



Trabajo Final del proyecto para optar al Título de Ingeniero Civil Oceánico y al
Grado de Magister en Administración y Gestión Portuaria

**ANÁLISIS DEL IMPACTO OPERACIONAL EN EL
NEGOCIO POR TERREMOTO O TSUNAMI, PARA LA
CREACIÓN DE ESTRATEGIAS DE CONTINUIDAD EN
TERMINAL CERROS DE VALPARAÍSO S.A.**

Catalina Andrea Yáñez Arancibia

Diciembre 2018

ANÁLISIS DEL IMPACTO OPERACIONAL EN EL NEGOCIO POR TERREMOTO
O TSUNAMI, PARA LA CREACIÓN DE ESTRATEGIAS DE CONTINUIDAD EN
TERMINAL CERROS DE VALPARAÍSO S.A.

Catalina Andrea Yáñez Arancibia

COMISIÓN REVISORA	NOTA	FIRMA
NOMBRE REVISOR 1 Felipe Caselli Benavente	_____	_____
NOMBRE REVISOR 2 Revisor	_____	_____
NOMBRE REVISOR 3 Revisor	_____	_____

DECLARACIÓN

Este trabajo, o alguna de sus partes, no ha sido presentado anteriormente en la Universidad de Valparaíso, institución universitaria chilena o extranjera u organismo de carácter estatal, para evaluación, comercialización u otros propósitos. Salvo las referencias citadas en el texto, confirmo que el contenido intelectual de este trabajo final de graduación es resultado exclusivamente de mis esfuerzos personales.

La Universidad de Valparaíso reconoce expresamente la propiedad intelectual del autor sobre esta Memoria de Titulación. Sin embargo, en caso de ser sometida a evaluación para los propósitos de obtención del Grado de Magíster en Administración y Gestión Portuaria, el autor renuncia a los derechos legales sobre la misma y los cede a la Universidad de Valparaíso, la que estará facultada para utilizarla con fines exclusivamente académicos.

Catalina Yáñez

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos eternos a AM, MA y JM. A Rosa, Juan y todos los que saben que forman parte de esta imperfecta pero amada familia. A mis compañeros de universidad, en especial a Felipe Bravo y Alejandro Osses. A mis compañeros de magister, Dani, Pablo, Cristian, Orlando, Odlanier, Álvaro y Alejandra. A mis RJS, por ser los más peleadores del mundo, pero los más apañadores siempre.

Agradecer también a Felipe Caselli, profesor guía y profesor de mi carrera, por la vocación al enseñar y la paciencia al resolver dudas.

Agradecer también a Terminal Cerros de Valparaíso por la oportunidad de desarrollar este proyecto, a Gonzalo Mercado y todos los que mostraron voluntad de recibirme y atenderme a lo largo del desarrollo de este trabajo.

Dedicado a Rosa y en memoria de Juan

***Y al expirar el niño, en noble anhelo,
Dijo: “¿Verdad, mamita, que en el cielo
Dios le dará un violín al pobre Yanko?”***

El Violín de Yanko

Marcos Rafael Blanco Belmonte

CONTENIDO

1	Introducción.....	1
2	Objetivos, alcances y limitaciones	2
2.1	Objetivo general	2
2.2	Objetivos específicos	2
2.3	Alcances	2
2.4	Limitaciones	2
3	Marco teórico	3
3.1	Desastre natural.....	3
3.1.1	Impacto	3
3.1.2	Exposición, Vulnerabilidad y Amenaza	4
3.2	Escenarios disruptivos	4
3.2.1	Tsunami	4
3.2.2	Terremoto	4
3.3	Análisis de impacto en el negocio	5
3.3.1	Norma Internacional ISO 22301	5
3.3.2	Guía Japonesa de Continuidad de Negocio	6
3.3.3	Norma Británica BS 25999-2.....	6
3.4	Análisis de impacto en el negocio en puertos	7
3.4.1	Evaluación del impacto de la detención	7
3.4.2	Identificación de elementos clave y extracción de recursos críticos (Cuellos de botella)	8
3.4.3	Determinación de operaciones críticas y ajuste del tiempo/nivel objetivo para la recuperación.....	9
3.4.4	Sistema de planillas	10
4	Metodología	12
4.1	Sistema de planillas	14
5	Resultados	15
5.1	Terminal Cerros de Valparaíso S.A.....	15
5.1.1	Servicios	15
5.1.2	Contratos	15
5.1.3	Transferencia de carga	16
5.1.4	Infraestructura y maquinaria.....	17

