3.2.1 Detección de la muestra de estudio.....	29
3.2.2 Detección de problemas en la muestra de estudio	34
3.3 Ambientes y procesos del área faena	36
3.3.1 Ambiente externo del área de faena.....	36
3.3.2 Ambiente interno del área de faena.....	38
3.3.2.1 <i>Proceso general de consolidado y desconsolidado</i>	40
3.4 Análisis y determinación del problema	42
3.4.1 Análisis del problema	42
3.4.2 Determinación el problema	44
3.5 Planteamiento del problema (Clasificación de áreas donde se encuentran los problemas).....	46
3.6 Objetivos.....	50

4	Marco Teórico	51
4.1	Metodología de árboles.....	51
4.2	Metodologías de costeo.....	52
4.2.1	Costeo ABC.....	52
4.2.2	Costeo ABM.....	53
4.3	Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos.....	54
4.4	Planeación Agregada.....	54
4.5	Gestión de procesos de negocio.....	56
4.6	Costo anual uniforme equivalente (CAUE).....	56
5	Metodología	58
5.1	Etapa I: Construcción de diagramas.....	58
5.2	Etapa II: Identificación de mejoras.....	58
5.3	Etapa III: Selección de actividades críticas.....	58
5.4	Etapa IV: Evaluación de escenarios.....	58
5.5	Etapa V: Rediseño del proceso.....	59
5.6	Etapa VI: Presentación de resultados.....	59
6	Aplicación de la Metodología	61
6.1	Etapa I: Construcción de diagramas.....	61
6.1.1	Proceso específico consolidado.....	62
6.1.2	Proceso específico desconsolidado.....	65
6.2	Etapa II: Identificación de mejoras.....	67
6.2.1	Árbol de medios y fines.....	67
6.2.2	Costeo ABC.....	70
6.3	Etapa III: Selección de actividades críticas.....	76
6.3.1	Matriz de identificación de actividades críticas y rango de evaluación de costos (MIAREC).....	76
6.4	Etapa VI: Evaluación de escenarios.....	83
6.4.1	Planeación agregada de la producción.....	83
6.5	Etapa V: Rediseño del proceso.....	87
6.5.1	Rediseño por gestión de procesos de negocio.....	87

6.5.2	Simulación de escenarios	92
7	Resultados	95
8	Recomendaciones y Conclusiones	97
8.1	Recomendaciones.....	97
8.2	Conclusiones	98
9	Anexos.....	100
	Anexo 1: Diagrama general del proceso Consolidado	100
	Anexo 2: Diagrama general del proceso Desconsolidado.....	101
	Anexo 3: Elaboración de Matriz de incidencias.....	102
	Anexo 4: Matriz de incidencias	104
	Anexo 5: Diagrama de flujo de proceso específico consolidado con actividades con problemas	105
	Anexo 6: Diagrama de flujo de proceso específico de desconsolidado con actividades con problemas	106
	Anexo 7: Distribución porcentual de las actividades con problemas para los tres procesos	107
	Anexo 8: Distribución de minutos en las actividades y actividades con problemas, para los cuatro tipos de recursos	108
	Anexo 9: Costo total anual de los procesos	109
	Anexo 10: Costo total anual de los procesos sólo incluyendo los problemas	110
	Anexo 11: Planeación agregada escenario 2016.....	111
	Anexo 12: Planeación agregada escenario cambios 2016	112
	Anexo 13: Diagrama de flujo de rediseño del proceso específico de consolidado.....	113
	Anexo 14: Diagrama de flujo de rediseño del proceso específico de desconsolidado.....	114
	Anexo 15: Instancias completadas en cada actividad para el proceso de consolidado con problemas	115
	Anexo 16: Instancias completadas en cada actividad para el proceso de consolidado rediseñado	116
	Anexo 17: Instancias completadas en cada actividad para el proceso de desconsolidado con problemas.....	117
	Anexo 18: Instancias completadas en cada actividad para el proceso de desconsolidado rediseñado.....	118

Anexo 19: Tiempo de procesamiento para cada actividad para el proceso de consolidado con problemas.	119
Anexo 20: Tiempo de procesamiento para cada actividad para el proceso de consolidado rediseñado.	120
Anexo 21: Tiempo de procesamiento para cada actividad para el proceso de desconsolidado con problemas.	121
Anexo 22: Tiempo de procesamiento para cada actividad para el proceso de desconsolidado rediseñado.	122
Anexo 23: Tiempo de espera para los recursos y costos en cada actividad para el proceso de consolidado con problema.	123
Anexo 24: Tiempo de espera para los recursos y costos en cada actividad para el proceso de consolidado rediseñado.	124
Anexo 25: Tiempo de espera para los recursos y costos en cada actividad para el proceso de desconsolidado con problemas.....	125
Anexo 26: Tiempo de espera para los recursos y costos en cada actividad para el proceso de desconsolidado rediseñado.....	126
Anexo 27: Utilización y costo de los recursos, para el proceso de consolidado con problemas y rediseñado.	127
Anexo 28: Utilización y costo de los recursos, para el proceso de desconsolidado con problemas y rediseñado.	128
Anexo 29: Tiempo y costo total con limitación de recursos y calendario, para el proceso de consolidado con problemas.....	129
Anexo 30: Tiempo y costo total con limitación de recursos y calendario, para el proceso de consolidado rediseños.....	130
Anexo 31: Tiempo y costo total con limitación de recursos y calendario, para el proceso de desconsolidado con problemas.....	131
Anexo 32: Tiempo y costo total con limitación de recursos y calendario, para el proceso de desconsolidado con problemas.....	132
10 Apéndices	133
Apéndice A: Estado de resultados 2015 en porcentajes.....	133
Apéndice B: Estado de resultados 2016 en porcentajes.....	134
11 Bibliografía.....	135

Glosario

Actividad Crítica: corresponde al suceso no deseado que genera impacto económico intolerable, importante y moderado, dentro del proceso de faena al contenedor.

Aforo: Operación única que consiste en practicar en una misma actuación el examen físico y la revisión documental, de tal manera que se compruebe la clasificación de las mercancías, su evaluación, la determinación de su origen cuando proceda, y los demás datos necesarios para fines de tributación y fiscalización aduanera.

Agencia de Aduana: Persona natural o jurídica autorizada por la Superintendencia Nacional de Aduanas, que representa oficialmente a los consignatarios o dueños de la carga.

Carga fraccionada: Consiste en bienes sueltos o individuales como paquetes, sacos y cajas, entre otros.

Carga suelta: Bultos sueltos e individuales, manipulados y embarcados como unidades separadas y generalmente del tipo saco, paquete, caja o tambor.

Cargas comerciales: Cargas que se encuentran internadas dentro del País con toda la documentación aprobada por Aduana.

Consolidado: Llenado de un contenedor con mercancía proveniente de uno o más embarcadores.

Contenedor Full: Contenedor con carga en su interior.

Demurrage: Multa por devolución tardía del contenedor vacío a su depósito de origen.

Desconsolidado: Vaciado de un contenedor con mercancía destinada a uno, dos o más consignatarios.

Encarpado / desencarpado: Proceso de cubrir o retirar la carpa de una carga ubicada en el camión.

Estiba: Acción de colocar la posición de la carga dentro del contenedor al consolidar.

Extraportuario: Depósito aduanero habilitado por Aduana como extensión de zona primaria.

Faenas: Operación donde participa personal operativo efectuando una tarea específica, ya sea, consolidar, desconsolidar, despachar y cargar.

Falso porteo: Envío de un transporte para el cumplimiento del traslado que otro no realizó.

Film: Plástico sin adhesivo que sirve para juntar varias cajas listas para su distribución también utilizado generalmente para sellar los pallets con cargas de desconsolidado que luego es almacenada en bodega.

Forwarders: Persona natural o jurídica, chilena o extranjera, que por cuenta del consignante o consignatario de la mercancía y contra el pago de una remuneración, gestiona las operaciones de carga o descarga en el embarque o desembarque internacional de la misma.

Gate In- Gate Out: Movimiento de Ingreso y salida de contenedores por las puertas de control del Almacén Extraportuario, que se registra en el sistema XPS por el operador de Gate Control.

Inspecciones: Supervisión de una faena realizada, pueden ser inspecciones de SAG, SNS y SNA encargada de realizar Aforo

Movilizadores: Personal operativo a cargo de manipular las cargas físicamente.

Naviera o compañías navieras: Empresas que forman parte del sector de servicios esencial en el mercado de la explotación de recursos y transporte de mercancías marítimos, encargadas de fabricación de barcos, reparación y mantenimiento.

Pallet: Plataforma constituida por dos pisos unidos por largueros.

Palletizado: Proceso de colocar la carga fraccionada sobre un pallet y fijarla mediante film o zunchos.

Papeleta de recepción: Documento de recepción emitido por el software interno de la empresa XPS, el cual contiene información del ingreso de las cargas.

Pesaje: Proceso de pesar las cargas sueltas dañadas, para verificación de peso.

Picking: Proceso que consiste en la identificación y selección de la carga, según solicitud del cliente para ser embalada o empaquetada en un pallet para despacho a camión o consolidado.

Porteo: Traslados locales de contenedores llenos, vacíos y carga fraccionada entre las instalaciones del AEP y los terminales portuarios y los depósitos de vacíos.

Repalletizado: Proceso que consiste en mover la carga desde un pallet dañado hacia otro en buen estado.

Sellos: Pieza de metal o de otro material adecuado que sirve para unir los dos extremos de un precinto, que ofrecen seguridad de que cualquier violación pueda ser detectada.

SAG - Servicio Agrícola y Ganadero: Organismo fiscalizador del Estado encargada de proteger y mejorar los recursos productivos silvoagropecuarios, los recursos naturales renovables del país, la inocuidad de insumos y alimentos agropecuarios, para apoyar así el desarrollo sustentable y competitivo del sector.

SNA - Servicio Nacional de Aduana: Organismo fiscalizador que se ocupa de las operaciones de importación y exportación para resguardar los intereses del Estado y de la ciudadanía y verifican que no ingresen mercancías consideradas peligrosas.

SNS - Servicio Nacional de Salud: Organismos fiscalizadores, encargado de controlar posibles plagas, por medio de fumigaciones. Estas pueden ser solicitadas por la nave, consignatario o por algún autoridad.

Sistema XPS: Software de administración interno de datos utilizados por los usuarios administrativos y operativos dentro de la Empresa Puerto Columbo.

Tarjas: Documento que registra el número, condición y características de la carga. La persona que está a cargo de completarlo es el Tarjador quien contabiliza, resguarda y verifica carga en procesos de Faena.

Trasvasije: Proceso de vaciar un contenedor con carga en su interior, para luego ser trasladada su carga a un nuevo contenedor.

Trincar: Acción de amarrar o ligar alguna cosa firmemente, en este caso es el proceso de envolver con film la carga sobre el pallet.

Zona de inspección: Zona o lugar delimitado dentro del patio del AEP para ejecutar las inspecciones realizadas por Aduana.

Zunchos: Saliente en forma de círculo o banda alrededor de un tambor de metal, para facilitar que ruede dentro y fuera de una estiba y para reforzar su estructura.

Listado de abreviaturas y siglas

ABC: Activity Based Costing o Costeo Basado en Actividades.

AEP: Almacén Extraportuario.

AGA: Agencia de Aduana.

BPM: Business Process Management o Gestión de Procesos de Negocio.

CFS: Container Freight Station o Estación de Flete de Contenedores.

OS: Orden de Servicio

SAG: Servicio Agrícola Ganadero

SNA: Servicio Nacional de Aduana

SNS: Servicio Nacional Salud

Listado de figuras

Figura 2.1 <i>Ubicación de almacenes extraportuarios Puerto Columbo S.A.</i>	22
Figura 2.2 <i>Organigrama área operativa Terminal San Antonio</i>	24
Figura 2.3 <i>Organigrama área operativa Terminal Valparaíso</i>	25
Figura 2.4 <i>Organigrama área de apoyo</i>	27
Figura 2.5 <i>Organigrama del área estratégica</i>	28
Figura 3.1 <i>Resultado después de impuesto desde Enero-2015 a Noviembre-2016</i>	30
Figura 3.2 <i>Porcentaje de ingresos y costos operacionales por áreas de servicio desde Enero-2015 a Noviembre-2016</i>	31
Figura 3.3 <i>Movimiento Gate in, Gate out</i>	32
Figura 3.4 <i>Cantidad de contenedores procesados en el área de faena por servicio administrado como inspección, consolidado y desconsolidado en Valparaíso y San Antonio Enero-Marzo 2016</i>	33
Figura 3.5 <i>Cantidad de contenedores para el servicio de consolidado y desconsolidado en el Terminal San Antonio 2016</i>	34
Figura 3.6 <i>Maquinaria propia y arrendada en Terminal San Antonio 2016</i>	35
Figura 3.7 <i>Personal Tercero Eventual Solicitado, Terminal San Antonio 2016</i>	35
Figura 3.8 <i>Diagrama de flujo del proceso general de consolidado</i>	36
Figura 3.9 <i>Diagrama de Proceso General de Desconsolidado</i>	37
Figura 3.10 <i>Diagrama de flujo del ambiente interno del área de faena</i>	39
Figura 3.11 <i>Árbol de Causas y Efectos</i>	43
Figura 3.12 <i>Representación gráfica de la matriz de incidencias</i>	45
Figura 3.13 <i>Clasificación de raíces del árbol</i>	47
Figura 3.14 <i>Clasificación de ramas del árbol</i>	49
Figura 4.1 <i>Pasos y estrategias para analizar el problema y buscar soluciones</i>	52
Figura 4.2 <i>ABC y ABM sus objetivos</i>	54
Figura 5.1 <i>Esquema de la metodología</i>	59
Figura 6.1 <i>Mapa de procesos de consolidado y desconsolidado para cumplir con los requerimientos del área de recepción y porteo para con el Cliente</i>	61
Figura 6.2 <i>Árbol de Medios y Fines</i>	68
Figura 6.3 <i>Acciones en las puntas raíz</i>	69
Figura 6.4 <i>Impacto económico en el árbol de causa y efecto</i>	82

Figura 6.5 <i>Costos de personal para proceso consolidado Escenario 2016 vs Escenario con cambios 2016</i>	84
Figura 6.6 <i>Costos de personal para proceso desconsolidado Escenario 2016 vs Escenario con cambios 2016</i>	85
Figura 6.7 <i>Costos de maquinaria para proceso consolidado Escenario 2016 vs Escenario con cambios 2016</i>	86
Figura 6.8 <i>Costos de maquinaria para proceso desconsolidado Escenario 2016 vs Escenario con cambios 2016</i>	86
Figura 7.1 <i>Costo de faena con problema y costo de faena sin problema</i>	96

Listado de tablas

Tabla 2.1 <i>Descripción de la empresa</i>	21
Tabla 3.1 <i>Porcentaje de ingresos y costos operacionales por áreas operativas desde Enero-2015 a Noviembre-2016</i>	30
Tabla 3.2 <i>Cantidad de contenedores procesados en el área de faena</i>	32
Tabla 3.3 <i>Cantidad y porcentaje de contenedores procesados en los servicios de consolidado y desconsolidado en el área de faena.</i>	33
Tabla 3.4 <i>Descripción de las áreas que interactúan con el área de faena</i>	38
Tabla 3.5 <i>Personal interno y externo de las áreas que interactúan con el área de faena.</i>	40
Tabla 3.6 <i>Causas y efectos</i>	44
Tabla 3.7 <i>Frecuencia de Causas</i>	47
Tabla 3.8 <i>Frecuencia de Efectos</i>	49
Tabla 4.1 <i>Procedimiento para la determinación del costo total del proceso</i>	53
Tabla 4.2 <i>Formato de planeación agregada</i>	55
Tabla 6.1 <i>Descripción del proceso específico de consolidado</i>	64
Tabla 6.2 <i>Descripción del proceso específico de desconsolidado</i>	66
Tabla 6.3 <i>Lista de medios y fines</i>	67
Tabla 6.4 <i>Puntas raíz</i>	68
Tabla 6.5 <i>Acciones en las puntas de raíz por Grupo</i>	70
Tabla 6.6 <i>Inductores de Recursos</i>	71
Tabla 6.7 <i>Inductores de áreas de apoyo</i>	71
Tabla 6.8 <i>Inductores para la distribución porcentual y costo asociado en un día de trabajo</i> ..	72
Tabla 6.9 <i>Datos generales para el período 2016</i>	72
Tabla 6.10 <i>Distribución porcentual del uso de recursos y costos para los procesos del área de faena</i>	73
Tabla 6.11 <i>Distribución de los gastos por área operativa</i>	73
Tabla 6.12 <i>Distribución de gastos de administración y ventas en los subprocesos de faena</i>	74
Tabla 6.13 <i>Comparación de los costos totales anuales con y sin problemas por procesos</i> ...	75
Tabla 6.14 <i>Puntaje asignado a la frecuencia de ocurrencia</i>	76
Tabla 6.15 <i>Actividad con puntaje asignado</i>	77
Tabla 6.16 <i>Costo asociado a las actividades</i>	77
Tabla 6.17 <i>Formación de la matriz REC</i>	78

Tabla 6.18 <i>Clasificación del impacto económico del REC y sus criterios de acción</i>	79
Tabla 6.19 <i>Cálculo del REC</i>	79
Tabla 6.20 <i>Matriz REC</i>	80
Tabla 6.21 <i>Resumen de matriz REC</i>	80
Tabla 6.22 <i>MIAREC</i>	81
Tabla 6.23 <i>CAUE de reemplazo de equipo</i>	84
Tabla 6.24 <i>Resumen de variaciones en los recursos</i>	87
Tabla 6.25 <i>Descripción del rediseño del proceso específico de consolidado</i>	89
Tabla 6.26 <i>Descripción del rediseño del proceso específico de desconsolidado</i>	91
Tabla 6.27 <i>Comparación de escenarios y procesos</i>	93
Tabla 6.28 <i>Comparación de resultados respecto al costeo ABC</i>	94
Tabla 7.1 <i>Comparación de costos por recurso para el proceso de consolidado</i>	95
Tabla 7.2 <i>Comparación de costos por recurso para el proceso de desconsolidado</i>	95
Tabla 7.3 <i>Disminución de costos área faena y en la empresa</i>	96

Resumen

Puerto Columbo S.A. empresa que funciona como Almacén Extraportuario habilitada por el Servicio Nacional de Aduana de Chile. Para dar servicios al contenedor del cliente, la empresa cuenta con áreas operativas como almacén, faena, porteo, entre otros, siendo la principal área la de faena que cuenta con los procesos de consolidado (exportación), desconsolidado (importación) e inspección.

Inicialmente se eligió como muestra de estudio el terminal San Antonio porque procesa un mayor porcentaje de contenedores (57%) en comparación al terminal Valparaíso (43%), así mismo, se seleccionó el área de faena por concentrar el segundo porcentaje mayor de ingresos (39%) y costos operacionales (36%), se toma éste, porque el primer porcentaje (área de porteo) es externalizado y la empresa no tiene control sobre él.

Luego se realizó un análisis de la situación actual por medio de la metodología de árbol de causas y efectos identificando 52 problemas, siendo el problema central “errores y carencias en la ejecución de faena”. Este es causante de los altos costos operacionales y se encontró que la empresa no conoce el costo real de sus procesos y que los costos indeseados en que incurren se ubican en la cuenta Costos Columbo de su estado de resultados. Se propuso como solución rediseñar los procesos de consolidado y desconsolidado.

La metodología inicia con la construcción de diagramas de flujo para visualizar la situación de la empresa en los dos procesos, donde se identificó 20 actividades con problemas. Después se buscó posibles mejoras por tipo de recurso (material, maquinaria, personal y procesos) y se realizó el costeo ABC de las actividades, obteniendo el costo del proceso consolidado de \$655.923.214 anual (65% corresponde a problemas) y del proceso desconsolidado \$740.151.293 anual (52% corresponde a problemas). Luego se evaluó el impacto económico de las actividades con problemas definiendo las actividades críticas, donde se determinó que los recursos personal y maquinaria concentran mayor impacto económico por lo que se realizó una planeación agregada obteniendo una disminución de costos de \$38.741.955 para personal y \$41.532.098 para maquinaria. Luego se rediseñó los procesos considerando los cambios propuestos, logrando una disminución en costos para el área de faena de \$281.022.575 lo que corresponde al 25,44% y alcanzó una cifra de disminución de 8,26% para la empresa.

Finalmente, se presentan conclusiones y recomendaciones a la empresa en base a los resultados obtenidos, tales como, cambiar el tipo de contratación del personal de eventual a fijo y de la maquinaria de diaria a mensual, estandarizar los procedimientos y capacitar al personal, mejorar la comunicación entre áreas y que el presente proyecto de título sirva para que la empresa tenga el control de sus costos operacionales.

Palabras claves: Puerto Columbo, Almacén Extraportuario, Terminal San Antonio, Área de Faena, Consolidado, Desconsolidado, Árbol de Causas y Efectos, Actividades con problemas, Costos Operacionales, Rediseño, Costeo ABC.

Abstract

Columbo Port S.A. company that works as a warehouse seaport enabled by Customs and Border Protection from Chile. To provide services to the customer's container, the company has operational areas such as warehouses, faena, porteo and others, the principal area is the faena which includes the processes of consolidation (export), deconsolidation (import) and inspection.

Initially, the San Antonio terminal was chosen as a study sample because it processes a higher percentage of containers (57%) compared to the Valparaiso terminal (43%), and the Faena area was selected because it concentrates the second highest percentage of income (39%) and operating costs (36%), because the first percentage (porteo area) is outsourced and the company has no control over it.

Then, an analysis of the current situation was carried out using the cause and effect tree methodology, identifying 52 problems, the main problem is "errors and shortcomings in the execution of the work faena". This is responsible for the high operating costs and it was found that the company does not know the real cost of its processes and that the unwanted costs incurred are placed in the Columbo Company Costs account of its annual income statement. It was proposed to redesign the consolidation and deconsolidation processes.

The methodology starts with the flowcharts to visualize the situation of the company for the two processes, 20 activities with problems were identifying. Afterwards, possible improvements were searched for each type of resource (material, machinery, personnel and processes) and the ABC Cost of the activities was carried out, obtaining the cost of the consolidation processes of annual 655.923.214 CLP (65% corresponds to problems) and the desconsolidation processes of annual 740.151.293 CLP (52% corresponds to problems). Then, the economic impact of the activities with problems was evaluated, defining the critical activities, where it was determined that the personnel and machinery resources concentrate a greater economic impact, so they are planning obtaining a reduction in costs of 38.741.955 CLP for personnel and 41.532.098 CLP for machinery. Then the processes were redesigned considering the proposed changes, achieving a total cost reduction of 281.022.575 CLP, which corresponds to 25.44% decrease for the Faena area and 8.26% decrease for the company.

Finally, conclusions and recommendations are presented to the company on the basis of the results obtained, such as changing the type of personnel hiring from temporary to fixed and from the daily to the monthly machinery, standardizing the procedures and training the personnel, improving the communication between areas and this thesis memory serves so that the company has control of its operational costs.

Key words: Port Columbo, Warehouse Seaport, San Antonio Terminal, Faena Area, Consolidation, Desconsolidation, Cause and Effect Tree, Activities with problems, Operational Costs, Redesign, ABC Cost.

1 Introducción

Puerto Colombo es una empresa habilitada por el Servicio Nacional de Aduanas como Almacén Extraportuario. En éste se desarrollan todos los procesos necesarios para importar o exportar una carga según lo solicite el Cliente. Para esto debe relacionarse con agentes externos a la empresa, como son el Terminal Portuario, Depósito de Vacío, Cliente y los servicios nacionales que realizan inspecciones para comprobar que todo se realice de acuerdo a lo que estipula la legislación Chilena. También existen tres áreas operativas principales dentro de la empresa que se encargan de la manipulación directa del contenedor y las cargas, estas son Almacén, Porteo y Faena.

Cuando el Cliente solicita una exportación, debe coordinar con el área de Porteo para realizar el ingreso de las cargas a la empresa, luego estas son almacenadas por el área de Almacén y según su planificación son retiradas por el área de Faena. Paralelamente se solicita un contenedor vacío al Depósito de vacío, este es llenado con las cargas en el proceso de consolidado, dejando el contenedor full. Este último es enviado al área de Almacén en caso de requerirlo, en caso contrario se despacha directamente a camión en el área de Porteo.

Si el Cliente requiere realizar una importación, el contenedor es retirado del terminal portuario por el área de Porteo y lo traslada a la empresa, donde según su requerimiento es almacenado por el área de Almacén. Según su planificación el área de Faena retira el contenedor desde el almacén y realiza el proceso de desconsolidado, este entrega como resultado el contenedor vacío que se envía al Depósito de vacío y también cargas sueltas que pueden ser almacenadas por el área de Almacén o ser despachadas a camión para que Porteo las entregue al Cliente.

En el capítulo 2 se muestra una descripción detallada de la empresa y sus distintas áreas, posteriormente en el capítulo 3 se realiza un análisis de la situación actual de la empresa, encontrando como objeto de estudio al área de Faenas. Dentro de esta área se concentran varios problemas que conllevan a altos costos y que contribuyen a las fluctuaciones en los resultados económicos de la empresa. Estos fueron detectados en el punto 3.4 con la metodología de árboles, encontrando que el problema central corresponde a “Errores y carencias en la ejecución de las faenas”, a su vez se detectaron sus causas y efectos.

El capítulo 4 corresponde al marco teórico, en donde se explican las metodologías y herramientas a utilizar para lograr el objetivo general del proyecto de título que es “Rediseñar el proceso del área de Faenas de los contenedores, en el Almacén Extraportuario Puerto Colombo S.A. San Antonio”, esto con el fin de disminuir los costos operacionales de la empresa por concepto de problemas.

Se comienza a explicar la metodología en el capítulo 5 en el que se definen cinco etapas, la primera es Construcción de diagramas, la segunda corresponde a Identificación de mejoras, la tercera es Selección de actividades críticas, la cuarta es Rediseño de proceso y la quinta es la Presentación de resultados. Estas etapas se desarrollan en la Aplicación de la metodología presentada en el capítulo 6.

En la primera etapa se realiza el diagrama de proceso para el consolidado y el desconsolidado, en este se muestran las actividades con problema y las actividades sin problema. Se detalla que actividades contienen problemas y se identifican. La segunda etapa

se divide en dos partes, la primera de estas es la identificación de posibles acciones de solución por medio de la metodología de árboles con la herramienta del árbol de medios y fines, en donde a su vez se clasifican los problemas por recurso (personal, maquinaria, material y método). La segunda parte por medio de la metodología del costeo ABC, busca el costo de las actividades con problemas y el costo real de consolidado y desconsolidado.

Se prosigue con la tercera etapa que es el desarrollo de la Matriz de identificación de actividades críticas y evaluación de costos por medio de rango de ocurrencia, en este se utilizan los costos encontrados en la etapa anterior y se ponderan por valores generados según la frecuencia de ocurrencia de cada actividad con problema, logrando clasificarlas según su impacto económico como intolerable, importante, moderado, tolerable y trivial. En base a ello se busca solución para las más importantes a nivel de costo, para este proyecto de título se tomaron los recursos de personal y maquinaria, para los que se evaluaron alternativas por medio de la planeación agregada, con esta se reorganizó la contratación de personal, las horas extras, capacidad ociosa, arriendo de maquinaria y compra venta de máquinas.

Como última etapa se rediseña el proceso considerando los resultados de la planeación agregada y las actividades que fueron evaluadas con alto impacto económico, con el fin de realizar la simulación de la situación actual de la empresa y su rediseño, para cuantificar el impacto del rediseño a nivel de costos para la empresa.

En el capítulo 7 se muestran los resultados que se obtuvieron a partir de la metodología aplicada, terminando con las conclusiones y recomendaciones en el capítulo 8.

Esta metodología es aplicable a cualquier empresa dedicada al área de servicios, que cuente con varios problemas o un problema central, que esté provocando un aumento significativo en los costos de la empresa.

2 Descripción de la Empresa

En este capítulo se mostró una breve descripción de la empresa y de sus áreas de trabajo, así como también sus procesos que las relacionan.

2.1 Presentación de la empresa

Puerto Columbo S.A., es una empresa de capitales chilenos que nació en el año 2008 como un Almacén Extraportuario (AEP), mediante la habilitación directa del Servicio Nacional de Aduana (SNA), siendo Puerto Columbo SAI (San Antonio) su centro de control.

Para el año 2014, la empresa decidió expandirse con un nuevo recinto en las cercanías de la zona industrial y portuaria de la ciudad de Valparaíso, dando inicio a Puerto Columbo VP (Placilla), también habilitado por el SNA. A continuación se presenta la misión y visión de la empresa.

MISIÓN: Proporcionar servicios de calidad a la carga de comercio internacional en nuestros recintos, brindando la mayor seguridad y confiabilidad, aplicando alta tecnología informática y de control vigente, a fin de asegurar a los clientes servicios personalizados y adaptados a sus necesidades, en un marco de cumplimiento cabal de la normativa legal aplicable y de especial cuidado del entorno donde se desarrollan nuestras actividades.

VISIÓN: Ser líder entre los Almacenes Extraportuarios del país, sustentado en cuatro pilares fundamentales que nos permita entregar el mejor servicio en el menor tiempo posible y con el mayor grado de satisfacción: excelencia en el servicio; compromiso; orientación al cliente y trabajo en equipo. Queremos ser una empresa sólida y consolidada, con estructura clara, eficiente y personal comprometida. En la Tabla 2.1 se muestra los datos descriptivos de la empresa Puerto Columbo S.A.

Tabla 2.1
Descripción de la empresa

Categoría	Datos
Nombre	Puerto Columbo S.A.
Giro	Servicios de almacenamiento y depósito
Rubro	Marítimo portuario
Sector	Terciario de servicio
Mercado	Clientes nacionales e internacionales, particulares, Agencias de Aduana (AGA), compañías navieras y forwarders.
Trabajadores	97 personas. Puerto Columbo VP, 36 personas. Puerto Columbo SA (casa matriz), 61 personas.

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la Empresa (2016).

La empresa cuenta con dos terminales, una en San Antonio (Puerto Columbo SAI) a 3,5 km. del puerto de San Antonio y la otra en Placilla (Puerto Columbo VAP), camino la Pólvora Valparaíso, tal como se muestra en la Figura 2.1.



Figura 2.1

Ubicación de almacenes extraportuarios Puerto Columbo S.A.

Fuente: Google Maps (2018).

2.2 Estructura organizacional de la empresa

La empresa en su estructura organizacional presenta diversas áreas, las que se dividen en áreas operativas, áreas de apoyo y las áreas estratégicas. A continuación se muestra una breve descripción de áreas y sus respectivos organigramas.

2.2.1 Áreas operativas

Las áreas operativas que se activan durante el “servicio al contenedor” son: porteo, almacén, faena y vigilancia.

2.2.1.1 Área de porteo

En esta área se realiza el “servicio de los traslados locales de contenedores llenos, vacíos y de carga fraccionada entre las instalaciones del AEP, los terminales portuarios y depósitos de contenedores vacíos”. Teniendo las siguientes modalidades:

- Para exportación, primero se trasladan las cargas hasta el área de almacén, posterior a esto se traslada un contenedor vacío desde el depósito de contenedores vacíos hasta el AEP, después de realizado los servicios a la carga, personal de porteo lleva el contenedor full hasta el terminal portuario correspondiente.
- Para importación, primero se traslada el contenedor full desde el terminal portuario hasta el AEP en el área de almacén, para realizar los servicios correspondientes a la carga, posterior a esto se lleva la carga suelta a donde solicite el cliente y se retira el contenedor vacío al depósito de contenedor de vacíos.

2.2.1.2 Área de almacén

En esta área se encuentra el “servicio de almacenamiento de cargas y contenedores full y vacío”, éste servicio se refiere a la estadía y custodia de las cargas desde su ingreso al AEP hasta su salida del mismo. Existen dos modalidades de ingreso y salida de cargas, estas son:

- Para exportación, primero se almacena la carga suelta la cual es enviada al área de faena para su consolidado, luego la carga vuelve al área de almacén en forma de contenedor full y se envía al área de porteo cuando el cliente lo solicite.
- Para importación, se almacena el contenedor full, para luego ser enviado al área de faena para su desconsolidado, luego la carga vuelve al área de almacén en forma de carga suelta y contenedor vacío, para ser despachado al cliente cuando éste lo requiera por el área de porteo.

2.2.1.3 Área de faena

En esta área se realizan faenas solicitadas por organismos externos (Servicio Nacional de Aduana (SNA), Servicio Nacional de Salud (SNS) y Servicio Agrícola Ganadero (SAG)), éstas corresponden a inspecciones y aforos físicos o documentales, fumigaciones y medición de gases, para verificar que cumplan con las regulaciones sanitarias establecidas por las autoridades chilenas. También se realizan los servicios solicitados por el cliente, éstas son: consolidado y desconsolidado, las cuales pueden incluir despacho a camión, encarpado/desencarpado, etiquetado, paletizado, repaletizado, pesaje unitario de cargas, trasvasije y picking.

A continuación se realiza una breve descripción para los servicios de organismos externos y los servicios solicitados por el cliente.

Para organismos externos:

- AFORO: el SNA solicita este servicio y el contenedor entra al AEP con aviso de aforo, se espera a la llegada del inspector y se le entrega el personal y recursos necesarios para desaforar la carga.
- INSPECCIONES: el SAG, el SNS y algunos clientes comerciales pueden solicitar este servicio. El contenedor entra al AEP con aviso de inspección, se espera a la llegada del inspector y se le entrega el personal y recursos necesarios para inspeccionar la carga.

Para clientes:

- CONSOLIDADO: el servicio comprende las actividades operacionales y documentales que se requieren para el llenado de un contenedor, con carga suelta o paletizada para ser exportada.
- DESCONSOLIDADO: el servicio comprende las actividades operacionales y documentales que se requieren para el vaciado de un contenedor, con carga suelta o paletizada para ser internada (importación).

2.2.1.4 Área de vigilancia

En esta área se realiza el “servicio de gate control”, el cual consiste en controlar el ingreso y salida de camiones desde AEP con cargas en tránsito, comercial, primarias y vacíos para pasar a los procesos control full, CFS, almacenaje y control de documentos.

La estructura organizacional del área operativa se divide en el organigrama del área operativa terminal San Antonio en la Figura 2.2 y el organigrama referente al terminal de Valparaíso que se muestra en la Figura 2.3.

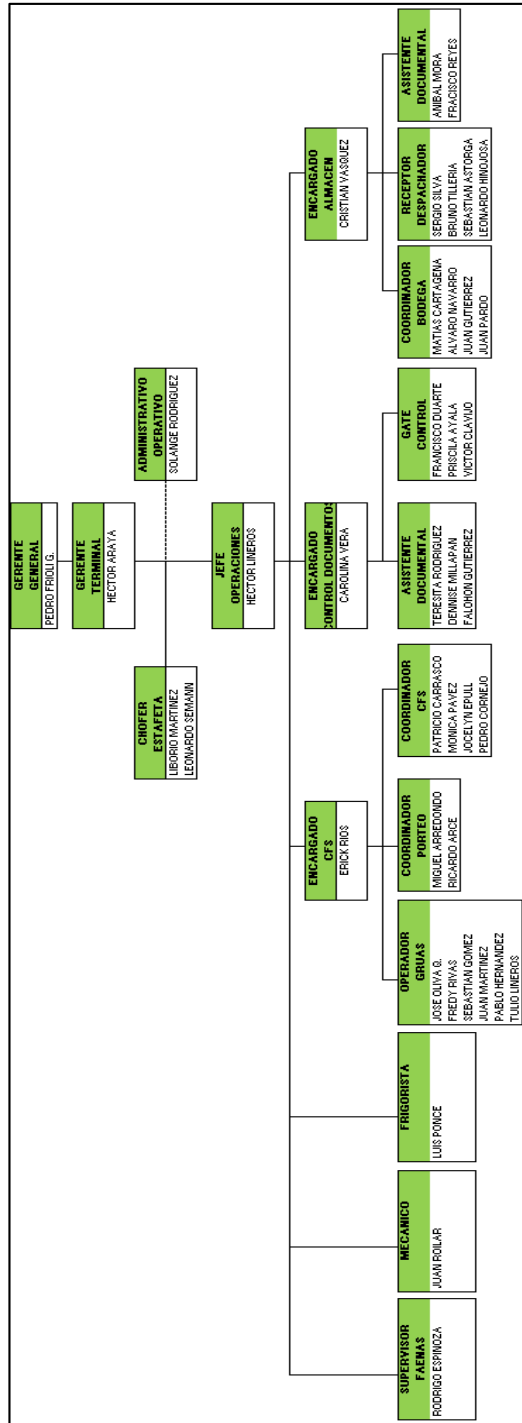


Figura 2.2
Organigrama área operativa Terminal San Antonio
Fuente: Elaborado por Puerto Columbo (2016)

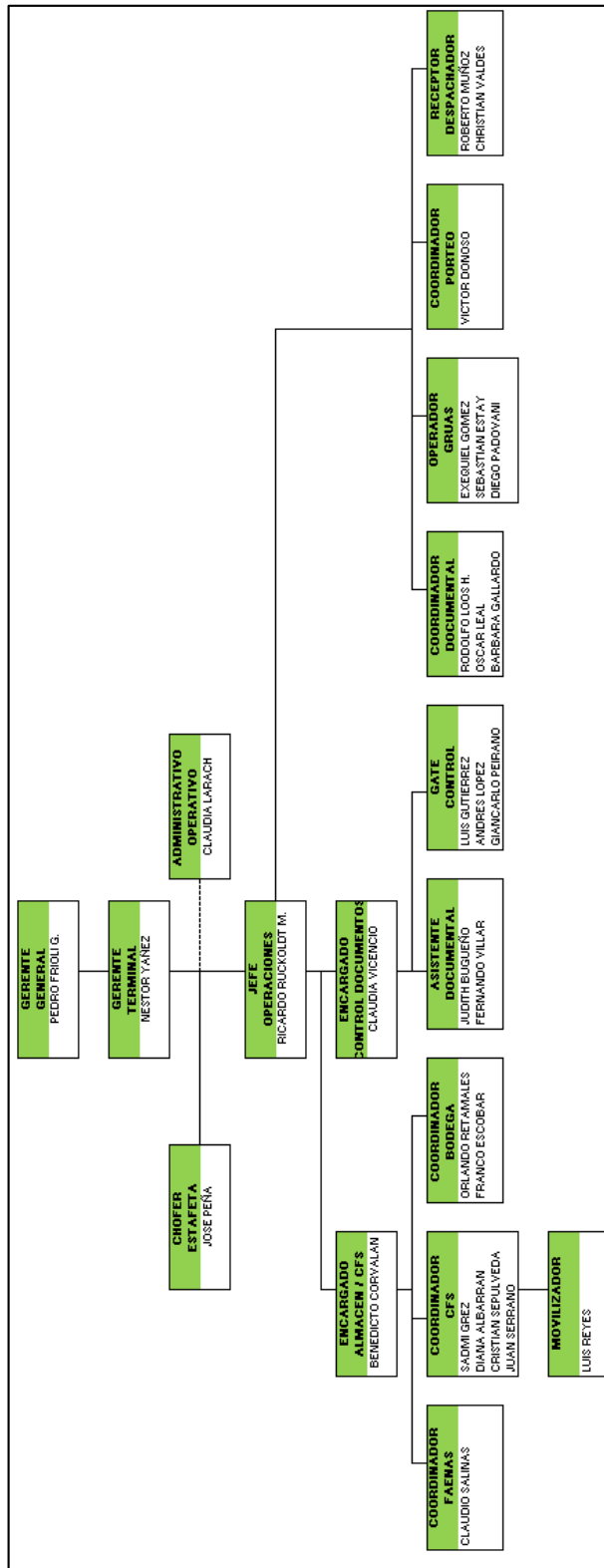


Figura 2.3
Organigrama área operativa Terminal Valparaíso
 Fuente: Elaborado por Puerto Columbo (2016)

2.2.2 Áreas de apoyo

Las áreas de apoyo que se activan es customer service o servicio al cliente, control de documentos y administrativa de Container Freight Station (CFS).

- CUSTOMER SERVICE: atención personalizada a los clientes, con respecto a las características y/o volumen de sus cargas, durante el monitoreo, control e información, así como también, satisfacer los requerimientos que se ajusten en sus contratos y acuerdos especiales convenidos con el AEP.
- CONTROL DOCUMENTOS: controlar la recepción, preparación, revisión y verificación de toda la documentación de las cargas primarias, en tránsito, de exportación e importación, que ingresen y se despachan en el AEP, SNA, compañías navieras, Forwarders y AGA (Agencia de Aduana). También tiene a cargo los servicios del área de vigilancia.
- CFS: coordinar los servicios prestados por el área de faena, autorizar las inspecciones, coordinar personal operativo, maquinaria y materiales, realizar un informe detallado de los servicios prestados para el cliente y controlar la devolución de contenedores vacíos para evitar costos por concepto de demurrages.

2.2.3 Áreas estratégicas

El área estratégica corresponde a todas las áreas gerenciales en la empresa, estas se muestran en el organigrama de la Figura 2.5.