5.1.5	Certificación sistemas de gestión de calidad.....	17
5.1.6	Factores de riesgo	18
5.1.7	Identificación de Stakeholders	18
5.2	Etapa 1: Selección de negocios principales	20
5.2.1	Criterios de selección	20
5.2.2	Negocios identificados	20
5.2.3	Negocios principales seleccionados.....	21
5.2.4	Clientes por negocio seleccionado.....	22
5.3	Etapa 2: Elementos claves y recursos críticos	22
5.3.1	Procesos y actividades operacionales	22
5.3.2	Clasificación de recursos	25
5.3.3	Dependencia de los recursos.....	26
5.3.4	Matrices de dependencia	27
5.3.5	Recursos cuello de botella	32
5.4	Etapa 3: Nivel y tiempo objetivo de recuperación.....	35
5.4.1	Máximo periodo tolerable de recuperación.....	35
5.4.2	Nivel objetivo.....	37
5.4.3	Tiempo objetivo.....	38
5.4.4	Recursos mínimos	39
5.5	Etapa 4: Análisis preliminar de continuidad de negocio en Terminal 2.....	40
5.5.1	Identificación del riesgo.....	40
5.5.2	Análisis del riesgo	41
5.5.3	Evaluación del riesgo	44
6	Discusiones y recomendaciones	45
6.1	Sobre la selección de negocios principales.....	45
6.2	Sobre elementos claves y recursos críticos	45
6.2.1	Actividades operacionales.....	45
6.2.2	Clasificación de recursos	45
6.2.3	Dependencia de los recursos.....	46
6.2.4	Matrices de dependencia	46
6.2.5	Recursos cuello de botella	47
6.3	Sobre nivel y tiempo objetivo de recuperación	47
6.3.1	Máximo periodo tolerable de paralización	47