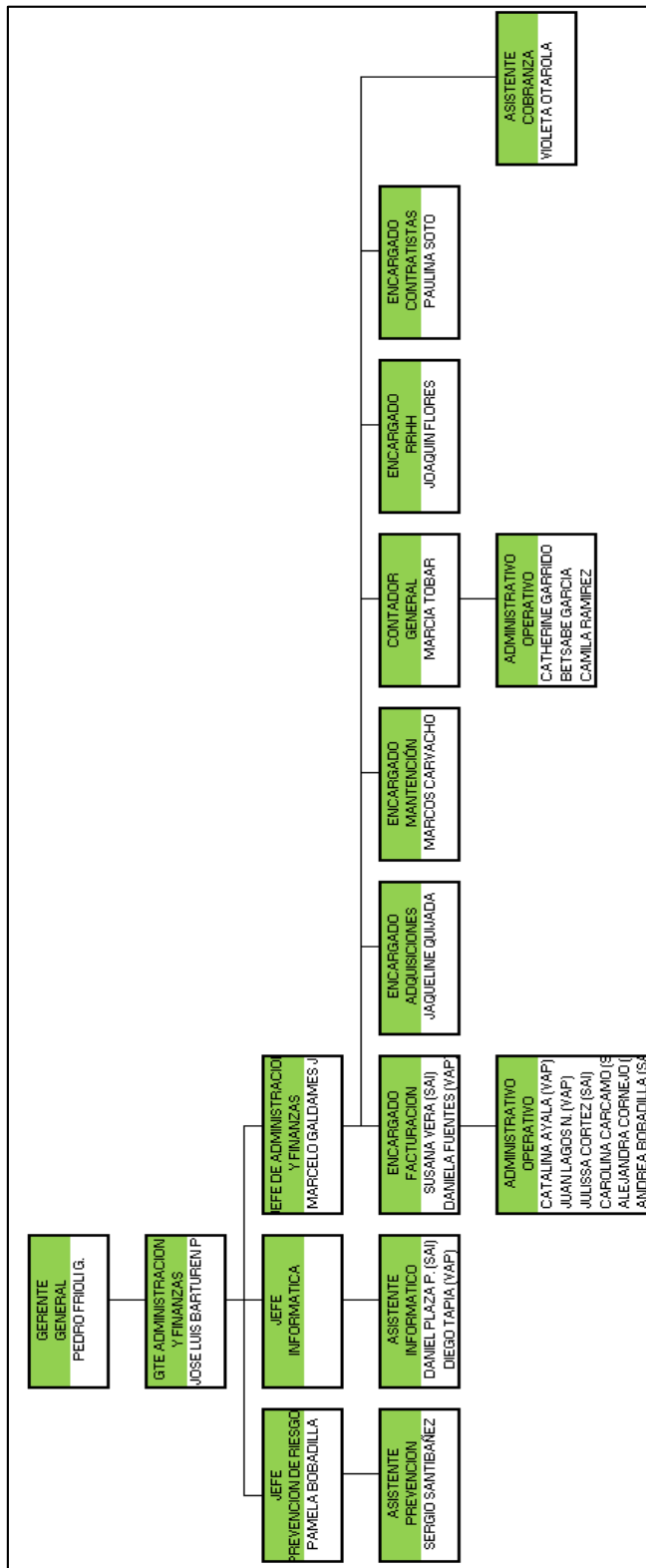


Figura 2.4
Organigrama área de apoyo
 Fuente: Elaborado por Puerto Columbo (2016)

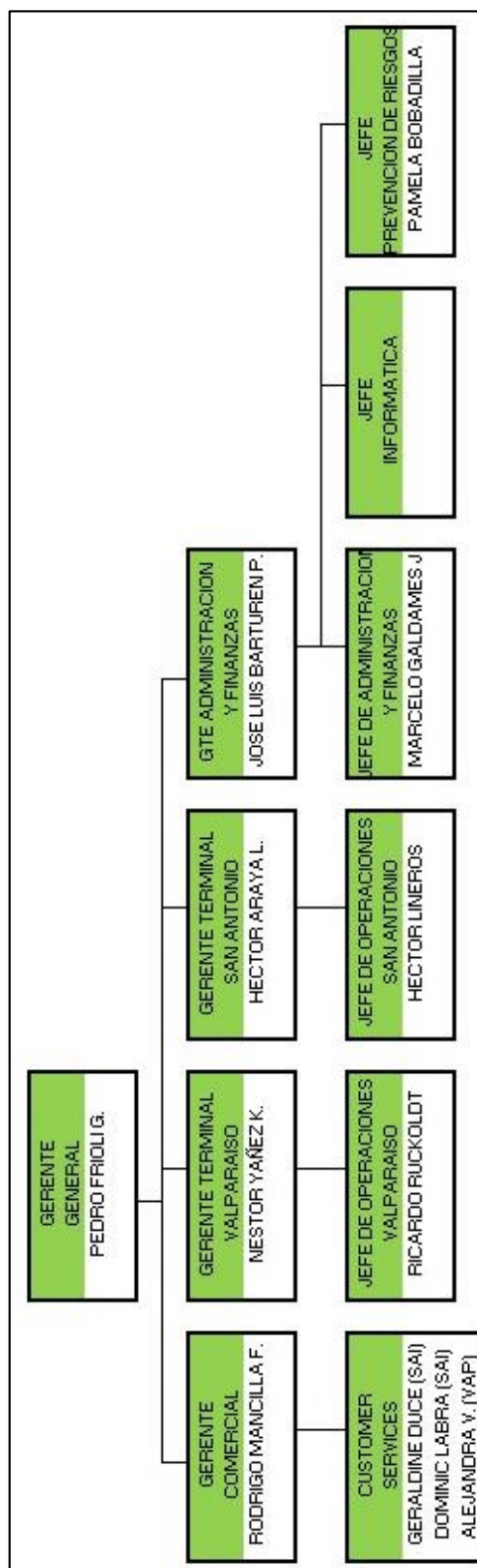


Figura 2.5
Organigrama del área estratégica
 Fuente: Elaborado por Puerto Columbo (2016).

3 Análisis de la situación actual y determinación del problema

En este capítulo se realiza un análisis de la situación actual de la empresa en estudio, mostrando en forma breve algunos hitos relevantes con respecto a la toma de datos.

Se realiza el análisis del problema en el área de faena y se determina y valida el problema central, al cual se basa este proyecto de título en su resolución

Se finaliza con los objetivos.

3.1 Hitos relevantes

Los hitos que se describen son relevantes porque generaron cambios en la administración de la empresa y su forma de captura de datos, éstos son:

- Enero 2015: se estandarizan las cuentas del estado de resultado por parte de la administración, quedando los datos anteriores obsoletos.
- Agosto 2015: el directorio realiza un cambio de gerencia para la administración de la empresa, debido a las pérdidas en las utilidades registradas en el mes de julio y al aumento de robos de contenedores registrados. En este se desvincularon a todos los gerentes a excepción del gerente comercial.
- Octubre 2015: la empresa presentó pérdidas en sus utilidades, además en este mes se adquirió un nuevo software de administración interna, llamado sistema XPS.
- Octubre 2015 a marzo 2016: se integraron los nuevos gerentes a la empresa.

Por lo que el análisis de datos para el presente trabajo se toman a partir del 2015 hasta el 2016, ya que anterior a estos años no existen registros de datos.

3.2 Análisis de situación actual

3.2.1 Detección de la muestra de estudio

Debido a los hitos relevantes de cambio de captura en los datos se decide realizar el análisis de la situación actual en el siguiente período de estudio:

- Desde enero-2015 a noviembre-2016, donde se realiza un análisis mensual para visualizar las fluctuaciones de las utilidades después de impuesto, obteniendo un pick de ingreso en mayo-2015 de \$314,49 MM y un pick de pérdida en julio-2015 de \$211,48MM.

A continuación, en la Figura 3.1 se visualiza las utilidades después de impuestos que se registraron en el período de análisis. Durante abril-2015, julio-2015, octubre-2015, febrero-2016, mayo-2016, junio-2016, octubre-2016 y noviembre-2016, los egresos fueron mayores que los ingresos, es decir no se obtiene utilidades. Estas pérdidas representan un 36% y las utilidades un 64%, por presentarse las pérdidas en períodos aleatorios y representado un

porcentaje significativo, se infiere que la empresa presenta problemas del manejo de sus finanzas y más específicamente en el manejo de sus egresos (costos + GAV).

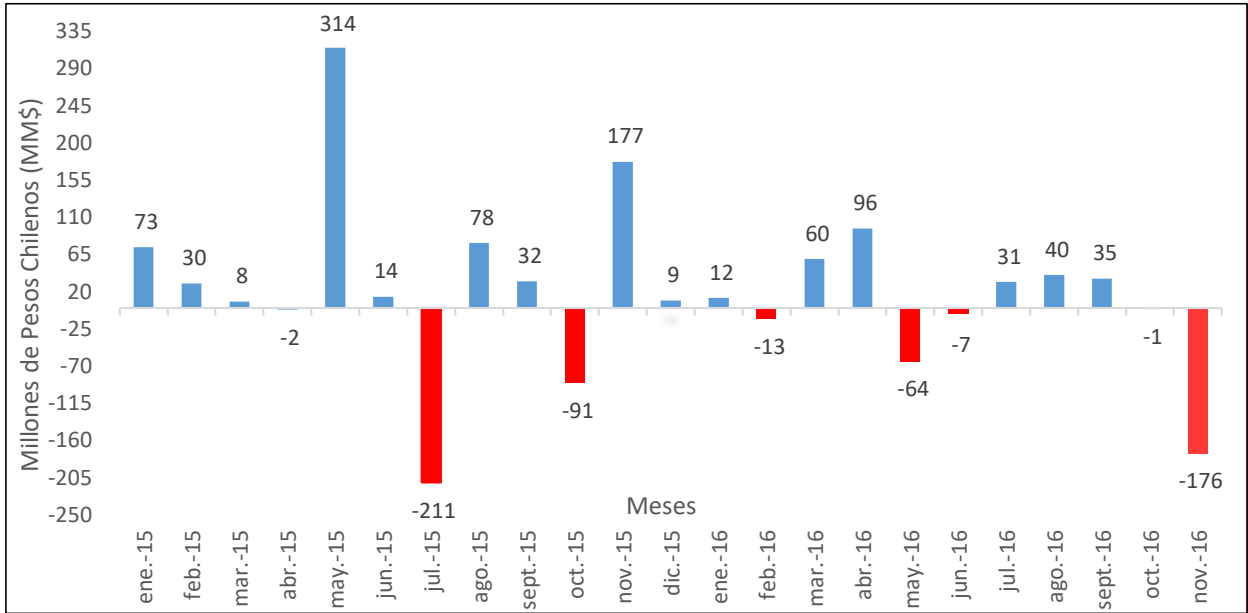


Figura 3.1

Resultado después de impuesto desde Enero-2015 a Noviembre-2016

Fuente: Elaboración propia (2017).

Se construye la Tabla 3.1 con datos recolectados del “Estado de Resultados 2015 y 2016” de la empresa (ver APÉNDICE A y APÉNDICE B), en el ER se clasifican las cuentas por áreas operativas para calcular los porcentajes totales de costos e ingresos respectivos.

Tabla 3.1

Porcentaje de ingresos y costos operacionales por áreas operativas desde Enero-2015 a Noviembre-2016

Área Operativa	Ingresos Operacionales (%)	Costos Operacionales (%)
Almacén	42%	14%
Faena	39%	36%
Porteo	9%	38%
Otros	10%	12%
Total	100%	100%

Fuente: Elaboración propia (2017)

A partir de la tabla anterior se construye un gráfico de barras como se muestra en la Figura 3.2, en éste gráfico se puede visualizar lo siguiente:

- El área de almacén, alcanza un máximo de ingresos correspondiente al 42% y también es el segundo más bajo en costos, por lo que no presenta problemas significativos.
- En el área de faena, alcanza un porcentaje de ingresos de 39% y de costos 36%, el margen obtenido en esta área es casi nulo porque sus ingresos y costos son significativamente iguales en porcentaje.
- El área de porteo, alcanza un porcentaje máximo de costos del 38% debido a la subcontratación externa del servicio de transporte, ocasionando costos asociados no controlables para la empresa.

De lo anterior, se infiere que el área operativa que requiere análisis es el **área de faena** ya que la empresa puede tener cierto control por ser interno, además que ésta área genera un margen casi nulo.

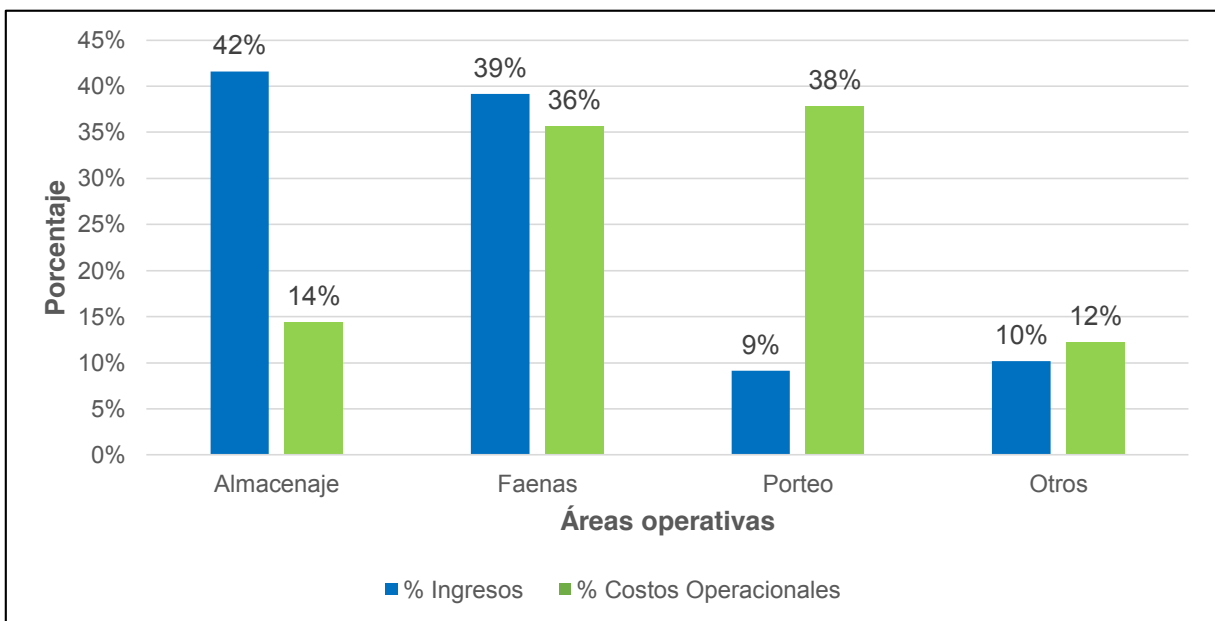
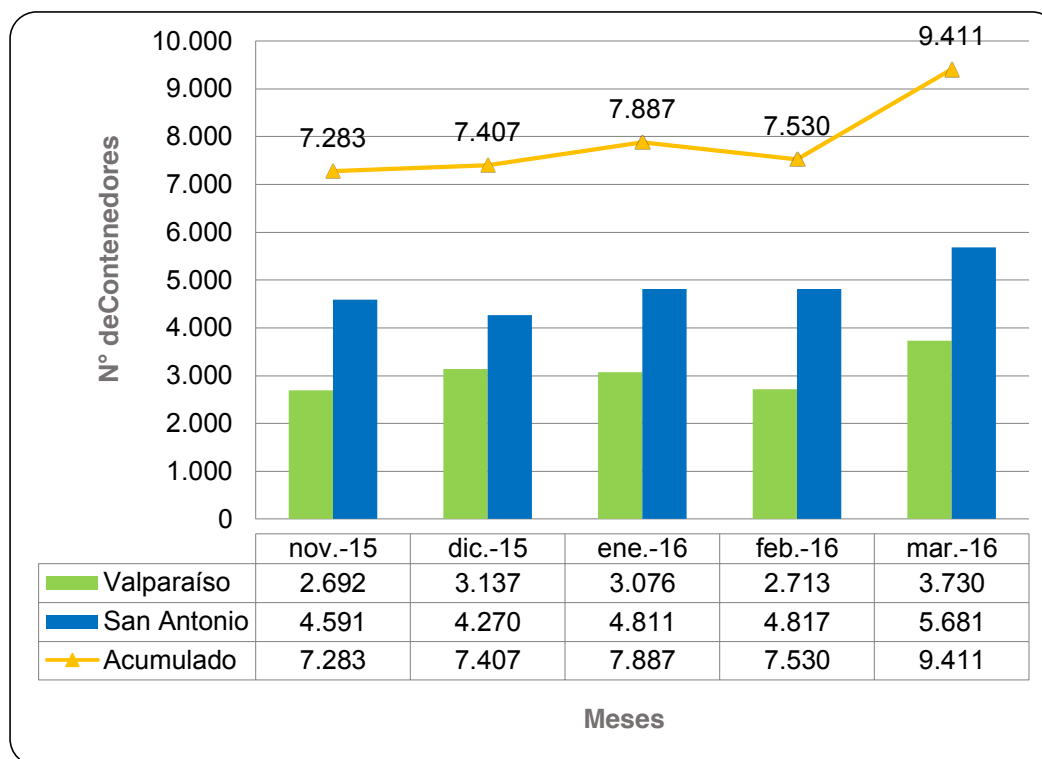


Figura 3.2

Porcentaje de ingresos y costos operacionales por áreas de servicio desde Enero-2015 a Noviembre-2016

Fuente: Elaboración propia (2017).

En la actualidad cada uno de los terminales de Valparaíso y San Antonio de Puerto Columbo, cuentan con un área de faena, esto es debido a que el flujo de contenedores para cada Almacén Extraportuario (AEP) no se relaciona entre sí. La empresa posee un sistema interno desde noviembre del año 2015 llamado sistema XPS, desde el cual se extrajeron los datos, resultando que un 61% de los movimientos de contenedores se encuentra concentrado en el **terminal de San Antonio** y en Valparaíso alcanza el 39%. En el Figura 3.3 se muestra la cantidad mensual de contenedores operados por la empresa en ambos terminales desde noviembre 2015 a marzo 2016.

**Figura 3.3***Movimiento Gate in, Gate out*

Fuente: Elaborado por Puerto Colombo (2016).

Se realiza un análisis a los contenedores que son procesados en el área de faena para ambos terminales, esta información se muestra en la Tabla 3.2 del período Enero-2016 a Marzo-2016. También se realiza un gráfico de barras para estos mismos datos (véase Figura 3.4), con la finalidad de visualizar aquel servicio del área de faena que cuenta con mayor demanda.

Tabla 3.2*Cantidad de contenedores procesados en el área de faena*

Servicio en área de Faena	Valparaíso	San Antonio
Inspección	796	611
Consolidado	101	383
Desconsolidado	1.247	1.427
Totales	2.144	2.350

Fuente: Elaboración propia (2016)

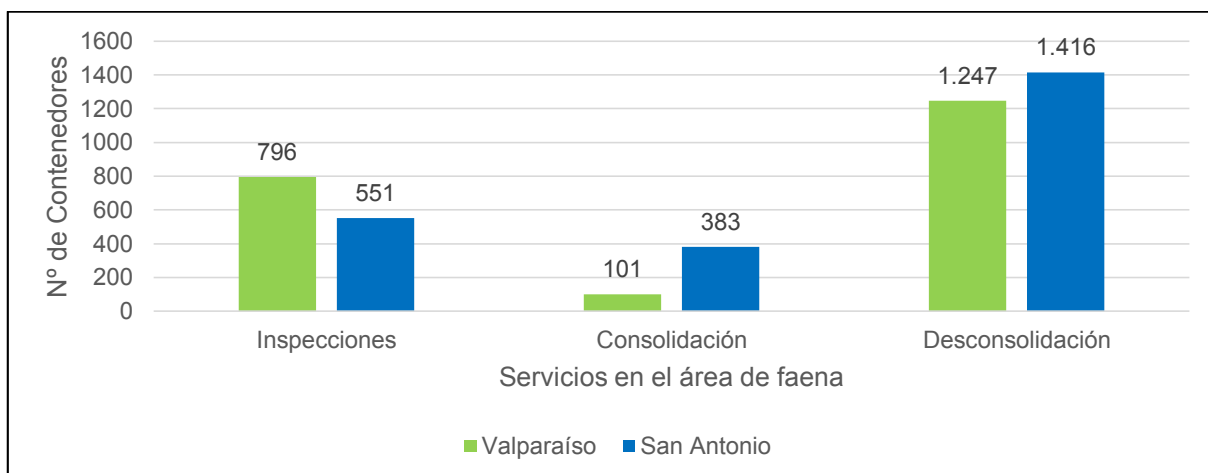


Figura 3.4

Cantidad de contenedores procesados en el área de faena por servicio administrado como inspección, consolidado y desconsolidado en Valparaíso y San Antonio Enero-Marzo 2016

Fuente: Elaboración propia (2017).

El servicio de inspección, no posee periodicidad, ni procedimiento establecido, además que no se encuentra bajo el control del AEP, es por esto que este servicio no se considera para el estudio; quedando así los servicios de consolidado y desconsolidado como fuentes de estudio. A continuación en la Tabla 3.3 se muestran la cantidad y porcentaje de contenedores de los servicios a estudiar, de esto se extrae que un 57% corresponde al terminal San Antonio y un 43% al terminal Valparaíso.

Tabla 3.3

Cantidad y porcentaje de contenedores procesados en los servicios de consolidado y desconsolidado en el área de faena.

Servicio en área de Faena	Valparaíso	San Antonio
Consolidado	101	383
Desconsolidado	1.247	1.427
Totales	1.348	1.810
Porcentaje (%)	43%	57%

Fuente: Elaboración propia (2018).

Por el análisis anterior, se toma como muestra de estudio el área de faena del Terminal de San Antonio, para los servicios de consolidado y desconsolidado.

3.2.2 Detección de problemas en la muestra de estudio

Para la detección de problemas en la muestra, esto es, el área de faena en el Terminal de San Antonio para los servicios de consolidado y desconsolidado se toma como fuente de datos los registros internos de la empresa asociado a costos, cantidades de faenas realizadas, cantidad de maquinaria propia, cantidad de maquinaria arrendada y personal eventual requerido.

En la Figura 3.5 se muestra el número de contenedores mensuales para el año 2016 en el servicio de consolidado se realiza en menor cantidad que el servicio de desconsolidado, pero dado a que estos comparten personal, materiales, maquinaria y procedimiento, deben analizarse en conjunto.

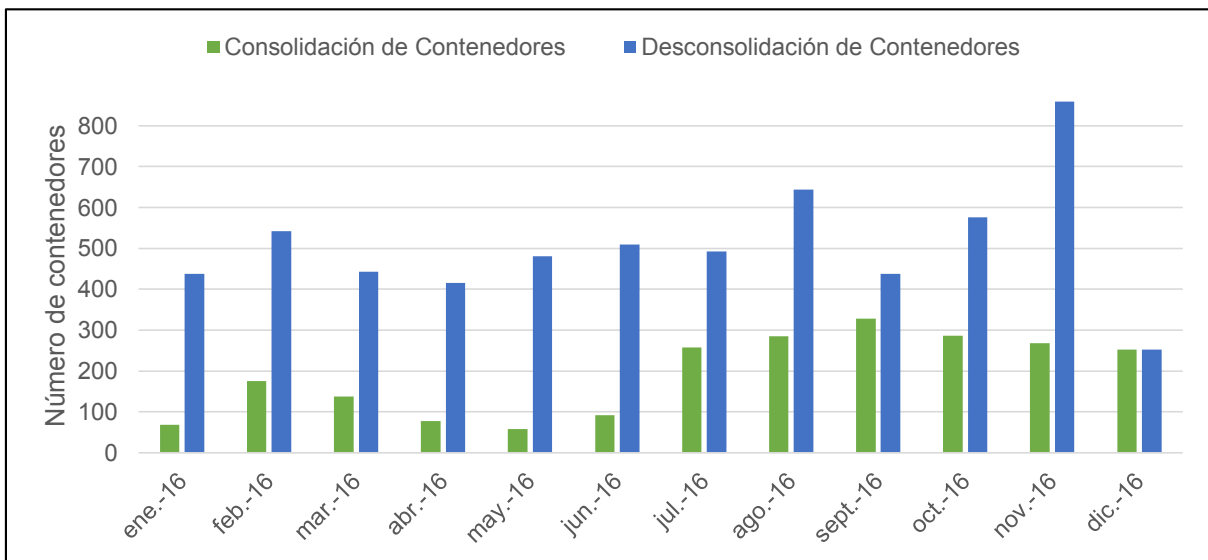


Figura 3.5

Cantidad de contenedores para el servicio de consolidado y desconsolidado en el Terminal San Antonio 2016

Fuente: Elaboración propia (2017).

En la Figura 3.6 vemos la cantidad de utilización de maquinaria propia y maquinaria arrendada para la realización de los servicios, donde se visualiza que la empresa utiliza en mayor cantidad maquinaria propia, pero para cumplir con los requerimientos del cliente debe arrendar maquinaria externa.

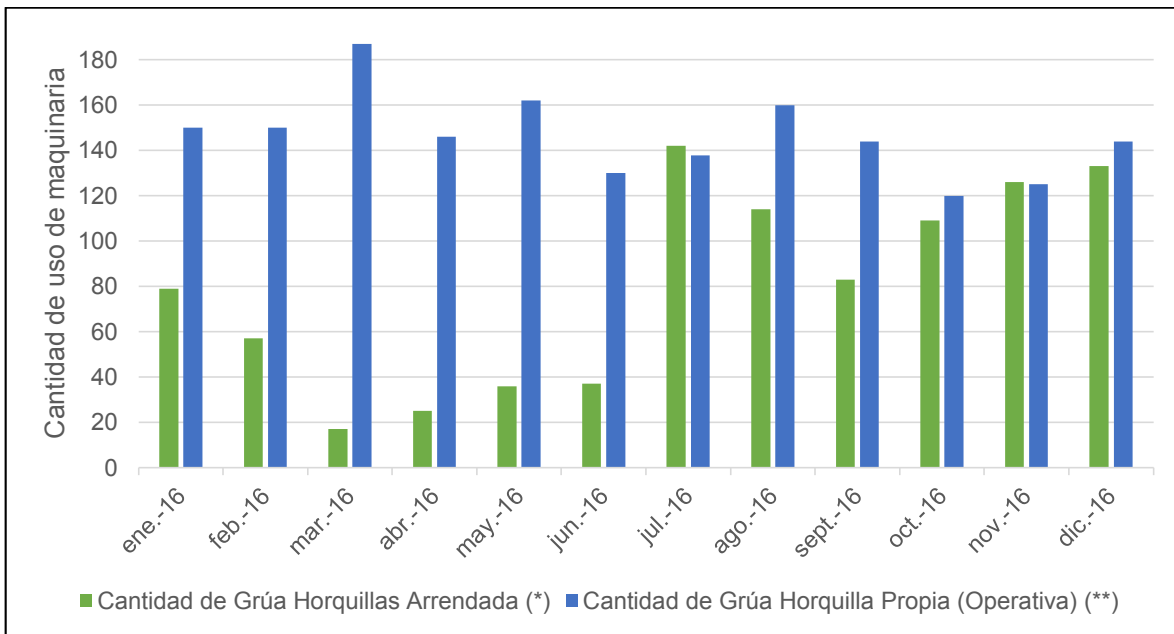


Figura 3.6
Maquinaria propia y arrendada en Terminal San Antonio 2016
 Fuente: Elaboración propia (2017).

En la Figura 3.7 se muestra la cantidad de personal eventual (para funciones como tarja, operador grúa horquilla y movilizador) que necesita contratar la empresa durante el mes, en esta cantidad no se incluye el personal propio, demostrando así que la empresa no cuenta con personal suficiente para cubrir la totalidad de sus servicios.

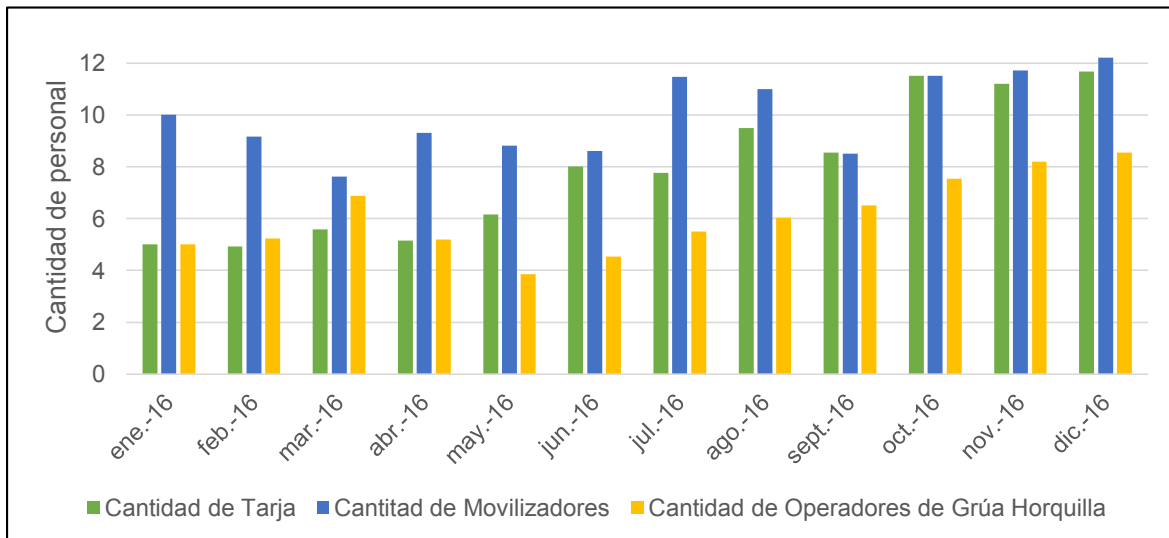


Figura 3.7
Personal Tercero Eventual Solicitado, Terminal San Antonio 2016
 Fuente: Elaboración propia (2017).

Con estos datos y otros proporcionados por la empresa y sus trabajadores, se realizará en el punto 3.4 la identificación de los problemas que pueden estar ocasionando altos costos en el área de faena, con el objeto de determinar el problema central y para el punto 6.2 el análisis de costos para dimensionar el impacto que tienen en toda el área.

3.3 Ambientes y procesos del área faena

La empresa cuenta con ambientes externo e interno, el primero se refiere a la relación que tiene el área de faena con las entidades externas, el ambiente interno se refiere a la relación que tiene el área de faena con las otras áreas de la empresa que interactúan en sus procesos, dentro del ambiente interno también se encuentra el flujo de sus procesos generales.

3.3.1 Ambiente externo del área de faena

El ambiente externo del área de faena (procesos consolidado y desconsolidado) se refiere a la relación que tiene el AEP con entidades externas, tales como: Terminal Portuario, Depósito de Contenedores y el Cliente. Estas relaciones dependen del proceso que va a desarrollar el AEP, si la carga está siendo importada el proceso es el desconsolidado, en cambio si la carga está siendo exportada, el proceso es el consolidado.

- PROCESO CONSOLIDADO

Este proceso inicia cuando el **Cliente** realiza la solicitud de servicios y es recibida por el **AEP**, el cual solicita al **Depósito de Contenedores** un contenedor vacío. Este posteriormente envía el contenedor para que se realicen los servicios correspondientes para el consolidado de la carga. Cuando el contenedor está listo para exportarse se despacha al **Terminal Portuario**, dando aviso al **Cliente** (véase Figura 3.8).

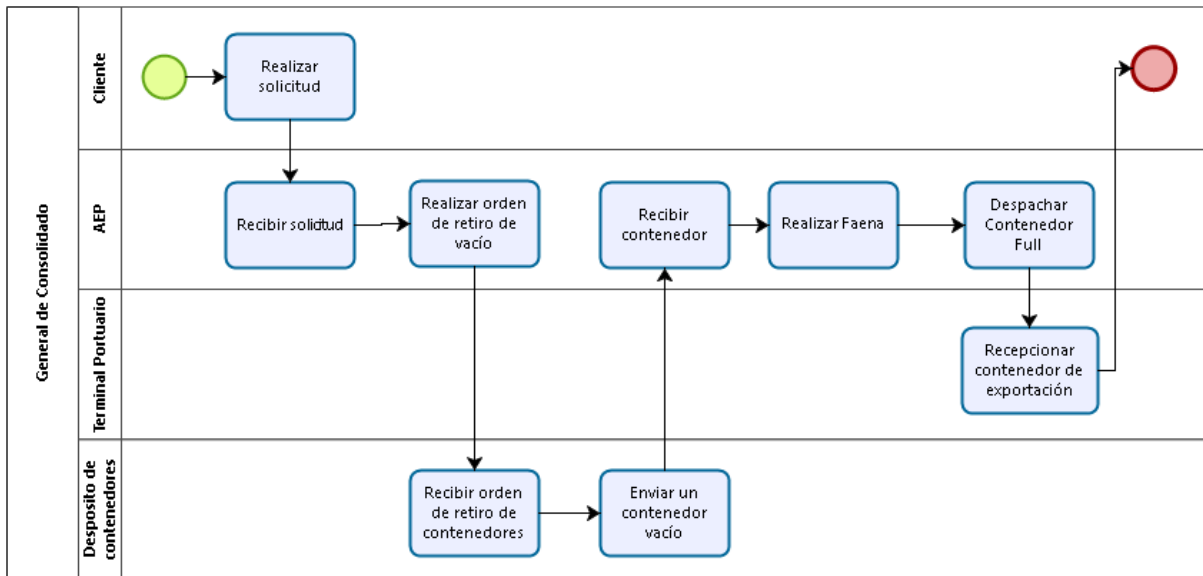


Figura 3.8
 Diagrama de flujo del proceso general de consolidado
 Fuente: Elaboración propia (2017).

- PROCESO DESCONSOLIDADO

Este proceso inicia con la solicitud de servicio del **Cliente**, la que es recibida por el **AEP**, éste realiza la solicitud al **Terminal Portuario** para el retiro del contenedor full. El contenedor es enviado al **AEP** para que se le realicen el proceso de desconsolidado. Posteriormente se despacha el contenedor vacío al **Depósito de Contenedores** y se despacha la mercancía al **Cliente** (véase Figura 3.9).

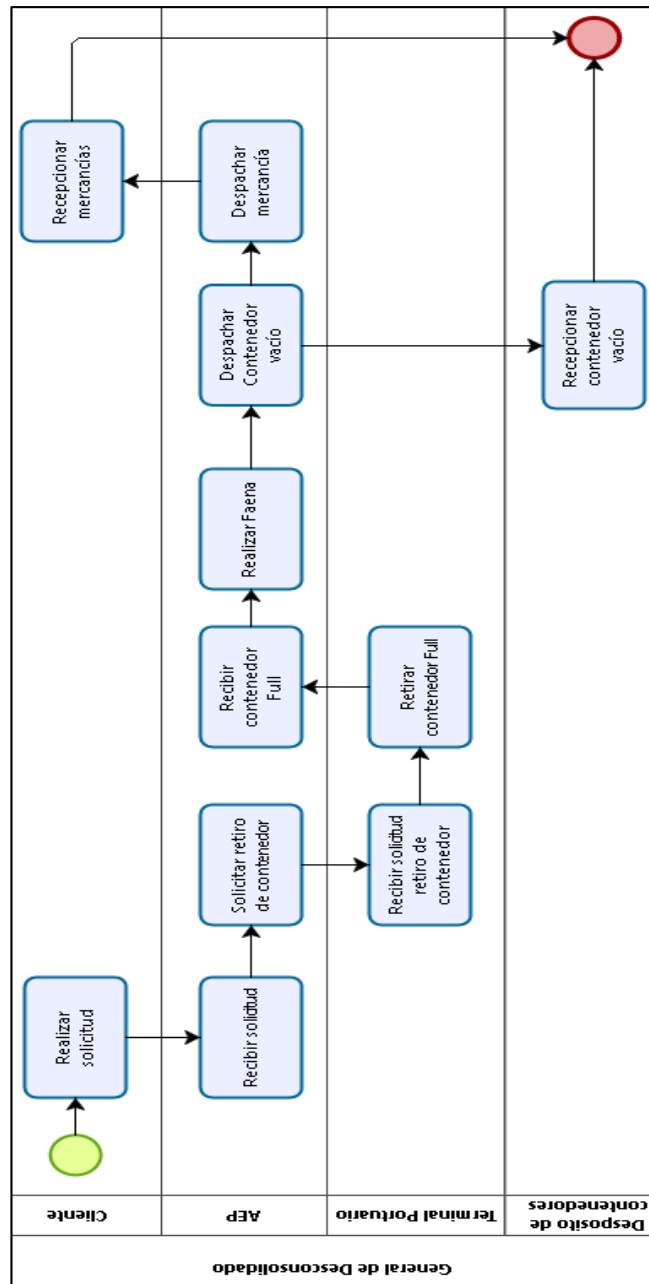


Figura 3.9

Diagrama de Proceso General de Desconsolidado

Fuente: Elaboración propia (2017).

3.3.2 Ambiente interno del área de faena

El ambiente interno se refiere a las áreas de la empresa que interactúan con el área de faena en los procesos de consolidado y desconsolidado. En la Tabla 3.4 se realiza una breve descripción de las áreas de la empresa que interactúan.

Tabla 3.4

Descripción de las áreas que interactúan con el área de faena

Áreas	Descripción
Área estratégica	Facturación Emite la orden de servicio (OS) para cotejar los servicios prestados al contenedor y realizar cobro al cliente.
Área operativa	Almacén Recibe y almacena las cargas provenientes del proceso de desconsolidado y las que ingresan al proceso de consolidado.
	Porteo Avisa la llegada y coordina la salida de contenedores.
Área de apoyo	Control documentos Recibe solicitudes de servicios a los contenedores no internados en el país que requieren servicio de consolidado y desconsolidado, además debe enviar la información al área CFS.
	Container Freight Station (CFS) Se encarga de planificar y resguardar el desarrollo de los servicios de las faenas.

Fuente: Elaboración propia (2018).

Los procesos de consolidado y desconsolidado en el área de faena, tienen un flujo similar al momento de tratar con las áreas antes descritas. Por lo cual se esquematizan en un solo diagrama (véase Figura 3.10), a continuación se muestra su descripción.

Inicia con la solicitud de servicio del **Ciente** por medio de correos a cualquiera de las áreas de la empresa, las distintas áreas reciben esta solicitud y envían la información de las faenas al **área de CFS**. En esta última se incluyen las solicitudes en una programación de faena considerando los requisitos del cliente, como fecha y hora. Posteriormente se ejecutan y supervisan las faenas, enviando el detalle de los servicios proporcionados al **área de facturación** donde se realiza la factura para que el **Ciente** pague por los servicios recibidos.

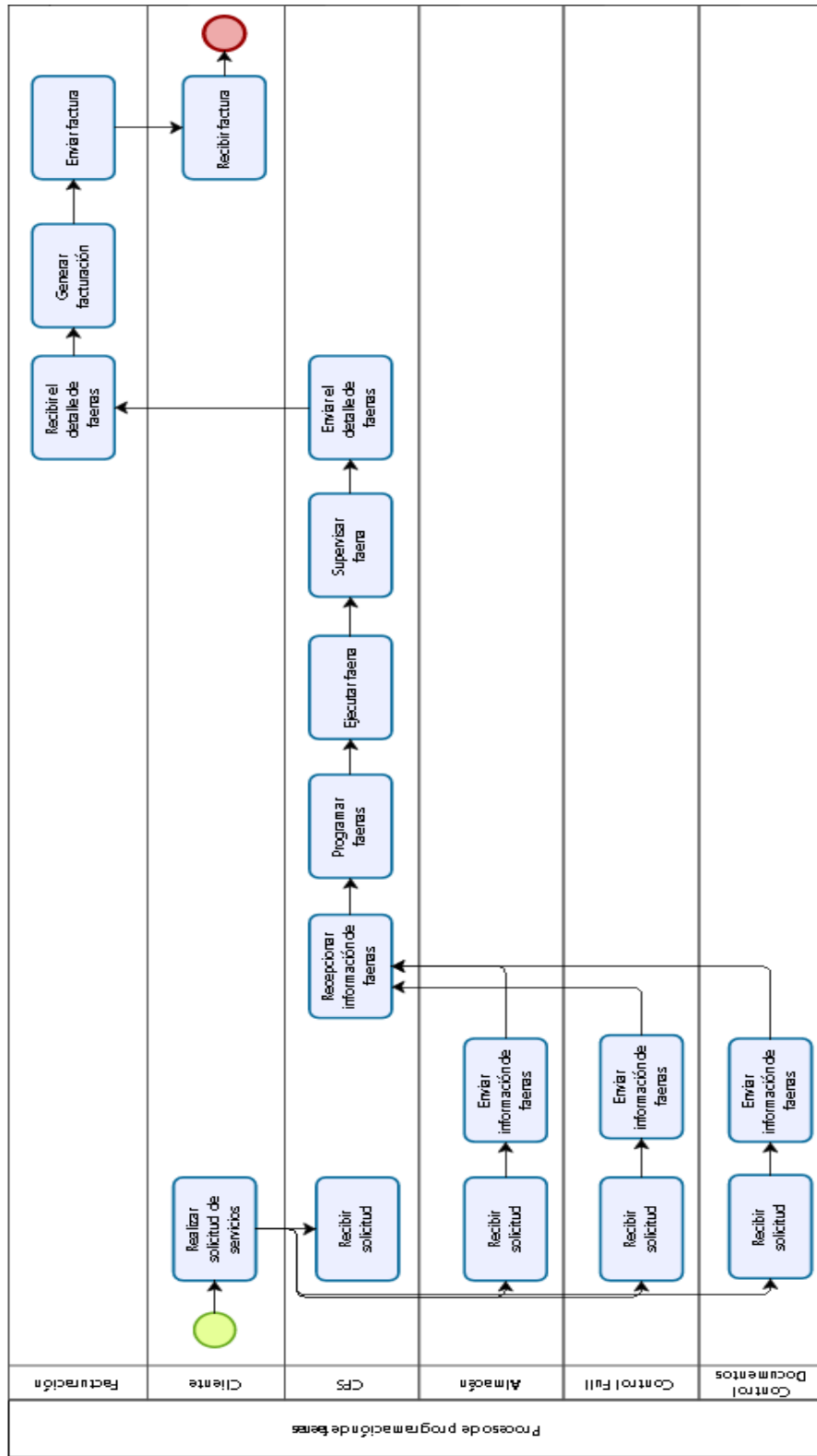


Figura 3.10
 Diagrama de flujo del ambiente interno del área de faena
 Fuente: Elaboración propia (2017).

3.3.2.1 Proceso general de consolidado y desconsolidado

Para la descripción de los procesos generales del área de faena, debe existir comunicación y coordinación con el personal de otras áreas de la empresa. Este grupo de personal (interno, eventual y externo) se muestra en la Tabla 3.5 conforme a las áreas que pertenecen.

Tabla 3.5

Personal interno y externo de las áreas que interactúan con el área de faena.

Área	Personal Interno	Descripción de la interacción con el área de faena
CFS	Supervisor de CFS	Encargado de revisar y verificar el cumplimiento en forma correcta de los servicios realizados por el área de faena.
	Coordinado CFS de Consolidado	Encargado de recibir las solicitudes de los servicios para organizar el ingreso de las cargas y contenedores vacíos.
	Coordinador CFS de Desconsolidado	Encargado de recibir las solicitudes de los servicios para organizar el ingreso de los contenedores full y enviar las mercancías a almacén.
	Encargado de Vacíos	Encargado de hacer un seguimiento a los contenedores vacíos tanto para su adquisición como para su despacho al depósito de vacío.
Almacén	Jefe de Operaciones	Encargado de realizar la programación de las faenas, asignando los recursos tanto de personal (eventual o interno), maquinarias (propia o arrendada), materiales y ubicación en que va a desarrollar.
	Jefe de Patio	Encargado de recepcionar las cargas y contenedores en el patio, para poder desarrollar los servicios.
Porteo	Coordinador de Transporte	Encargado de dar aviso de la llegada de contenedores full y gestionar la salida de contenedores vacíos y full.
Control de documentos	Encargado de Control Full	Es la persona que se encarga de recibir las solicitudes de servicios a los contenedores que se encuentran internados en el país y que requieren consolidado y desconsolidado, luego envía la información al área CFS.
Personal Eventual		Descripción de la interacción con el área de faena
Faena	Operador Tarja	Encargado de entregar y recibir las tarjetas de las faenas desarrolladas.
	Operador Movilizador	Encargado de manipular las cargas y realizar los procesos de consolidado y desconsolidado.
	Operador Grúa Horquilla	Encargado de conducir la grúa horquilla para el traslado de los contenedores principalmente en el patio.
Personal Externo		Descripción de la interacción con el área de faena
	Inspector	Personal enviado por parte de SNA, SNS o SAG, encargado de realizar las inspecciones de los contenedores que vienen con aviso de inspección.

Fuente: Elaboración propia (2018).

Para entender con mayor detalle los procesos generales de consolidado y desconsolidado, se realizan los diagramas de flujo (véase Anexo 1 y Anexo 2).

- PROCESO GENERAL CONSOLIDADO

Inicia con el **Coordinador CFS** quien recibe la solicitud de servicio con requerimientos del **Cliente** y la imprime, esta debe llegar con al menos 24 horas de anticipación. La información impresa se le entrega al **Jefe de Operaciones** el cual la archiva.

Al ingresar las cargas al AEP, el **Supervisor CFS** avisa al **Jefe de Patio** para que recepcione las cargas. Luego el **Supervisor de CFS** verifica si las cargas contienen lo anunciado por el cliente, en caso de no ser así se comunica con el cliente para continuar el procedimiento. Posteriormente se almacenan en las bodegas hasta la llegada del contenedor vacío.

El **Encargado de vacío** emite una orden de retiro de vacío solicitándole al cliente el pago del Gate Out, sino está el pago no se puede mandar a retirar el contenedor vacío, debiendo esperar. Luego el **Encargado de vacío** coordina el traslado de la unidad al AEP.

Al llegar el contenedor el **Jefe de Operaciones** planifica el proceso de consolidado considerando el plazo de recepción de embarque en el **Terminal Portuario** y asigna los recursos a utilizar. El **Personal Eventual** realiza las faenas, si la carga tiene aviso de inspección se detiene el proceso hasta que el **Inspector** lo realice. Según la planificación se realizan las faenas. El **Supervisor CFS** supervisa las faenas y recibe una tarjeta manual de cada faena. El **Coordinador CFS** da aviso al **Coordinador de Transporte** para el envío del contenedor full a puerto. Se envía una OS al **Área de Facturación** para que realicen el cobro, liberando del sistema la unidad.

- PROCESO GENERAL DE DESCONSOLIDADO

Inicia con el **Coordinador CFS** quien recibe solicitud de servicios con requerimientos del cliente, las que se imprimen y se programa el servicio. Se coordina el traslado de los contenedores desde **Terminal Portuario** al AEP, confeccionando la guía traslado entregándola al **Coordinador de Transporte**. A su vez el **Jefe de Patio** debe esperar la llegada del contenedor full y una vez recibido debe comprobar si está programada su faena.

La información impresa se le entrega al **Jefe de Operaciones** el cual programa las faenas asignando los recursos, dando aviso al **Personal Eventual** con 12 horas de anticipación. En caso de que el contenedor requiera inspección se debe esperar a que el **Inspector** realice antes de ejecutar las faenas. A su vez se realiza una ronda de supervisión de las faenas para posteriormente recepcionar las tarjetas y ser entregada junto con el resto de la documentación al **Área de Facturación** para su posterior cobro.

En el caso de las cargas con almacenaje se envía la documentación al **Área de Almacén** para finalizar el proceso por parte del **Área de Faenas**, enviándolas a la bodega hasta que el cliente solicite su despacho. En el caso contrario, las cargas se despachan directamente a camión previamente coordinándolo con el **Jefe de Patio**. El **Área CFS** libera el contenedor del sistema y envía su documentación al **Área de Facturación**, cambiando el estado del contenedor a vacío.

El contenedor al quedar sin carga se debe registrar en el listado de vacíos que confecciona el **Encargado de Vacío** para que la unidad sea devuelta a los depósitos de vacío dentro de los plazos establecidos por cada contendor.

Es así como se concluye con la descripción de los procesos generales de consolidado y desconsolidado por el Área de Faena de la empresa Puerto Columbo.

3.4 Análisis y determinación del problema

Para la determinación del problema central, se utiliza la información mostrada en el punto 3.2 en conjunto con la descripción de servicios del área de faena del punto 3.3. Para esto se utiliza la metodología del árbol de causas y efectos, matriz de incidencias (véase el 4.1 y 4.2 del Marco Teórico).

3.4.1 Análisis del problema

Paso 1: Identificar el problema

- 1) Se recopila la información mediante entrevistas a todo el nivel organizacional y operativo de la empresa.
- 2) Se enlistan los 60 problemas encontrados y se clasifican por áreas, tales como: facturación, porteo, faenas y otros. Siendo el área de faena el que cuenta con mayor cantidad de problemas (42), descartando así las otras áreas.
- 3) Dentro de esta área seleccionada se clasifican los problemas según su naturaleza, fusionando los que tengan características similares.

Pasos 2 y 3: Examinar efectos e identificar causas

- 1) Los problemas identificados se agrupan por causas y efectos ordenándolas por nivel.
- 2) Para ajustar el árbol se incluyen nuevas causas y efectos por medio de la herramienta de los cinco porqués, quedando así 24 causas y 27 efectos.
- 3) Se escribieron las causas y efectos en tarjetas para bosquejar el árbol de causas y efectos.
- 4) Para facilitar su visualización se asignan números de identificación a las tarjetas.
- 5) Se realiza un ajuste del árbol eliminando así dos causas, obteniendo 22 causas y 27 efectos y se bosqueja el árbol de causas y efectos como se muestra en la Figura 3.11.

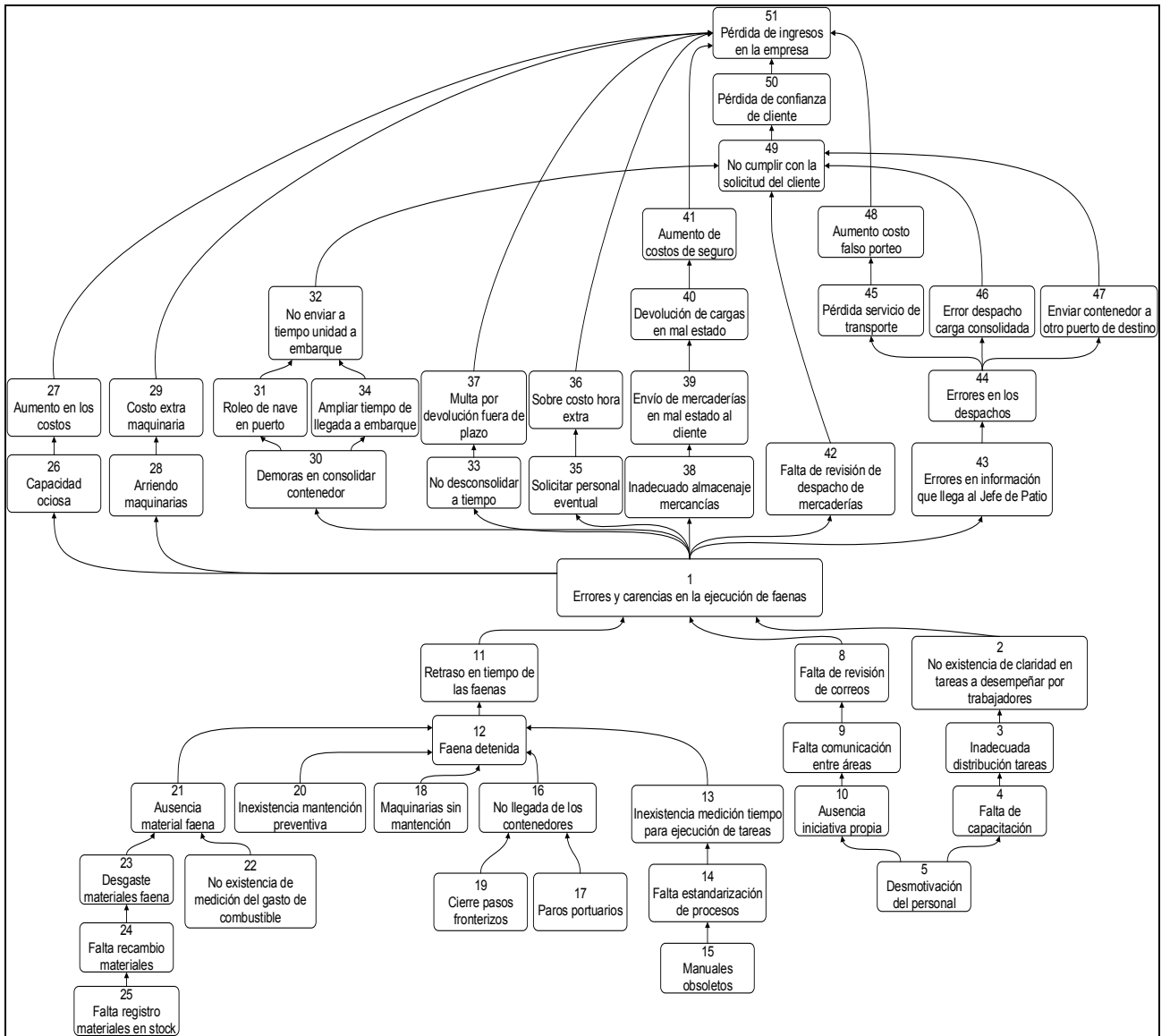


Figura 3.11
Árbol de Causas y Efectos
 Fuente: Elaboración propia (2017)

6) Finalmente se ordena en una tabla el listado de las causas y efectos con su número asignado, como se muestra en la Tabla 3.6.

Tabla 3.6
Causas y efectos

Causas		Efectos	
No existencia de claridad en tareas a desempeñar por trabajadores	2	Errores y carencias en la ejecución de faenas	1
Inadecuada distribución de tareas	3	Capacidad ociosa	26
Falta de capacitación	4	Aumento en los costos	27
Desmotivación del personal	5	Arriendo maquinarias	28
Falta de revisión de correos	8	Costo extra maquinaria	29
Falta de comunicación entre áreas	9	Demoras en consolidar contenedor	30
Ausencia de iniciativa propia	10	Roleo de nave en puerto	31
Retrasos en tiempos de las faenas	11	No enviar a tiempo unidad a embarque	32
Faena detenida	12	No desconsolidar a tiempo	33
Inexistencia de medición de tiempo para ejecución de tareas	13	Ampliar tiempo de llegada a embarque	34
Falta de estandarización de procesos	14	Solicitar personal eventual	35
Manuales obsoletos	15	Sobre costo hora extra	36
No llegada de los contenedores	16	Muta por devolución fuera de plazo	37
Paros portuarios	17	Inadecuado almacenaje mercancías	38
Maquinas sin mantención	18	Envió de mercaderías en mal estado al cliente	39
Cierre de pasos fronterizos	19	Devolución de cargas en mal estado	40
Inexistencia de mantención preventiva	20	Aumento de costos de seguro	41
Ausencia de material en faena	21	Falta de revisión de despacho de mercadería	42
No existencia de medición en gasto de combustible	22	Errores en información que llega al jefe de patio	43
Desgaste de material en faena	23	Errores en los despachos	44
Falta recambio de materiales	24	Perdida servicio de transporte	45
Falta de registro de materiales en Stock	25	Error despacho carga consolidada	46
		Enviar contenedor a otro puerto de destino	47
		Aumento costo falso porteo	48
		No cumplir con la solicitud del cliente	49
		Pérdida de confianza de cliente	50
		Pérdida de ingresos en la empresa	51

Fuente: Elaboración propia (2017).

3.4.2 Determinación el problema

Se realiza la validación del árbol y se determina el problema central.

- 1) Para verificar la correcta construcción del árbol de causas y efectos se comprueba a través de la matriz de incidencias (Anexo 3), como sigue:

- Se confecciona una matriz cuadrada con los 49 problemas (22 causas y 27 efectos), los cuales se interrelacionan entre sí por 4 niveles de importancia. (véase el *Anexo 4*).
- Se realiza la representación gráfica de la matriz de incidencias como se muestra en la Figura 3.12.

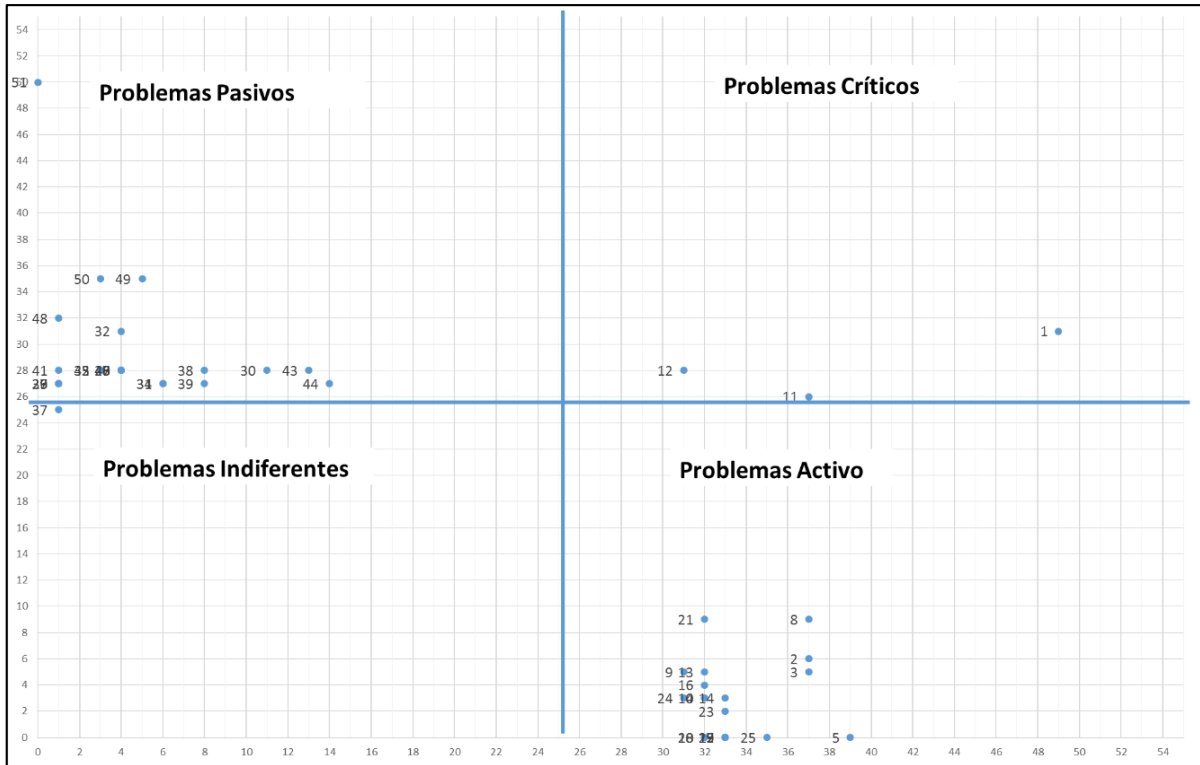


Figura 3.12

Representación gráfica de la matriz de incidencias

Fuente: Elaboración propia (2017).

- 2) Para la validación del problema central se utiliza la representación anterior, el cual detecta aquellos problemas críticos:
 - 1 “Errores y carencias en la ejecución de las faenas”.
 - 11 “retraso en tiempos de las faenas”.
 - 12 “faenas detenidas”.

Siendo de estas tres la 1 más alejada del eje, por lo que se valida como el problema central. También se visualiza que los problemas pasivos corresponden a los efectos y los problemas activos a las causas.

Una forma de validar la matriz de incidencias es que la cantidad de nivel “uno” sean menor a un 30% del total de niveles, lo cual en este caso es 26%, lo que valida el método.

Por medio de la matriz de incidencia, identificamos el problema central que se encuentra en el área de faenas de San Antonio. Es en esta área donde se concentran el 36% de los costos operacionales.

3.5 Planteamiento del problema (Clasificación de áreas donde se encuentran los problemas)

Con la información obtenida a partir del árbol de causa y efecto, se clasificaron las causas en cuatro raíces, que son *mantención*, *factores externos*, *factores humanos* y *proceso*, cada una de estas incluyen causas que se detallan a continuación:

- a) La raíz de *mantención*, que consta de las causas 18, 20, 21, 22, 23, 24 y 25.

Los *errores y carencias en la ejecución de las faenas (1)*, son provocados en parte por el *retraso en los tiempos de las faenas (11)* que se produce por las *faenas detenidas (12)*. Estas detenciones se deben a que: la *maquinaria se encuentra sin mantención (18)*, *inexistencia de mantención preventiva (20)* y a la *ausencia de materiales en faenas (21)*. Ésta última se debe a que *no existe medición del gasto de combustible (22)* y al *desgaste de materiales en faenas (23)* que se provoca por *falta de recambio de materiales (24)* y éste por *falta de registro de materiales en stock (25)*.

- b) La raíz de *factores externos*, que consta de las causas 16, 17 y 19.

Los *cierres de pasos fronterizos (19)* y los *paros portuarios (17)* producen la *no llegada de los contenedores (16)* al AEP, esta última es una de las causas de que existan *faenas detenidas (12)* y por ello *retrasos en los tiempos de faenas (11)*, produciendo los *errores y carencias en la ejecución de las faenas (1)*.

- c) La raíz de *factores humanos*, que consta de las causas 2, 3, 4, 5, 8, 9 y 10.

Al existir *desmotivación del personal (5)*, este tiene *ausencia de iniciativa propia (10)*, es por esto que *falta comunicación entre las áreas (9)*, produciendo una *falta de revisión de correos (8)*, llevando a que se produzcan *errores y carencias en la ejecución de las faenas (1)*. Por otra parte, la *desmotivación del personal (5)* hace que no quieran ser capacitados, produciendo que la *falta de capacitación (4)* haga que los operarios no tengan las herramientas necesarias para desempeñar su función y por ello se genera una *inadecuada distribución de las tareas (3)*, dando como resultado una *inexistencia de claridad en las tareas a desempeñar por trabajadores (2)*, y por ello se presentan *errores y carencias en la ejecución de las faenas (1)*.

- d) La raíz de *proceso*, que consta de las causas 13, 14 y 15.

Al tener *manuales obsoletos (15)* en la empresa, *falta estandarización de procesos (14)*, por lo que hay una *inexistencia de medición de tiempo para la ejecución de las tareas (13)*. Haciendo que las *faenas se detengan (12)* y se *retrasen en los tiempos las faenas (11)*, terminando en *errores y carencias de la ejecución de faenas (1)*.

Estas raíces se muestran marcadas en las causas del árbol de causa y efecto, según su clasificación en la Figura 3.13 que se presenta a continuación.

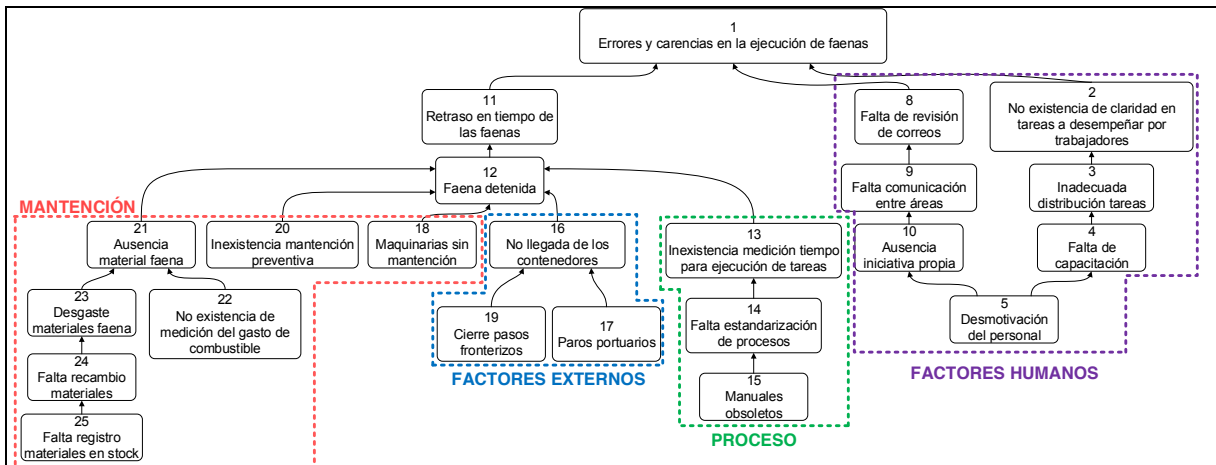


Figura 3.13
 Clasificación de raíces del árbol
 Fuente: Elaboración propia (2017)

Se realiza un Focus Group para determinar frecuencia de ocurrencia de las distintas causas del árbol de causa y efecto. Dando como resultado la Tabla 3.7 que sigue.

Tabla 3.7
 Frecuencia de Causas

Causas	Frecuencia
Faena detenida	27,06%
Retraso en el tiempo de faenas	19,15%
Ausencia materiales en faena	5,50%
Maquinas sin mantención	8,91%
Inexistencia mantención preventiva	6,24%
Desgaste de materiales faenas	4,72%
No existencia de medición en gasto de combustible	2,31%
Falta registro materiales en stock	16,90%
No llegada de los contenedores	9,09%
Paros Portuarios	0,11%

Fuente: Elaboración propia (2017).

Por otro lado tenemos los efectos que genera el problema central, los que en conjunto producen altos costos operacionales en el proceso de faenas. Estos efectos se agrupan por ramas, las cuales se detallan a continuación:

1° Rama (Trabajador ocioso): Los *errores y carencias en la ejecución de las faenas (1)*, trae como consecuencia la *capacidad ociosa (26)*, la que provoca *aumento en los costos (27)*, esto dado a que corresponden a horas hombre pagadas pero no trabajadas y por ello a *pérdidas de ingresos para la empresa (51)*.

2° Rama (Maquinaria extra): El *arriendo de maquinarias (28)* es causada por el problema central y provoca que la empresa incurra en *costos extra de maquinaria (29)* esto es una

solución transitoria para las fallas y así continuar con las faenas programadas. Lo que desencadena en *pérdidas económicas para la empresa (51)*.

3° Rama (Problemas en consolidado): Las *demoras en consolidar contenedor (30)*, a consecuencia del problema central, provoca que el contenedor no se envíe a tiempo a embarcar, generando costos asociados a *ampliar el tiempo de llegada a embarque (34)* y *roleo de la nave en puerto (31)*. Todo esto hace que *no se envíe a tiempo la unidad a embarque (32)*, *sin cumplir la solicitud del cliente (49)* y *perdiendo su confianza (50)*, lo que deriva en *pérdidas de ingresos para la empresa (51)*.

4° Rama (Problemas en desconsolidado): el *no desconsolidar a tiempo (33)*, producto del problema central, provoca *multas por devolución del contenedor vacío fuera de plazo (37)*, aumentando los costos operacionales y por ello *pérdida de ingresos para la empresa (51)*.

5° Rama (Personal eventual): Dado al problema central, se debe solicitar personal eventual (35) para poder realizar las faenas programadas que no se lograron desarrollar durante la jornada normal de trabajo, esto produce un *sobrecosto en horas extras (37)*, aumentando los costos de la empresa y generando *pérdidas de ingresos (51)*.

6° Rama (Mercadería): Dado al problema central es que la mercadería tiene un *inadecuado almacenaje (38)* en la recepción, provocando que la *mercadería se envíe en mal estado al cliente (39)*, por lo que este realiza una *devolución de cargas en mal estado (40)*, generando un *aumento de los costos de seguros (41)* y con ello *pérdida de ingresos para la empresa (51)*.

7° Rama (Despacho): El problema central ya que es producido por los retrasos, genera una demora en la realización de las actividades, por ello *falta realizar la revisión en despacho de mercadería (42)*, por lo que *no se cumple con la solicitud del cliente (49)*, *perdiendo su confianza (50)* y por ello generando *pérdidas de ingresos en la empresa (51)*.

8° Rama (Problemas comunicacionales): Producto del problema central, existen *errores en información que llega al jefe de patio (43)*, haciendo que se produzcan *errores en los despachos (44)* que puede ser: *enviar contenedor a otro puerto de destino (47)*, *errores en despacho de carga consolidada (46)* y/o *perdida en el servicio de transporte (45)*, siendo en este último donde se *aumenta el costo de falso porteo (48)* y por ello *perdidas en los ingresos de la empresa (51)*. Para los efectos 46 y 47 ya descritos, la consecuencia es *no cumplir con la solicitud del cliente (49)* y por ello *perder su confianza (50)*, produciendo *pérdidas en los ingresos de la empresa (51)*.

Estas ramas se muestran marcadas en los efectos del árbol de causa y efecto, según su clasificación en la Figura 3.14 que se presenta a continuación.

3.6 Objetivos

Por lo expuesto anteriormente y para resolver el problema central de la empresa es necesario rediseñar el proceso de faena y así poder controlarlo, a continuación se muestra el objetivo general y los objetivos específicos del presente proyecto de título.

OBJETIVO GENERAL

Rediseñar el proceso de Faenas de los contenedores, en el Almacén Extraportuario Puerto Columbo S.A. San Antonio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Clasificar las cuentas con el fin de identificar los costos directos e indirectos del proceso de faenas.
- Distinguir las actividades con problemas relacionándolas con su impacto económico y determinando las más costosas.
- Planificar los recursos para disminuir los costos de mayor impacto económico, en el proceso de faena.
- Diseñar el nuevo proceso de faenas.

4 Marco Teórico

En el presente capítulo se muestra el marco teórico que será utilizado para el desarrollo del proyecto de título.

4.1 Metodología de árboles

La metodología de los árboles es una herramienta que puede ser aplicada para tres situaciones o problemas distintos, los cuales pueden ser: definidos o focalizados, no definidos, o un objetivo a cumplir y/o idea a realizar. (Sanín Angel, 2008).

Para el presente proyecto de título el problema no está definido, por lo que el autor estableció que puede tener distintos puntos de vista respecto al origen y la magnitud de este, por lo que se debe realizar un listado de problemas respecto a una situación compartida pero no delimitada. Y también puede darse el caso en que los involucrados saben que algo no está funcionando como debiese, pero no se sabe con claridad donde se encuentra el problema.

La aplicación de la metodología según el autor debe seguir los siguientes pasos:

1. Identificar problema central.
 - Obtener un listado de los principales problemas que afectan al proceso, por medio de entrevistas y visitas en terreno.
 - Confeccionar tarjetas por cada problema encontrado, a los cuales se les asignan números de identificación.
 - Realizar el encadenamiento de hipótesis, ubicando las tarjetas según su causalidad.
 - En base al encadenamiento identificar el problema central y posicionándolo en el tronco del árbol.
2. Examinar efectos: a partir de los problemas encontrados, se debe examinar y clasificar aquellos que son los efectos directos (primer nivel) e indirectos (los siguientes niveles) que ocasiona el problema central, así mismo graficar su encadenamiento ascendente, uniéndolos al problema central formando las ramas o el follaje del árbol.
3. Identificar causas: a partir de los problemas encontrados, se debe identificar y clasificar aquellos que son las causas directas (primer nivel) e indirectas (los siguientes niveles) que producen el problema central, así mismo graficar su encadenamiento descendente, uniéndolas al problema central formando las raíces del árbol. Construyendo así el **árbol de causa y efecto**, para verificar que el árbol esté diseñado correctamente se confecciona la matriz de incidencia. A continuación se prosigue con la construcción del **árbol de medios y fines**.
4. Definir objetivos.
 - Definir el objetivo central, es decir, describir la situación esperada a la que se pretende llegar por medio de la solución del problema.
 - Cambiar las raíces del árbol de causas y efectos por la situación contraria, así las causas se transforman en medios necesarios para la solución del problema.

- Cambiar el follaje del árbol de causas y efecto, así los efectos se transforman en fines (situación esperada) que contribuyen a la solución del problema.
5. Generar acciones, se realiza una lluvia de ideas de posibles acciones, que pueden dar solución a las puntas raíces (el medio de último nivel por cada raíz), generando posibles alternativas de solución.
 6. Plantear alternativas, verificar la viabilidad de las alternativas de solución generadas.
 7. Escoger la alternativa óptima.

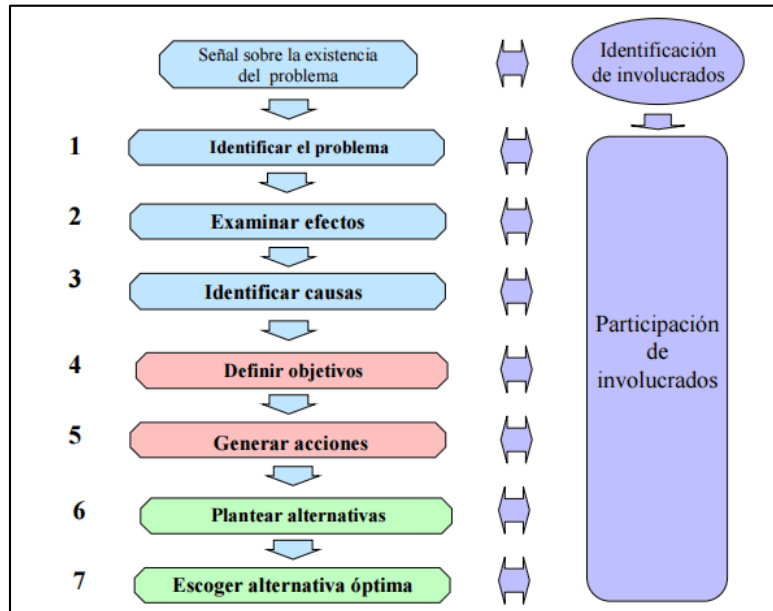


Figura 4.1

Pasos y estrategias para analizar el problema y buscar soluciones

Fuente: Sanín Angel, pág. 7 (2008).

Para el presente proyecto sólo se toma hasta el paso cinco de la metodología de árboles.

4.2 Metodologías de costeo

Se realiza una breve descripción del costeo por actividades ABC (Activity Based Cost) y gerencia basada en actividades ABM (Activity Based Management).

4.2.1 Costeo ABC

Toda organización tiene como objetivo final entregar un producto o servicio a su cliente, pero para llegar a éstos (producto o servicio) es necesario realizar actividades y estas a su vez consumen recursos humanos, técnicos, financieros, gastos de administración y ventas entre otros. El costeo basado en actividades ABC (Activity Based Cost) distribuye los costos de las actividades a los productos o servicios a los que afecta directamente. Éste costeo ABC cuenta con tres fases de desarrollo según Orama, Pérez, Quesada, & Ripoll, (2009) lo cuales son:

- Fase previa consiste en analizar y diseñar los procesos que lleva a cabo la empresa.

- Fase I - Gestión de los procesos y actividades, en esta fase se analizan las actividades y se ordenan por niveles de importancia, para posteriormente asignarles los inductores de costo (inductor se refiere a: ¿qué unidad de medida se utilizan para cuantificar los costos de los recursos?) y realizar una tabla de inductores de los recursos, así como también una tabla para la distribución porcentual de los recursos en los productos o servicios.
- Fase II - Determinación y asignación del costo de los procesos operativos, cálculo y asignación de costos de las actividades de apoyo, las actividades primarias y costo total de los procesos operativos (véase la Tabla 4.1). Se confecciona la tabla de distribución de GAV por área operativa.

Tabla 4.1

Procedimiento para la determinación del costo total del proceso

Fases	Etapa	Descripción
Fase previa	Etapa I	Análisis de los procesos
	Etapa II	Diseño o rediseño estratégico de los procesos
Fase I Gestión de los procesos y actividades	Etapa III	Análisis de las actividades
	Etapa IV	Jerarquía en las actividades por niveles (primarias y de apoyo)
	Etapa V	Elección de los inductores
Fase II Determinación y asignación del costo de los procesos	Etapa VI	Cálculo del costo de las actividades primarias y secundarias
	Etapa VII	Asignación del costo de las actividades de apoyo a las primarias
	Etapa VIII	Asignación del costo de las actividades a los procesos operativos
	Etapa IX	Cálculo del costo total de los procesos

Fuente: Orama, Pérez, Quesada, & Ripoll, pág. 46 (2009).

4.2.2 Costeo ABM

La gerencia basada en actividades ABM (Activity Based Management), consiste en reducir los costos identificados en costeo ABC por medio de la planificación, control y mejora continua de los recursos, para permitir la toma de decisiones estratégicas.

En la Figura 4.2 se muestra los objetivos que tiene el costeo ABC y el costeo ABM, tomando como referencia para el presente proyecto de título el costeo ABC, esto debido a que el costeo ABM trabaja directamente en la reducción de los costos, y de acuerdo a lo que requiere la empresa se debe realizar una identificación clara de los costos asociados a los problemas detectados.

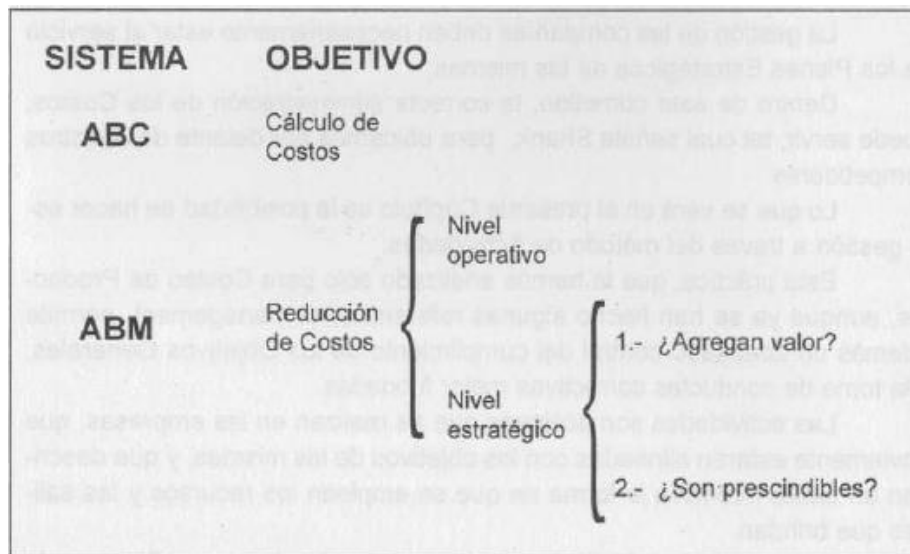


Figura 4.2

ABC y ABM sus objetivos

Fuente: Bendersky, pág 98, (2006).

4.3 Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos

La matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (MIPER) del Instituto de Salud Pública de Chile, (2013), se utiliza para la creación de la matriz de identificación de actividades y rango evaluación de costos (MIAREC). Esta se elabora en base a la modificación de las etapas de la MIPER, cuyas etapas se explican a continuación:

- Etapa 1 - Identificación de factores de riesgo: Se identifican los factores de riesgo existentes en un lugar de trabajo según su lugar, puesto, proceso, equipo y operación.
- Etapa 2 – Determinación de riesgos según factores de riesgos identificados: Se asigna a cada riesgo un factor determinado.
- Etapa 3 – Determinación de la probabilidad de que ocurra el daño: Se describe la valoración de los riesgos por medio del valor esperado de pérdida y se definen los parámetros de la probabilidad de ocurrencia.
- Etapa 4 –Determinación de la consecuencia o severidad del daño: Se define la severidad del daño.
- Etapa 5 – Conclusiones: Se definen las acciones a seguir.

4.4 Planeación Agregada

En las empresas es necesario tomar decisiones como la cantidad de producción, esto tiene directa implicancia con el personal que será necesario en el periodo, la maquinaria y materiales a utilizar. La planeación agregada tiene como objetivo determinar la mejor forma para satisfacer la demanda minimizando el costo total que conllevan los niveles de inventario, las horas extras, la subcontratación, junto a otras variables que se desglosan a partir del personal.

Estas planeaciones se realizan en base a cambios en la demanda, ajustando la producción. Esto puede realizarse tanto para empresas manufactureras como en empresas de servicio.

El autor Jay Heizer, pág. 118 (2008) propone 3 formas con las cuales se puede abordar el problema según las características de la empresa y el objetivo que busca lograr, estas son la estrategia nivelada, la estrategia de seguimiento y la estrategia mixta. Para desarrollarlas se siguen las siguientes etapas (De acuerdo al autor Castro, (2017)).

- Etapa 1: Comienza diseñando el escenario de un periodo de un año conocido para así conocer los datos de demanda y recursos utilizados. Luego se identifican los costos asociados.
- Etapa 2: Se elabora la proyección de demanda para el periodo al que se le realizará la planeación agregada.
- Etapa 3: Se calcula la tasa de producción para luego calcular los trabajadores necesarios para satisfacer la demanda. Estos se calculan en base a las siguientes formulas.

$$\text{Tasa de producción} = \frac{\text{Cantidad de producto realizado en el período}}{\text{Días trabajados en el período}} \quad (4.1)$$

$$\text{Trabajadores necesarios} = \frac{\text{Demanda}}{\text{Días hábiles} \times \text{Tasa de producción}} \quad (4.2)$$

- Etapa 4: Con los datos anteriores se elabora una tabla del periodo conocido y otra del periodo a planificar como se muestra a continuación.

Tabla 4.2

Formato de planeación agregada

Mes	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Total
Días hábiles				
Demanda				
Trabajadores disponibles				
Trabajadores necesarios				
Trabajadores operando				
Trabajadores contratados				
Trabajadores despedidos				
Costo de contratación				
Costo de despido				
Producción				
Costo de producción				
Salario				
Total				

Fuente: Elaboración propia en base a (Castro, 2017).

Esta tabla se llena con la información conocida y se calculan los datos que no se saben, como se muestra a continuación:

$$\text{Costo de producción} = \text{Demanda} \times \text{Costo de producir una unidad} \quad (4.3)$$

$$\text{Costos Totales} = \text{Cto. Contratación} + \text{Cto. despido} + \text{Cto. Producción} + \text{Salarios} \quad (4.4)$$

Luego se saca la cantidad de trabajadores operando que es la cantidad mayor entre los disponibles y los necesarios. Si los disponibles son mayores a los necesarios se deben despedir los sobrantes, si los necesarios son mayores a los disponibles se deben contratar los faltantes.

- Etapa 5: Se regulan las contrataciones y/o horas extras para operar con los menores costos posibles para satisfacer la demanda.

Este mismo procedimiento se puede utilizar para planificar materiales y maquinaria.

4.5 Gestión de procesos de negocio.

Conocida como Business Process Management (BPM), es una herramienta gerencial para la gestión de operaciones empresariales. Se puede modelar, implementar y ejecutar procesos o actividades relacionadas, permitiendo la definición de cargos, tareas, nombres, actividades, entre otros. (Kallpa Soft, (2016)).

Siguen los siguientes pasos: realizar la construcción del diagrama de flujo del modelo de proceso, definir los parámetros (cargos, tareas, otros) a utilizar, ejecutar el proceso por medio a algún software de simulación y evaluar alternativas de simulación; porque permite saber la cantidad adecuada de recursos, costos asociados, tiempos de procesamiento, capacidad ociosa, entre otros, información que permite a la empresa tomar mejores decisiones.

4.6 Costo anual uniforme equivalente (CAUE)

El costo anual uniforme equivalente (CAUE) se utiliza para tomar decisiones económicas en inversiones que no generan ingresos para la empresa, como para elegir entre maquinarias o equipos, entre procesos y entre sistemas computacionales. Esto con el fin de buscar la alternativa con la que se generen mayores ingresos y/o menores costos, de acuerdo a autor Baca Urbina, (2007).

Para la utilización del CAUE, es necesario manejar ciertos conceptos que se describen a continuación:

- Valor de salvamento (VS): Es el valor del mercado al que puede ser vendido un activo en algún momento (n) de su vida útil.

- Vida útil del activo: Es el periodo en años en que un activo es utilizable para una actividad para la que se diseñó.
- Alternativas mutuamente exclusivas: Significa que al elegir una de las alternativas (posibilidad de inversión), las otras quedan descartadas.
- Acuerdo de signos: Los costos deben llevar signo positivo y los ingresos signo negativo.

. Para calcular el CAUE se debe hacer una tabla en cual se muestren desde el periodo 0 (adquisición) hasta el año n en cual se termine la evaluación o vida útil del activo. En esta tabla se deben sumar todos los costos asociados a la maquinaria y sumar. Posteriormente se calcula el valor presente para cada periodo y la suma de estos es el CAUE. Se debe seleccionar la alternativa con menor costo, por lo que es la con menor CAUE.

5 Metodología

La metodología que se muestra, se enfoca en un estudio de variables cualitativas nominales (tipo de actividades), variables cuantitativas discretas (cantidad de personal, cantidad de maquinaria) y variables cuantitativas continuas (costos asociados a las actividades). A continuación se realiza una breve descripción de las etapas que conforma la metodología.