6.3.2	Nivel objetivo.....	48
6.3.3	Tiempo objetivo.....	48
6.3.4	Recursos mínimos	48
6.4	Sobre Análisis preliminar de continuidad de negocio en terminal 2.....	49
6.4.1	Identificación del riesgo.....	49
6.4.2	Análisis del riesgo	49
6.4.3	Evaluación del riesgo	50
7	Conclusiones.....	51
8	Bibliografía	53
9	Anexos	55
9.1	Anexo A	55
9.2	Anexo B	56
9.3	Anexo C	78
9.4	Anexo D	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Relación entre BCMS, BCM y BCP	5
Figura 3.2 Flujo de trabajo para realizar BIA propuesto	7
Figura 3.3 Estructura y sistemas de las planillas BIA	10
Figura 4.1 Etapas metodológicas	12
Figura 4.2 Sistema de planillas para la gestión de riesgo del terminal	14
Figura 5.1 Diagrama de flujo de la operación para entrada y salida de la nave.....	23
Figura 5.2 Tarjeta de trabajo para actividades del negocio	24
Figura 5.3 Dependencia entre recursos para Amarradores en transferencia metales	30
Figura 5.4 Índices principales del análisis de impacto en el negocio (BIA).....	35
Figura 9.1 Diagrama de flujo de la operación para la exportación hortofrutícola	56
Figura 9.2 Diagrama de flujo de la operación para la importación de metales.....	57
Figura 9.3 Diagrama de flujo de la operación para la exportación de contenedores	58
Figura 9.4 Diagrama de flujo de la operación para la importación de contenedores	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Categorización del impacto	3
Tabla 5.1 Características sitio 6, 7 y 8 del Terminal 2	15
Tabla 5.2 Carga transferida por TCVAl año 2014, 2015, 2016 y 2017	16
Tabla 5.3 Unidades transferidas de contenedores por año y sus variaciones	17
Tabla 5.4 Resumen de Hoja de trabajo WS1 desarrollada.....	21
Tabla 5.5 Hoja de trabajo WS2 para identificar actividades comerciales.....	24
Tabla 5.6 Ejemplo de algunos recursos clasificados para las faenas de transferencia.....	25
Tabla 5.7 Recursos directos no utilizados por negocio de transferencia	26
Tabla 5.8 Extracto de Hoja de trabajo WS5 para importación de metales	26
Tabla 5.9 Recursos indirectos identificados	27
Tabla 5.10 Dependencia de los otros recursos	27
Tabla 5.11 Efecto de propagación.....	27
Tabla 5.12 Dependencia del recursos con otros recursos para transferencia metales.....	28
Tabla 5.13 Influencia de cada recurso analizado hacia otros recursos para transferencia metales.....	31
Tabla 5.14 Identificación recursos cuello de botella transferencia metales	33
Tabla 5.15 Criterios establecidos en conjunto y su impacto negativo de bajo a alto	36

Tabla 5.16 Stakeholders encuestados por negocio central identificado	36
Tabla 5.17 Resultados encuestas a consignatarios de carga metal	36
Tabla 5.18 Resultados encuestas a Líneas de transporte	37
Tabla 5.19 Extracto de Hoja de trabajo WS7 desarrollada para transferencia de metales	37
Tabla 5.20 Cálculo de RTO en las Hojas de trabajo WS7 por negocio seleccionado	39
Tabla 5.21 Resumen de estados de daños	41
Tabla 5.22 Características del nivel de daño de las estructuras/recursos	41
Tabla 5.23 Recursos analizados por Pedraza (2017)	42
Tabla 5.24 Recursos clasificados y reagrupados	42
Tabla 5.25 Extracto Hoja de trabajo WS10.....	43
Tabla 9.1 Selección de negocios centrales desarrollada.....	55
Tabla 9.2 Actividades comerciales de la exportación hortofrutícola.....	60
Tabla 9.3 Actividades comerciales de la exportación de contenedores.....	60
Tabla 9.4 Actividades comerciales de la importación de contenedores.....	60
Tabla 9.5 Recursos identificados utilizados en las faenas de transferencias	61
Tabla 9.6 Dependencia de recursos para transferencia hortofrutícola.....	62
Tabla 9.7 Dependencia de recursos para transferencia contenedores (exportación)	64
Tabla 9.8 Dependencia de recursos para transferencia contenedores (importación)	66
Tabla 9.9 Influencia con otros recursos para transferencia hortofrutícola.....	68
Tabla 9.10 Influencia con otros recursos para transferencia contenedores (exportación)	70
Tabla 9.11 Influencia con otros recursos para transferencia contenedores (importación)	72
Tabla 9.12 Identificación recursos cuello de botella transferencia hortofrutícola	74
Tabla 9.13 Identificación recursos cuello de botella transferencia contenedores (exportación)	76
Tabla 9.14 Identificación recursos cuello de botella transferencia contenedores (importación)	77
Tabla 9.15 Análisis estadístico en MS Excel de encuestas a trabajadores de TCVAL	78
Tabla 9.16 Extracto de Hoja de trabajo WS7 desarrollada para transferencia de contenedores y carga hortofrutícola	78
Tabla 9.17 Hoja de trabajo SW10: Evaluación de la fragilidad del recurso.....	79