5.1 Etapa I: Construcción de diagramas

En esta etapa se realizó la construcción del modelo actual para el área de faena que consta de los procesos de consolidado y desconsolidado, y se utilizó como herramienta la gestión de procesos de negocio (BPM) a través del mapa de procesos, luego se desglosó en detalle las actividades y los problemas asociados a estas. Para su construcción se utilizó como herramienta el software Bizagi Modeler.

5.2 Etapa II: Identificación de mejoras

Con los problemas presentados en el capítulo 3, por medio de la herramienta del método de árboles, se identificaron aquellos problemas que desencadenan en mayores costos operacionales para la empresa, los problemas se agruparon por recurso para definir posibles acciones de mejora para una situación ideal usando la herramienta de árbol de medios y fines.

También esta etapa se aplicó el método de Costeo ABC esto para encontrar el costo unitario de cada actividad de los procesos (consolidado y desconsolidado), incluyendo las actividades con problemas del área de faena utilizando información del estado de resultados otorgado por la empresa.

5.3 Etapa III: Selección de actividades críticas

En esta etapa las actividades con problemas ya presentadas, se ingresaron a la herramienta de matriz MIAREC (matriz de identificación de actividades y rango de evaluación de costos, presentado en el punto 4.3 del marco teórico) para determinar en qué actividades con problemas se generan mayores impactos a nivel de costos y así se tomaron acciones sobre los problemas con niveles intolerables e importantes y a su vez se consideraron los moderados según su encadenamiento. Estas acciones pueden ser tomadas sobre la actividad, sobre el encadenamiento y según el recurso involucrado.

5.4 Etapa IV: Evaluación de escenarios

Considerando los recursos que afectan las actividades con problemas intolerables e importantes y los problemas que están involucrados a estas actividades, se utilizó la herramienta de planificación agregada (ver punto 4.5 del marco teórico) para planificar estos recursos a nivel de su sistema de contratación, compra y mantención de recursos, con la finalidad de mejorar su planificación actual y disminuir el costo adicional que genera.

5.5 Etapa V: Rediseño del proceso

Con los resultados de las etapas anteriores, se realizó un rediseño del área de faenas para los procesos de consolidado y desconsolidado, este rediseño se modeló por medio de la herramienta software Bizagi Modeler y se simularon los escenarios de la situación actual versus la situación de rediseño y se presentaron en una tabla de comparación.

5.6 Etapa VI: Presentación de resultados

En esta etapa se mostraron los resultados de la planeación agregada y el rediseño del proceso, para esto se utilizaron como herramienta la presentación de tablas y gráficos comparativos por procesos de la situación actual versus la situación de rediseño, así como también se presentó una tabla de la disminución de costos para cada proceso y por cada grupo de actividades de error, obteniendo la disminución total de costos para el área y la empresa. En la Figura 5.1 se mostró el esquema de la metodología que ha de seguir el presente proyecto de título.

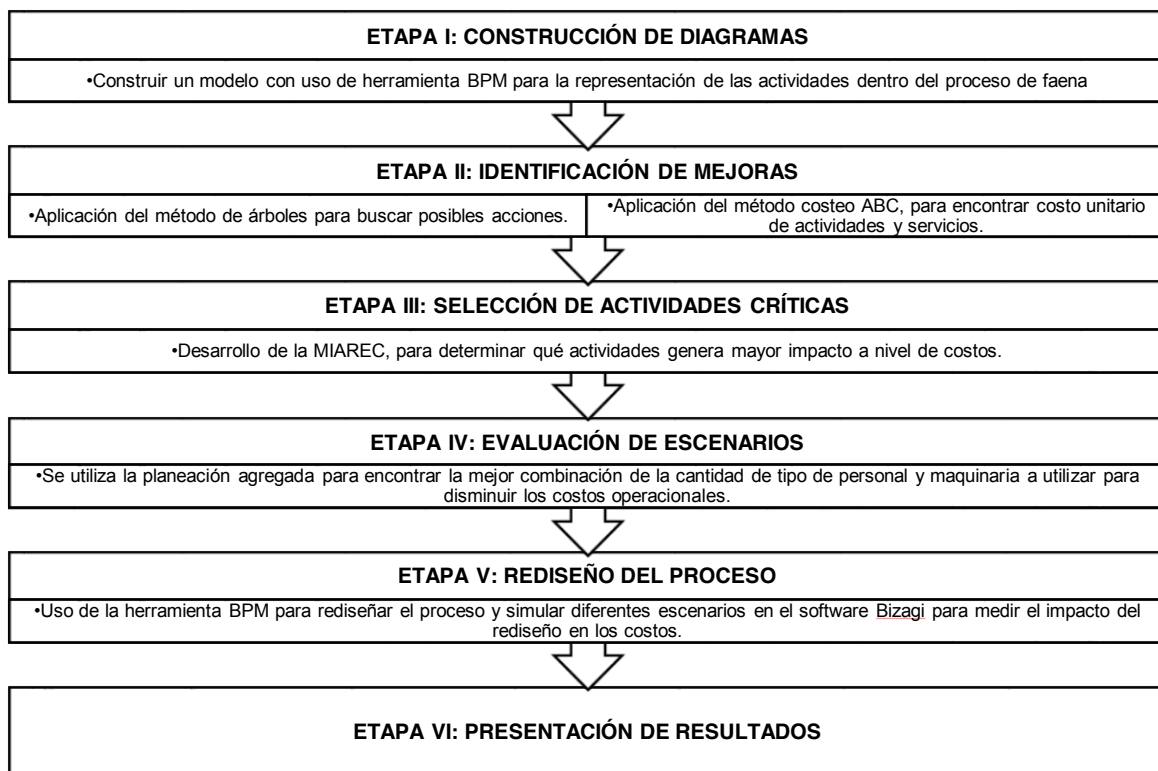


Figura 5.1

Esquema de la metodología

Fuente: Elaboración propia (2017).

En este capítulo se muestra la aplicación de la metodología desarrollada en cinco etapas, la primera etapa inicia con la construcción de diagramas del modelo actual utilizado en la empresa para los procesos de consolidado y desconsolidado, se sigue con el segundo ítem de identificación de mejoras, éste se divide en dos partes la primera la continuación del método de árboles para ver las posibles acciones para mejorar los procesos y el segundo consiste en la aplicación del costeo ABC para obtener el costo unitario de las actividades y los procesos.

El tercer ítem, consiste en la selección de actividades críticas desarrollando una matriz de riesgo adaptada de frecuencia y costo. El cuarto ítem es la evaluación de escenarios en el cual se realiza la planificación de personal y maquinaria para disminuir los costos operacionales de la empresa. Finalmente el quinto ítem se rediseña los procesos de consolidado y desconsolidado para simularlos en el software Bizagi y obtener los resultados.

6 Aplicación de la Metodología

Con la descripción realizada en el capítulo anterior, en el presente capítulo se desarrolló cada una de las etapas de la metodología.

6.1 Etapa I: Construcción de diagramas

Para esta etapa, se inició con la construcción del mapa de procesos del área de faena, donde se identificaron subprocesos operativos como recepción, programación, ejecución y despacho los que son comunes para el proceso de consolidado y desconsolidado tal como fue descrito *3.3 Ambientes y procesos del área de faena* e interactúan con áreas estratégicas y áreas de apoyo, para satisfacer los requerimientos que el área de recepción y porteo necesitan para cumplir con el servicio del cliente (véase Figura 6.1).

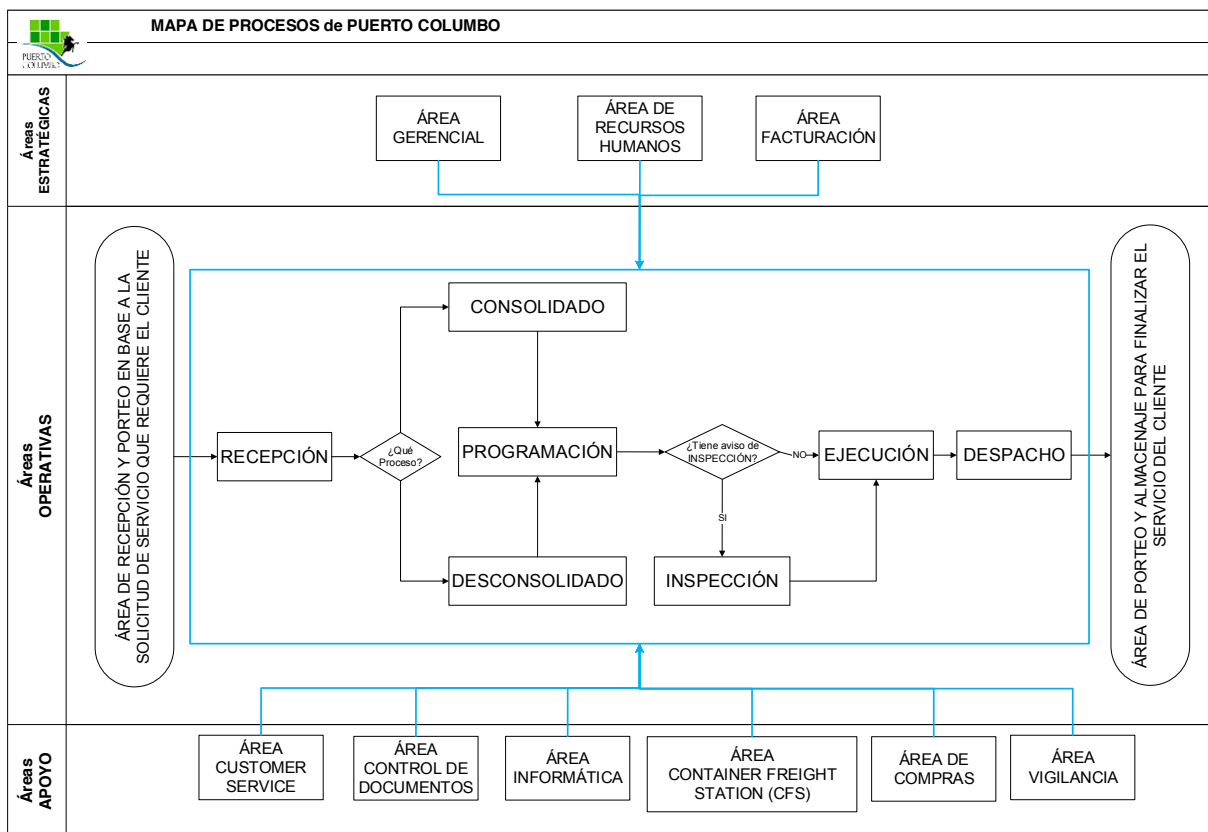


Figura 6.1

Mapa de procesos de consolidado y desconsolidado para cumplir con los requerimientos del área de recepción y porteo para con el Cliente

Fuente: Elaboración propia en base a información de la empresa (2017).

Conforme al mapa de procesos y los problemas identificados en la Tabla 3.6, se inició con una descripción detallada de los procesos específicos de consolidado y desconsolidado, luego se esquematizaron estos diagramas de flujo en un modelo.

6.1.1 Proceso específico consolidado

Para el diseño del modelo del proceso específico consolidado que consta de subprocesos de recepción, programación, ejecución y despacho, como se ve en la Tabla 6.1 existen actividades que se desarrollan para el proceso de consolidado que presentan problemas (Tabla 3.6), esta relación se describe a continuación:

- A01 Recibir solicitud de servicios: El cliente puede enviar su solicitud a cualquiera de las áreas de la empresa, pero estas áreas deben enviarlas al **Coordinador CFS de Recepción**, producto de la *Falta de comunicación entre las áreas (9)* varias veces ocurre que estos correos no se envían y por ello el **Coordinador CFS de Recepción** no se entera de la solicitud del cliente. En otras oportunidades las áreas envían los correos pero la *Falta de revisión de los correos (8)* por parte del **Coordinador CFS de Recepción** produce la misma consecuencia.
- A17 Registrar consumo de combustible: A pesar de que la empresa pide que se realice esta acción y se realiza algunas veces, la mayoría del tiempo se presenta una *No existencia de medición del gasto de combustible (22)*.
- A21 Esperar inspección: Cada vez que se presenta un contenedor con aviso de inspección, se detiene todo el proceso para esperar a la llegada del **Inspector**. Esto produce *Capacidad ociosa (26)* por parte de los **Operarios** y por ello un *Aumento en los costos (27)* para el AEP.
- A22 Programar faena: El **Jefe de operaciones** producto de sus años en el cargo, realiza la programación en base a su experiencia, sin considerar las variaciones que existen actualmente en los tiempos y cantidad de operarios para desarrollar el proceso. Esto por la *Inexistencia de medición de tiempo para ejecución de tareas (13)*, la *Falta de estandarización de procesos (14)* y la presencia de *Manuales obsoletos (15)*. Todo esto hace que la programación no se cumpla como debiese y arrastre otros problemas.
- A23 Asignar recursos: Al momento de realizarse esta actividad la *Falta de registro de materiales en stock (25)* hace que se asignen recursos inexistentes que entorpecen el desarrollo del proceso, a su vez la *Falta de capacitación (4)* del personal, produce una *Inadecuada distribución de tareas (3)*.
- A24 Arrendar maquinaria externa: La *Inexistencia de mantención preventiva (20)* causan el deterioro de las maquinas propias de la empresa por lo que quedan sin funcionamiento y la empresa decide dejar a las *Maquinas sin mantención (18)* y realizar el *Arriendo maquinaria (28)* como medida de solución, lo que produce *Costo extra de maquinaria (29)*.
- A25 Solicitar personal extra operativo: El *Solicitar personal eventual (35)* aumenta los costos para el AEP
- A26 Revisar ausencia de materiales: Dado a que no se registra el material, se genera *Ausencia de material en faena (21)* y se soluciona en el momento de realizar la faena y no en forma anticipada.
- A32: Presenta detención de faenas: La *Desmotivación del personal (5)* causa *Ausencia de iniciativa propia (10)*, junto con la *No existencia de claridad en tareas a desempeñar por trabajadores (2)*, hacen que el **Personal** no realice actividades en el momento en que hay una Faena detenida (12).

- A33 Presentar detención de grúas: Cuando se detienen las grúas se producen Retraso en tiempos de las faenas (11).
- A38 Solicitar hora extra operativa: Al tener Demoras en consolidar contenedor (30) se puede No cumplir con la solicitud del cliente (49) por lo que se solicitan horas extras operativas generando un Sobrecosto de hora extra (36).
- A40 Enviar cargas: Cuando existen Errores en información que llega al Jefe de Patio (43), se producen Errores en los despachos (44) los cuales pueden ser desde errores como no enviar a Porteo, hasta Enviar contenedor a otro puerto de destino (47)
- A41 Despachar a camión: Se puede generar Error en despacho de carga consolidada (46) y con ello aumentar los costos para el AEP.
- A42 Realizar roleo de nave: El *No enviar a tiempo unidad a embarque (32)*, hace que el AEP deba pedir *Ampliar tiempo de llegada a embarque (34)* y con ello se realice un *Roleo de nave en puerto (31)* lo que produce costos en la empresa.
- A43 Perdida de servicio de porteo: La *Perdida de servicio de transporte (45)* produce un *Aumento de costo de falso porteo (48)*.

Todas las actividades de la Tabla 6.1, tanto las que contienen problemas como las que no, fueron esquematizadas en el Diagrama de flujo de proceso específico consolidado con actividades con problemas (véase Anexo 5).

Tabla 6.1
Descripción del proceso específico de consolidado

	Actividades	Nº Problema	Personal
	O Inicio		
Subproceso de Recepción	A01 Recibir solicitud de servicios	8-9	Coord. CFS Recepción
	A02 Imprimir solicitudes		Coord. CFS Recepción
	A03 Entregar solicitudes		Coord. CFS Recepción
	A04 Coordinar el ingreso de cargas		Coord. CFS Recepción
	A05 Dar aviso de ingreso de cargas		Supervisor CFS
	A06 Recibir solicitud de revisión de cargas		Supervisor CFS
	A07 Contrastar las cargas con la información entregada		Supervisor CFS
	A08 Dar aviso para almacenamiento de cargas		Supervisor CFS
	A09 Recibir aviso de cargas ya almacenadas		Coord. CFS Recepción
	A10 Dar aviso de retiro de vacío		Coord. CFS Recepción
	A11 Emitir orden de retiro de vacío		Encargado de Vacío
	A12 (N) Coordinar traslado del contenedor al AEP		Encargado de Vacío
	A13 Recibir aviso de ingreso de cargas		Jefe de Patio
	A14 Recepcionar cargas		Jefe de Patio
	A15 Solicitar revisión de cargas		Jefe de Patio
Subproceso de Programación	A16 Recibir solicitudes		Jefe de Operaciones
	A17 Registrar consumo de combustible	22	Jefe de Operaciones
	A18 Planificación faenas		Jefe de Operaciones
	A19 Guardar información		Jefe de Operaciones
	A20 Planificar consolidado		Jefe de Operaciones
	◇ ¿Tiene aviso de inspección?		
	A21 (S) Esperar inspección	26-27	Jefe de Operaciones
	A22 (N) Programar faena	13-14-15	Jefe de Operaciones
	A23 Asignar recursos	3-4-25	Jefe de Operaciones
	◇ ¿Falta maquinaria?		
	A24 (S) Arrendar maquinaria externa	18-20-28-29	Jefe de Operaciones
	◇ ¿Falta personal eventual?		
	A25 (S) Solicitar personal extra operativo	35	Jefe de Operaciones
A26 (N y N) Revisar ausencia de materiales	21	Jefe de Operaciones	
A27 Dar aviso para realizar faena		Jefe de Operaciones	
◇ ¿Viene con retraso el contenedor?			
A28 (S) Dar aviso para planificar		Encargado de Vacío	
A29 Realizar inspección		Inspector	
Subproceso de Ejecución	A30 Recibir aviso para realizar faena		Operadores
	A31 Verificar estado de cargas		Operadores
	A32 Presenta detención de faenas	2-5-10-12	Operadores
	A33 Presentar detención de grúas	11	Mecánico
	A34 Retrasar la faena		Operadores
	A35 Ejecutar faena		Operadores
	◇ ¿Se utilizó material en mal estado?		
	A32 (S) Presentar detención de faenas		Operadores
	A36 Supervisar faena		Supervisor CFS
	A37 (N) Recepcionar tarja		Supervisor CFS
◇ ¿Se cumple programación?			
A38 (N) Solicitar hora extra operativa	30-36-49	Operadores	
Subproceso de Despacho	A39 (S) Confeccionar guía de traslado		Coord. CFS Despacho
	A40 Enviar cargas	43-44-47	Coord. CFS Despacho
	A41 Despachar a camión	46	Coord. CFS Despacho
	◇ ¿Llega a tiempo?		
	A42 (N) Realizar roleo de nave	31-32-34	Coord. CFS Despacho
	A43 Perdida de servicio de porteo	45-48	Coord. CFS Despacho
O (S) Fin			

Fuente: Elaboración propia (2018).

6.1.2 Proceso específico desconsolidado

Para el diseño del modelo del proceso específico desconsolidado que consta de subprocesos de recepción, programación, ejecución y despacho, como se ve en la Tabla 6.2 existen actividades que se desarrollan para el proceso de desconsolidado que presentan problemas (Tabla 3.6). Las actividades que tienen el mismo detalle explicado para el proceso específico consolidado (A01, A17, A21, A22, A23, A24, A25, A26, A32 y A33) no se expusieron nuevamente y se describió la relación de las nuevas que aparecen a continuación:

- A47 Esperar llegada contenedor full: Dado a factores externos como el *Cierre de pasos fronterizos (19)* y los *Paros portuarios (17)*, se presenta la *No llegada de los contenedores (16)*, por lo que se retrasan las faenas.
- A50 Usar material en mal estado: Se utiliza el material en mal estado dado al *Desgaste de material en faena (23)* y la poca preocupación del **Jefe de Operaciones** que produce *Falta de recambio de materiales (24)*.
- A38 Solicitar horas extras operativas: Al *No desconsolidar a tiempo (33)* se puede *No cumplir con la solicitud del cliente (49)* por lo que se solicitan horas extras operativas generando un *Sobrecosto de hora extra (36)*.
- A52 Enviar a almacén: Antes de que las cargas sean enviadas al Área de Almacén, se apilan en el patio, donde se da un *Inadecuado almacenaje de mercaderías (38)* lo que hace que se estropeen y por ello que el *Cliente realice una Devolución de cargas en mal estado (40)*
- A54 Pagar multa: El AEP recibe *Multa por devolución fuera de plazo (37)* del contenedor vacío.
- A56 Despachar a camión las cargas: Al despachar a camión, por *Falta de revisión de despacho de mercadería (42)* se hace *Envío de mercadería en mal estado al cliente (39)*.

Todas las actividades de la Tabla 6.2, tanto las que contienen problemas como las que no, se esquematizaron en el Diagrama de flujo de proceso específico desconsolidado con actividades con problemas (véase Anexo 6). Para entender la Tabla 6.2 se debe tener en cuenta que el signo \circ indica el inicio y fin del proceso, \diamond indica las decisiones, (S) indica cuando la respuesta a la decisión es SI, (N) indica cuando la respuesta a la decisión es NO, (N) y (N) dos respuestas negativas a la decisión desencadenan en esa actividad, (S) y (N) una respuesta positiva y una negativa desencadenan en esa actividad. N° de problema indica el número de los problemas detectados en el árbol de causa y efecto que se presentan dentro de la actividad indicada (ver Figura 3.11), Personal indica quien realiza esa actividad.

Tabla 6.2

Descripción del proceso específico de desconsolidado

	Actividades	Nº Problema	Personal
	○ Inicio		
Subproceso de Recepción	A01 Recibir solicitud de servicios	8-9	Coord. CFS Recepción
	A02 Imprimir solicitudes		Coord. CFS Recepción
	◇ ¿Requiere traslado?		
	A44 (S) Confeccionar guía de traslado		Coord. CFS Recepción
	A45 Solicitar traslado de contenedor		Coord. CFS Recepción
	A46 Recepcionar llegada del contenedor		Coord. CFS Recepción
	◇ ¿Viene con retraso?		
	A03 (N y N) Entregar solicitudes		Coord. CFS Recepción
A47 (S) Esperar llegada del contenedor full	16-17-19	Jefe de Patio	
A48 Recibir contenedor full		Jefe de Patio	
Subproceso de Programación	A16 Recibir solicitudes		Jefe de Operaciones
	A17 Registrar consumo de combustible	22	Jefe de Operaciones
	A22 Programar faena	13-14-15	Jefe de Operaciones
	A23 Asignar recursos	3-4-25	Jefe de Operaciones
	◇ ¿Falta maquinaria?		
	A24 (S) Arrendar maquinaria externa	18-20-28-29	Jefe de Operaciones
	◇ ¿Falta personal eventual?		
	A25 (S y N) Solicitar personal extra operativo	35	Jefe de Operaciones
A26 (N y N) Revisar ausencia de materiales	21	Jefe de Operaciones	
A27 (S) Dar aviso para realizar faena		Jefe de Operaciones	
◇ ¿Se programó faena?			
A32 Recibir aviso para realizar faena		Operadores	
◇ ¿Tiene aviso de inspección?			
Subproceso de Ejecución	A21 (S) Esperar inspección	26-27	Operadores
	A33 Presentar detención de grúas	11	Operadores
	A34 Retrasar faena		Operadores
	A29 Realizar inspección		Inspector
	A49 (N) Habilitar espacio		Operadores
	A36 Supervisar faena		Supervisor CFS
	A37 (S) Recepcionar tarja		Supervisor CFS
	A35 Ejecutar faenas		Operadores
	A50 Usar material en mal estado	23-24	Operadores
	A32 Presentar detención de faena	2-5-10-12	Operadores
◇ ¿Se cumple la programación?			
A38 (N) Solicitar horas extras operativas	33-36-49	Operadores	
Subproceso de Despacho	A51 Entregar documentación de faena		Coordinador CFS
	◇ ¿Requiere almacenaje?		
	A52 (S) Enviar a almacén	38-40-41	Coordinador CFS
	A53 Emitir orden de retiro de contenedor		Encargado de Vacío
	◇ ¿Presenta demurrage?		
	A54 (S) Pagar multa	37	Encargado de Vacío
A55 (N) Despachar contenedor vacío		Encargado de Vacío	
A56 (N) Despachar a camión a las cargas	39-42	Jefe de Patio	
○ Fin			

Fuerte: Elaboración propia (2018).

6.2 Etapa II: Identificación de mejoras

En esta etapa se realizó la identificación de mejoras a través de dos puntos, la primera es utilizar el árbol de causas y efectos donde se visualizaron los problemas y se buscaron acciones de mejora creando así un árbol de medios y fines para una situación ideal. El segundo consiste en la obtención *del* costo unitario de las actividades y los procesos para cuantificar aquellas actividades que presentan problemas a través del costeo ABC.

6.2.1 Árbol de medios y fines

En esta parte se continuó con los pasos 4 y 5 de la metodología de árboles (ver 4.1 del Marco teórico). A partir de la Figura 3.11 en el árbol de causas y efectos se detectaron las causas de los problemas y los efectos que estos tienen en los procesos, a partir de él se construyó el árbol de medio y fines en el cual las causas pasaron a ser medios y los efectos a fines, esto para detectar en qué puntos es conveniente efectuar acciones de mejora que tengan mayor impacto en la disminución de problema del proceso actual.

Definición de objetivos

Del problema central *Errores y carencias en la ejecución y faenas (1)* pasó a ser el objetivo central *Ejecutar faenas sin errores y carencias (1)*, luego se cambió por la situación contraria las raíces en medios y los efectos en fines como se muestra en la Tabla 6.3

Tabla 6.3

Lista de medios y fines

Medios		Fines	
Saber con claridad las tareas a desempeñar por el personal	2	Ejecutar faenas sin errores y carencias	1
Distribuir en forma adecuada las tareas	3	Inexistencia de capacidad ociosa	26
Capacitar al personal	4	Disminuir costos	27
Motivación del personal	5	Disminuir arriendo extra de maquinaria	28
Revisar correos	8	Disminuir costo extra de maquinaria	29
Comunicación efectiva entre áreas	9	Consolidar a tiempo los contenedores	30
Tener iniciativa propia del personal	10	No roleo de nave en puerto	31
Cumplir a tiempos las faenas	11	Enviar a tiempo unidad a embarque	32
Inexistencia de detención de faena	12	Desconsolidar a tiempo el contenedor	33
Realizar medición de tiempo para ejecución de tareas	13	Llegar a tiempo a embarque	34
Procesos estandarizados	14	Disminuir personal eventual	35
Manuales actualizados	15	Disminuir el costo hora extra	36
Llegada de los contenedores	16	Inexistencia de multa por devolución fuera de plazo	37
Inexistencia de paros portuarios	17	Almacenar adecuadamente la mercadería	38
Maquinaria con mantención	18	Enviar mercaderías en buen estado al cliente	39
Inexistencia de cierre de pasos fronterizos	19	Inexistencia de devolución de cargas en mal estado	40
Realizar mantención preventiva	20	Disminución de costos de seguro	41
Presencia de material en faena	21	Revisar despacho de mercadería	42
Medir el gasto de combustible	22	Enviar correctamente información que al jefe de patio	43
Mantener materiales de faena en buen estado	23	Despachar correctamente las cargas	44
Renovar materiales	24	Llegar puntual al servicio de transporte	45
Registrar el stock de materiales	25	Exactitud en despacho de carga consolidada	46
		Enviar contenedor a Puerto correcto de destino	47
		Disminuir costo falso porteo	48
		Cumplir con la solicitud del cliente	49
		Ganar confianza de cliente	50
		Aumento de ingresos en la empresa	51

Fuente: Elaboración propia (2017).

Por medio de esta tabla se transformó el árbol de causas y efectos en el árbol de medios y fines que se presenta en la Figura 6.2 a continuación.



Figura 6.2
Árbol de Medios y Fines
 Fuente: Elaboración propia (2017).

Las puntas raíz del árbol de medios se ubican en los números: 5, 15, 17, 18, 19, 20, 22 y 25. De estos se eliminaron el 17 y 19 ya que se producen por factores externos, provocando a su vez la eliminación del medio 16. Las puntas raíz se muestran en la siguiente Tabla 6.4.

Tabla 6.4
Puntas raíz

Punta raíz	Nº
Motivación del personal	5
Manuales actualizados	15
Maquinarias con mantención	18
Realizar mantención preventiva	20
Medir el gasto de combustible	22
Registrar el stock de materiales	25

Fuente: Elaboración propia (2017)

Las posibles acciones se establecieron en las puntas raíz del árbol de medios y fines, se clasificaron en cuatro recursos para los cuales se dieron acciones comunes, como sigue:

- Recurso material: Es formado por *Registrar el stock de materiales (25)* y *Medir el gasto de combustible (22)*.
- Recurso maquinaria: Es formado por *Realizar mantenimiento preventivo (20)* y *Maquinarias con mantenimiento (18)*.
- Recurso proceso: Es formado por *Manuales actualizados (15)*.
- Recurso personal: Es formado por *Motivación del personal (5)*.

Exploración de acciones

Aquí se buscó cumplir con el objetivo central *Ejecutar faenas sin errores y carencias (1)*, para el cual se postularon posibles acciones por grupo que faciliten su realización y obtención de soluciones deseadas para una situación ideal, tal como se muestra en la Figura 6.3.

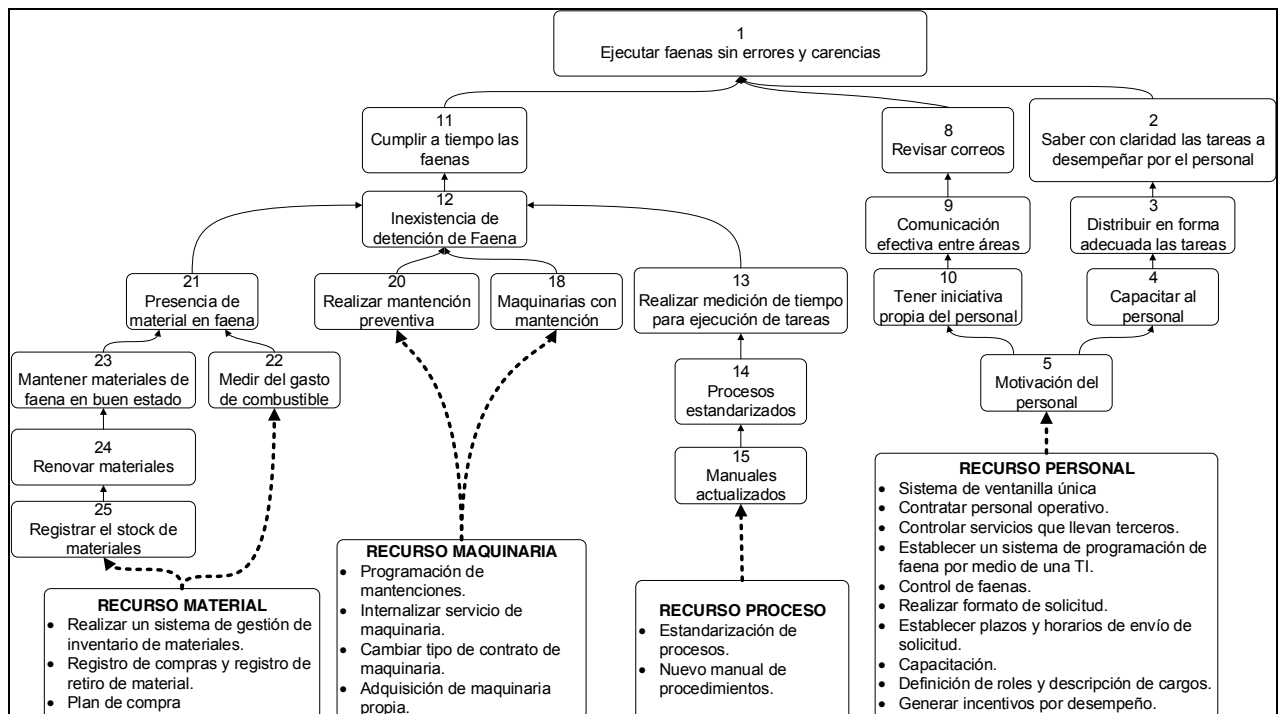


Figura 6.3

Acciones en las puntas raíz

Fuente: Elaboración propia (2017).

Para una mejor visualización de las acciones en las puntas raíz, se expusieron en la Tabla 6.5 que sigue a continuación.

Tabla 6.5
Acciones en las puntas de raíz por Grupo

Recurso	Acciones
Material	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar un sistema de gestión de inventario de materiales ▪ Registro de compras y registro de retiro de material. ▪ Plan de compras (MRP).
Maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programación de mantenencias. ▪ Internalizar servicio de maquinaria. ▪ Cambiar tipo de contrato de maquinaria. ▪ Adquisición de maquinaria propia. ▪ Plan maestro de la producción (MPS).
Proceso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estandarización de proceso ▪ Nuevo manual de procedimiento ▪ Control de faenas ▪ Planificación agregada
Personal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de ventanilla única de atención ▪ Contratar personal operativo fijo ▪ Controlar operarios externos ▪ Sistema de programación de faena por medio de una TI ▪ Realizar formato de solicitud ▪ Establecer plazos y horarios de envío de solicitud ▪ Capacitación ▪ Definición de roles y descripción de cargos ▪ Generar incentivos por desempeño

Fuente: Elaboración propia (2017).

Con estas posibles acciones se comenzó a evaluar las alternativas de solución para el problema, pero para saber cuál o cuáles son los grupos de mayor interés es que se necesitan cuantificar los costos y esta se realiza por medio del costeo ABC el cual se presenta a continuación.

6.2.2 Costeo ABC

En esta parte se realizaron las etapas V al IX de la metodología costeo ABC (ver Tabla 4.1 del Marco teórico). A partir del estado de resultados entregado por la empresa (véase Apéndice B) y el mapa de procesos en la Figura 6.1 se consideraron las áreas estratégicas, de apoyo y operacionales.

Elección de inductores

Se eligieron los inductores asociados a los recursos, para luego calcular su costo unitario por medio de la división del costo total (sacado del estado de resultados) y el valor del inductor (información entregada por la empresa), esto se muestra en la Tabla 6.6.

Tabla 6.6
Inductores de Recursos

Recurso	Descripción	Inductor	Valor de inductor	Costo total	Costo unitario
Material	Insumos y materiales de trinca	$\frac{\text{Cantidad de material}}{\text{año}}$	15.194	\$ 54.442.234	\$195.133
Maquinaria	Grúas Horquillas faenas	$\frac{\text{Minutos máquina}}{\text{Día}}$	3.360	\$181.787.055	\$766.712
Personal	Personal interno operativo	$\frac{\text{Minutos hombre}}{\text{Día}}$	7.200	\$ 68.750.000	\$361.561
	Personal eventual	$\frac{\text{Minutos hombre}}{\text{Día}}$	11.040	\$197.313.000	\$822.360

Fuente: Elaboración propia (2017).

Algunas de las áreas de apoyo y de las áreas estratégicas destinan un porcentaje (%) relevante de su tiempo exclusivamente a actividades que afectan al área de faena, ese porcentaje (llamado inductor de actividades) se mostró en la Tabla 6.7. Debido a que ese tiempo es exclusivo para el área de faenas, el costo de las áreas se repartió en los porcentajes descritos y fue absorbido por el área de faenas.

Tabla 6.7
Inductores de áreas de apoyo

Áreas de apoyo	Inductor de área	Costo total del área (\$)	Costo destinado al área de faena (\$)
Área de Recursos Humanos	36%	\$902.175.094	\$325.374.624
Área Customer Service	30%	\$46.527.020	\$13.958.106
Área de Informática	36%	\$44.384.291	\$16.007.449
Área de Facturación	30%	\$912.446.627	\$273.733.988
Área de Compra	36%	\$144.572.236	\$52.140.806

Fuente: Elaboración propia (2017)

Para realizar la distribución porcentual de utilización de los recursos y calcular su respectivo costo en un día de trabajo, se definieron las ecuaciones que se muestran en la Tabla 6.8.

Tabla 6.8*Inductores para la distribución porcentual y costo asociado en un día de trabajo*

Recursos	Porcentaje de utilización	Costo asociado en un día de trabajo
Material	(Nº de material utilizado para los procesos del área de faena / Nº de material total en un día de trabajo) x 100	*Insumos, material de trinca y embalaje.
Maquinaria	(Nº de horas de utilización para cada uno de los procesos / Nº de horas en un día normal de trabajo) x 100	*Arriendo de equipos, Mantención de maquinaria, Combustible de la maquinaria
Personal	(Nº HH del personal para cada proceso / Nº HH por un día de trabajo) x 100	*Personal eventual y personal propio.

(*) Información extraída de las cuentas del Estado de Resultados.

Fuente: Elaboración propia (2017)

Se calculó el porcentaje para los inductores de los recursos, considerando que el proceso de consolidado utiliza mayor cantidad de material que el proceso de desconsolidado, ya que se compactan las cargas para introducirlas en el contenedor. A partir de estos inductores se calcularon los costos de los recursos correspondientes a cada proceso. Para esto se obtuvieron datos porcentuales a partir de la cantidad de días trabajados y la cantidad de faenas realizadas durante un año, calculando el inductor de costo de recursos, según cada faena, como se muestran en la Tabla 6.9 y Tabla 6.10.

Tabla 6.9*Datos generales para el período 2016*

Proceso	Cantidad promedio de proceso realizados en un día
Desconsolidado	21
Consolidado	7
Inspecciones	9
Días laborables en el período 2016	279 días

Fuente: Elaboración propia con información de la empresa (2017).

Tabla 6.10*Distribución porcentual del uso de recursos y costos para los procesos del área de faena*

Proceso	Recursos								*Costo total diario (M\$)	**Costo Unitario (M\$)	***Costo total Año (M\$)
	Maquinaria		Personal Eventual		Personal Interno		Materiales				
	%	Costo (M\$)	%	Costo (M\$)	%	Costo (M\$)	%	Costo (M\$)			
Descos.	53%	\$ 347	40%	\$ 283	45%	\$ 29	5%	\$ 10	\$ 669	\$ 32	\$ 186.556
Conso.	34%	\$ 217	40%	\$ 283	45%	\$ 29	90%	\$ 176	\$ 704	\$ 96	\$ 196.474
Insp.	13%	\$ 87	20%	\$ 141	10%	\$ 6	5%	\$ 10	\$ 244	\$ 28	\$ 68.191
TOTAL	100%		100%		100%		100%				\$ 451.221

(*) Costo total diario = Suma (Costos)

(**) Costo Unitario = Costo total diario / Cantidad promedio de procesos realizados en un día (Tabla 6.9)

(***) Costo total año = Costo total diario * Días laborables en el período 2016

Fuente: Elaboración propia (2017).

Cálculo del costo de las actividades primarias y actividades secundarias

Se utilizan los datos de la Tabla 6.7 y del estado de resultados (Apéndice B) para el cálculo del costo total que corresponde a cada área operativa. En la Tabla 6.11 se muestra el costo total.

Tabla 6.11*Distribución de los gastos por área operativa*

Área operativa	Área de recursos humanos (M\$)	Área Customer Service (M\$)	Área de informática (M\$)	Área facturación (M\$)	Área de compras (M\$)	Total (M\$)
Faenas	\$ 325.374	\$ 13.958	\$ 16.007	\$ 273.734	\$ 52.141	\$ 681.214
Almacén	\$ 251.426	\$ 13.958	\$ 12.369	\$ 273.734	\$ 40.291	\$ 591.778
Porteo	\$ 118.318	\$ 13.958	\$ 5.821	\$ 273.734	\$ 18.960	\$ 430.791
Otros	\$ 207.057	\$ 4.653	\$ 10.187	\$ 91.245	\$ 33.181	\$ 346.321
Total (M\$)	\$ 902.175	\$ 46.527	\$ 44.384	\$ 912.447	\$ 144.572	\$2.050.105

Fuente: Elaboración propia (2017).

Para proseguir con las tablas del costeo ABC se utilizaron las actividades más importantes para el desarrollo de las faenas, estas actividades se dividieron en aquellas que contienen problemas y aquellas que no, dentro de estas últimas no se toman en cuenta la A01 por ser transversal a todas las áreas y ya que se debe modificar de todas formas en el rediseño para que no haya problemas de comunicación de las solicitudes de los clientes entre las áreas del AEP; también la actividad A22 y A23 por ser transversales a todos los servicios y recursos por lo que no se puede identificar específicamente a un recurso (lo cual es necesario en este costeo) y por ello no sirve para identificar acciones a seguir por los recursos del árbol de medios y fines. A su vez las actividades A52 y A56 se unieron, dado a que son las dos únicas opciones a actuar con las cargas después del desconsolidado.

Se confeccionó la tabla “Distribución porcentual de las actividades con problemas para los tres procesos” (ver Anexo 7) en ella se distribuyó el costo del problema, en las actividades que generan problemas en la ejecución del proceso. Esto con el fin de calcular el costo total anual clasificado en los procesos, resultando para el proceso de Desconsolidado un costo total anual de \$ 34.807.099, para el Consolidado \$ 45.155.156 y para las Inspecciones \$14.110.986.

Luego se confeccionó la tabla “Distribución de minutos en las actividades y actividades con problemas, para los cuatro tipos de recursos” (ver Anexo 8). En ella por medio de los inductores de recursos se distribuyó el costo a las actividades para los distintos recursos, tanto las actividades que conllevan problemas como las que no. Obteniendo el costo diario que producen los recursos a cada actividad, el que corresponde a \$361.561 para Personal Interno, \$822.360 para Personal Eventual, \$310.279 para Materiales y \$766.712 para Maquinaria.

Asignación del costo de las áreas de apoyo a las primarias

Se realizó la Tabla 6.12 en cual se imputaron a los cuatro subprocesos del proceso de faena los costos de las áreas de apoyo, como se muestra a continuación.