SIGLAS Y ABREVIATURAS

BCP: Plan de Continuidad del Negocio (Business Continuity Plan)

BIA: Análisis de Impacto en el Negocio (Business Impact Analysis)

BCM: Gestión de la Continuidad del Negocio (Business Continuity Management)

BCMS: Sistema de Gestión de la Continuidad del Negocio (Business Continuity Management System)

DIRECTEMAR: Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante

EPV: Empresa Portuaria Valparaíso

MTDP: Periodo Máximo Tolerable de Paralización (Maximum Tolerable Period of Downtime)

PDI: Policía De Investigaciones

PRL: Nivel de Recuperación Estimado (Predicted Recovery Level)

PRT: Tiempo Estimado de Recuperación (Predicted Recovery Time)

RLO: Nivel Objetivo de Recuperación (Recovery Level Objective)

RTO: Tiempo Objetivo de Recuperación (Recovery Time Objective)

SAG: Servicio Agrícola y Ganadero

SERNAPESCA: Servicio Nacional de Pesca

SIAN: Servicio Integral a la Nave

SIDEMAR: Sistema para Documentación Electrónica Marítima

SNA: Servicio Nacional de Aduanas

SNS: Servicio Nacional de Salud

TCVAL: Terminal Cerros de Valparaíso S.A.

RESUMEN

En este trabajo de titulación se desarrolla un análisis de impacto en el negocio en la empresa concesionaria de terminal 2 del puerto de Valparaíso desde diciembre del año 2013, Terminal Cerros de Valparaíso S.A.

La metodología utilizada para el desarrollo del análisis de impacto en el negocio es la propuesta en la Guía para la elaboración de BCP en los puertos de Chile, elaborada por el grupo de trabajo 4b de SATREPS-Chile. Este desarrollo está propuesto por etapas junto con el uso de planillas para el fácil tratamiento de la información recopilada, procesada y resultante.

Si bien la metodología utilizada propone para iniciar el análisis, una selección del o los negocios centrales de la empresa, TCVAL S.A. inicialmente ya sabía cuáles eran sus negocios más importantes.

Se crean los flujos de procesos y sus actividades, identificando recursos, entradas, salidas y controles, para cada negocio central seleccionado y así poder ser estudiados posteriormente.

El análisis se hace frente a los evento de terremoto y tsunami, por separados, evaluando las consecuencias en los recursos identificados uno a uno y determinando si se ven más afectados por el primer evento o por el segundo.

Se determina la dependencia entre recursos y se identifican los recursos cuello de botella, donde estos determinan el tiempo que tardará finalmente el terminal en recuperar sus funciones para las faenas de transferencias de carga.

Los resultados establecen que el terminal 2 no tiene las condiciones necesarias para soportar un evento disruptivo como un terremoto con magnitud aparente de 8.7 grados en escala Richter y IX en Mercalli o un tsunami que genera una inundación por al menos 3 trenes de ondas sobre el espigón y parte de la bahía de Valparaíso, y que las operaciones sí se verán interrumpidas en el tiempo estimado que tomarán los trabajos de recuperación, reparación y/o reemplazo de estructuras y equipos necesarios para que el terminal vuelva a estar operativo.

1 INTRODUCCIÓN

Chile es un país ampliamente expuesto a fenómenos de la naturaleza por su configuración y ubicación geográfica, tiene kilómetros de costas que dan hacia el Océano Pacífico y pertenece al Cinturón de fuego del Pacífico, zona de subducción de placas con una alta actividad sísmica y volcánica. Debido a esto, existe un amplio historial de eventos sísmicos según el Centro Sismológico Nacional (Universidad de Chile, 2018) que se clasifican como importantes y/o destructivos, algunos como el terremoto de Valdivia 1960, el terremoto de Concepción 2010 y uno de los último, el terremoto de Illapel 2015, todos con una consecuencia en común, un tsunami. Los tsunamis, son eventos disruptivos que siempre han afectado y afectarán las zonas costeras del país, más aún cuando el movimiento telúrico sea dentro o cerca de la costa.