Tabla 6.12

Distribución de gastos de administración y ventas en los subprocesos de faena

Áreas de Apoyo	Gasto total para asignar (M\$)	Subprocesos							
		Recepción		Programación		Ejecución		Despacho	
Área de recursos humanos	\$ 325.375	13%	\$ 43.383	7%	\$ 21.691	67%	\$ 216.916	13%	\$ 43.383
Área comercial	\$ 13.958	50%	\$ 6.979	50%	\$ 6.979				
Área de informática	\$ 16.007	13%	\$ 2.081	7%	\$ 1.121	67%	\$ 10.725	13%	\$ 2.080
Área finanzas	\$ 273.734	25%	\$ 68.433	25%	\$ 68.434	25%	\$ 68.433	25%	\$ 68.433
Área de compra	\$ 52.141	13%	\$ 6.778	7%	\$ 3.650	67%	\$ 34.934	13%	\$ 6.778
Total Costo Gasto asignado	\$ 681.215		\$ 127.655		\$ 101.875		\$ 331.009		\$ 120.676

Fuente: Elaboración propia (2018).

El gasto total asignado en la Tabla 6.12 se repartió en forma proporcional a las actividades que se desarrollan en los subprocesos, registrándolos en la tabla del Anexo 9 para poder sacar el costo total anual de los tres procesos, considerando las actividades primarias, los gastos de administración y ventas (GAV) y el costo producido a causa de los problemas. Resultando un costo total anual para el proceso consolidado de \$ 655.923.214, para el desconsolidado de \$740.151.293 y para las inspecciones de \$207.321.203.

Asignación del costo a los problemas de las actividades de los procesos operativos

A partir de los resultados de la tabla del Anexo 8, se construyó la tabla del Anexo 10 donde se seleccionaron solo las actividades con problemas, para calcular el costo total anual de los procesos incluyendo sólo los problemas, considerando los costos de las actividades primarias, GAV y el costo de los problemas. Resultando un costo total anual para el proceso consolidado de \$ 426.287.539, para el desconsolidado de \$ 387.047.605 y para las inspecciones de \$55.260.425.

Comparación del costo total y problemas de los procesos

Con los resultados del Anexo 9 y Anexo 10, se construyó la Tabla 6.13, en esta tabla se compararon los costos totales anuales por procesos del área de faena, así como también se calcularon los porcentajes que representan los problemas a partir del costo total anual.

Tabla 6.13

Comparación de los costos totales anuales con y sin problemas por procesos

Concepto	Desconsolidado	Consolidado	Inspecciones	Total
Cantidad de contenedores	5.860	2.037	2.436	
Costo unitario	\$126.306	\$322.005	\$85.107	
Costo anual	\$740.151.293	\$655.923.214	\$207.321.203	\$1.603.395.710
Costo anual del problema	\$387.047.605	\$426.287.539	\$55.260.425	\$868.595.569
*Costo anual sin problema	\$353.103.688	\$229.635.675	\$152.060.779	\$734.800.141
**Costo unitario sin problemas	\$60.257	\$112.732	\$62.422	
***% costo de problema	52%	65%	27%	55%

(*) Costo anual sin problema = Costo anual – Costo anual de problema

(**) Costo unitario sin problema = (Costo anual sin problema) / (cantidad de contenedores)

(***) % Costo de problema = (Costo anual de problema) / (Costo anual)

Fuente: Elaboración propia (2018).

Como resultado final, se logró cuantificar cada una de las actividades que pertenecen a los procesos del área de faenas, consiguiendo obtener el costo unitario de los procesos y logrando diferenciar el costo de las actividades con problemas para el proceso de desconsolidado que corresponde a un 52%, en el caso del consolidado corresponde a un 65% y se tiene que en total los problemas corresponden a un 55% del costo total anual para el área de faenas en los tres procesos.

Para continuar con las etapas de la metodología, se requirió identificar las actividades que en base a su frecuencia aumentan los costos operacionales de la empresa y con ello modificarlas o eliminarlas. Esto a partir de la Matriz de identificación de actividades y rango de evaluación de costos.

6.3 Etapa III: Selección de actividades críticas

Se tomaron las actividades con problemas y sus costos calculados en la Etapa II, estas actividades se ingresaron a la matriz de identificación de actividades críticas y rango de evaluación de costos (MIAREC) para determinar en donde se genera el mayor impacto a nivel de costos, detectando las actividades críticas para los procesos de consolidado y desconsolidado del área de faena.

6.3.1 Matriz de identificación de actividades críticas y rango de evaluación de costos (MIAREC)

Para el desarrollo de la MIAREC se debieron realizar diferentes etapas de identificación y puntuación de las actividades a analizar, asignación de costos, formación y establecimiento de criterios para el rango de evaluación de costos, ubicación del problema dentro de la matriz REC y elaboración de la MIAREC (etapas elaboradas a partir del punto 4.3 del Marco teórico).

Identificación y puntuación de actividades a analizar

Para asignar la frecuencia de ocurrencia a las actividades con problemas (encontradas en el punto 6.2.2 Costeo ABC) se utilizó la Tabla 6.14, la que asigna puntajes de 1 al 5.

Tabla 6.14

Puntaje asignado a la frecuencia de ocurrencia

Frecuencia de ocurrencia de los problemas	Puntaje
Hasta 10 veces por año o no ocurre	1
Más de 10 veces por año pero menos de 100 veces	2
Más de 100 veces por año pero menos de 300 veces	3
Más de 300 veces por año pero menos de 365 veces	4
Desde 365 veces por año	5

Fuente: Elaboración propia (2018).

En la Tabla 6.15 se muestra la cantidad de veces que se repite la actividad en el plazo de un año y se les asignó puntajes conforme a la tabla anterior. Se destacó que el puntaje se asigna a la frecuencia de ocurrencia de los problemas que contiene la actividad.

Tabla 6.15
Actividad con puntaje asignado

	Actividades	Frecuencia	Puntaje
A32	Presentar detención de faena	439	5
A33	Presentar detención de grúas	311	4
A26	Revisar ausencia de materiales	180	3
A21	Esperar inspección	145	3
A50	Usar materiales en mal estado	77	2
A17	Registrar consumo de combustible	328	4
A47	Esperar llegada de contenedor full	147	3
A24	Arrendar maquinaria externa	365	5
A25	Solicitar personal extra operativo	365	5
A38	Solicitar hora extra operativa	363	4
A42	Realizar roleo de naves	18	2
A54	Pagar multa (demurrage)	56	2
A40	Envío de cargas	157	3
A41	Despachar a camión	78	2
A43	Pérdida de servicio de porteo	5	1
A52	Despachar cargas a camión o a almacén	166	3
A56			

Fuente: Elaboración propia (2018).

Asignación de costos a las actividades a analizar

Los costos unitarios calculados en el costeo ABC se asignan a las actividades, como se muestra en la Tabla 6.16.

Tabla 6.16
Costo asociado a las actividades

	Actividades	Costo unitario
A32	Presentar detención de faena	\$ 255.183
A33	Presentar detención de grúas	\$ 271.579
A26	Revisar ausencia de materiales	\$ 62.241
A21	Esperar inspección	\$ 214.578
A50	Usar materiales en mal estado	\$ 304.883
A17	Registrar consumo de combustible	\$ 85.522
A47	Esperar llegada de contenedor full	\$ 59.364
A24	Arrendar maquinaria externa	\$ 106.969
A25	Solicitar personal extra operativo	\$ 759.930
A38	Solicitar hora extra operativa	\$ 244.966
A42	Realizar roleo de naves	\$ 69.060
A54	Pagar multa (demurrage)	\$ 95.029
A40	Envío de cargas	\$ 102.321
A41	Despachar a camión	\$ 81.091
A43	Pérdida de servicio de porteo	\$ 197.155
A52	Despachar cargas a camión o a almacén	\$ 203.375
A56		

Fuente: Elaboración propia (2017).

Formación y establecimiento de criterios para el rango de evaluación de costos (REC)

Primero se confeccionó la Tabla 6.17 calculando su REC máximo como se muestra a continuación.

$$REC_{\text{máx.}} = \text{Puntaje} * \text{Factor de costo} + 100$$

El **Puntaje** es el valor tomado desde la frecuencia de ocurrencia, el **Factor de costo** es el costo unitario de cada actividad proporcionado del costeo ABC y **+100** se toma como base ya que es una aproximación por defecto del costo mínimo encontrado, siendo los valores en miles de pesos chilenos (M\$). Con este valor se confeccionó la tabla como se muestra a continuación.

Tabla 6.17
Formación de la matriz REC

		Factor de Costo (M\$)				
		50	100	150	200	250
Puntaje	5	300 < x ≤ 350	550 < x ≤ 600	700 < x ≤ 850	900 < x ≤ 1100	1100 < x
	4	250 < x ≤ 300	400 < x ≤ 500	600 < x ≤ 700	850 < x ≤ 900	900 < x ≤ 1100
	3	200 < x ≤ 250	350 < x ≤ 400	500 < x ≤ 550	600 < x ≤ 700	700 < x ≤ 850
	2	150 < x ≤ 200	250 < x ≤ 300	350 < x ≤ 400	400 < x ≤ 500	550 < x ≤ 600
	1	100 < x ≤ 150	150 < x ≤ 200	200 < x ≤ 250	250 < x ≤ 300	300 < x ≤ 350

$$REC_{\text{máx.}} = \text{Puntaje} * \text{Costo} + 100$$

Fuente: Elaboración propia (2017)

Para elaborar la Tabla 6.18 se tomó como criterio la formación del REC la tabla anterior, se clasificó su respectivo impacto económico (trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable) y la acción que debe realizar.

Tabla 6.18*Clasificación del impacto económico del REC y sus criterios de acción*

REC (M\$)	Impacto Económico	Criterio de acción
100 < x ≤ 200	Trivial	No se requiere realizar acciones para disminuir los costos.
200 < x ≤ 300	Tolerable	No se necesita invertir en acciones para disminuir los costos.
300 < x ≤ 550	Moderado	Si está asociado a un problema extremadamente dañino, se considera realizar acciones por medio de inversiones precisas.
550 < x ≤ 900	Importante	Establecer acciones para disminuir su impacto en un tiempo corto.
900 < x	Intolerable	No se deben continuar realizando las faenas sin tomar acciones para disminuir este costo en específico.

Fuente: Elaboración propia (2017).

Para encontrar el REC de cada actividad se llenó la Tabla 6.19 el cual se calcula por medio de la siguiente ecuación:

$$\text{REC} = \text{Puntaje} \times \text{Costo}$$

Tabla 6.19*Cálculo del REC*

Actividades	Puntaje	Costo	*REC
A32 Presentar detención de faena	5	\$255.183	\$1.275.917
A33 Presentar detención de grúas	4	\$271.579	1.086.315
A26 Revisar ausencia de materiales	3	\$62.241	\$186.724
A21 Esperar inspección	3	\$214.578	\$643.734
A50 Usar materiales en mal estado	2	\$304.883	\$609.766
A17 Registrar consumo de combustible	4	\$85.522	\$342.087
A47 Esperar llegada de contenedor full	3	\$59.364	\$178.092
A24 Arrendar maquinaria externa	5	\$106.969	\$534.847
A25 Solicitar personal extra operativo	5	\$759.930	\$3.799.648
A38 Solicitar hora extra operativa	4	\$244.966	\$979.864
A42 Realizar roleo de naves	2	\$69.060	\$138.120
A54 Pagar multa (demurrage)	2	\$95.029	\$190.059
A40 Envío de cargas	3	\$102.321	\$306.962
A41 Despachar a camión	2	\$81.091	\$162.182
A43 Pérdida de servicio de porteo	1	\$197.155	\$197.155
A52 Despachar cargas a camión o a almacén	3	\$203.375	\$610.124
A56			

Fuente: Elaboración propia (2018).

Ubicación del problema dentro de la matriz REC.

A continuación se presentó la matriz REC (Tabla 6.20) con los datos obtenidos de la tabla anterior.

Tabla 6.20
Matriz REC

		Factor de Costo (M\$)				
		50	100	150	200	250
Puntaje	5	A17				A32 A25
	4			A52-56		A33 A38
	3			A24	A21 A50	
	2	A54 A26				
	1	A42	A47 A41 A43			A40

Fuente: Elaboración propia (2018).

En base a la Tabla 6.20 se clasificaron los problemas según su REC y se ordenaron por su impacto económico obteniéndose la Tabla 6.21.

Tabla 6.21
Resumen de matriz REC

	Actividad	REC	Impacto Económico
A25	Solicitar personal extra operativo	\$3.799.648	Intolerable
A32	Presentar detención de faena	\$1.285.917	Intolerable
A33	Presentar detención de grúas	\$1.086.315	Intolerable
A38	Solicitar hora extra operativa	\$979.864	Intolerable
A21	Esperar inspección	\$643.734	Importante
A52-56	Despachar cargas a camión o a almacén	\$610.124	Importante
A50	Usar materiales en mal estado	\$609.766	Importante
A24	Arrendar maquinaria externa	\$534.847	Moderado
A17	Registrar consumo de combustible	\$342.087	Moderado
A40	Envío de cargas	\$306.962	Moderado
A43	Pérdida de servicio de porteo	\$197.155	Trivial
A54	Pagar multa (demurrage)	\$190.059	Trivial
A26	Revisar ausencia de materiales	\$186.724	Trivial
A47	Esperar llegada de contenedor full	\$178.092	Trivial
A41	Despachar a camión	\$162.182	Trivial
A42	Realizar roleo de naves	\$138.120	Trivial

Fuente: Elaboración propia (2018).

Las actividades producto de su impacto económico sólo ingresaron en cuatro de las categorías, no quedando clasificada ninguna de impacto Tolerable, esto implica que la brecha de impacto económico entre las Triviales y las Moderadas es bastante amplia.

Elaboración de la MIAREC

En base a toda la información previamente detallada, se elaboró la MIAREC, ubicando las actividades según su impacto económico y detectando cuáles son los de mayor peso a nivel de costo que se presenta en la Tabla 6.22.

Tabla 6.22
MIAREC

N°	Actividad	Frecuencia de ocurrencia	Puntaje	Costo (M\$)	REC (M\$)	Impacto económico
A25	Solicitar personal extra operativo	365	5	\$759.930	\$3.799.648	Intolerable
A32	Presentar detención de faena	439	5	\$255.183	\$1.285.917	Intolerable
A33	Presentar detención de grúas	311	4	\$271.579	\$1.086.315	Intolerable
A38	Solicitar hora extra operativa	363	4	\$244.966	\$979.864	Intolerable
A21	Esperar inspección	145	3	\$214.578	\$643.734	Importante
A52	Despachar cargas a camión o a almacén	166	3	\$203.375	\$610.124	Importante
A56						
A50	Usar materiales en mal estado	77	2	\$304.883	\$609.766	Importante
A24	Arrendar maquinaria externa	365	5	\$106.969	\$534.847	Moderado
A17	Registrar consumo de combustible	328	4	\$85.522	\$342.087	Moderado
A40	Envío de cargas	157	3	\$102.321	\$306.962	Moderado
A43	Pérdida de servicio de porteo	5	1	\$197.155	\$197.155	Trivial
A54	Pagar multa (demurrage)	56	2	\$95.029	\$190.059	Trivial
A26	Revisar ausencia de materiales	180	3	\$62.241	\$186.724	Trivial
A47	Esperar llegada de contenedor full	147	3	\$59.364	\$178.092	Trivial
A41	Despachar a camión	78	2	\$81.091	\$162.182	Trivial
A42	Realizar roleo de naves	18	2	\$69.060	\$138.120	Trivial

Fuente: Elaboración propia (2018).

Las **actividades críticas** son aquellas que tienen color rojo (impacto intolerable) y anaranjado (impacto importante) de la MIAREC (ver Tabla 6.22) éstas son siete (A32, A33, A21, A50, A25, A38, A52-56) lo que corresponde a un 43,75% de las actividades analizadas.

Conclusiones a partir de la MIAREC en el árbol de causa y efecto

Utilizando el árbol de causas y efectos (ver Figura 3.11) se mostraron en la **Figura 6.4** las actividades con sus respectivos colores de impacto económico.

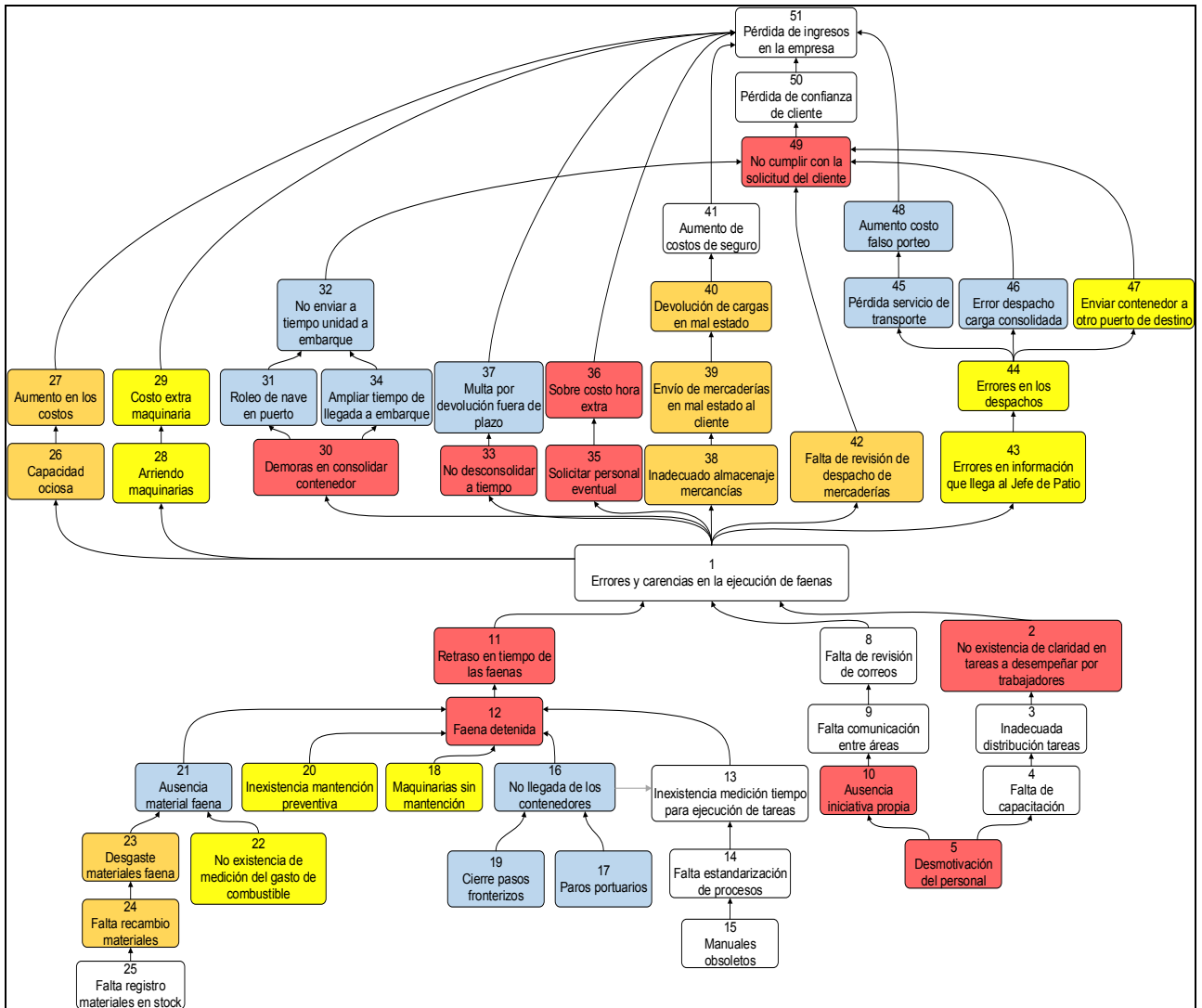


Figura 6.4
Impacto económico en el árbol de causa y efecto
 Fuente: Elaboración propia (2017).

Con la figura anterior se puede identificar los **problemas críticos** los que son aquellos que tienen color rojo (impacto intolerable) y anaranjado (impacto importante), para los criterios de acción se utiliza la Tabla 6.18, se establece que deben ser intervenidos tomando acciones concretas en el rediseño. Los problemas que tienen color amarillo (impacto moderado) de primer nivel (28, 29 y 43) y los encadenados a aquellas de color rojo (18 y 20) deben ser evaluadas y pueden cambiar producto a las acciones tomadas en los problemas críticos. Los problemas críticos son dieciocho que corresponden a un 48.65% de los problemas estudiados.

Si consideramos el encadenamiento de los problemas amarillos (impacto moderado), al rediseñar existe una probabilidad de alcance de un 67,57% de solución de los problemas evaluados inicialmente. Vale destacar que los problemas celestes (impacto trivial) también se ven afectados por el encadenamiento al momento de realizar el rediseño.

Con las posibles acciones entregadas por el árbol de medios y fines (Figura 6.3), la MIAREC (Tabla 6.22) y además integrando los resultados obtenidos por el costeo ABC, se procede a la etapa de planeación agregada para que los resultados se evalúen logrando así representar la nueva situación de rediseño.

6.4 Etapa VI: Evaluación de escenarios

Se hizo un análisis de los recursos que producen los problemas críticos y los moderados a tratar con el rediseño de proceso, obteniendo que el 52,17% de los problemas corresponden a personal (12 problemas), el 21,74% corresponde a maquinaria (5 problemas), el 17,39% corresponde a proceso (4 problemas) y un 8,7% a material (2 problemas). Es por esto que por medio de la planeación agregada se analizarán cambios en los dos recursos que mayor cantidad de problemas (personal y maquinaria).

6.4.1 Planeación agregada de la producción

Una vez seleccionadas las actividades críticas, su costo asociado y la demanda conocida, se procedió a construir un escenario representativo del período año 2016 para los recursos de personal y maquinaria.

Primero se calculó la tasa de producción (ecuación 4.1) para ambos procesos (consolidado y desconsolidado) y con ello se calcularon los trabajadores necesarios (ecuación 4.2) en forma mensual. Con estos datos se confeccionó una tabla de planeación agregada escenario 2016 (ver Anexo 11), identificando los costos de contratación de personal interno y eventual, costo de contratación de maquinaria por día y costos asociados a la maquinaria propia y su mantención. Dando como resultado que en personal para el proceso de consolidado cuesta \$139.142.676 anual y para maquinaria cuesta \$475.967.899 anual. Para el proceso de desconsolidado el personal cuesta \$415.077.899 anual y la maquinaria cuesta \$82.298.557 anual.

Luego se evaluó un escenario para el año 2016 considerando los problemas detectados y evaluados anteriormente, se encuentra en la tabla de planeación agregada escenario con cambios 2016 (ver Anexo 12). Los cambios propuestos en este caso corresponden a:

- Aumentar el número de contrataciones propias.
- Disminuir el número de contrataciones eventuales por día según estrategia de persecución.
- Cambios en la cantidad de maquinaria propia adquiriendo maquinaria nueva.
- Cambio de contrato diario de maquinaria a contrato mensual según estrategia de persecución.

Dando como resultado que el personal para el proceso de consolidado cueste \$100.400.721 anual y los costos por maquinaria son de \$34.435.801 anual. Para el proceso de desconsolidado el costo de personal es de \$108.767.448 anual y el de maquinaria es de \$37.305.451 anual.

El criterio para comprar maquinaria se analizó mediante una evaluación económica por el método CAUE que se muestra en la Tabla 6.23, dando como resultado que es recomendable invertir en la maquinaria nueva.

Tabla 6.23
CAUE de reemplazo de equipo

	Antigua	Nueva
N° grúas	1	1
Costo GH unitario	\$ 11.000.000	\$ 13.000.000
Costo inicial	\$ 11.000.000	\$ 13.000.000
Costo mensual operación	\$ 1.250.000	\$ 750.000
Vida útil	2	7
Valor de salvamento	\$ 7.000.000	\$ 7.000.000
Tasa interés mensual	15%	15%
CAUE	\$ 18.016.677	\$ 14.343.839

Fuente: Elaboración propia (2018).

Comparación de escenarios para el recurso de personal

Para visualizar el impacto de los cambios evaluados para el recurso de personal, se realizaron gráficos haciendo una comparación para los procesos de consolidado y desconsolidado (ver Figura 6.5 y Figura 6.6).

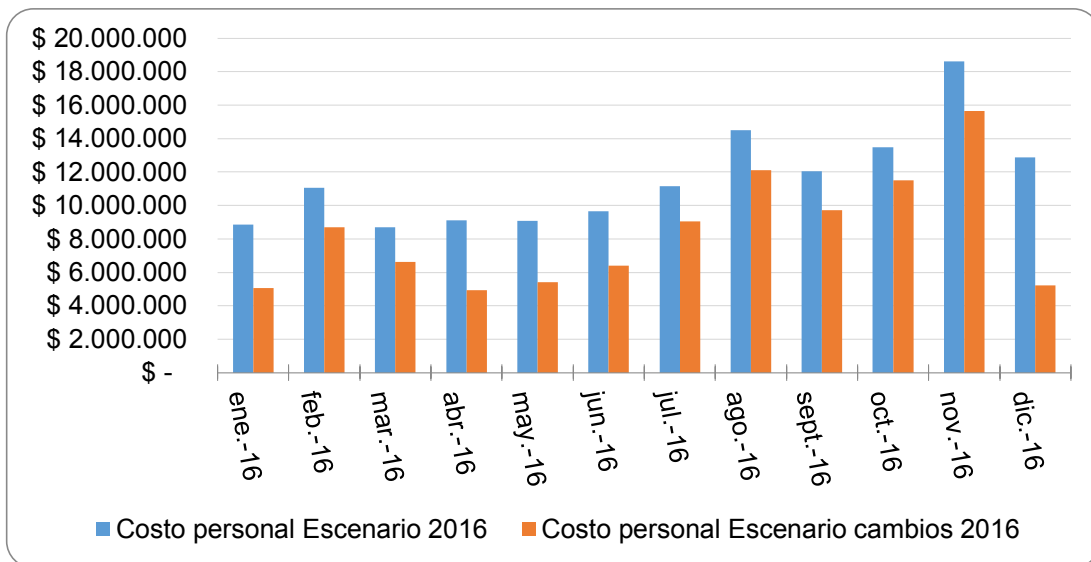


Figura 6.5

*Costos de personal para proceso **consolidado** Escenario 2016 vs Escenario con cambios 2016*

Fuente: Elaboración propia (2017).

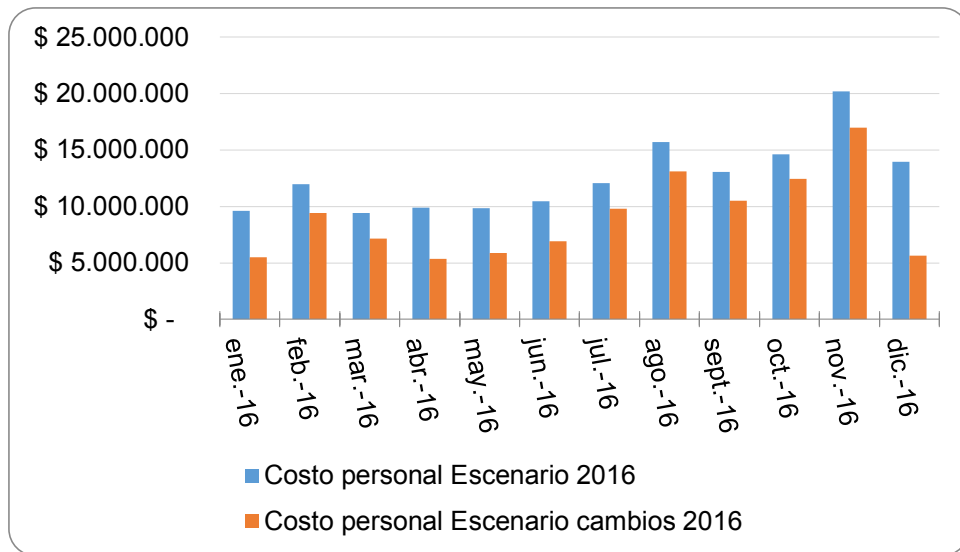


Figura 6.6

*Costos de personal para proceso **desconsolidado** Escenario 2016 vs Escenario con cambios 2016*

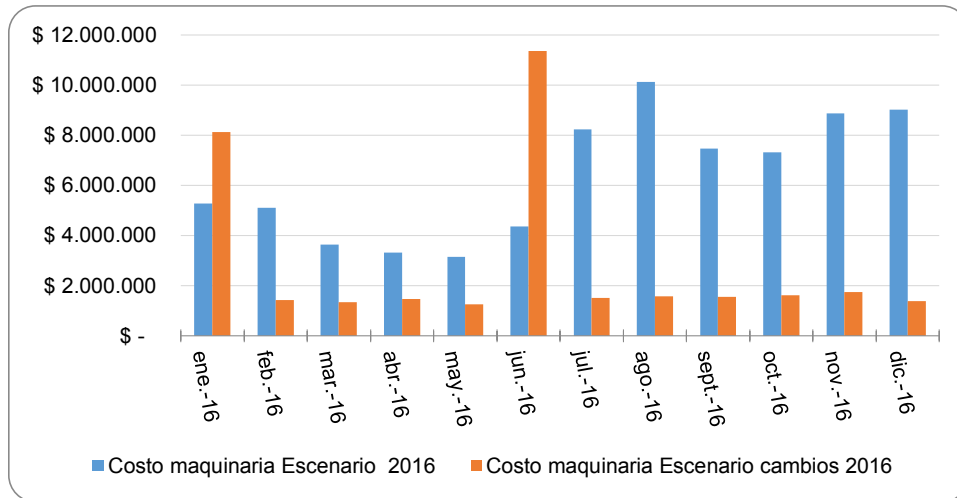
Fuente: Elaboración propia (2017).

A partir de estos graficos se obtubieron las siguientes informaciones, al aumentar la cantidad de personal fijo y disminuir el personal eventual en el escenario con cambios 2016, se observa:

- Para el consolidado se observa una disminuci3n del costo por personal en \$38.741.955 anual.
- Para el proceso de desconsolidado la disminuci3n en costos de personal corresponde a \$41.970.452 anual.
- Esto equivale a una disminuci3n del 27,84% de los costos de personal entre ambos procesos.

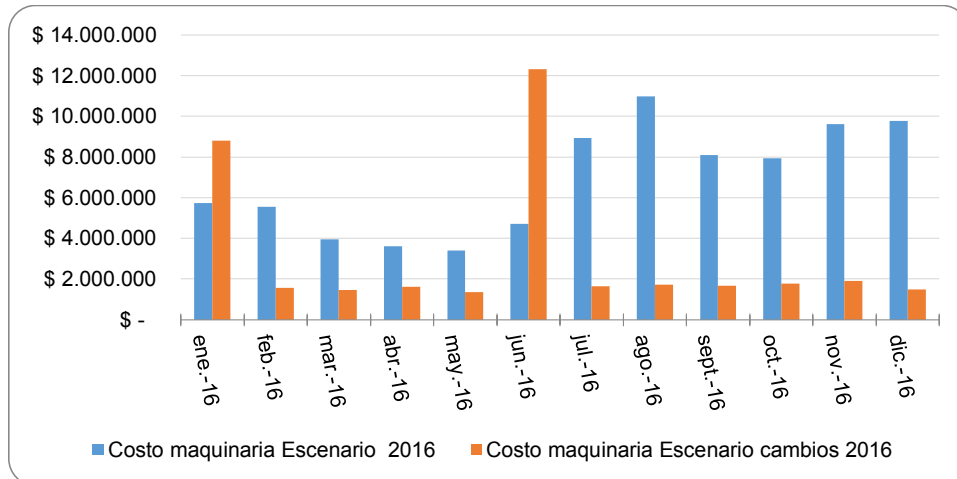
Comparaci3n de escenarios para el recurso maquinaria

Para visualizar el impacto de los cambios evaluados para el recurso de maquinaria, se realizaron gr3ficos haciendo una comparaci3n para los procesos de consolidado y desconsolidado (ver Figura 6.7 y Figura 6.8).

**Figura 6.7**

*Costos de maquinaria para proceso **consolidado** Escenario 2016 vs Escenario con cambios 2016*

Fuente: Elaboración propia (2017).

**Figura 6.8**

*Costos de maquinaria para proceso **desconsolidado** Escenario 2016 vs Escenario con cambios 2016*

Fuente: Elaboración propia (2017).

Con el registro de la cantidad de grúas horquillas (GH) propias disponibles y GH propias en mantención se tomó la decisión de adquirir GH nuevas en los meses de Enero 2016 y Junio 2016, además se aplicó un costo de mantención preventiva. A su vez se cambia el contrato diario de maquinaria extra a contrato mensual. A partir de estos graficos se obtienen las siguientes informaciones:

- Para el proceso de consolidado se disminuyen los costos de maquinaria en \$41.532.098 anuales.
- Para el proceso de desconsolidado se disminuye el costo de maquinaria en \$44.993.106.

- Esto implica una disminución en los costos de maquinaria de 54.67% entre ambos procesos.

Los cambios que dieron como resultado las disminuciones en costos se presentan en la Tabla 6.24.

Tabla 6.24

Resumen de variaciones en los recursos

Recurso	Escenario 2016	Escenario 2016 con cambio
Personal fijo mensual	9	22
Personal eventual promedio mensual	24	11
Horas extra anual	258 hrs.	0 hrs.
Horas capacidad ociosa anual	282 hrs.	0 hrs.
Maquinaria propia	8 y 5,8 en promedio funcionando	9 y 8,2 en promedio funcionando
Maquinaria comprada	0 maq.	4 maq.
Maquinaria vendida	0 maq.	3 maq.
Maquinaria arrendada diaria	3,2 maq.	0 maq.
Maquinaria arrendada mensual	0 maq.	2,9 maq.
Maquinaria en mantención diaria	2,2 maq. en mantención y detenida en promedio	Mantención diaria y 0,1 maq. detenida mensual

Fuente: Elaboración propia (2018).

Con todos los cambios realizados en la planeación agregada para el recurso de personal se eliminaron los problemas 26 y 36, disminuye los problemas 2, 5, 10, 27 y 35. Para el recurso de maquinaria se eliminan los problemas 18 y 20, se modificó el problema 28 y se disminuyó el problema 29 y para ambos recursos disminuyeron los problemas 3, 4, 11, 12, 49, 50 y 51 de la Figura 6.4.

6.5 Etapa V: Rediseño del proceso

En esta etapa se construyó el rediseño de los procesos de consolidado y desconsolidado del área de faenas según las conclusiones de la etapa anterior, pero como sólo se evaluaron los recursos de personal y maquinaria en esta etapa se integraron las actividades críticas asociados a los recursos de procesos y material; culminando con la simulación de escenarios.

6.5.1 Rediseño por gestión de procesos de negocio

Se agregaron las actividades nuevas, eliminaron las actividades innecesarias, modificaron las actividades actuales, se reorganizaron las actividades y se ajustó el proceso para disminuir los costos operacionales y problemas en la ejecución del proceso consolidado y desconsolidado del rediseño.

Rediseño del proceso de Consolidado

A continuación se explicó el procedimiento del rediseño del proceso de consolidado específico con cambios:

Al ingresar la solicitud del cliente, el **Coordinador CFS** las registra. Inmediatamente envía la solicitud de retiro de vacío y coordina el ingreso de las cargas, el **Encargado de vacío** emite la orden y coordina el traslado logrando el ingreso del contenedor antes de las cargas. Al ingresar las cargas el **Jefe de patio** solicita la revisión de éstas al **Supervisor CFS**, el cual las contrasta con la información del cliente, si llegaron en buen estado se almacenan y en caso contrario se da aviso al cliente. El **Coordinador CFS** planifica el consolidado (una vez estando las cargas y el contenedor) entregándola al **Jefe de operaciones**, el que asigna los recursos.

Para el recurso de maquinaria el **Jefe de operaciones** asigna y verifica si existe maquinaria propia disponible, si hay alguna con problemas se envía a mantención y en caso contrario se asignan las necesarias, si falta maquinaria se arrienda en forma mensual, luego da aviso de la maquinaria a utilizar para que el **Mecánico** la prepare.

Para el recurso de personal se asigna personal propio y si falta se solicita personal eventual para cumplir con la demanda.

Para los materiales, son asignados por el **Supervisor CFS**, en caso de faltar materiales los solicita y los reúne para la realización de las faenas.

Una vez hecho todo lo anterior el **Jefe de operaciones** da aviso a los **Operarios** para realizar las faenas. Esta parte con el retiro de las cargas desde el **Área Almacén**, si esta tiene aviso de inspección se prosigue con la faena posterior, se verifica el estado de las cargas y se ejecutan dos faenas de consolidado en forma simultánea, registrando su tarja y entregándola al **Supervisor CFS** mientras supervisa las faenas, los **Operarios** registran los materiales utilizados y el **Supervisor CFS** da por finalizada la faena.

El **Coordinador CFS** confecciona la guía de traslado y solicita el envío del contenedor a puerto, el **Jefe de patio** asigna el contenedor al camión y si el envío es exitoso se da de alta en el sistema, en caso contrario se le asigna otro camión y se finaliza dando aviso al **Ciente**.

Se esquematizó este procedimiento en el diagrama de flujo del rediseño de proceso específico de consolidado (ver Anexo 13) en base a la Tabla 6.25

Para entender la Tabla 6.25 se debe considerar los criterios descritos en el punto 6.1.1.

Tabla 6.25

Descripción del rediseño del proceso específico de consolidado

	Actividades	Nº Problema	Personal
	○ Inicio		
Subproceso de Recepción	A01	Recibir solicitud de servicio	Coordinador CFS
	A57	Registrar solicitudes de servicio	Coordinador CFS
	A58	Solicitar retiro de contenedor vacío	Coordinador CFS
	A04	Coordinar ingreso de cargas	Coordinador CFS
	◇	¿Requiere trasladar carga?	
	A59	(S) Solicitar transporte de carga	Coordinador CFS
	A60	(N) Informar patente con cargas	Coordinador CFS
	A61	Planificar servicio al contenedor	Coordinador CFS
	A11	Emitir orden de retiro de vacíos	Encargado de vacío
	A12	Coordinar traslado de contenedor al AEP	Encargado de vacío
	A62	Ingresar contenedor vacío	Encargado de vacío
	A63	Recibir aviso de transporte de cargas	Jefe de patio
	A64	Ingresar las cargas	Jefe de patio
	A15	Solicitar revisión de cargas	Jefe de patio
	A16	Recibir solicitud de revisión de cargas	Supervisor CFS
	A65	Contrastar las cargas con la información entregada	Supervisor CFS
	◇	¿Carga en buen estado?	
A66	(S) Dar aviso para almacenamiento de cargas	Supervisor CFS	
A67	(N) Dar aviso al cliente	Supervisor CFS	
Subproceso de Programación	A68	Recibir planificación de servicios	Jefe de Operaciones
	A23	Asignar recursos	Jefe de Operaciones
	A69	Asignar maquinaria propia	Jefe de Operaciones
	◇	¿Hay maquinaria propia disponible?	
	A70	(S) Calcular maquinaria necesaria	Jefe de Operaciones
	A71	(N) Realizar mantención de maquinaria	Mecánico
	◇	¿Falta maquinaria para asignar?	
	A72	(S) Arrendar maquinaria mensual	Jefe de Operaciones
	A73	(N) Dar aviso de maquinaria a utilizar	Jefe de Operaciones
	A74	Preparación de maquinaria necesario	Mecánico
	◇	¿Falta personal eventual?	
	A25	(S) Se solicita personal extraoperativo	Jefe de Operaciones
	A75	(N) Asignar personal	Jefe de Operaciones
	A76	Solicitar asignación de materiales	Jefe de Operaciones
A77	Asignar cantidad de materiales	Supervisor CFS	
◇	¿Falta materiales?		
A78	(S) Solicitar material faltante	Supervisor CFS	
A79	(N) Reunir material	Supervisor CFS	
A27	Dar aviso para realizar faena	Jefe de Operaciones	
A30	Recibir aviso para realizar faenas	Operadores	
A80	Retirar cargas desde almacén	Operadores	
◇	¿Tiene aviso de inspección?		
A81	(S) Continuar faena posterior	Operadores	
A82	(N) Verificar estado de carga	Operadores	
A35	Ejecutar faena	Operadores	
A83	Registrar tarja	Operadores	
A84	Entregar tarja	Operadores	
A37	Recepcionar tarja	Supervisor CFS	
A36	Supervisar faena	Supervisor CFS	
A85	Registro de material utilizado	Operadores	
A17	Registrar consumo combustible	Operadores	
A86	Recepcionar registro consumo	Supervisor CFS	
A87	Dar aviso finalización faena	Supervisor CFS	
Subproceso de Despacho	A39	Confeccionar guía de traslado	Coord. CFS Despacho
	A88	Solicitar envío de contenedor a puerto	Coord. CFS Despacho
	A89	Recibir aviso de transporte contenedor	Jefe de Patio
	A90	(N) Asignar contenedor a camión	Jefe de Patio
	◇	¿El envío fue exitoso?	Jefe de Patio
	A91	(S) Dar de alta el servicio en el sistema	Coord. CFS Despacho
A92	Dar aviso al cliente	Coord. CFS Despacho	
	○ Fin		

Fuente: Elaboración propia (2018).

Rediseño del proceso de Desconsolidado

A continuación se explicó el procedimiento del rediseño del proceso de desconsolidado específico con cambios:

Al ingresar la solicitud del cliente, el **Coordinador CFS** las registra y ve si requiere traslado, de ser así confecciona la guía, solicita el traslado y recepciona la carga si no viene con retraso para planificar el servicio, en caso contrario se planifica el servicio inmediatamente. Si la carga viene con retraso el **Jefe de patio** espera que llegue el contenedor, lo recibe y da aviso para que se incluya en la planificación. Esta última es entregada al **Jefe de operaciones**, el que asigna los recursos de igual forma que en el proceso de consolidado.

Una vez hecha la asignación de recursos el **Jefe de operaciones** da aviso a los **Operarios** para realizar las faenas. Esta comienza con la pregunta de si tiene aviso de inspección el contenedor, de ser así se prosigue con la faena posterior, en caso contrario se habilita el espacio y se ejecutan hasta cuatro faenas de desconsolidado en forma simultánea, registrando su tarja, mientras al **Supervisor** supervisa las faenas. Los **Operarios** ven si la carga está en buen estado, de ser así entregan la tarja, en caso contrario lo registran y luego entregan la tarja al **Supervisor CFS**, luego registran los materiales utilizados y el consumo de combustible y se lo entregan al **Supervisor CFS**, el que da aviso de que la faena finalizó.