El sistema portuario chileno está conformado por 57 puertos públicos y privados (Dirección de Obras Portuarias, 2018) distribuidos a lo largo del país, estos recintos son los primeros en ser afectados por un tsunami y más aún si un sismo se ha producido en sus cercanías.

Los desastres naturales son aquellos, que como dice la palabra, tienen su origen en un fenómeno natural llegando a ser disruptivos o cataclismos. Desde el punto de vista comercial, un desastre natural y disruptivo como los mencionados anteriormente son los que pueden llegar a provocar una detención parcial e incluso total de las operaciones y faenas de un recinto portuario, viéndose disminuido su nivel operativo y su capacidad de transferencia, consecuencias que se ven reflejadas en los Stakeholders¹ de un puerto.

Los Stakeholders principales de un terminal portuario son sus clientes, ya sea las líneas de transporte (navieras) o los dueños de una carga en exportación o importación (consignatarios), quienes determinarán el tiempo de detención máximo (en el caso haber) de las operaciones sin que tomen la decisión de migrar a otro recinto o terminal portuario evitando la discontinuidad de sus propios negocios.

Este tipo de información se obtiene por medio de la implementación de un análisis de impacto en el negocio portuario, presentado y recomendado como marco de referencia en la Guía para la elaboración de BCP en los puertos de Chile (Grupo 4b de SATREPS-Tsunami, 2016).

El presente documento contiene y exhibe la implementación y desarrollo de un análisis de impacto en Terminal Cerros de Valparaíso S.A., concesionaria desde diciembre del año 2013 del terminal 2 del Puerto de Valparaíso, basado en la guía mencionada anteriormente, y que en conjunto con un análisis de riesgo funcionan como base para la creación de estrategias de continuidad del negocio dentro de un plan de continuidad de negocios.

El desarrollo de este trabajo de titulación está efectuado en etapas, las cuales están detalladas en la metodología y posteriormente se presentan los resultados obtenidos.

¹ Partes interesadas de una empresa

2 OBJETIVOS, ALCANCES Y LIMITACIONES

2.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar el impacto operacional producido por terremoto y/o tsunami en Terminal Cerros de Valparaíso S.A., aplicando la metodología propuesta en la Guía para elaboración de planes de continuidad de negocios en puertos de Chile.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una contextualización con información accesible y de primera fuente del terminal 2 del Puerto de Valparaíso.
- Identificar los negocios importantes de TCVAL² para fijar los objetivos de continuidad.
- Identificar elementos claves operacionales, como actividades y recursos, encontrando los recursos críticos.
- Determinar las operaciones críticas y ajuste del tiempo objetivo y nivel objetivo para la recuperación, estableciendo los objetivos de continuidad y los recursos mínimos necesarios.
- Validar la metodología propuesta en la Guía para la elaboración de planes de continuidad de negocios en puertos de Chile.

2.3 ALCANCES

En la actualidad, TCVAL es concesionario del terminal 2 del Puerto de Valparaíso, por ende, administra los sitios 7, 8 y 9. Sitios ubicados en el espigón del puerto determinándolo como zona de estudio, excluyendo el plan de expansión debido a que la información no se encuentra disponible.

2.4 LIMITACIONES

La información utilizada en el desarrollo del trabajo de titulación se limita a la información disponible para el público (memorias anuales), la información entregada por TCVAL y su requerimiento de confidencialidad para trabajar en conjunto.

Los escenarios disruptivos estarán limitados a terremoto y tsunami, de manera independiente y el peor caso, disminuyendo la complejidad de los escenarios y sus variables.

² TCVAL: Terminal Cerros de Valparaíso S.A.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 DESASTRE NATURAL

Los desastres son eventos físicos que pueden ser originados por un fenómeno natural llegando a ser cataclismos, provocados por el hombre o ser consecuencia de una falla de carácter técnico en sistemas industriales o bélicos (Cardona, 1993).

Los efectos que pueden generar dependerán del tipo de desastre ocurrido, pero se pueden clasificar en pérdidas directas las que tienen que ver directamente con el ser humano, daños físicos, un número de víctimas y la alteración física del hábitat. Por el contrario, las pérdidas indirectas tienen relación con los efectos producidos social y económicamente (Cardona, 1993).

3.1.1 IMPACTO

Basado en lo que dice Cardona (1993), el concepto de impacto está asociado al o los daños producidos por algún evento perturbador, accidente o desastre. Llegando a ser desde un simple inconveniente, la interrupción de operaciones de manera transitoria o permanente, hasta la destrucción total de lo que se está viendo afectado.

Dependiendo de su origen y del área que se vea afectada, se pueden identificar diferentes tipos de impactos. Los cuales se pueden dividir en tangibles e intangibles y al mismo tiempo en directos e indirectos. Los impactos tangibles son aquellos que tienen valor de mercado, resultando fácil de estimar, por otro lado, los intangible tienen una estimación más compleja. A su vez, los que son directos son el resultado de la destrucción causada por desastre, por ejemplo, terremoto y tsunami. Y los impactos indirectos son los que surgen como consecuencia de los anteriores, siendo más difíciles de estimar (Laugé, Hernantes, Labaka, & Sarriegi, 2012).

Estos tipos de impactos se pueden categorizar, según Middelmann (2007) y basada en las categorizaciones de SCARM (2000) y Smith et al. (1995) (citado en Laugé et al. 2012) como muestra la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Categorización del impacto

Medición	Tipo de impacto	
	Directo	Indirecto
Tangible	<ul style="list-style-type: none">- Interno (contenido de edificios).- Externo (vehículos, barcos, etc.).- Estructural (edificios e infraestructura).	<ul style="list-style-type: none">- Pérdidas productivas en empresas.- Imposibilidad de prestar servicios públicos.- Costes asociados a la asistencia de emergencia y rescate.
Intangible	<ul style="list-style-type: none">- Muertos y heridos.- Medioambiental.- Pérdida de elementos culturales y de objetos de interés general,	<ul style="list-style-type: none">- Trastornos y molestias a la sociedad.- Problemas de salud causados por el estrés post-traumático.- Pérdida de confianza de la sociedad.- Pérdida de confianza de los inversores.

Fuente: Análisis y clasificación de los impactos en situaciones de crisis (2012)

Es importante mencionar que el nivel de consecuencias o daños generados dependerán de la vulnerabilidad y exposición ante una amenaza, que presente el área o sistema afectado.

3.1.2 EXPOSICIÓN, VULNERABILIDAD Y AMENAZA

La exposición se refiere al tamaño y al costo de los bienes que en una región podrían estar sujetos a las pérdidas generadas por una amenaza. La determinación del nivel de exposición dependerá del tamaño y diversidad de la región a analizar, entre las que se identifican la población, infraestructura, economía y producción (Meli, Beltrán, & Santa Cruz, 2005).

La vulnerabilidad es la característica de estar propenso a sufrir daños debido a la interacción del sistema con eventos o desastres naturales. Donde la vulnerabilidad, una propiedad relativa, dependerá del tipo de amenaza a la que esté expuesto el sistema. Existe la vulnerabilidad física y social, donde la primera está relacionada netamente con lo estructural y la segunda, son los daños que pueden sufrir bajo cierta amenaza, un grupo de personas establecidos en un lugar, en función de factores socioeconómicos, psicológicos y culturales (Meli, R. et al. 2005).

La amenaza, según UNDRP (1979) (citado en Cardona, 1993), se define como la probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso durante cierto período de tiempo en un sitio dado.