Apenas finaliza la faena el **Coordinador CFS** solicita al **Encargado de vacío** coordinar su retiro, a su vez solicita el despacho de las cargas, si estas requieren almacenaje se envían al **Área de Almacén**, en caso contrario se despachan a camión. Se recibe la documentación, dando de alta el servicio en el sistema y se da aviso al **Cliente**.

Se esquematizó este procedimiento en el diagrama de flujo del rediseño de proceso específico de desconsolidado (ver Anexo 14) en base a la Tabla 6.26.

Tabla 6.26

Descripción del rediseño del proceso específico de desconsolidado

	Actividades	Nº Problema	Personal
	○ Inicio		
Subproceso de Recepción	A01 Recibir solicitud de servicio		Coordinador CFS
	A57 Registrar solicitudes de servicio		Coordinador CFS
	◇ ¿Requiere traslado?		
	A44 (S) Confeccionar guía de traslado		Coordinador CFS
	A45 Solicitar traslado de contenedor		Coordinador CFS
	A46 Recepcionar llega de contenedor		Coordinador CFS
	◇ ¿Viene con retraso?		
	A61 (N) (N) Planificar servicio al contenedor		Coordinador CFS
	A47 (S) Esperar llegada del contenedor full		Jefe de patio
	A48 Recibir contenedor full		Jefe de patio
A93 Dar aviso para incluir en planificación		Jefe de patio	
Subproceso de Programación	A68 Recibir planificación de servicios		Jefe de Operaciones
	A23 Asignar recursos		Jefe de Operaciones
	A69 Asignar maquinaria propia		Jefe de Operaciones
	◇ ¿Hay maquinaria propia disponible?		
	A70 (S) Calcular maquinaria necesaria		Jefe de Operaciones
	A71 (N) Realizar mantención de maquinaria		Mecánico
	◇ ¿Falta maquinaria para asignar?		
	A72 (S) Arrendar maquinaria mensual		Jefe de Operaciones
	A73 (N) Dar aviso de maquinaria a utilizar		Jefe de Operaciones
	A74 Preparación de maquinaria necesario		Mecánico
	◇ ¿Falta personal eventual?		
	A25 (S) Se solicita personal extraoperativo		Jefe de Operaciones
	A75 (N) Asignar personal		Jefe de Operaciones
	A76 Solicitar asignación de materiales		Jefe de Operaciones
	A77 Asignar cantidad de materiales		supervisor CFS
◇ ¿Falta materiales?			
A78 (S) Solicitar material faltante		Supervisor CFS	
A79 (N) Reunir materiales		Supervisor CFS	
A27 Dar aviso para realizar faena		Jefe de Operaciones	
A30 Recibir aviso para realizar faenas		Operadores	
Subproceso de Ejecución	◇ ¿Tiene aviso de inspección?		
	A81 (S) Continuar faena posterior		Operadores
	A49 (N) Habilitar espacio		Operadores
	A35 Ejecutar faena		Operadores
	A83 Registrar tarja		Operadores
	A36 Supervisar faena		Supervisor CFS
	◇ ¿Carga está en buen estado?		
	A89 (S) Entregar tarja		Operadores
	A94 (N) Registrar problema		Supervisor CFS
	A37 Recepcionar tarja		Supervisor CFS
	A85 Registro de material utilizado		Operadores
	A17 Registrar consumo combustible		Operadores
A86 Recepcionar registro consumo		Supervisor CFS	
A87 Dar aviso finalización faena		Supervisor CFS	
Subproceso de Despacho	A95 Solicitar coordinación vacío		Coordinador CFS
	A96 Solicitar coordinación de despacho		Coordinador CFS
	◇ ¿Requiere almacenaje?		
	A52 (S) Enviar a almacén		Coordinador CFS
	A56 (N) Despachar a camión las cargas		Jefe de Patio
	A97 Recibir documentación de servicio		Coordinador CFS
	A98 Registrar contenedor vacío		Encargado de Vacío
	A99 Dar aviso de posicionamiento en patio		Encargado de Vacío
	A53 Emitir orden de retiro de contenedor		Encargado de Vacío
	A55 Despachar contenedor vacío		Encargado de Vacío
A91 Dar de alta el servicio en el sistema		Coordinador CFS	
A92 Dar aviso al cliente		Coordinador CFS	
○ Fin			

Fuente: Elaboración propia (2018).

Con todos los cambios realizados en los rediseños se eliminaron los problemas 22, 33, 38, 39, 40, 47 y 49, se modificaron los problemas 42 y 43 y se disminuyeron los problemas 23, 24, 30 y 44. Estos cambios afectan a otros problemas como son el 3, 4, 11, 12, 21, 25, 31, 32, 34, 37, 41, 45, 46, 48, 50 y 51. Vale destacar que como se dijo en el punto 6.2.2 se debieron tomar acciones con los problemas 8 y 9. También al realizar el rediseño se está solucionando los problemas 14 y 15. Logrando finalmente que se logren generar medidas para la solución del problema central (1).

6.5.2 Simulación de escenarios

Para la realización de las simulaciones, primero se ordenaron los datos necesarios a partir de la información obtenida en el costeo ABC y planificación agregada. El programa Bizagi tiene 4 niveles de simulación que son necesarios llenar, estas se describen a continuación:

- Nivel 1: Validación del proceso

Para este nivel se ingresó el número máximo de contenedores que llegan a cada proceso (consolidado y desconsolidado) en el período de un año (2016). A su vez en cada decisión se agregó su probabilidad de ocurrencia en forma porcentual las que fueron obtenidas de los datos del focus group realizado en la etapa de levantamiento de información y otros obtenidos de los datos operacionales de la empresa. Se ejecutó este nivel y se validó el proceso comprobando la cantidad de contenedores procesados en cada instancia completada. Esto fue realizado para los del Escenario 2016 y Escenario con cambios 2016 (rediseño). Los resultados obtenidos se encuentran en los Anexos 15, 16, 17 y 18.

- Nivel 2: Análisis de tiempo

Para este nivel se ingresó el intervalo en minutos de llegada entre contenedores para cada proceso. En cada actividad se ingresó el tiempo de procesamiento el que se calculó a partir de los datos de tiempo de actividad obtenidos en el costeo ABC y de los contenedores que fueron procesados en cada actividad (resultado del nivel 1). Los resultados obtenidos a partir de este nivel de simulación se visualizan en los Anexos 19, 20, 21 y 22.

- Nivel 3: Análisis de recursos

Para este nivel se ingresaron los recursos utilizados por actividad, la disponibilidad del recurso, los costos del recurso. A su vez se ingresaron los costos de cada actividad en forma unitaria (por contenedor que se procesa). Para esto se utilizó la información de los recursos presentadas en la planeación agregada y el costo de las actividades obtenidas previamente por el costeo ABC por contenedor procesado en cada actividad. La información obtenida en este nivel, se validó con los resultados del costeo ABC, tanto para el Escenario 2016 y el Escenario con cambios 2016 (rediseño). Estos resultados pueden ser revisados en los Anexos 23, 24, 25, 26, 27, 28.

- Nivel 4: Análisis de calendario

En este nivel se ingresaron los tiempos reales en los cuales debe desarrollarse la simulación, limitándola a los turnos existentes, horarios de trabajo, horarios extra, días no trabajados y horarios de colación. Con esto se asignaron a cada recurso su calendario de trabajo y se realiza la simulación que considera todas las restricciones reales existentes. Estos resultados pueden observarse en los Anexos 29, 30, 31 y 32 para las cuatro simulaciones.

Para visualizar los resultados obtenidos de las simulaciones, se realizó un cuadro comparativo para cada proceso con los ítems más importantes evaluados (ver Tabla 6.27).

Tabla 6.27
Comparación de escenarios y procesos

Nivel	Parámetro medido	Consolidado		Desconsolidado	
		Con Problema	Rediseño	Con Problema	Rediseño
Nivel 1	Contenedores por año	2037	2037	5860	5860
Nivel 2	Tiempo total (min)	663.364	757.330	1.016.843	1.296.989
Nivel 3	Costo fijo total (\$)	\$774.137.976	\$575.253.176	\$798.767.185	\$763.801.967
Nivel 4	Tiempo total (min)	176.005.083	26.729.802	121.094.113	1.305.272.753
Nivel 4	Costo fijo total (\$)	\$774.882.609	\$574.134.087	\$784.907.299	\$756.018.983
Nivel 2 v/s Nivel 4	Variación porcentual de tiempo total al validar nivel-04	26432,20%	3429,48%	11808,83%	100538,69%
Nivel 3 v/s Nivel 4	Variación porcentual del costo total al validar nivel-04	0.10%	-0.19%	-1.74%	-1.02%
Simulación	Costo unitario de cada faena (\$)	\$380.404	\$281.853	\$133.943	\$129.013
Costeo ABC	Costo unitario de cada faena (\$)	\$389.602	\$282.401	\$138.187	\$130.341
Simulación v/s ABC	Variación porcentual del costo unitario	2.36%	0.19%	3.07%	1.02%

Fuente: Elaboración propia (2018).

En la tabla primero se presentó la cantidad de contenedores que se procesan en un año para cada proceso, validados en el Nivel 1. Del Nivel 2 se obtuvo el tiempo total de procesamiento donde se muestra que estos aumentan en el escenario con rediseño, esto se debe a que se agregaron actividades que evitan caer en errores las que toman tiempo en el proceso. Del Nivel 3 se obtuvo el costo del proceso sin límites de recursos y tiempo, donde se ve que existe una disminución de costos en ambos procesos de rediseño y se termina de comprobar en el Nivel 4 donde se obtuvieron los tiempos y costos limitados por los recursos y tiempos. Posteriormente se ve la variación porcentual que presentan los valores obtenidos en el Nivel 2 v/s Nivel 4 y Nivel 3 v/s Nivel 4 cuando tienen las restricciones del calendario (tiempo de procesamiento y costo de procesamiento).

En las últimas tres filas se mostraron los costos unitarios para cada proceso, los entregados anteriormente por medio del costeo ABC y el porcentaje de variación que existe entre los dos. Aquí se mostró que la variación porcentual máxima es de 3,07% la que es aceptable por lo que se revalida la simulación.

El resultado del porcentaje de disminución de costos para el proceso con rediseño alcanzado a través de la simulación fue de 24,91% para Consolidado y 3,6% para Desconsolidado. A continuación se presentan en la Tabla 6.28 los resultados totales a nivel de costos conseguidos con la simulación, también se ve el porcentaje de disminución de costos total del área de faenas es de un 14.72%.

Tabla 6.28*Comparación de resultados respecto al costeo ABC*

Descripción	
Costo total faenas Escenario 2016 - Simulación	\$1.559.789.908
Costo total faenas Escenario 2016 - Costeo ABC	\$1.603.395.710
Variación porcentual	2.80%
Costo total faenas Rediseño - Simulación	\$1.330.153.070
Costo total faenas Rediseño - Costeo ABC	\$1.339.048.659
Variación porcentual	0.67%
% Disminución costo total de faenas con rediseño	14.72%

Fuente: Elaboración propia (2018).

Con los datos de la simulación del rediseño y la planeación agregada se obtuvieron los resultados finales del proyecto de título el cual se presenta en el siguiente capítulo.

7 Resultados

Con la metodología aplicada, se encontraron las actividades críticas en las que incurre la empresa, estas se modificaron en el rediseño y se evaluaron por medio de planeación agregada y simulación de rediseño.

Con la planeación agregada se reguló la contratación de personal extra operativo y las horas extras que estos ejercían, los cuales son dos de los **problemas intolerables** detectados en la empresa a nivel de costos. Al utilizar esta herramienta se logró disminuir un 27,84% los costos de personal, haciendo las contrataciones necesarias fijas y disminuyendo la contratación eventual, la que es más costosa. A su vez se utilizó la herramienta para planificar compra de maquinaria y mantenencias preventivas, para así evitar un **problema importante**, que es la detención de maquinarias, que a su vez genera detenciones de faenas y retrasos de éstas, las cuales son los otros **problemas intolerables** a tratar, con esta planeación se logró disminuir un 54.67% los costos de maquinaria. Los otros **problemas importantes** detectados correspondientes a materiales y procesos, fueron modificados en el rediseño y se simularon para obtener la disminución de costos por los cambios de actividades críticas, cuyo resultado logró disminuir en un 35,86% el costo de consolidado y en un 5,23% el costo de desconsolidado. Esto en total dio una disminución de costos para el proceso de consolidado de un 36,27% y en el proceso de desconsolidado en un 14,76%, esto se visualiza en la Tabla 7.1 y la Tabla 7.2.

Tabla 7.1

Comparación de costos por recurso para el proceso de consolidado

Consolidado	Escenario con problema	Escenario rediseño	Diferencia entre escenarios	% Disminución
Maquinaria	\$75.967.899	\$34.435.801	-\$41.532.098	54.67%
Personal	\$139.142.676	\$100.400.721	-\$38.741.955	27.84%
Materiales y Procesos	\$559.772.034	\$359.023.512	-\$200.748.522	35.86%
Total	\$774.882.609	\$493.860.034	-\$281.022.575	36.27%

Fuente: Elaboración propia (2018).

Tabla 7.2

Comparación de costos por recurso para el proceso de desconsolidado

Desconsolidado	Escenario con problema	Escenario rediseño	Diferencia entre escenarios	% Disminución
Maquinaria	\$82,298,557	\$37,305,451	-\$44,993,106	54.67%
Personal	\$150,737,899	\$108,767,448	-\$41,970,452	27.84%
Materiales y Procesos	\$551,870,843	\$522,982,527	-\$28,888,316	5.23%
Total	\$784,907,299	\$669,055,425	-\$115,851,874	14.76%

Fuente: Elaboración propia (2018).

Se realizó un gráfico de los costos de área de faenas con problema y rediseñados en forma mensual, para visualizar la diferencia de costos obtenida por medio de los cambios aplicados en la planeación agregada y en el rediseño del proceso. En él se ve que a pesar de que se hicieron inversiones en los meses de enero y junio, para todos los meses con el rediseño se obtiene una disminución en los costos.

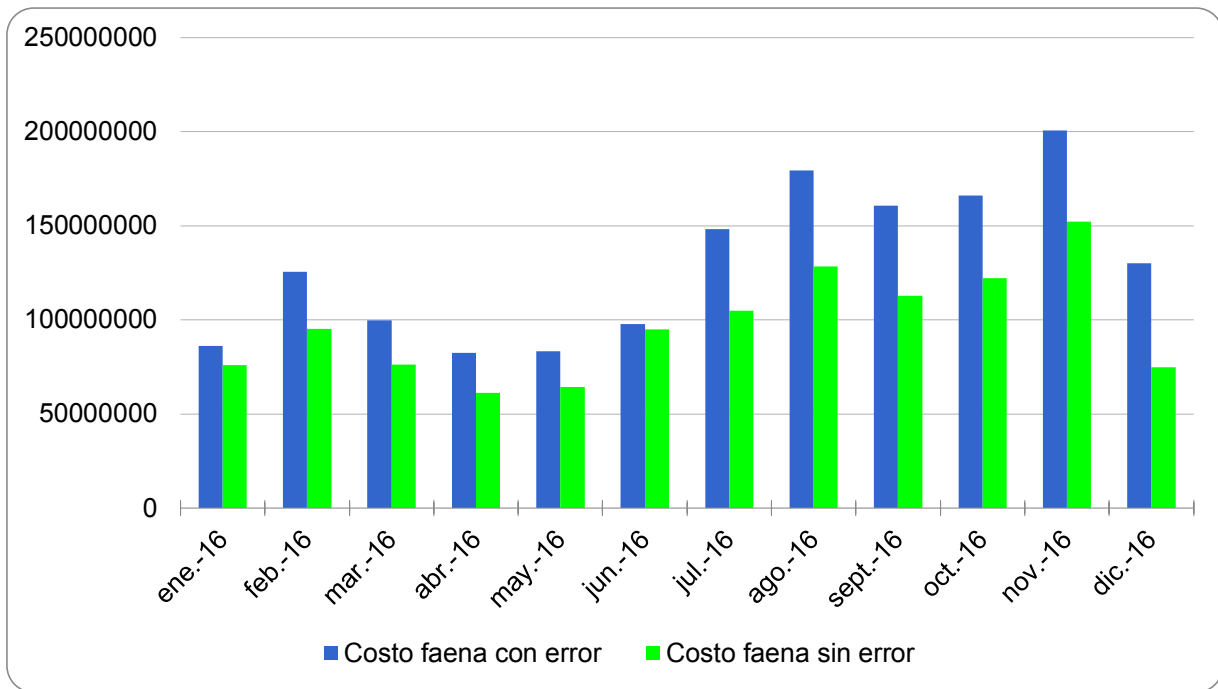


Figura 7.1

Costo de faena con problema y costo de faena sin problema

Fuente elaboración propia (2018).

Considerando la planeación agregada y el rediseño con simulación, se disminuyó en un 25,44% los costos del área de faenas, lo cual implicó a nivel de empresa una disminución de 8.26% de los costos de toda la empresa en el año 2016, como se muestra a continuación.

Tabla 7.3

Disminución de costos área faena y en la empresa

	Costo total con problema	Costo total rediseño	Disminución (\$)	Disminución (%)
Área de Faenas	\$1,559,789,908	\$1,162,915,459	\$396,874,449	25.44%
Empresa	\$4,802,095,462	\$4,405,221,013	\$396,874,449	8.26%

Fuente: Elaboración propia (2018)

8 Recomendaciones y Conclusiones

En el presente capítulo se presentan las recomendaciones que como memoristas presentamos a la empresa después del rediseño que se realizó, así como también se muestran las conclusiones a la que se llegaron durante el análisis y desarrollo del trabajo de proyecto de título en la empresa Puerto Columbo S.A. San Antonio.

8.1 Recomendaciones

En base a lo observado durante el estudio de la empresa y considerando problemas detectados que no fueron abordados en este proyecto de título, es que se le recomienda a la empresa realizar las siguientes acciones:

- Primero es necesario actualizar los manuales ya que estos están obsoletos, junto a lo cual se debe estandarizar los procesos para que así todos los trabajadores sepan cómo realizarlos en base a lo que desea la empresa. A su vez es necesaria la estandarización del procedimiento operativo del cálculo de los recursos a utilizar por día, para que sea eficiente y llegue a ser eficaz por medio de una mejora continua en el tiempo.
- Para ordenar el flujo de información, se recomienda tener una persona encargada exclusivamente a la interacción con el cliente, para que así los correos con solicitudes ingresen por un solo canal y sea esta persona la que comunique la información a las áreas respectivas y viceversa.
- Producto a que los correos enviados entre las áreas no son revisados en forma constante, se propone tener un sistema de radio interno entre las áreas para así poder llevar la información importante a tiempo y así tener una comunicación efectiva.
- Es necesario para una rápida identificación de los problemas, que las cuentas sean claras y precisas en el desglose del estado de resultados. Para esto sería apropiado crear nuevas cuentas que contengan la información más detallada.
- Dentro de los cambios evaluados en el resultado del proyecto de título, se propuso aumentar la cantidad de personal propio y así disminuir las contrataciones eventuales. Es importante que este personal y el ya existente en el área de faenas sea capacitado adecuadamente para seguir los estándares de la empresa y así aumenten el nivel de productividad actual.
- Otro tipo de contrato que es necesario cambiar, producto de los altos costos que genera, es el de la maquinaria externa, este debe ser llevado de diaria a mensual e implementar la mantención preventiva de la maquinaria propia para no ocasionar la detención de estas durante los procesos.
- Se recomienda realizar una tabla de incentivos para el personal, para premiar al personal y motivarlo a cumplir objetivos tales como disminuir las horas extras, ser puntuales, tener iniciativa propia, ser proactivos, disminuir la capacidad ociosa, entre otros.

8.2 Conclusiones

En el presente proyecto de título se presentó una metodología cualitativa y cuantitativa que se adapta tanto para industrias del sector de servicios como del sector de producción, para ello se debe cumplir con la condición de que exista un problema que no se le reconozca su origen o varios problemas que no se sepan abordar, con el fin de identificar posibles soluciones que generen una disminución en los costos de la empresa y a su vez logre que los procesos sean más eficientes.

Para el cumplimiento del objetivo general se rediseñó el proceso de faenas en sus dos servicios logrando disminuir los costos operacionales.

- Con ello se clasificaron las cuentas contables de costos indirectos y directos mediante metodología de costeo ABC, consiguiendo imputarlas en todas las actividades pertenecientes a los servicios del proceso de faena, además de conseguir el costo de los recursos por actividad.
- Se distinguieron las actividades con problemas determinando su impacto a nivel de costo y frecuencia, obteniendo que un 48,65% de los problemas son críticos.
- Los mayores costos se presentaron en el tipo de recurso personal y maquinaria, por lo que se consiguió disminuir los costos de personal en 27,84% y los de maquinaria en 54,67%, mediante la utilización de la herramienta de planificación agregada.
- Se diseñó nuevo proceso de faenas, consiguiendo estandarizar el subproceso de programación al contenedor para los servicios de consolidado y desconsolidado. También se validó propuesta de rediseño simulando los diagramas de flujos, alcanzando con los resultados un 25,44% de disminución de los costos del área de faenas equivalente a un 8.26% los costos totales de la empresa.

Para el proyecto, durante el levantamiento de proceso se identificaron 51 problemas correspondientes a las actividades desarrolladas en el área operativa seleccionada para este estudio, que alcanzaba el 36% de los costos totales. De estos se detecta el problema central (errores y carencias en la ejecución de faenas). Para esquematizar la situación actual se realizaron los diagramas de flujos que muestran las actividades con y sin error dentro del proceso.

Para estas actividades se realizó un análisis por tipo de recursos empleados en su ejecución logrando clasificarlas en 4 grupos (personal, maquinaria, material y método), de estos se obtuvieron posibles soluciones mediante la metodología de árbol de medios y fines. Pero dado a que sólo nos muestra resultados cualitativos, se evalúa considerar los grupos de mayor impacto a nivel de costo para la empresa.

Producto que la empresa no posee un orden en sus cuentas, fue necesario utilizar el método de costeo ABC para identificar los costos directos e indirectos en los procesos de consolidado y desconsolidado, también con esta se logró cuantificar los costos asociados a los problemas detectados, encontrando que el proceso de consolidado generó costos equivalentes a \$655.923.214 anuales, el proceso de desconsolidado \$740.151.293 anuales y las inspecciones \$207.321.203. En el proceso de consolidado los problemas de ejecución alcanzan un 65% del total de este servicio, en desconsolidado corresponde a un 52% del costo y en inspecciones a un 27% del costo. Esto da como resultado que el 55% de los costos del área de faena son errores, equivalentes a \$868.595.569 anuales.

Para lograr la identificación del problema con actividad crítico, que tienen mayor impacto económico con los recursos disponibles, se utilizó la metodología de Matriz de identificación de actividades y rango de evaluación de costos (MIAREC), encontrando que los recursos que tienen mayor impacto a nivel de costos y frecuencia son personal y maquinaria, por lo que se decidió aplicar la metodología de planificación agregada para los procesos de consolidado y desconsolidado.

Para el recurso personal, se aumentó la contratación propia, disminuyendo la contratación eventual, con lo que se disminuye el costo en personal, el tiempo de capacitación para los empleados eventuales y se ajusta el personal a la demanda para eliminar la capacidad ociosa, con esto se logra tener personal calificado para el desempeño de sus funciones. Para el recurso maquinaria se optó por adquirir cuatro máquinas nuevas, dado a que las propias de la empresa constantemente tenían fallas y detenciones, junto a esto se propone vender tres de las máquinas viejas, a su vez se busca disminuir los costos por arriendo de maquinaria por lo que se cambia el tipo de contrato a mensual (en vez de diario) y se deben realizar mantenciones preventivas diarias a las máquinas para evitar detenciones y fallas. Con lo anteriormente descrito, se logra disminuir en un 27,84% el costo por concepto de personal y en un 54,67% el costo de maquinaria.

Luego se rediseñaron ambos procesos tomando en cuenta los problemas que generan mayor impacto económicos que no fueron considerados en la planeación agregada y considerando en el rediseño los cambios anteriormente descritos en maquinaria y personal. Se valida el modelo obteniendo una disminución total para el área de faenas de un 25,44%, lo que implica una disminución de un 8,26% para el costo total de la empresa, equivalente a \$396.874.449 anuales, esto es equivalente a un 45,69% del costo de los problemas detectados. Logrando que las ganancias para el área de faena asciendan en un 16,08%

Anexo 3: Elaboración de Matriz de incidencias.

La matriz de incidencias se realiza para verificar la correcta construcción del árbol de causas y efectos y comprobar así la definición del problema central.

Véase la figura “matriz de incidencias” como ejemplo una matriz de 15x15, donde interrelacionan entre sí los problemas encontrados por medio de cuatro niveles de importancia, aquí se les asignan una puntuación por relación ascendente de niveles, tal como sigue:

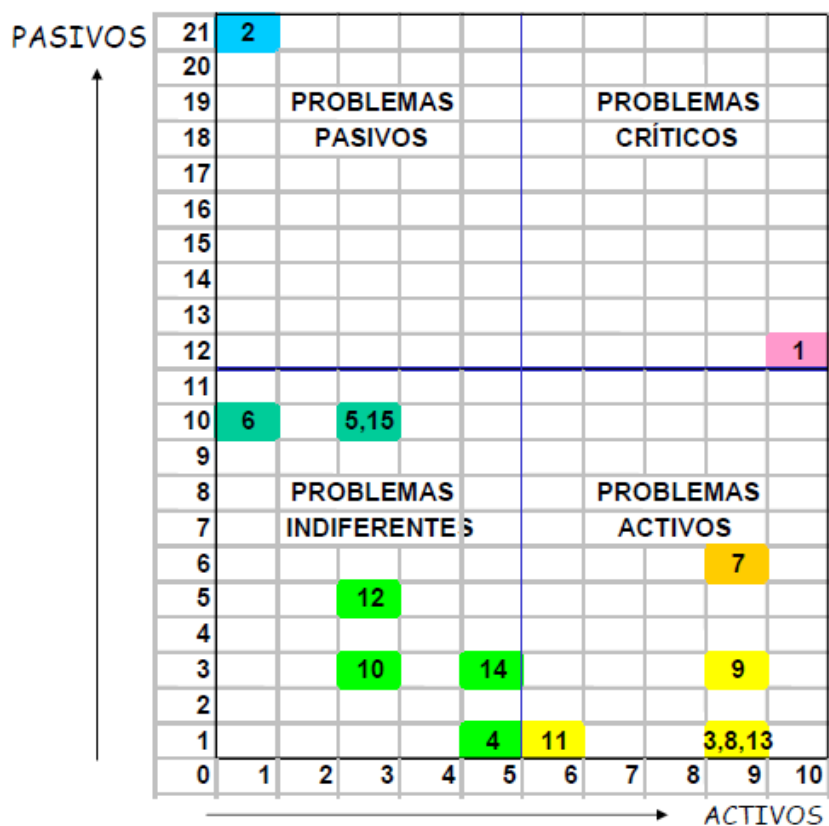
- 0 significa “no relación”.
- 3 significa “relación directa”.
- 2 significa “relación por medio de un sólo nivel intermedio”.
- 1 significa “relación con más de un nivel intermedio”.

PROBLEMAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	ACTIVOS
1 Deterioro fruta	0	2	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10
2 Menores ingresos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 Baja Capacitación	2	1	0	0	1	1	0	0	3	0	0	0	0	0	1	9
4 Alta oferta en cosecha	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	5
5 Pérdidas en cosecha	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
6 Plagas y olores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 Máquinas deficientes	3	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9
8 Máquinas obsoletas	2	1	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	9
9 Obreros Maltratan fruta	3	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9
10 Bajos precios en cosecha	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
11 Descon. técnica empaque	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	6
12 Bajo precio por no selecc.	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
13 Mantenimiento deficiente	2	1	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	9
14 Empaque sin selección	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5
15 Fruta dañada contamina	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
TOTAL PASIVOS	12	21	0	0	10	10	6	0	3	3	0	5	0	3	10	

Matriz de incidencias

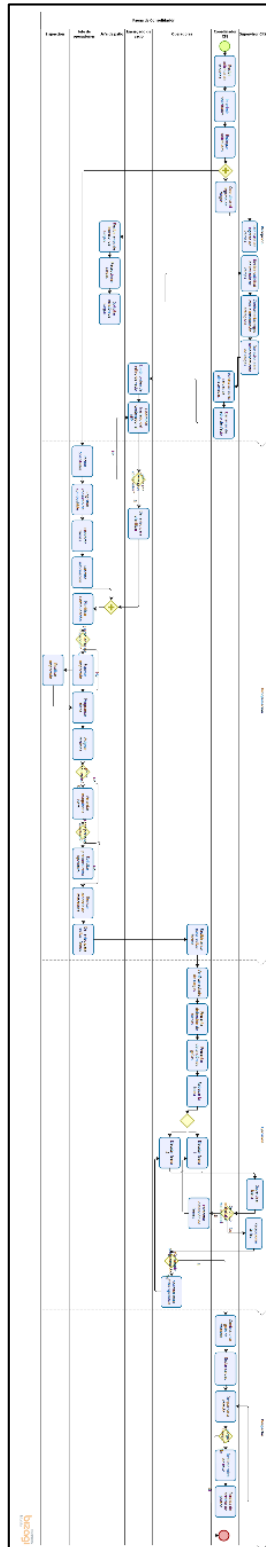
Fuente: Sanín Angel, pág. 32 (2008).

En la última columna de esta matriz se coloca la suma de estas puntuaciones llamándola **ACTIVOS** y la última fila se coloca la suma de estas puntuaciones llamándola **PASIVOS**, estas sumas de puntuaciones sirven para realizar la representación gráfica de la matriz de incidencias, el cual cuenta con cuatro cuadrantes, que clasifica los problemas en pasivos, críticos, indiferentes y activos según su posición. A continuación en la figura “Representación gráfica de la matriz de incidencias” se muestra el ejemplo de la representación gráfica según el autor.



Representación gráfica de la matriz de incidencias
 Fuente: Sanín Angel, pág. 33 (2008).

Anexo 5: Diagrama de flujo de proceso específico consolidado con actividades con problemas



Anexo 7: Distribución porcentual de las actividades con problemas para los tres procesos

Subproceso de Faena	%		Costo total (\$/año)		%		Costo total (\$/año)	
	Act.	Desconsolidado	Consolidado	Inspecciones	Total			
Recepción	A01						\$ -	
	A02						\$ -	
	A44						\$ -	
	A45						\$ -	
	A03						\$ -	
	A04						\$ -	
	A47	3	\$2.822.197	3	\$2.822.197			\$ 5.644.394
Programación	A22						\$ -	
	A23						\$ -	
	A26	2	\$1.881.465	2	\$1.881.465			\$ 3.762.930
	A27						\$ -	
	A17	1	\$940.732	1	\$940.732	1	\$940.732	\$2.822.197
	A24	4	\$3.762.930	4	\$3.762.930	4	\$3.762.930	\$11.288.789
	A25	1	\$940.732	1	\$940.732			\$1.881.465
Ejecución	A36						\$ -	
	A35						\$ -	
	A37						\$ -	
	A32	5	\$4.703.662	5	\$4.703.662	4	\$3.762.930	\$13.170.254
	A21	4	\$3.762.930	4	\$3.762.930	3	\$2.822.197	\$10.348.057
	A33	3	\$2.822.197	3	\$2.822.197	2	\$1.881.465	\$7.525.859
	A50	1	\$940.732	2	\$1.881.465			\$2.822.197
	A52-56			1	\$940.732			\$940.732
	A38	4	\$3.762.930	4	\$3.762.930	1	\$940.732	\$8.466.592
	Despacho	A51						\$ -
A53							\$ -	
A42				4	\$3.762.930			\$3.762.930
A54		5	\$4.703.662					\$4.703.662
A40		4	\$3.762.930					\$3.762.930
A41				8	\$7.525.859			\$7.525.859
A43				6	\$5.644.394			\$5.644.394
TOTAL COSTO ANUAL		\$34.807.099		\$45.155.156		\$14.110.986	\$94.073.241	

Anexo 8: Distribución de minutos en las actividades y actividades con problemas, para los cuatro tipos de recursos

SP	Min.	Costo (\$/día)	Min.	Costo (\$/día)	Min.	Costo (\$/día)	Min.	Costo (\$/día)	Costo total (\$/día)	Costo total anual (M\$/año)
	Act.	Personal Interno	Personal Eventual	Materiales	Maquinaria					
Recepción	A01	289	\$14.513						\$14.513	\$ 4.049
	A02	80	\$4.017						\$4.017	\$ 1.120
	A44	120	\$6.026						\$6.026	\$1.681
	A45	150	\$7.533						\$7.533	\$2.101
	A03	60	\$3.013						\$3.013	\$840
	A04	250	\$12.554						\$12.554	\$3.502
	A47	20	\$1.004						\$1.004	\$280
Programación	A22	180	\$9.039						\$9.039	\$2.521
	A23	160	\$8.035						\$8.035	\$2.241
	A26	1	\$50		1	\$5.746			\$5.796	\$1.617
	A27	9	\$452						\$452	\$126
	A17	10	\$502				140	\$31.946	\$32.448	\$9.053
	A24	60	\$3.013				90	\$20.537	\$23.550	\$6.570
	A25	60	\$3.013						\$710.228	\$198.153
Ejecución	A36	480	\$24.104						\$24.104	\$6.725
	A35	2700	\$135.585	8.280	\$616.770		2.520	\$575.034	\$1.327.390	\$370.341
	A37	480	\$24.104						\$24.104	\$6.725
	A32	150	\$7.533	48	\$3.575		120	\$27.383	\$38.491	\$10.738
	A21	150	\$7.533	312	\$23.241		150	\$34.228	\$65.001	\$18.135
	A33	540	\$27.117	270	\$20.112		120	\$27.383	\$74.612	\$20.816
	A50	60	\$3.013	240	\$17.877	28	\$160.885		\$181.776	\$50.715
	A52-56	120	\$6.026	920	\$68.530	12	\$68.951		\$143.507	\$40.038
	A38	120	\$6.026	360	\$26.816	8	\$45.967	100	\$22.819	\$101.628	$28.354
Despacho	A51	200	\$10.043						\$10.043	\$2.802
	A53	200	\$10.043						\$10.043	\$2.802
	A42	30	\$1.507						\$1.507	\$420
	A54	480	\$24.104						\$24.104	\$6.725
	A40	10	\$502	460	\$34.265				\$34.767	\$9.700
	A41	1	\$50						\$50	\$14
	A43	30	\$1.507	150	\$11.173		\$28.730	120	\$27.383	\$68.792	$19.192
TOTAL	7200	\$361.561	11.040	\$822.360	49	\$310.279	3360	\$766.712	\$2.260.912	\$828.107

Anexo 9: Costo total anual de los procesos

S P	Desconsolidado				Consolidado			Inspecciones			Total (M\$)
	Act.	Act. Primarias (M\$)	GAV (M\$)	Problema (M\$)	Act. Primarias (M\$)	GAV (M\$)	Problema (M\$)	Act. Primarias (M\$)	GAV (M\$)	Problema (M\$)	
Recepción	A01	\$ 1.349	\$ 10.637		\$ 1.349	\$ 10.637		\$ 1.349	\$ 10.637		\$ 35.962
	A02	\$ 560	\$ 10.637		\$ 560	\$ 10.637					\$ 22.396
	A44	\$ 840	\$ 10.637		\$ 840	\$ 10.637					\$ 22.957
	A45	\$ 2.101	\$ 10.637								\$ 12.739
	A03	\$ 420	\$ 10.637		\$ 420	\$ 10.637					\$ 22.116
	A04				\$ 3.502	\$ 10.637					\$ 14.140
	A47	\$ 280	\$ 10.637	\$ 2.822			\$ 2.822				\$ 16.562
Programación	A22	\$ 840	\$ 5.992		\$ 840	\$ 5.992		\$ 840	\$ 5.992		\$ 20.499
	A23	\$ 747	\$ 5.992		\$ 747	\$ 5.992		\$ 747	\$ 5.992		\$ 20.219
	A26	\$ 808	\$ 5.992	\$ 1.881	\$ 808	\$ 5.992	\$ 1.881				\$ 17.365
	A27	\$ 42	\$ 5.992		\$ 42	\$ 5.992		\$ 42	\$ 5.992		\$ 18.103
	A17	\$ 4.526	\$ 5.992	\$ 940	\$ 4.526	\$ 5.992	\$ 940			\$ 940	\$ 23.860
	A24	\$ 3.285	\$ 5.992	\$ 3.762	\$ 3.285	\$ 5.992	\$ 3.762			\$ 3.762	\$ 29.844
	A25	\$ 99.076	\$ 5.992	\$ 940	\$ 99.076	\$ 5.992	\$ 940				\$ 212.020
Ejecución	A36	\$ 2.241	\$ 15.762		\$ 2.241	\$ 15.762		\$ 2.241	\$ 15.762		\$ 54.012
	A35	\$ 204.255	\$ 15.762		\$ 79.386	\$ 15.762		\$ 86.699	\$ 15.762		\$ 417.628
	A37	\$ 3.362	\$ 15.762		\$ 3.362	\$ 15.762					\$ 38.249
	A32	\$ 3.579	\$ 15.762	\$ 4.703	\$ 3.579	\$ 15.762	\$ 4.703	\$ 3.579	\$ 15.762	\$ 3.762	\$ 71.196
	A21	\$ 6.045	\$ 15.762	\$ 3.762	\$ 6.045	\$ 15.762	\$ 3.762	\$ 6.045	\$ 15.762	\$ 2.822	\$ 75.770
	A33	\$ 10.408	\$ 15.762	\$ 2.822	\$ 10.408	\$ 15.762	\$ 2.822			\$ 1.881	\$ 59.867
	A50	\$ 25.357	\$ 15.762	\$ 940	\$ 25.357	\$ 15.762	\$ 1.881				\$ 85.062
	A52-56				\$ 40.038	\$ 15.762	\$ 940				\$ 56.741
	A38	\$ 14.177	\$ 15.762	\$ 3.762	\$ 14.177	\$ 15.762	\$ 3.762			\$ 940	\$ 68.345
Despacho	A51	\$ 2.802	\$ 15.084								\$ 17.886
	A53				\$ 2.802	\$ 15.084					\$ 17.886
	A42				\$ 420	\$ 15.084	\$ 3.762				\$ 19.267
	A54	\$ 6.725	\$ 15.084	\$ 4.703							\$ 26.513
	A40	\$ 9.700	\$ 15.084	\$ 3.762							\$ 28.547
	A41				\$ 14	\$ 15.084	\$ 7.525				\$ 22.624
	A43	\$ 9.596	\$ 15.084		\$ 9.596	\$ 15.084	\$ 5.644				\$ 55.006
Costo Total		\$ 413.131	\$ 292.212	\$ 34.807	\$ 313.430	\$ 297.337	\$ 45.155	\$ 101.545	\$ 91.665	\$ 14.110	\$ 1.603.395

Anexo 10: Costo total anual de los procesos sólo incluyendo los problemas

		Desconsolidado			Consolidado			Inspecciones				
SP	Act.	Act. Primarias (M\$)	GAV (M\$)	Problema (M\$)	Act. Primarias (M\$)	GAV (M\$)	Problema (M\$)	Act. Primarias (M\$)	GAV (M\$)	Problema (M\$)	Total (M\$)	
Recepción	A01										\$-	
	A02										\$-	
	A44										\$-	
	A45										\$-	
	A03										\$-	
	A04										\$-	
	A47		\$280	\$10.637	\$2.822			\$2.822				\$16.562
Programación	A22										\$-	
	A23										\$-	
	A26		\$808	\$5.992	\$1.881	\$808	\$5.992	\$1.881			\$17.365	
	A27										\$-	
	A17		\$4.526	\$5.992	\$940	\$4.526	\$5.992	\$940		\$940	\$23.860	
	A24		\$3.285	\$5.992	\$3.762	\$3.285	\$5.992	\$3.762		\$3.762	\$29.844	
A25		\$99.076	\$5.992	\$940	\$99.076	\$5.992	\$940				\$212.020	
Ejecución	A36										\$-	
	A35										\$-	
	A37										\$-	
	A32		\$3.579	\$15.762	\$4.703	\$3.579	\$15.762	\$4.703	\$3.579	\$15.762	\$3.762	\$71.196
	A21		\$6.045	\$15.762	\$3.762	\$6.045	\$15.762	\$3.763	\$6.045	\$15.762	\$2.822	\$75.770
	A33		\$10.408	\$15.762	\$2.822	\$10.408	\$15.762	\$2.822		\$1.881		\$59.867
	A50		\$25.357	\$15.762	\$940	\$25.357	\$15.762	\$1.881				\$85.062
	A52					\$40.038	\$15.762	\$940				\$56.741
	-56											
A38		\$14.177	\$15.762	\$3.762	\$14.177	\$15.762	\$3.762			\$940	\$68.345	
Despacho	A51										\$-	
	A53										\$-	
	A42				\$420	\$15.084	\$3.762				\$19.267	
	A54		\$6.725	\$15.084	\$4.703						\$26.513	
	A40		\$9.700	\$15.084	\$3.762						\$28.547	
	A41					\$14	\$15.084	\$7.525				\$22.624
	A43		\$9.596	\$15.084		\$9.596	\$15.084	\$5.644				\$55.006
Costo Total		\$193.566	\$158.673	\$34.807	217.334	\$163.798	\$45.155	\$9.624	\$31.524	\$14.110	\$868.595	
		\$387.047			\$426.287			\$55.260				

Anexo 11: Planeación agregada escenario 2016

Mes	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sept-16	oct-16	nov-16	dic-16	total
Días hábiles	25	25	24	26	27	26	26	27	24	24	25	24	303
Demandada Desconsolidacion	440	542	445	416	483	510	495	645	442	590	862	253	6113
Demandada Consolidacion	69	176	138	78	58	92	258	285	328	287	268	252	2289
Demandada ambos servicios	509	718	583	494	541	602	753	930	770	867	1130	595	6402
Trab. Disponible Fijo	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	108
Cantidad de Tejara	5	6	6	5	6	8	8	9	9	12	12	12	95
Cantidad de Movilizadores	10	9	8	9	9	9	11	11	11	12	12	12	120
Trab. Necesarios	5	5	7	5	4	5	6	6	7	8	8	9	73
Trab. Disponibles Contratados	20	19	20	20	19	21	25	27	24	31	32	32	288
Trab. Operando	6.5	9.2	7.8	6.1	6.4	7.4	9.3	11.1	10.3	11.6	14.5	6.8	303
Trab. Con Hora extra	22.46	19.09	21.28	22.55	21.37	22.71	24.42	24.45	22.23	27.93	26.08	34.65	289
Costo diario Hora Extra	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	54000
Costo diario Hora Extra	-487.189			-879.181	-880.095	-800.250	-1,005.482	-898.091					-5190289
Costo diario Hora Extra ociosa	808.406		765.911	811.681	769.476	817.615						1,247.518	5220607
Costo Movilizador	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 360,000
Costo operador de GH	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 324,000
Costo ope. Fijo	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 408,000
Costo diario FIJO	\$ 147,849	\$ 147,849	\$ 147,849	\$ 147,849	\$ 147,849	\$ 147,849	\$ 147,849	\$ 147,849	\$ 147,849	\$ 147,849	\$ 147,849	\$ 147,849	\$ 1,774,194
Costo diario EVENTUAL	\$ 150,000	\$ 147,600	\$ 167,500	\$ 154,615	\$ 164,444	\$ 240,000	\$ 233,077	\$ 284,444	\$ 226,250	\$ 345,000	\$ 350,000	\$ 350,000	\$ 2,862,931
Costo diario EVENTUAL	\$ 170,000	\$ 178,160	\$ 233,750	\$ 176,538	\$ 130,963	\$ 154,308	\$ 187,000	\$ 205,259	\$ 221,000	\$ 256,417	\$ 276,800	\$ 290,417	\$ 2,482,612
Salario trabajador fijo	\$ 3,696.237	\$ 3,696.237	\$ 3,548.387	\$ 3,844.086	\$ 3,991.935	\$ 3,844.086	\$ 3,844.086	\$ 3,991.935	\$ 3,548.387	\$ 3,548.387	\$ 3,696.237	\$ 3,548.387	\$ 44,798.387
Salario trabajador eventual	14,750.000	14,327.000	14,571.000	15,144.000	14,942.000	16,300.000	18,968.000	21,241.000	16,962.000	21,886.000	23,631.000	23,281.000	\$ 216,003.000
Costo Hora extra trab. eventual	20,210.143	-17,179.714	18,361.857	21,103.714	20,775.857	21,258.000	-22,858.714	-23,762.571	-19,206.000	-24,131.571	-23,452.286		29,940.429
Costo a ejecutar desc	\$ 9,592.043	\$ 436.632	\$ 9,422.081	\$ 9,873.805	\$ 8,845.646	\$ 10,474.925	\$ 24,247	\$ 764.589	\$ 678.281	\$ 677.464	\$ 2,014.974	\$ 13,951.281	\$ 13,951.281
Costo a ejecutar cons	\$ 8,854.194	\$ 404.891	\$ 8,697.406	\$ 9,114.281	\$ 9,088.289	\$ 9,899.161	\$ 22,382	\$ 705.775	\$ 626.106	\$ 625.352	\$ 1,895.976	\$ 12,878.106	\$ 12,878.106
GH disponible arrendada	3.2	2.3	0.7	1.0	1.3	1.4	5.5	4.2	3.5	4.5	5.0	5.0	5.9
GH disponible propia	6.0	6.0	7.8	5.6	6.0	5.0	5.3	5.9	6.0	5.0	5.0	6.0	6.0
GH en mantención propia	2.0	2.0	0.2	2.4	2.0	3.0	2.7	2.1	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0
GH Necesario	7.3	10.3	8.7	6.8	7.2	8.3	10.3	12.3	11.5	12.9	16.1	7.5	7.5
GH Operando	9.2	8.3	8.5	6.6	7.3	6.4	10.8	10.1	9.5	9.5	10.0	11.5	11.5
Costo diario GH arrendada	\$ 93,854	\$ 91,530	\$ 88,669	\$ 87,091	\$ 88,643	\$ 86,539	\$ 85,684	\$ 85,656	\$ 86,922	\$ 86,310	\$ 86,599	\$ 86,732	\$ 1,065,025
Costo diario mantención GH propia	\$ 62,433	\$ 136,560	\$ 168,748	\$ 105,217	\$ 49,343	\$ 145,273	\$ 115,729	\$ 345,331	\$ 263,326	\$ 180,064	\$ 221,981	\$ 218,213	\$ 1,992,227
Costo mantención GH propia	\$ 1,560,827	\$ 3,413,761	\$ 4,069,947	\$ 2,735,950	\$ 1,332,252	\$ 3,777,089	\$ 3,008,941	\$ 9,323,929	\$ 6,319,628	\$ 3,842,016	\$ 5,949,519	\$ 5,237,121	\$ 50,150,880
Costo arriendo GH	\$ 7,414.427	\$ 5,217.233	\$ 1,507.375	\$ 2,177.273	\$ 3,191.152	\$ 3,275.947	\$ 12,138.742	\$ 9,764.750	\$ 7,215.418	\$ 9,407.746	\$ 10,911.046	\$ 11,535.389	\$ 83,755.576
Costo GH propia	\$ 2,030.000	\$ 2,030.000	\$ 2,030.000	\$ 2,030.000	\$ 2,030.000	\$ 2,030.000	\$ 2,030.000	\$ 2,030.000	\$ 2,030.000	\$ 2,030.000	\$ 2,030.000	\$ 2,030.000	\$ 24,360.000
Costo GH arrendada desc	\$ 5,722.732	\$ 5,543.717	\$ 3,945.407	\$ 3,610.419	\$ 3,407.770	\$ 4,723.179	\$ 8,932.395	\$ 10,981.713	\$ 8,093.460	\$ 7,945.476	\$ 9,615.093	\$ 9,777.295	\$ 82,298.557
Costo GH arrendada cons	\$ 5,282.522	\$ 5,117.277	\$ 3,641.915	\$ 3,332.603	\$ 3,145.634	\$ 4,359.857	\$ 8,245.288	\$ 10,136.966	\$ 7,470.866	\$ 7,334.286	\$ 8,875.471	\$ 9,025.195	\$ 75,967.889

Anexo 12: Planeación agregada escenario cambios 2016

Mes	ene-16	feb-16	mar-16	abr-16	may-16	jun-16	jul-16	ago-16	sept-16	oct-16	nov-16	dic-16	total
Días hábiles	25	25	24	26	27	26	26	27	24	24	25	24	303
Demanda Desconsolidación	440	542	445	416	483	510	495	645	442	580	862	253	6113
Demanda Consolidación	69	176	138	78	58	92	258	285	328	287	268	252	2289
Demanda ambos servicios	509	718	583	494	541	602	753	930	770	867	1130	505	8402
Trab. Disponible Fijo	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	264
Cantidad de Tarja	0	4	1	0	1	3	4	6	5	7	10	1	5
Cantidad de Operadores GH	1	4	3	1	0	1	4	7	6	7	10	1	8
Cantidad Operadores GH	1	4	3	1	0	1	4	6	5	7	11	1	4
Trab. Disponible Contratados	2	12	7	0.4	2	5	12	19	16	21	31	3	4
Trab. Necesarios	24.0	33.8	28.6	22.4	23.6	27.3	34.1	40.6	37.8	42.6	53.3	24.8	129
Trab. Operando	24	34	28	22	24	27	34	41	38	43	53	25	393
Costo Tarja	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 300,000
Costo Movilizador	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 270,000
Costo operador de GH	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 34,000	\$ 340,000
Costo ope. Fijo	\$ 16,428	\$ 16,428	\$ 16,428	\$ 16,428	\$ 16,428	\$ 16,428	\$ 16,428	\$ 16,428	\$ 16,428	\$ 16,428	\$ 16,428	\$ 16,428	\$ 16,428
Costo diario FIJO	\$ 361,410	\$ 361,410	\$ 361,410	\$ 361,410	\$ 361,410	\$ 361,410	\$ 361,410	\$ 361,410	\$ 361,410	\$ 361,410	\$ 361,410	\$ 361,410	\$ 361,410
Costo diario EVENTUAL	\$ -	\$ 120,000	\$ 30,000	\$ -	\$ 30,000	\$ 90,000	\$ 120,000	\$ 180,000	\$ 150,000	\$ 210,000	\$ 300,000	\$ 300,000	\$ 30,000
Costo diario EVENTUAL	\$ 27,000	\$ 108,000	\$ 81,000	\$ -	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 108,000	\$ 189,000	\$ 162,000	\$ 189,000	\$ 270,000	\$ 270,000	\$ 27,000
Costo diario EVENTUAL	\$ 34,000	\$ 136,000	\$ 102,000	\$ 34,000	\$ -	\$ 34,000	\$ 136,000	\$ 204,000	\$ 170,000	\$ 238,000	\$ 374,000	\$ 34,000	\$ 340,000
Costo diario EVENTUAL	\$ 9,035,245	\$ 9,035,245	\$ 8,673,835	\$ 9,396,655	\$ 9,768,065	\$ 9,396,655	\$ 9,396,655	\$ 9,758,065	\$ 8,673,835	\$ 8,673,835	\$ 9,035,245	\$ 8,673,835	\$ 8,673,835
Salario trabajador fijo	1,525,000	9,100,000	5,112,000	894,000	1,539,000	3,926,000	9,464,000	15,471,000	11,568,000	15,288,000	23,600,000	2,184,000	2,184,000
Salario trabajador eventual	\$ 5,491,327	\$ 9,430,327	\$ 7,168,634	\$ 5,345,940	\$ 5,874,474	\$ 6,927,780	\$ 9,807,540	\$ 13,118,114	\$ 10,525,754	\$ 12,460,154	\$ 16,970,327	\$ 5,646,074	\$ 108,767,448
Costo ejecutar desc	\$ 5,068,918	\$ 8,704,918	\$ 6,617,201	\$ 4,934,714	\$ 5,422,591	\$ 6,394,874	\$ 9,053,114	\$ 12,109,951	\$ 9,716,081	\$ 11,501,681	\$ 15,664,918	\$ 5,211,761	\$ 100,400,721
GH adquirida	\$ 2	\$ 2	\$ 2	\$ 2	\$ 2	\$ 2	\$ 2	\$ 2	\$ 2	\$ 2	\$ 2	\$ 2	\$ 2
GH disponible arrendada	1.0	4.0	2.0	0.0	0.0	1.0	3.0	5.0	4.0	6.0	9.0	0.0	0.0
GH disponible propia	6.0	8.0	8.0	7.6	8.0	7.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
GH en detenedas propia	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GH Necesario	7.3	10.3	8.7	6.8	7.2	8.3	10.3	12.3	11.5	12.9	16.1	7.5	7.5
GH Operando	9.0	12.0	10.0	7.6	8.0	10.0	12.0	14.0	13.0	15.0	18.0	9.0	9.0
Costo mensual GH arrendada	\$ 2,111,704	\$ 91,530	\$ 88,669	\$ 87,091	\$ 88,643	\$ 88,539	\$ 85,484	\$ 85,656	\$ 86,922	\$ 86,310	\$ 86,596	\$ 86,732	\$ 86,732
Costo diario mantenimiento GH propia	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 17,649	\$ -	\$ 48,424	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costo mantenimiento GH propia	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 458,883	\$ -	\$ 1,259,030	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costo mantenimiento preventiva	\$ 600,000	\$ 600,000	\$ 600,000	\$ 600,000	\$ 600,000	\$ 600,000	\$ 600,000	\$ 600,000	\$ 600,000	\$ 600,000	\$ 600,000	\$ 600,000	\$ 600,000
Costo arriendo GH	\$ 2,111,704	\$ 366,122	\$ 177,338	\$ -	\$ -	\$ 88,539	\$ 256,452	\$ 428,279	\$ 347,688	\$ 517,858	\$ 779,360	\$ -	\$ 5,073,339
Costo GH propia	\$ 2,030,000	\$ 2,030,000	\$ 2,030,000	\$ 2,030,000	\$ 2,030,000	\$ 2,537,500	\$ 2,283,750	\$ 2,283,750	\$ 2,283,750	\$ 2,283,750	\$ 2,283,750	\$ 2,283,750	\$ 26,390,000
Costo GH antigua	\$ 14,000,000					\$ 7,000,000							
Costo GH nueva	\$ 26,180,000					\$ 19,180,000							
Costo Compra-Venta	\$ 12,180,000					\$ 19,180,000							
Costo GH arrendada desc	\$ 8,795,286	\$ 1,557,983	\$ 1,459,816	\$ 1,606,219	\$ 1,367,600	\$ 12,305,836	\$ 1,632,905	\$ 1,722,255	\$ 1,680,348	\$ 1,768,836	\$ 1,904,817	\$ 1,499,550	\$ 37,305,451
Costo GH arrendada cons	\$ 8,122,418	\$ 1,438,138	\$ 1,347,522	\$ 1,462,664	\$ 1,262,400	\$ 11,359,233	\$ 1,507,297	\$ 1,569,774	\$ 1,551,090	\$ 1,632,772	\$ 1,756,293	\$ 1,384,200	\$ 34,435,801

Anexo 15: Instancias completadas en cada actividad para el proceso de consolidado con problemas

Nombre	Tipo	Instancias completadas
Faena de Consolidado	Proceso	2037
Esperar inspección	Tarea	82
Enviar cargas	Tarea	2037
NoneEnd	Evento de Fin	2037
Contrastar las cargas con la información entregada	Tarea	2037
Dar aviso para realizar faenas	Tarea	2037
Confeccionar guía de traslado	Tarea	2037
Dar aviso para almacenamiento de cargas	Tarea	2037
Recibir aviso para realizar faenas	Tarea	2037
Recibir aviso de ingreso de cargas	Tarea	2037
Supervisar faena	Tarea	14670
Recepcionar tarjas	Tarea	14395
Presentar detención de faenas	Tarea	275
Verificar estado de cargas	Tarea	2037
Ejecutar faena 1	Tarea	1305
Dar aviso de ingreso de cargas	Tarea	2037
Recibir Solicitudes	Tarea	2037
Realizar inspección	Tarea	82
Recibir solicitud de revisión de cargas	Tarea	2037
Emitir orden de retiro de vacío	Tarea	2037
Coordinar traslado del contenedor al AEP	Tarea	40142
Registrar consumo de combustible	Tarea	2037
Planificar faenas	Tarea	2037
Guardar información	Tarea	2037
Planificar Consolidado	Tarea	2037
¿Tiene aviso de inspección?	Compuerta	2037
Programar faena	Tarea	2037
Asignar recursos	Tarea	2037
¿Falta maquinaria?	Compuerta	2037
Arrendar maquinaria extra	Tarea	737
¿Falta personal eventual?	Compuerta	737
Solicitar personal extra operativo	Tarea	456
Revisar ausencia de materiales	Tarea	2037
¿Viene con retraso el contenedor?	Compuerta	40142
Presenta detención de faenas	Tarea	2037
Presentar detención de grúas	Tarea	2037
Retrasar la faena	Tarea	2037
¿Se cumple programación?	Compuerta	14395
Solicitar hora extra operativa	Tarea	12358
Despachar a camión	Tarea	2058
¿Llega a tiempo?	Compuerta	2058
Realizar roleo de nave	Tarea	21
Perdida de servicio de porteo	Tarea	21
Dar aviso de retiro de Vacío	Tarea	2037
Coordinar el ingreso de cargas	Tarea	2037
Solicitar revisión de cargas	Tarea	2037
Recepcionar cargas	Tarea	2037
Imprimir solicitudes	Tarea	2037
Entregar solicitudes	Tarea	2037
Recibir solicitud de servicios	Tarea	2037
¿Se utilizó material en mal estado?	Compuerta	14670
Recibir aviso de cargas ya almacenadas	Tarea	2037
Dar aviso para planificar	Tarea	2037
Ejecutar faena 2	Tarea	13365

Anexo 16: Instancias completadas en cada actividad para el proceso de consolidado rediseñado

Nombre	Tipo	Instancias completadas
Faena de Consolidado	Proceso	2037
Recibir solicitud de servicios	Tarea	2037
Registrar solicitudes de servicios	Tarea	2037
Recibir aviso de transporte de cargas	Tarea	391
Ingresar las cargas	Tarea	391
Solicitar revisión de cargas	Tarea	391
Recibir solicitud de revisión de cargas	Tarea	391
Contrastar las cargas con la información entregada	Tarea	391
Dar aviso para almacenamiento de cagas	Tarea	2
Emitir orden de retiro de vacío	Tarea	2037
Coordinar traslado de contenedor al AEP	Tarea	2037
Ejecutar faena 1	Tarea	1037
Supervisar faena	Tarea	2037
Solicitar transporte de cargas	Tarea	391
Dar aviso para realizar faenas	Tarea	2037
Confeccionar guía de traslado	Tarea	2037
Solicitar envío de contenedor a puerto	Tarea	2037
Asignar contenedor a camión	Tarea	2116
NoneEnd	Evento de Fin	2037
Planificar Servicios al contenedor	Tarea	2037
¿Requiere traslado cargas?	Compuerta	2037
Solicitar retiro contenedor vacío	Tarea	2037
Informar patente con cargas	Tarea	1646
¿Carga en buen estado?	Compuerta	391
Ingresar contenedor vacío	Tarea	2037
Dar aviso al cliente	Tarea	389
Recibir planificación de servicios	Tarea	2037
Asignar recursos	Tarea	2037
Solicitar personal extra operativo	Tarea	572
¿Hay maq. propia disponible?	Compuerta	2037
Dar aviso de maq. a utilizar	Tarea	2037
¿Falta personal eventual?	Compuerta	2037
Realizar mantención de maquinaria	Tarea	47
Calcular maq. necesarias	Tarea	1990
Arrendar maquinaria mensual	Tarea	549
Preparación de maq. necesaria	Tarea	2037
Solicitar asignación de materiales	Tarea	2037
Solicitar material faltante	Tarea	41
Asignar Cantidad de materiales	Tarea	2037
Recibir aviso para realizar faenas	Tarea	2037
¿Falta materiales?	Compuerta	2037
Verificar estado de cargas	Tarea	2037
¿Tiene aviso de inspección?	Compuerta	2037
Continuar faena posterior	Tarea	89
Recepcionar tarjas	Tarea	2037
Recepcionar registros consumo	Tarea	2037
Registro de materiales utilizados	Tarea	2037
Registrar Tarja 1	Tarea	1037
Entregar tarja 1	Tarea	1037
Dar aviso finalizo faena	Tarea	2037
Registrar Consumo de combustible	Tarea	2037
Retirar cargas desde almacén	Tarea	2037
Recibir aviso de transporte contenedor	Tarea	2037
¿El envío fue exitoso?	Compuerta	2116
Dar de alta el servicio en sistema	Tarea	2037
Dar aviso al cliente	Tarea	2037
¿Falta maq. para asignar?	Compuerta	1990
Asignar maquinaria propia	Tarea	2037
Coordinar ingreso de cargas	Tarea	2037
Asignar Personal	Tarea	2037
Reunir materiales	Tarea	2037
Ejecutar faena 2	Tarea	1000
Registrar tarja 2	Tarea	1000
Entregar tarja 2	Tarea	1000
NoneStart	Evento de inicio	2037

Anexo 17: Instancias completadas en cada actividad para el proceso de desconsolidado con problemas.

Nombre	Tipo	Instancias completadas
Faena de Desconsolidado	Proceso	5860
NoneStart	Evento de inicio	5860
Recibir solicitud de servicios	Tarea	5860
Imprimir solicitudes	Tarea	5860
Confeccionar guía de traslado	Tarea	4862
Recibir solicitudes	Tarea	5600
¿Tiene aviso de inspección	Compuerta	5860
Esperar inspección	Tarea	256
Programar faena	Tarea	5600
Realizar inspección	Tarea	256
Asignar recursos	Tarea	5600
Recibir aviso para realizar faenas	Tarea	5860
Ejecutar faenas 1	Tarea	2471
Supervisar faena	Tarea	5860
Esperar llegada de contenedor full	Tarea	260
¿Requiere traslado?	Compuerta	5860
Solicitar traslado de contenedor	Tarea	4862
Entregar solicitudes	Tarea	5600
Recibir contenedor full	Tarea	260
¿Se programó faena?	Compuerta	260
Recepcionar tarjas	Tarea	5860
¿Requiere almacenaje?	Compuerta	5860
Enviar a almacén	Tarea	2919
Despachar a camión las cargas	Tarea	2941
Emitir orden de retiro de contenedor	Tarea	5860
Despachar contenedor vacío	Tarea	5860
Recepcionar llegada contenedor	Tarea	4862
¿Viene con retraso?	Compuerta	4862
Dar aviso para realizar faenas	Tarea	5860
Registrar consumo de combustible	Tarea	5600
Arrendar maquinaria extra	Tarea	5342
Solicitar personal extra operativo	Tarea	3552
¿Falta maquinaria?	Compuerta	5600
¿Falta personal eventual?	Compuerta	5342
Revisar ausencia de materiales	Tarea	5685
Retrasar la faena	Tarea	256
Presentar detención de grúas	Tarea	256
Usar material en mal estado	Tarea	6867
Solicitar horas extras operativas	Tarea	1007
Presentar detención de faena	Tarea	6867
¿Se cumple programación?	Compuerta	6867
¿Presenta Demurrage?	Compuerta	5860
Pagar multa	Tarea	102
Habilitar espacio	Tarea	5860
Entregar documentación de faenas	Tarea	5860
NoneEnd	Evento de Fin	5860
Ejecutar faena 2	Tarea	1433
Ejecutar faena 3	Tarea	1550
Ejecutar faena 4	Tarea	1413

Anexo 18: Instancias completadas en cada actividad para el proceso de desconsolidado rediseñado.

Nombre	Tipo	Instancias completadas
Faena de Desconsolidado	Proceso	5860
¿Requiere traslado?	Compuerta	5860
¿Requiere almacenaje?	Compuerta	5860
Recepcionar llegada contenedor	Tarea	4889
Esperar llegada de contenedor full	Tarea	256
Recibir documentación servicio	Tarea	5860
Recibir solicitud de servicios	Tarea	5860
Supervisar faena	Tarea	5860
Confeccionar guía de traslado	Tarea	4889
Continuar con faena posterior	Tarea	236
Recibir contenedor full	Tarea	256
Ejecutar faena 1	Tarea	1485
NoneStart	Evento de inicio	5860
¿Tiene aviso de inspección	Compuerta	5860
Solicitar traslado de contenedor	Tarea	4889
Despachar a camión las cargas	Tarea	2908
Despachar contenedor vacío	Tarea	5860
NoneEnd	Evento de Fin	5860
Enviar a almacén	Tarea	2952
Registrar solicitudes	Tarea	5860
Planificar servicios al contenedor	Tarea	5860
Emitir orden de retiro de contenedor	Tarea	5860
¿Viene con retraso?	Compuerta	4889
Dar aviso para incluir en planificación	Tarea	256
Registrar Tarja 1	Tarea	1485
Entregar tarja	Tarea	5860
¿Carga está en buen estado?	Compuerta	5860
Registrar contenedor vacío	Tarea	5860
Dar aviso posicionar en patio	Tarea	5860
Dar de alta el servicio en sistema	Tarea	5860
Dar aviso al cliente	Tarea	5860
Asignar maquinaria propia	Tarea	5860
¿Hay maq. propia disponible?	Compuerta	5860
¿Falta personal eventual?	Compuerta	5860
Solicitar personal extra operativo	Tarea	1634
Asignar Cantidad de materiales	Tarea	5860
¿Falta maq. para asignar?	Compuerta	5730
Asignar recursos	Tarea	5860
Dar aviso de maq. a utilizar	Tarea	5860
Dar aviso para realizar faenas	Tarea	5860
¿Falta materiales?	Compuerta	5860
Realizar mantención de maquinaria	Tarea	130
Solicitar material faltante	Tarea	125
Arrendar maquinaria mensual	Tarea	1635
Calcular maq. necesarias	Tarea	5730
Solicitar asignación de materiales	Tarea	5860
Recibir aviso para realizar faenas	Tarea	5860
Preparación de maq. necesaria	Tarea	5860
Recibir planificación de servicios	Tarea	5860
Registrar Consumo de combustible	Tarea	5860
Recepcionar tarjas	Tarea	5860
Recepcionar registros consumo	Tarea	5860
Dar aviso finalizo faena	Tarea	5860
Registro de materiales utilizados	Tarea	5860
Habilitar espacio	Tarea	5860
Solicitar coordinación vacío	Tarea	5860
Solicitar coordinación de despacho	Tarea	5860
Asignar Personal	Tarea	5860
Reunir materiales	Tarea	5860
Registrar problema	Tarea	310
Ejecutar faena 2	Tarea	1418
Ejecutar faena 3	Tarea	1521
Ejecutar faena 4	Tarea	1436
Registrar Tarja 2	Tarea	1418
Registrar Tarja 3	Tarea	1521
Registrar Tarja 4	Tarea	1436

Anexo 19: Tiempo de procesamiento para cada actividad para el proceso de consolidado con problemas.

Nombre	Tiempo mínimo (min.)	Tiempo máximo (min.)	Tiempo promedio (min.)	Tiempo total (min.)
Faena de Consolidado	206,217	2118,317	313,324	663364,183
Esperar inspección	51,033	51,033	51,033	4184,733
Enviar cargas	8,217	8,217	8,217	16737,35
Contrastar las cargas con la información entregada	4,117	4,117	4,117	8385,65
Dar aviso para realizar faenas	1,65	1,65	1,65	3361,05
Confeccionar guía de traslado	8,217	8,217	8,217	16737,35
Dar aviso para almacenamiento de cargas	2,05	2,05	2,05	4175,85
Recibir aviso para realizar faenas	2,317	2,317	2,317	4719,05
Recibir aviso de ingreso de cargas	0	0	0	0
Supervisar faena	1,717	1,717	1,717	25183,5
Recepcionar tarjetas	1,083	1,083	1,083	15594,583
Presentar detención de faenas	3,717	3,717	3,717	1022,083
Verificar estado de cargas	4,433	4,433	4,433	9030,7
Ejecutar faena 1	23,45	23,45	23,45	30602,25
Dar aviso de ingreso de cargas	4,117	4,117	4,117	8385,65
Recibir Solicitudes	4,933	4,933	4,933	10049,2
Realizar inspección	0	0	0	0
Recibir solicitud de revisión de cargas	2,05	2,05	2,05	4175,85
Emitir orden de retiro de vacío	8,217	8,217	8,217	16737,35
Coordinar traslado del contenedor al AEP	0,633	0,633	0,633	25423,267
Registrar consumo de combustible	1,65	1,65	1,65	3361,05
Planificar faenas	4,933	4,933	4,933	10049,2
Guardar información	0,817	0,817	0,817	1663,55
Planificar Consolidado	4,933	4,933	4,933	10049,2
Programar faena	2,467	2,467	2,467	5024,6
Asignar recursos	2,05	2,05	2,05	4175,85
Arrendar maquinaria extra	11,35	11,35	11,35	8364,95
Solicitar personal extra operativo	11,017	11,017	11,017	5023,6
Revisar ausencia de materiales	0,817	0,817	0,817	1663,55
Presenta detención de faenas	54,4	54,4	54,4	110812,8
Presentar detención de grúas	4,067	4,067	4,067	8283,8
Retrasar la faena	4,25	4,25	4,25	8657,25
Solicitar hora extra operativa	4,067	4,067	4,067	50255,867
Despachar a camión	8,133	8,133	8,133	16738,4
Realizar roleo de nave	797,15	797,15	797,15	16740,15
Perdida de servicio de porteo	797,15	797,15	797,15	16740,15
Dar aviso de retiro de Vacío	9,867	9,867	9,867	20098,4
Coordinar el ingreso de cargas	10,683	10,683	10,683	21761,95
Solicitar revisión de cargas	0	0	0	0
Recepcionar cargas	0	0	0	0
Imprimir solicitudes	12,333	12,333	12,333	25123
Entregar solicitudes	12,333	12,333	12,333	25123
Recibir solicitud de servicios	12,333	12,333	12,333	25123
Recibir aviso de cargas ya almacenadas	12,333	12,333	12,333	25123
Dar aviso para planificar	4,117	4,117	4,117	8385,65
Ejecutar faena 2	2,283	2,283	2,283	30516,75

Anexo 20: Tiempo de procesamiento para cada actividad para el proceso de consolidado rediseñado.

Nombre	Tiempo mínimo (min.)	Tiempo máximo (min.)	Tiempo promedio (min.)	Tiempo total (min.)
Faena de Consolidado	301,133	1187,5	353,205	757330,417
Recibir solicitud de servicios	10,267	10,267	10,267	20913,2
Registrar solicitudes de servicios	10,267	10,267	10,267	20913,2
Recibir aviso de transporte de cargas	0	0	0	0
Ingresar las cargas	0	0	0	0
Solicitar revisión de cargas	0	0	0	0
Recibir solicitud de revisión de cargas	21,4	21,4	21,4	8367,4
Contrastar las cargas con la información entregada	32,117	32,117	32,117	12557,617
Dar aviso para almacenamiento de cagas	83,7	83,7	83,7	167,4
Emitir orden de retiro de vacío	4,117	4,117	4,117	8385,65
Coordinar traslado de contenedor al AEP	12,333	12,333	12,333	25123
Ejecutar faena 1	94,933	94,933	94,933	98445,867
Supervisar faena	28,683	28,683	28,683	58427,95
Solicitar transporte de cargas	42,817	42,817	42,817	16741,317
Dar aviso para realizar faenas	4,117	4,117	4,117	8385,65
Confeccionar guía de traslado	8,217	8,217	8,217	16737,35
Solicitar envío de contenedor a puerto	8,217	8,217	8,217	16737,35
Asignar contenedor a camión	0	0	0	0
Planificar Servicios al contenedor	12,333	12,333	12,333	25123
Solicitar retiro contenedor vacío	8,217	8,217	8,217	16737,35
Informar patente con cargas	10,167	10,167	10,167	16734,333
Ingresar contenedor vacío	8,217	8,217	8,217	16737,35
Dar aviso al cliente	42,6	42,6	42,6	16571,4
Recibir planificación de servicios	2,05	2,05	2,05	417,85
Asignar recursos	4,117	4,117	4,117	8385,65
Solicitar personal extra operativo	14,633	14,633	14,633	8370,267
Dar aviso de maq. a utilizar	2,05	2,05	2,05	4175,85
Realizar mantención de maquinaria	712,333	712,333	712,333	33479,667
Calcular maq. necesarias	6,317	6,317	6,317	12570,167
Arrendar maquinaria mensual	15,25	15,25	15,25	8372,25
Preparación de maq. necesaria	16,433	16,433	16,433	33474,7
Solicitar asignación de materiales	0	0	0	0
Solicitar material faltante	4,083	4,083	4,083	167,417
Asignar Cantidad de materiales	6,167	6,167	6,167	12561,5
Recibir aviso para realizar faenas	1,183	1,183	1,183	2410,45
Verificar estado de cargas	0,917	0,917	0,917	1867,25
Continuar faena posterior	21,7	21,7	21,7	1931,3
Recepcionar tarjas	5,0167	5,0167	5,0167	10218,95
Recepcionar registros consumo	4,117	4,117	4,117	8385,65
Registro de materiales utilizados	1,35	1,35	1,35	2749,95
Registrar Tarja 1	2,8	2,8	2,8	2903,6
Entregar tarja1	4,067	4,067	4,067	4217,133
Dar aviso finalizo faena	4,117	4,117	4,117	8385,65
Registrar Consumo de combustible	1,283	1,283	1,283	2614,15
Retirar cargas desde almacén	2,633	2,633	2,633	5364,1
Recibir aviso de transporte contenedor	0	0	0	0
Dar de alta el servicio en sistema	8,217	8,217	8,217	16737,35
Dar aviso al cliente	8,217	8,217	8,217	16737,35
Asignar maquinaria propia	6,167	6,167	6,167	12561,5
Coordinar ingreso de cargas	12,333	12,333	12,333	25123
Asignar Personal	0	0	0	0
Reunir materiales	0	0	0	0
Ejecutar faena 2	98,45	98,45	98,45	98450
Registrar tarja 2	2,917	2,917	2,917	2916,667
Entregar tarja 2	4,217	4,217	4,217	4216,667

Anexo 21: Tiempo de procesamiento para cada actividad para el proceso de desconsolidado con problemas.

Nombre	Tiempo mínimo (min.)	Tiempo máximo (min.)	Tiempo promedio (min.)	Tiempo total (min.)
Faena de Desconsolidado	107,983	503,433	173,522	1016842,65
Recibir solicitud de servicios	2,283	2,283	2,283	13380,333
Imprimir solicitudes	3,433	3,433	3,433	20119,333
Confeccionar guía de traslado	5,167	5,167	5,167	25120,333
Recibir solicitudes	2,1	2,1	2,1	11760
Esperar inspección	11,367	11,367	11,367	2909,867
Programar faena	4,183	4,183	4,183	23426,667
Realizar inspección	0	0	0	0
Asignar recursos	2,683	2,683	2,683	15026,667
Recibir aviso para realizar faenas	0,733	0,733	0,733	4297,333
Ejecutar faenas 1	56,95	56,95	56,95	140723,45
Supervisar faena	12,85	12,85	12,85	75301
Esperar llegada de contenedor full	0	0	0	0
Solicitar traslado de contenedor	3,45	3,45	3,45	16773,9
Entregar solicitudes	3,583	3,583	3,583	20066,667
Recibir contenedor full	0	0	0	0
Recepcionar tarjas	2,35	2,35	2,35	13771
Enviar a almacén	11,467	11,467	11,467	33471,2
Despachar a camión las cargas	0	0	0	0
Emitir orden de retiro de contenedor	4,283	4,283	4,283	25100,333
Despachar contenedor vacío	5,717	5,717	5,717	33499,667
Recepcionar llegada contenedor	6,2	6,2	6,2	30144,4
Dar aviso para realizar faenas	0,567	0,567	0,567	3320,667
Registrar consumo de combustible	0,6	0,6	0,6	3360
Arrendar maquinaria extra	0,633	0,633	0,633	3383,267
Solicitar personal extra operativo	1,417	1,417	1,417	5032
Revisar ausencia de materiales	0,3	0,3	0,3	1705,5
Retrasar la faena	14,983	14,983	14,983	3835,733
Presentar detención de grúas	35,417	35,417	35,417	9066,667
Usar material en mal estado	0,45	0,45	0,45	3090,15
Solicitar horas extras operativas	2,083	2,083	2,083	2097,917
Presentar detención de faena	0,983	0,983	0,983	6752,55
Pagar multa	246,183	246,183	246,183	25110,7
Habilitar espacio	1,083	1,083	1,083	6348,333
Entregar documentación de faenas	2,85	2,85	2,85	16701
Ejecutar faena 2	98,2	98,2	98,2	140720,6
Ejecutar faena 3	90,783	90,783	90,783	140714,167
Ejecutar faena 4	99,583	99,583	99,583	140711,25

Anexo 22: Tiempo de procesamiento para cada actividad para el proceso de desconsolidado rediseñado.

Nombre	Tiempo mínimo (min.)	Tiempo máximo (min.)	Tiempo promedio (min.)	Tiempo total (min.)
Faena de Desconsolidado	183,1	474,517	212,436	1296989,017
Recepcionar llegada contenedor	6,85	6,85	6,85	33489,65
Esperar llegada de contenedor full	0	0	0	0
Recibir documentación servicio	1,433	1,433	1,433	8399,333
Recibir solicitud de servicios	2,15	2,15	2,15	12599
Supervisar faena	14,283	14,283	14,283	83700,333
Confeccionar guía de traslado	3,417	3,417	3,417	16704,083
Continuar con faena posterior	5,667	5,667	5,667	1337,333
Recibir contenedor full	0	0	0	0
Ejecutar faena 1	119,067	119,067	119,067	176814
Solicitar traslado de contenedor	5,133	5,133	5,133	25096,867
Despachar a camión las cargas	0	0	0	0
Despachar contenedor vacío	4,283	4,283	4,283	25100,333
Enviar a almacén	5,667	5,667	5,667	16728
Registrar solicitudes	3,567	3,567	3,567	20900,667
Planificar servicios al contenedor	2,850	2,850	2,850	16701
Emitir orden de retiro de contenedor	2,85	2,85	2,85	16701
Dar aviso para incluir en planificación	0	0	0	0
Registrar Tarja 1	4,233	4,233	4,233	6286,5
Entregar tarja	0,267	0,267	0,267	1562,667
Registrar contenedor vacío	2,85	2,85	2,85	16701
Dar aviso posicionar en patio	4,283	4,283	4,283	25100,333
Dar de alta el servicio en sistema	1,433	1,433	1,433	8399,333
Dar aviso al cliente	2,85	2,85	2,85	16701
Asignar maquinaria propia	0,717	0,717	0,717	4199,667
Solicitar personal extra operativo	5,117	5,117	5,117	8360,633
Asignar Cantidad de materiales	1,433	1,433	1,433	8399,333
Asignar recursos	1,433	1,433	1,433	8399,333
Dar aviso de maq. a utilizar	0,85	0,85	0,85	4981
Dar aviso para realizar faenas	2,85	2,85	2,85	16701
Realizar mantenimiento de maquinaria	257,533	257,533	257,533	33479,333
Solicitar material faltante	200,883	200,883	200,883	25110,417
Arrendar maquinaria mensual	2,05	2,05	2,05	3351,75
Calcular maq. necesarias	1,467	1,467	1,467	8404
Solicitar asignación de materiales	1,433	1,433	1,433	8399,333
Recibir aviso para realizar faenas	0,917	0,917	0,917	5371,667
Preparación de maq. necesaria	5,717	5,717	5,717	33499,667
Recibir planificación de servicios	0,717	0,717	0,717	4199,667
Registrar Consumo de combustible	0,233	0,233	0,233	1367,333
Recepcionar tarjas	0,9	0,9	0,9	5274
Recepcionar registros consumo	0,567	0,567	0,567	3320,667
Dar aviso finalizo faena	0,85	0,85	0,85	4981
Registro de materiales utilizados	0,567	0,567	0,567	3320,667
Habilitar espacio	1,833	1,833	1,833	10743,333
Solicitar coordinación vacío	1,433	1,433	1,433	8399,333
Solicitar coordinación de despacho	1,433	1,433	1,433	8399,333
Asignar Personal	0	0	0	0
Reunir materiales	0	0	0	0
Registrar problema	0	0	0	0
Ejecutar faena 2	124,7	124,7	124,7	176824,6
Ejecutar faena 3	116,25	116,25	116,25	176816,25
Ejecutar faena 4	123,133	123,133	123,133	176819,467
Registrar Tarja 2	4,433	4,433	4,433	6286,467
Registrar Tarja 3	4,133	4,133	4,133	6286,8
Registrar Tarja 4	4,367	4,367	4,367	6270,533

Anexo 23: Tiempo de espera para los recursos y costos en cada actividad para el proceso de consolidado con problema.

Nombre	Tiempo mínimo esperando recursos (min.)	Tiempo máximo esperando recursos (min.)	Tiempo promedio esperando recursos (min.)	Tiempo total esperando recursos (min.)	Costo fijo total (\$)
Faena de Consolidado				170285237,9	774137976
Esperar inspección	0	35,25	1,365	111,917	0
Enviar cargas	0	1.791,50	272,674	555437,4	0
Contrastar las cargas con la información entregada	0	92,27	0,702	1429,517	0
Dar aviso para realizar faenas	0	85,47	1,822	3710,65	10512957
Confeccionar guía de traslado	0	1.787,47	204,643	416858	0
Dar aviso para almacenamiento de cargas	0	99,58	1,057	2153,133	0
Recibir aviso para realizar faenas	0	12.292,68	6207,977	12645649,45	0
Recibir aviso de ingreso de cargas	0	0	0	0	0
Supervisar faena	0	686,83	2,368	34745,783	31364460
Recepcionar tarjetas	0	5.521,95	457,386	6584068,817	19130955
Presentar detención de faenas	11,98	16.275,37	4580,9	1259747,6	5561050
Verificar estado de cargas	0	13.076,32	6776,584	13803902,2	56740635
Ejecutar faena 1	0	16.885,73	6344,505	8279579,2	85592340
Dar aviso de ingreso de cargas	0	101,57	1,54	3137,083	0
Recibir Solicitudes	0	55,82	1,729	3521,8	0
Realizar inspección	0	0	0	0	43001538
Recibir solicitud de revisión de cargas	0	104,63	0,848	1727,367	0
Emitir orden de retiro de vacío	0	79,87	0,938	1910,283	11478495
Coordinar traslado del contenedor al AEP	0	85,37	0,631	25329,083	2809940
Registrar consumo de combustible	0	51,03	1,611	3281	12158853
Planificar faenas	0	53,08	1,273	2593,483	0
Guardar información	0	53,08	1,426	2904,95	0
Planificar Consolidado	0	85,05	1,727	3517,567	0
Programar faena	0	87,12	1,903	3875,467	11904228
Asignar recursos	0	74,70	1,923	3916,933	11741268
Arrendar maquinaria extra	0	62,53	1,653	1218,05	15832971
Solicitar personal extra operativo	0	47,12	2,169	989,06	106009968
Revisar ausencia de materiales	0	78,57	2,29	4664,317	8681694
Presenta detención de faenas	0	16.835,58	7324,171	14919336,25	0
Presentar detención de grúas	0	16.901,68	7494,314	15265917,6	30390003
Retrasar la faena	0	16.874,72	7247,507	14763171	43848462
Solicitar hora extra operativa	0	16.931,48	4793,701	59240558,8	34404672
Despachar a camión	0	1.618,95	191,989	395112,683	17886078
Realizar roleo de nave	0	984,47	164,921	3463,333	41892123
Perdida de servicio de porteo	0	1.018,67	208,349	4375,333	30325386
Dar aviso de retiro de Vacío	12,33	2.302,87	1164,281	2371641,05	0
Coordinar el ingreso de cargas	0	2.300,40	1178,9	2401420,383	14140854
Solicitar revisión de cargas	0	0	0	0	0
Recepcionar cargas	0	0	0	0	0
Imprimir solicitudes	0	2.300,40	1166,2	2375550,083	11197389
Entregar solicitudes	0	2.300,40	1175,076	2393630,3	11058873
Recibir solicitud de servicios	0	2.297,92	1150,164	2342884,433	20883324
Recibir aviso de cargas ya almacenadas	0	2.295,57	1172,459	2388298,183	0
Dar aviso para planificar	0	73,37	0,546	1111,583	0
Ejecutar faena 2	0	2.515,30	581,278	7768786,767	85589460

Anexo 24: Tiempo de espera para los recursos y costos en cada actividad para el proceso de consolidado rediseñado.

Nombre	Tiempo mínimo esperando recursos (min.)	Tiempo máximo esperando recursos (min.)	Tiempo promedio esperando recursos (min.)	Tiempo total esperando recursos (min.)	Costo fijo total (\$)
Faena de Consolidado				22920861,067	575253176
Recibir solicitud de servicios	0	2447,133	1177,875	2399330,767	15079911
Registrar solicitudes de servicios	0	2451,783	1195,394	2435018,483	11197389
Recibir aviso de transporte de cargas	0	0	0	0	11058262
Ingresar las cargas	0	0	0	0	0
Solicitar revisión de cargas	0	0	0	0	0
Recibir solicitud de revisión de cargas	0	628,233	206,531	80753,433	0
Contrastar las cargas con la información entregada	0	710,700	169,868	66418,283	0
Dar aviso para almacenamiento de cagas	0	540,600	270,300	540,600	0
Emitir orden de retiro de vacío	0	4,117	0,093	189,367	11478495
Coordinar traslado de contenedor al AEP	0	0	0	0	0
Ejecutar faena 1	0	2080,167	282,162	292601,900	60786866
Supervisar faena	0	919,650	249,529	508290,150	22647366
Solicitar transporte de cargas	0,350	2408,967	1225,893	479324,033	0
Dar aviso para realizar faenas	0	133,400	5,630	11467,317	7591899
Confeccionar guía de traslado	0	361,483	40,828	83165,683	17886897
Solicitar envío de contenedor a puerto	0	336,883	60,179	122584,450	15098244
Asignar contenedor a camión	0	0	0	0	15084964
Planificar Servicios al contenedor	0	2464,333	1196,409	2437085,600	0
Solicitar retiro contenedor vacío	0	2453,950	1204,510	2453586,967	0
Informar patente con cargas	0	2454,050	1204,204	1982120,100	0
Ingresar contenedor vacío	0	0	0	0	0
Dar aviso al cliente	0	899,800	166,169	64639,617	0
Recibir planificación de servicios	0	154,517	2,547	5188,717	8596140
Asignar recursos	0	156,283	2,643	5383,300	8477994
Solicitar personal extra operativo	0	145,950	3,025	1730,050	105069536
Dar aviso de maq. a utilizar	0	154,083	3,319	6761,033	0
Realizar mantenimiento de maquinaria	0	638,483	81,111	3812,233	0
Calcular maq. necesarias	0	156,133	2,770	5512,067	0
Arrendar maquinaria mensual	0	145,000	2,832	1554,700	9278100
Preparación de maq. necesaria	0	1243,183	124,330	253260,383	0
Solicitar asignación de materiales	0	0	0	0	0
Solicitar material faltante	0	740,350	191,412	7847,900	0
Asignar Cantidad de materiales	0	852,700	208,669	425059,233	6801543
Recibir aviso para realizar faenas	0	1338,983	416,184	847767,667	0
Verificar estado de cargas	0	1451,583	133,290	271512,133	55801578
Continuar faena posterior	0	372,767	41,465	3690,400	20750617
Recepcionar tarjas	0	1681,200	546,899	1114033,600	19125393
Recepcionar registros consumo	0,617	696,733	234,929	478550,717	0
Registro de materiales utilizados	0	1962,700	372,928	759653,483	15762306
Registrar Tarja 1	0	2078,883	290,629	301381,983	0
Entregar tarja1	0	1067,083	113,474	117672,700	0
Dar aviso finalizo faena	4,117	856,833	252,790	514932,817	21386463
Registrar Consumo de combustible	0	1990,067	112,317	228788,817	10519068
Retirar cargas desde almacén	0	1695,850	191,032	389132,350	15762306
Recibir aviso de transporte contenedor	0	0	0	0	0
Dar de alta el servicio en sistema	0	279,367	63,232	128804,467	15083985
Dar aviso al cliente	0	361,533	60,179	122584,450	0
Asignar maquinaria propia	0	158,350	2,824	5751,600	0
Coordinar ingreso de cargas	8,217	2462,167	1212,727	2470324,317	14140854
Asignar Personal	0	156,450	3,858	7859,117	0
Reunir materiales	0	944,250	170,832	347985,583	0
Ejecutar faena 2	0	1435,633	278,607	278606,900	60787000
Registrar tarja 2	0	1418,433	282,217	282217,250	0
Entregar tarja 2	0	1329,150	116,384	116384,350	0

Anexo 25: Tiempo de espera para los recursos y costos en cada actividad para el proceso de desconsolidado con problemas.

Nombre	Tiempo mínimo esperando recursos (min.)	Tiempo máximo esperando recursos (min.)	Tiempo promedio esperando recursos (min.)	Tiempo total esperando recursos (min.)	Costo fijo total (\$)
Faena de Desconsolidado				159726894,850	798767185
Recibir solicitud de servicios	0	14,450	2,074	12152,000	15077780
Imprimir solicitudes	0	11,367	1,881	11022,233	11198460
Confeccionar guía de traslado	0	9,783	0,721	3506,700	11479182
Recibir solicitudes	0	2,550	0,151	846,567	0
Esperar inspección	2,933	11237,250	5344,879	1368288,900	0
Programar faena	0	0	0	0	13742400
Realizar inspección	0	0	0	0	0
Asignar recursos	0	2,767	0,022	124,517	8478400
Recibir aviso para realizar faenas	0	10502,767	5073,333	29729728,633	0
Ejecutar faenas 1	0	11315,867	5555,112	13726682,250	61611914
Supervisar faena	0	1525,850	114,335	670000,800	22648900
Esperar llegada de contenedor full	0	0	0	0	0
Solicitar traslado de contenedor	0	8,483	0,419	2035,567	12738440
Entregar solicitudes	0	12,067	1,484	8309,667	11060000
Recibir contenedor full	0	0	0	0	13740220
Recepcionar tarjas	0	5455,450	364,499	2135965,950	19127040
Enviar a almacén	0	53,333	4,044	11804,050	28547820
Despachar a camión las cargas	0	0	0	0	42568034
Emitir orden de retiro de contenedor	0	441,867	37,793	221468,967	0
Despachar contenedor vacío	0	441,950	27,253	159701,500	0
Recepcionar llegada contenedor	0	7,450	0,538	2616,533	0
Dar aviso para realizar faenas	0	3,283	0,039	227,617	7588700
Registrar consumo de combustible	0	3,317	0,078	439,550	11704000
Arrendar maquinaria extra	0	4,783	0,250	1335,550	14012066
Solicitar personal extra operativo	0	2,700	0,078	278,283	106009440
Revisar ausencia de materiales	0	2,683	0,086	491,067	8680995
Retrasar la faena	4,717	11033,950	5668,061	1451023,667	31922432
Presentar detención de grúas	13,483	11154,050	5563,001	1424128,250	29478144
Usar material en mal estado	0	11201,950	5597,526	38438212,083	42060375
Solicitar horas extras operativas	0	4412,983	286,457	288462,333	33944963
Presentar detención de faena	0	11237,000	5569,052	38242677,533	30001923
Pagar multa	0	200,033	18,698	1907,150	26513166
Habilitar espacio	0	11255,583	5426,980	31802104,500	0
Entregar documentación de faenas	0	55,100	1,937	11352,433	0
Ejecutar faena 2	0	0	0	0	61610402
Ejecutar faena 3	0	0	0	0	61610950
Ejecutar faena 4	0	0	0	0	61611039

Anexo 26: Tiempo de espera para los recursos y costos en cada actividad para el proceso de desconsolidado rediseñado.

Nombre	Tiempo mínimo esperando recursos (min.)	Tiempo máximo esperando recursos (min.)	Tiempo promedio esperando recursos (min.)	Tiempo total esperando recursos (min.)	Costo fijo total (\$)
Faena de Desconsolidado				1295704941	763801967
Recepcionar llegada contenedor	0	7,850	0,511	2497,867	10917137
Esperar llegada de contenedor full	0	0	0	0	0
Recibir documentación servicio	0	12132,767	6613,506	38755143,917	0
Recibir solicitud de servicios	0	12,350	2,028	11884,517	20885040
Supervisar faena	0	21840,600	6136,508	35959936,683	31362720
Confeccionar guía de traslado	0	11,850	0,693	3387,100	11479372
Continuar con faena posterior	21,417	70373,300	29886,724	7053266,867	30115960
Recibir contenedor full	0	0	0	0	0
Ejecutar faena 1	0	66909,100	19074,572	28325738,800	74013885
Solicitar traslado de contenedor	0	10,417	0,346	1692,250	12740734
Despachar a camión las cargas	0	0	0	0	17887108
Despachar contenedor vacío	0	12730,567	6703,595	39283064,583	0
Enviar a almacén	2,867	12129,967	7186,722	21215203,067	24784992
Registrar solicitudes	0	11,983	2,294	13441,583	11198460
Planificar servicios al contenedor	0	9,700	1,657	9708,217	11057820
Emitir orden de retiro de contenedor	0	12731,983	7162,862	41974373,733	0
Dar aviso para incluir en planificación	0	0	0	0	0
Registrar Tarja 1	0	65934,100	17833,767	26483144,733	0
Entregar tarja	0	73463,950	23086,759	135288405,283	0
Registrar contenedor vacío	0	12325,167	4485,876	26287234,066	0
Dar aviso posicionar en patio	0	12731,983	6472,618	37929540,683	0
Dar de alta el servicio en sistema	0	12130,167	1399,646	8201925,867	0
Dar aviso al cliente	0	12124,933	858,603	5031411,567	0
Asignar maquinaria propia	1,433	222,400	2,991	17526,850	0
Solicitar personal extra operativo	0	148,567	2,408	3934,767	105069468
Asignar Cantidad de materiales	0	11806,600	1157,114	6780688,733	0
Asignar recursos	0	279,317	2,122	12433,350	11743440
Dar aviso de maq. a utilizar	0	273,650	1,172	6867,300	0
Dar aviso para realizar faenas	0	504,067	35,672	209038,833	10512840
Realizar mantención de maquinaria	0	709,917	87,871	11423,183	0
Solicitar material faltante	0	10974,833	532,002	66500,200	6801125
Arrendar maquinaria mensual	0	174,383	1,329	2172,917	9278625
Calcular maq. necesarias	0	267,900	1,322	7575,150	0
Solicitar asignación de materiales	0	220,967	1,558	9127,517	0
Recibir aviso para realizar faenas	0	39439,617	14066,510	82429751,133	0
Preparación de maq. necesaria	0	941,167	72,045	422185,833	0
Recibir planificación de servicios	0	489,883	4,035	23643,067	11901660
Registrar Consumo de combustible	0	73024,350	10269,568	60179666,250	10518700
Recepcionar tarjetas	0	72752,050	26684,647	156372031,133	19127040
Recepcionar registros consumo	0	21854,417	7908,562	46344171,117	0
Dar aviso finalizo faena	0	3711,733	2051,726	12023114,433	31942860
Registro de materiales utilizados	0	73023,933	13699,317	80277999,517	15763400
Habilitar espacio	0	73009,467	29960,158	175566527,433	15763400
Solicitar coordinación vacío	1,433	11373,817	4221,734	24739364,067	21810920
Solicitar coordinación de despacho	0	11372,383	4220,301	24730964,734	15083640
Asignar Personal	0	218,833	2,340	13710,117	0
Reunir materiales	0	11430,367	390,108	2286034,817	0
Registrar problema	0	68305,767	13838,617	4289971,233	0
Ejecutar faena 2	0	66568,933	19924,775	28253330,583	74013928
Ejecutar faena 3	29,033	66798,617	20098,289	30569497,667	74013381
Ejecutar faena 4	0	66853,333	18815,328	27018811,633	74014312
Registrar Tarja 2	0	65825,050	18882,671	26775628,133	0
Registrar Tarja 3	0	65932,783	18178,160	27648981,300	0
Registrar Tarja 4	0	65934,267	18649,907	26781267,150	0

Anexo 27: Utilización y costo de los recursos, para el proceso de consolidado con problemas y rediseñado.

Recurso	Consolidado con problemas			Consolidado rediseño			
	Uso	Costo unitario total (\$)	Costo total (\$)	Uso	Costo unitario total (\$)	Costo total (\$)	
Coordinador CONSO	CFS recepción	0,60	4745078	4745078	0,94	4742846	4742846
Coordinador DESCO	CFS recepción	0,11	837433	837433	0,11	557911	557911
Coordinador	CFS despacho	0,35	2789780	2789780	0,44	2231646	2231646
Jefe de Operaciones		0,28	3627570	3627570	0,44	3629014	3629014
Encargado de vacío		0,21	1684875	1684875	0,33	1674866	1674866
Supervisor		0,28	2196702	2196702	0,90	9054062	9054062
Operador GH		0,73	11539012	11539012	0,81	12187118	12187118
Operador movilizador		0,26	10377305	10377305	0,81	56721707	56721707
Operador tarja		0,21	1697196	1697196	0,78	11820157	11820157
Mecanico		0,48	3851061	3851061	0,44	2231812	2231812
Operador tarja extra		0,42	50564500	50564500	0,78	29551091	29551091
Operador movilizador extra		0,47	63297140	63297140	0,81	27347966	27347966
Operador GH extra		0,86	87070706	87070706	0,81	34438179	34438179

Anexo 28: Utilización y costo de los recursos, para el proceso de desconsolidado con problemas y rediseñado.

Recurso	Desconsolidado problema		con	Desconsolidado rediseño		
	Uso	Costo unitario total (\$)	Costo total (\$)	Uso	Costo unitario total (\$)	Costo total (\$)
Coordinador CFS Recepcion Conso	0,00	0	0	0,00	0	0
Coordinador CFS Recepcion Desco	0,70	4186832	4186832	0,37	4183042	4183042
Coordinador CFS Despacho	0,28	1672407	1672407	0,20	2234211	2234211
Jefe de Operaciones	0,24	2542639	2542639	0,20	3628971	3628971
Encargado de vacio	0,47	2790357	2790357	0,25	2786756	2786756
Supervisor	0,50	2969067	2969067	0,38	8543250	8543250
Operador GH	0,95	11299383	11299383	0,80	26783787	26783787
Operador movilizador	0,96	28499568	28499568	0,54	84301862	84301862
Operador Tarja	0,89	5293059	5293059	0,75	25097154	25097154
Mecanico	0,02	143244	143244	0,20	2232633	2232633
Operador Tarja Extra	0,89	79658131	79658131	0,57	47484455	47484455
Operador movilizador extra	0,95	95692566	95692566	0,62	46530935	46530935
Operador GH extra	0,95	72026376	72026376	0,62	58594510	58594510

Anexo 29: Tiempo y costo total con limitación de recursos y calendario, para el proceso de consolidado con problemas.

Nombre	Tiempo mínimo esperando recursos (min.)	Tiempo máximo esperando recursos (min.)	Tiempo promedio esperando recursos (min.)	Tiempo total esperando recursos (min.)
Faena de Consolidado	176005082,73		175337616,58	774882609
Esperar inspección	4274,78	1,10	90,05	0
Enviar cargas	627429,78	299,80	610692,43	0
Contrastar las cargas con la información entregada	9436,93	0,52	1051,28	0
Dar aviso para realizar faenas	5867,25	1,23	2506,20	10512957
Confeccionar guía de traslado	545284,00	259,47	528546,65	0
Dar aviso para almacenamiento de cargas	6462,75	1,12	2286,90	0
Recibir aviso para realizar faenas	12758569,35	6261,09	12753850,30	0
Recibir aviso de ingreso de cargas	0	0	0	0
Supervisar faena	53912,68	1,80	27575,58	32801196
Recepcionar tarjas	7802912,20	518,11	7786630,78	19973541
Presentar detención de faenas	1399601,37	4467,85	1398438,05	6329486
Verificar estado de cargas	13956862,15	6847,24	13947831,45	56740635
Ejecutar faena 1	8894636,93	6464,25	8862486,98	89921148
Dar aviso de ingreso de cargas	11002,63	1,28	2616,98	0
Recibir Solicitudes	13625,08	1,76	3575,88	0
Realizar inspección	0	0	0	43001538
Recibir solicitud de revisión de cargas	5549,18	0,67	1373,33	0
Emitir orden de retiro de vacío	18006,68	0,62	1269,33	11478495
Coordinar traslado del contenedor al AEP	47401,88	0,53	21648,02	2846480
Registrar consumo de combustible	6895,78	1,74	3534,73	12158853
Planificar faenas	12871,03	1,39	2821,83	0
Guardar información	4556,87	1,42	2893,32	0
Planificar Consolidado	12347,05	1,13	2297,85	0
Programar faena	7804,98	1,36	2780,38	11904228
Asignar recursos	7067,03	1,42	2891,18	11741268
Arrendar maquinaria extra	8955,32	1,23	874,12	15295896
Solicitar personal extra operativo	5536,20	1,71	743,95	101127930
Revisar ausencia de materiales	4886,72	1,58	3223,17	8681694
Presenta detención de faenas	15228442,75	7421,52	15117629,95	0
Presentar detención de grúas	15524068,10	7616,98	15515784,30	30390003
Retrasar la faena	14936950,02	7328,57	14928292,77	43848462
Solicitar hora extra operativa	61253140,33	4710,61	61200306,20	36169728
Despachar a camión	506490,45	238,21	489768,32	17868696
Realizar roleo de nave	19259,63	216,51	4113,78	37902397
Perdida de servicio de porteo	20004,88	255,74	4859,03	27437254
Dar aviso de retiro de Vacío	2391700,75	1164,26	2371602,35	0
Coordinar el ingreso de cargas	2423436,45	1179,03	2401674,50	14140854
Solicitar revisión de cargas	0	0	0	0
Recepcionar cargas	0	0	0	0
Imprimir solicitudes	2400707,57	1166,22	2375584,57	11197389
Entregar solicitudes	2419319,77	1175,35	2394196,77	11058873
Recibir solicitud de servicios	2367739,43	1150,03	2342616,43	20883324
Recibir aviso de cargas ya almacenadas	2413781,05	1172,64	2388658,05	0
Dar aviso para planificar	9152,83	0,38	767,18	0
Ejecutar faena 2	7859132,08	560,25	7827231,63	89470284

Anexo 30: Tiempo y costo total con limitación de recursos y calendario, para el proceso de consolidado rediseños.

Nombre	Tiempo mínimo esperando recursos (min.)	Tiempo máximo esperando recursos (min.)	Tiempo promedio esperando recursos (min.)	Tiempo total esperando recursos (min.)
Faena de Consolidado	26729801,83		25978766,87	574134087
Recibir solicitud de servicios	2897168,50	1412,01	2876255,30	15079911
Registrar solicitudes de servicios	2944168,85	1435,08	2923255,65	11197389
Recibir aviso de transporte de cargas	0	0	0	11850158
Ingresar las cargas	0	0	0	0
Solicitar revisión de cargas	0	0	0	0
Recibir solicitud de revisión de cargas	94090,53	203,16	85123,93	0
Contrastar las cargas con la información entregada	81072,38	161,37	67615,50	0
Dar aviso para almacenamiento de cagas	886,87	64,11	384,67	0
Emitir orden de retiro de vacío	8616,18	0,11	230,53	11478495
Coordinar traslado de contenedor al AEP	25123,00	0	0	0
Ejecutar faena 1	338347,93	247,87	244648,73	57855966
Supervisar faena	562780,30	247,60	504352,35	22647366
Solicitar transporte de cargas	619190,13	1434,96	601249,95	0
Dar aviso para realizar faenas	23564,08	7,45	15178,43	7591899
Confeccionar guía de traslado	92853,05	37,37	76115,70	17886897
Solicitar envío de contenedor a puerto	128319,68	54,78	111582,33	15098244
Asignar contenedor a camión	0	0	0	14942384
Planificar Servicios al contenedor	2948845,07	1435,31	2923722,07	0
Solicitar retiro contenedor vacío	2962195,05	1445,98	2945457,70	0
Informar patente con cargas	2366507,30	1452,45	2350057,63	0
Ingresar contenedor vacío	16737,35	0	0	0
Dar aviso al cliente	81442,77	154,60	63848,97	0
Recibir planificación de servicios	12374,58	4,02	8198,73	8596140
Asignar recursos	16940,95	4,20	8555,30	8477994
Solicitar personal extra operativo	10518,87	4,25	2368,10	102314216
Dar aviso de maq. a utilizar	14482,27	5,06	10306,42	0
Realizar mantención de maquinaria	28485,82	150,87	4978,82	0
Calcular maq. necesarias	22089,38	4,71	9430,78	0
Arrendar maquinaria mensual	10751,40	4,96	2638,40	8990800
Preparación de maq. necesaria	256390,43	109,43	222915,73	0
Solicitar asignación de materiales	0	0	0	0
Solicitar material faltante	6534,00	155,28	6366,58	0
Asignar Cantidad de materiales	426747,73	203,33	414186,23	6801543
Recibir aviso para realizar faenas	873800,53	427,78	871390,08	0
Verificar estado de cargas	346805,15	169,34	344937,90	55801578
Continuar faena posterior	8744,77	71,33	6704,97	21916382
Recepcionar tarjas	1091371,65	530,76	1081152,70	19125393
Recepcionar registros consumo	493112,70	237,96	484727,05	0
Registro de materiales utilizados	793752,98	388,32	791003,03	15762306
Registrar Tarja 1	251114,87	251,62	248351,27	0
Entregar tarja1	95902,92	93,10	91889,12	0
Dar aviso finalizo faena	524615,80	253,43	516230,15	21386463
Registrar Consumo de combustible	249734,65	121,32	247120,50	10519068
Retirar cargas desde almacén	422753,95	204,90	417389,85	15762306
Recibir aviso de transporte contenedor	0	0	0	0
Dar de alta el servicio en sistema	137571,65	59,32	120834,30	15083985
Dar aviso al cliente	128319,68	54,78	111582,33	0
Asignar maquinaria propia	22201,25	4,73	9639,75	0
Coordinar ingreso de cargas	2987318,05	1454,19	2962195,05	14140854
Asignar Personal	10449,83	5,13	10449,83	0
Reunir materiales	324697,83	159,40	324697,83	0
Ejecutar faena 2	433177,30	314,10	329804,80	63826350
Registrar tarja 2	343414,10	324,14	340351,60	0
Entregar tarja 2	193717,70	180,28	189290,20	0

Anexo 31: Tiempo y costo total con limitación de recursos y calendario, para el proceso de desconsolidado con problemas.

Nombre	Tiempo mínimo esperando recursos (min.)	Tiempo máximo esperando recursos (min.)	Tiempo promedio esperando recursos (min.)	Tiempo total esperando recursos (min.)
Faena de Desconsolidado	121094113,25		120079268,62	784907299
Recibir solicitud de servicios	25551,50	2,08	12171,17	15077780
Imprimir solicitudes	31471,67	1,94	11352,33	11198460
Confeccionar guía de traslado	28823,55	0,78	3760,05	11453211
Recibir solicitudes	12641,17	0,15	837,07	0
Esperar inspección	884055,90	4081,42	881585,70	0
Programar faena	23514,52	0	0	13793934
Realizar inspección	0	0	0	0
Asignar recursos	15201,82	0,02	118,80	8510194
Recibir aviso para realizar faenas	23218563,58	3961,47	23214236,25	0
Ejecutar faenas 1	9861803,60	4246,98	9729841,97	57123794
Supervisar faena	698557,43	106,36	623256,43	22648900
Esperar llegada de contenedor full	0	0	0	0
Solicitar traslado de contenedor	18833,27	0,43	2097,32	12709620
Entregar solicitudes	28742,27	1,53	8600,35	11101475
Recibir contenedor full	0	0	0	12630433
Recepcionar tarjas	1734159,32	293,39	1719258,70	19127040
Enviar a almacén	47107,45	4,59	13464,25	28694520
Despachar a camión las cargas	0	0	0	42350924
Emitir orden de retiro de contenedor	296028,42	46,23	270928,08	0
Despachar contenedor vacío	213359,33	30,69	179859,67	0
Recepcionar llegada contenedor	32866,77	0,58	2790,57	0
Dar aviso para realizar faenas	3578,47	0,04	257,80	7588700
Registrar consumo de combustible	3826,00	0,08	453,40	11747890
Arrendar maquinaria extra	4745,62	0,25	1357,92	14030427
Solicitar personal extra operativo	5401,48	0,08	283,07	107829985
Revisar ausencia de materiales	2185,17	0,08	470,37	8728332
Retrasar la faena	930136,20	4290,93	926839,80	26934552
Presentar detención de grúas	914606,17	4198,73	906926,17	24872184
Usar material en mal estado	28824615,05	4278,10	28821583,40	41264125
Solicitar horas extras operativas	159502,53	179,79	157675,45	29562793
Presentar detención de faena	28476040,15	4225,83	28469385,43	29433953
Pagar multa	29914,95	18,55	2096,23	29372429
Habilitar espacio	24112644,45	4113,69	24106221,12	0
Entregar documentación de faenas	28260,77	1,97	11559,77	0
Ejecutar faena 2	146121,60	0	0	63975072
Ejecutar faena 3	137355,18	0	0	60140237
Ejecutar faena 4	143897,92	0	0	63006335

Anexo 32: Tiempo y costo total con limitación de recursos y calendario, para el proceso de desconsolidado con problemas.

Nombre	Tiempo mínimo esperando recursos (min.)	Tiempo máximo esperando recursos (min.)	Tiempo promedio esperando recursos (min.)	Tiempo total esperando recursos (min.)
Faena de Desconsolidado	1305272752,80		1303985415,02	756018983
Recepcionar llegada contenedor	36041,50	0,53	2599,80	10901506
Esperar llegada de contenedor full	0	0	0	0
Recibir documentación servicio	39319176,65	6708,32	39310777,32	0
Recibir solicitud de servicios	24587,83	2,05	11988,83	20885040
Supervisar faena	39350900,17	6700,89	39267199,83	31362720
Confeccionar guía de traslado	20065,25	0,69	3385,08	11462936
Continuar con faena posterior	6590139,70	29949,51	6588893,03	28074200
Recibir contenedor full	0	0	0	0
Ejecutar faena 1	29702040,50	20783,14	29532846,77	70824061
Solicitar traslado de contenedor	26656,02	0,33	1595,08	12722492
Despachar a camión las cargas	0	0	0	18090091
Despachar contenedor vacío	40444654,75	6897,53	40419554,42	0
Enviar a almacén	21748466,57	7444,99	21731925,57	24507924
Registrar solicitudes	34601,07	2,34	13700,40	11198460
Planificar servicios al contenedor	26576,48	1,69	9875,48	11057820
Emitir orden de retiro de contenedor	43460598,47	7413,63	43443897,47	0
Dar aviso para incluir en planificacion	0	0	0	0
Registrar Tarja 1	29064001,88	20448,97	29057986,32	0
Entregar tarja	126398125,40	21569,38	126396562,73	0
Registrar contenedor vacío	26081987,47	4448,00	26065286,47	0
Dar aviso posicionar en patio	38923640,12	6637,98	38898539,78	0
Dar de alta el servicio en sistema	7187644,82	1225,13	7179245,48	0
Dar aviso al cliente	5133074,52	873,10	5116373,52	0
Asignar maquinaria propia	24418,57	3,45	20218,90	0
Solicitar personal extra operativo	12817,97	3,09	4825,73	100439724
Asignar Cantidad de materiales	7072042,20	1205,40	7063642,87	0
Asignar recursos	24067,05	2,67	15667,72	11743440
Dar aviso de maq. a utilizar	16694,43	2,00	11713,43	0
Dar aviso para realizar faenas	185501,65	28,81	168800,65	10512840
Realizar mantención de maquinaria	31463,83	47,94	4937,90	0
Solicitar material faltante	81111,80	510,62	58211,10	6202626
Arrendar maquinaria mensual	6667,02	2,29	3518,22	8716800
Calcular maq. necesarias	20280,40	2,06	11836,80	0
Solicitar asignación de materiales	20218,90	2,02	11819,57	0
Recibir aviso para realizar faenas	79864934,80	13627,91	79859563,13	0
Preparación de maq. necesaria	298807,75	45,27	265308,08	0
Recibir planificacion de servicios	31204,00	4,61	27004,33	11901660
Registrar Consumo de combustible	56140278,38	9580,02	56138911,05	10518700
Recepcionar tarjetas	164155642,53	28012,01	164150368,53	19127040
Recepcionar registros consumo	48738160,90	8316,53	48734840,23	0
Dar aviso finalizo faena	12369851,17	2110,05	12364870,17	31942860
Registro de materiales utilizados	76297120,92	13019,42	76293800,25	15763400
Habilitar espacio	167809417,62	28634,59	167798674,28	15763400
Solicitar coordinacion vacío	24269140,18	4140,06	24260740,85	21810920
Solicitar coordinación de despacho	24260740,85	4138,62	24252341,52	15083640
Asignar Personal	17061,30	2,91	17061,30	0
Reunir materiales	2539102,85	433,29	2539102,85	0
Registrar problema	3305368,03	12152,09	3305368,03	0
Ejecutar faena 2	31865080,02	21261,26	31679277,02	77772040
Ejecutar faena 3	32104122,87	21074,59	31928004,12	73721415
Ejecutar faena 4	31250280,90	21669,25	31073707,70	73911228
Registrar Tarja 2	29771316,98	19976,32	29764711,32	0
Registrar Tarja 3	30660757,18	20233,99	30654495,18	0
Registrar Tarja 4	28456100,60	19839,50	28449838,80	0

10 Apéndices

Apéndice A: Estado de resultados 2015 en porcentajes

Consolidado	2015											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
INGRESOS DE EXPLOTACION	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ALMACENAJE CONTENEDORES	47%	37%	38%	24%	25%	25%	26%	28%	35%	28%	17%	12%
ALMACENAJE DE CARGA SUELTA	15%	15%	9%	9%	8%	9%	12%	15%	7%	11%	0%	0%
GRANELES	2%	5%	3%	5%	11%	6%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
ALMACENAJE DE RODANTES	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
AFORO	1%	1%	2%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	23%	24%
DESCONSOLIDADO	14%	22%	18%	20%	15%	25%	25%	17%	21%	22%	3%	4%
CONSOLIDADO	5%	5%	8%	4%	3%	6%	6%	3%	4%	2%	0%	0%
CAMBIO DE CONDICION	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	2%
DOCUMENTACION	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	4%	4%	0%	0%
ENCARPADO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	6%
CONEXIÓN Y ENERGIA	3%	4%	2%	21%	19%	10%	5%	11%	3%	4%	0%	0%
FUMIGACION	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
REEMBALAJE DE CARGA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
INSUMOS	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PESAJE DE CARGA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TRASVASAJE DE CARGA	1%	1%	2%	1%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	0%	0%
RECUPERACION	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%
MANIPULEO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
PARQUEO VEHICULAR	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	12%
CARGUIO/DESPACHO	2%	2%	6%	3%	4%	3%	5%	1%	7%	6%	1%	0%
HABILITACIONES	1%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	2%
INSPECCIONES	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	7%	8%
OTROS	1%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	4%	10%	5%
FLETES / EXPEDICIONES	8%	7%	7%	9%	11%	10%	13%	21%	13%	16%	100%	100%
COSTOS DE EXPLOTACION	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%
COSTO DE ALMACENAJE CONTANED(	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
MULTAS ADUANERAS	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
DEMURRAGE	2%	0%	3%	0%	0%	1%	2%	0%	0%	0%	21%	28%
PORTO	29%	32%	36%	32%	25%	31%	22%	22%	22%	24%	7%	6%
ARRIENDO DE EQUIPOS A TERCEROS	9%	10%	5%	6%	4%	5%	5%	2%	7%	8%	11%	12%
PERSONAL TERCERO EVENTUAL	7%	4%	5%	6%	5%	7%	7%	5%	8%	9%	0%	0%
GRANEL	7%	8%	6%	8%	11%	3%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
MULTAS ADUANERAS	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
DESCONSOLIDADO (COSTO)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	8%
DOCUMENTACION (COSTO)	1%	2%	1%	1%	2%	2%	8%	4%	6%	7%	0%	0%
ENCARPADO (COSTO)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%
FUMIGACION (COSTO)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
INSUMOS (COSTO)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%	9%
EXPEDICIONES	17%	10%	14%	15%	18%	11%	19%	26%	14%	15%	0%	0%
COMISION FORWARDER	0%	1%	1%	1%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	2%	2%
CONEXIÓN Y ENERGIA REEFER	2%	3%	4%	5%	5%	4%	2%	1%	2%	2%	10%	14%
PERSONAL SERVICIO PROPIO (FIJO OF	9%	12%	10%	10%	9%	11%	8%	14%	10%	10%	0%	0%
ELEMENTOS DE TRABAJO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
VIAJES (VIATICOS O RENDICIONES PEF	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	7%
ARRIENDO DE BODEGAS	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	7%	9%	10%	5%	1%
MANTENCION DE LINDES, HORQUILLAS	0%	0%	1%	2%	2%	5%	3%	5%	1%	1%	1%	-6%
MANTENCION DE BODEGAS Y PATIOS	1%	0%	0%	1%	0%	1%	3%	2%	5%	2%	1%	1%
MATERIAL DE TRINCA Y EMBALAJE	2%	1%	2%	2%	2%	3%	2%	1%	2%	1%	0%	1%
SERVICIOS BASICOS(LUZ AGUA GAS)	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%
TELEFONOS MOVIL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	4%
SEGUROS	4%	4%	1%	2%	3%	5%	2%	2%	3%	4%	1%	1%
GAS	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	3%	3%
COMBUSTIBLE	5%	4%	4%	4%	4%	5%	3%	3%	3%	3%	0%	0%
PERMISOS ACCESO AL PUERTO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
MERMAS	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
CERTIFICACION IMO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TRASLADO DE PERSONAL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SERVICIOS PROFESIONALES	1%	1%	1%	1%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
COLACIONES	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	6%
SERVICIO DE GUARDIA DE SEGURIDAD	5%	5%	4%	4%	4%	4%	3%	3%	4%	5%	0%	0%
OTROS (COSTO)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	...	...

Apéndice B: Estado de resultados 2016 en porcentajes

2016	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
San Antonio												
INGRESOS DE EXPLOTACION	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%
ALMACENAJE CONTENEDORES	28%	30%	6%	4%	4%	4%	5%	3%	4%	7%	7%	
ALMACENAJE DE CARGA SUELTA	10%	10%	4%	7%	9%	8%	6%	7%	5%	6%	5%	
CMPC INGRESOS	0%	0%	6%	5%	7%	7%	9%	7%	17%	8%	6%	
ALMACENAJE DE RODANTES	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
AFORO	1%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	
DESCONSOLIDADO	20%	16%	12%	14%	15%	10%	12%	6%	4%	4%	4%	
CONSOLIDADO	3%	5%	2%	3%	3%	2%	2%	2%	1%	2%	1%	
CAMBIO DE CONDICION	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
DOCUMENTACION	2%	3%	4%	3%	3%	5%	7%	7%	5%	8%	8%	
ENCARPADO	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	
CONEXIÓN Y ENERGIA	6%	9%	7%	4%	6%	6%	1%	1%	1%	2%	4%	
FUMIGACION	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
REEMBALAJE DE CARGA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
INSUMOS	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
PESAJE DE CARGA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	1%	0%	
TRASVASJE DE CARGA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
RRC (UNILEVER) INGRESOS	0%	0%	0%	0%	0%	7%	6%	6%	3%	6%	2%	
MANIPULEO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	
SERVIREO INGRESOS	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%	17%	14%	26%	
CARGUIO/DESPACHO	10%	9%	43%	43%	38%	38%	37%	32%	34%	29%	25%	
HABILITACIONES	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
INSPECCIONES	2%	1%	1%	2%	4%	3%	3%	4%	1%	2%	2%	
OTROS	9%	6%	7%	5%	5%	4%	3%	0%	0%	0%	0%	
FLETES / EXPEDICIONES	8%	11%	5%	9%	4%	4%	5%	6%	4%	9%	6%	
COSTOS DE EXPLOTACION	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
COSTO DE ALMACENAJE CONTANED(	1%	1%	0%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
MULTAS ADUANERAS1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
ROPA DE TRABAJO Y SEGURIDAD (CO	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
PORTEO	28%	27%	25%	27%	25%	27%	27%	32%	22%	27%	21%	
ARRIENDO DE EQUIPOS A TERCEROS	5%	5%	2%	2%	2%	2%	4%	1%	1%	2%	4%	
PERSONAL TERCERO EVENTUAL	12%	10%	7%	8%	9%	8%	8%	7%	9%	8%	5%	
CMPC COSTO	0%	0%	3%	2%	2%	2%	4%	4%	10%	3%	3%	
MULTAS ADUANERAS	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
RRC (UNILEVER) COSTO	0%	0%	0%	0%	0%	3%	2%	2%	1%	2%	1%	
DOCUMENTACION VARIOS	2%	2%	4%	2%	1%	4%	5%	5%	5%	7%	10%	
ENCARPADO (COSTO)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
FUMIGACION (COSTO)	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
SERVIREO COSTO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%	1%	4%	
EXPEDICIONES	4%	9%	7%	10%	4%	4%	6%	5%	5%	10%	7%	
COMISION FORWARDER	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
CONEXIÓN Y ENERGIA REEFER	3%	3%	3%	3%	2%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	
PERSONAL SERVICIO PROPIO (FIJO OF	12%	11%	10%	12%	12%	10%	12%	10%	14%	10%	11%	
ELEMENTOS DE TRABAJO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
VIAJES (VIATICOS O RENDICIONES PEF	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
ARRIENDO DE BODEGAS	11%	11%	9%	13%	13%	13%	12%	9%	12%	9%	9%	
MANTENCION DE LINDES, HORQUILLAS	1%	2%	2%	2%	1%	2%	1%	3%	3%	1%	1%	
MANTENCION DE BODEGAS Y PATIOS	0%	1%	5%	-3%	1%	3%	1%	1%	0%	3%	3%	
MATERIAL DE TRINCA Y EMBALAJE	1%	2%	1%	1%	1%	2%	2%	0%	1%	0%	1%	
SERVICIOS BASICOS(LUZ AGUA GAS)	1%	0%	1%	1%	1%	0%	1%	0%	1%	0%	1%	
TELEFONOS MOVIL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
SEGUROS	4%	3%	2%	3%	3%	3%	3%	2%	1%	3%	2%	
GAS	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	0%	1%	1%	1%	
COMBUSTIBLE	3%	2%	2%	2%	2%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
DOCUMENTACION IMPORTADOR	3%	3%	3%	4%	4%	5%	2%	4%	2%	1%	4%	
MERMAS	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
DOCUMENTACION ARMADORES	0%	0%	2%	2%	5%	1%	1%	2%	1%	1%	1%	
TRASLADO DE PERSONAL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
SERVICIOS PROFESIONALES	0%	0%	2%	-1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
COLACIONES	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
SERVICIO DE GUARDIA DE SEGURIDAD	6%	6%	5%	6%	6%	6%	5%	4%	5%	4%	4%	
COSTOS COLUMBO	0%	1%	3%	0%	1%	1%	0%	0%	0%	1%	3%	

11 Bibliografía

- BALLOU, R. H. (2004). *Logística, administración de la cadena de suministro*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Bendersky, E. (2006). *ABC-ABM Gestión de Costos por Actividades*. Buenos Aires: Editorial de las Ciencias.
- Castro, C. (14 de Abril de 2017). Ejercicio Planeación Agregada. 7. Viña del Mar, Chile: Universidad Nacional Andrés Bello.
- Chartered Institute of Management Accountants - CIMA -. (2001). Activity-based Management - An Overview. *Technical Briefing - Developing and Promoting Strategy*, 6.
- Instituto de Salud Pública de Chile. (2013). *Guía para la Identificación y Evaluación de riesgos de Seguridad en los Ambientes de Trabajo*. Ministerio de Salud, Salud Ocupacional. Santiago: Gobierno de Chile. Recuperado el 2016, de <http://www.ispch.cl/saludocupacional>
- Jay Heizer, B. R. (2008). *Dirección de la producción y de operaciones*. Madrid: Pearson Educación S.A.
- Kallpa Soft. (26 de Julio de 2016). *kallpasoft*. Obtenido de Gestión de procesos de negocio: <http://kallpasoft.com/web/gestion-de-procesos-de-negocio/>
- Maglio, R. (1 de 12 de 2009). Análisi dei Costi. *Sistemi ABC e ABM*. Napoli: Università degli Studi di Napoli Federico II. Obtenido de Università degli Studi di Napoli Federico II.
- Orama, A., Pérez, O., Quesada, M., & Ripoll, V. (2009). Etapas en la determinación del coste por actividades: caso hotel Meliá Varadero. *Papers 46 - 2009*, 41-55.
- Render, J. H. (2008). *Dirección de la producción y de operaciones*. Madrid: Pearson educación S.A.
- Sanín Angel, H. (2008). Método de Árboles. *Análisis de problemas e búsqueda de soluciones* (pág. 98). Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL -. Recuperado el 13 de Agosto de 2017, de https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/7/35117/04_ARBOLES.pdf
- Urbina, G. B. (2007). *Fundamentos de ingeniería económica*. Mexico: Mc Graw-Hill Interamericana.