Representa un peligro latente el cual es asociado a un desastre natural o antropológico, que se presenta en un lugar y tiempo en específico afectando a la sociedad o la que surge con el tiempo y aumenta pérdidas y sufrimiento.

3.2 ESCENARIOS DISRUPTIVOS

3.2.1 TSUNAMI

Según la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura la palabra tsunami es un término japonés que significa ola (“nami”) en puerto (“tsu”). Que se define como una serie de ondas de longitud y período sumamente largos, normalmente generados por perturbaciones asociadas con terremotos que ocurren bajo el fondo marino y otros mecanismos de generación. Estas ondas viajan por el océano, no pierden energía, alcanzan grandes dimensiones y tienen periodos típicos entre 10 a 60 minutos.

Al acercarse a aguas someras, las ondas de tsunami se amplifican y aumentan en altura, inundando áreas bajas; y donde la topografía submarina local provoca amplificación extrema de las olas, éstas pueden romper y causar daños importantes (Comisión Oceanográfica Intergubernamental, 2013).

3.2.2 TERREMOTO

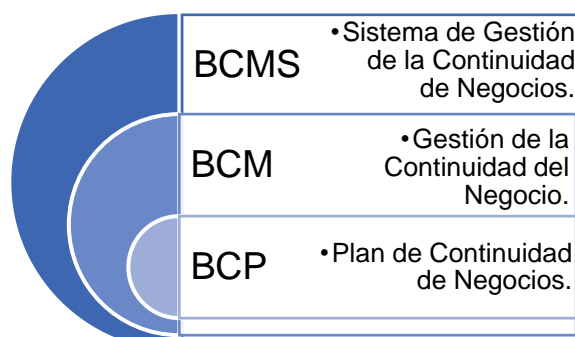
Un sismo es un proceso caracterizado por el movimiento de la superficie terrestre y que libera gran cantidad de energía de manera súbita debido al roce de placas tectónicas. La mayoría de los sismos están relacionados al movimiento convergente de la placa de Nazca y la Sudamericana, produciendo deformación en sus bordes. Cuando la energía almacenada es lo suficientemente grande, estas placas se mueven liberando parte de la energía y deformación acumulada durante decenas o cientos de años. La violencia con la que actúe un terremoto va a depender tanto de la distancia como del movimiento del suelo (desplazamiento, velocidad o aceleración). La medición de los efectos que un terremoto produce es llamada intensidad sísmica y se clasifica según la escala de Mercalli (Oficina Nacional de Emergencia, 2016).

Ambos desastres naturales llegan a ser amenazas, dependiendo de la exposición y la vulnerabilidad del área y los sistemas afectados por estos escenarios disruptivos.

3.3 ANÁLISIS DE IMPACTO EN EL NEGOCIO

El análisis de impacto en el negocio (BIA) es uno de los análisis bases para la creación de Planes de Continuidad de Negocios (BCP). Estos últimos están dentro de la Gestión de Continuidad del Negocio (BCM), dentro de un Sistema de Gestión de Continuidad de Negocio (BCMS) como se puede observar en la Figura 3.1.

Figura 3.1 Relación entre BCMS, BCM y BCP



Fuente: Elaboración propia

Para la realización de un análisis de impacto en el negocio existen varias literaturas a nivel internacional, como por ejemplo la Norma Internacional ISO 22301 (International Organization for Standardization, 2012), la guía japonesa Business Continuity Guidelines (Government of Japan, 2005) y la Norma Británica BS 25999-2 (British Standard Institution, 2007).

3.3.1 NORMA INTERNACIONAL ISO 22301

Según esta norma, para realizar un BIA la organización debe establecer, implementar y mantener un proceso formal y documentado de evaluación para determinar las prioridades de continuidad y recuperación, objetivos y metas. Este proceso incluye la evaluación de los impactos por interrupción en actividades de apoyo a los productos y servicios de la organización.

El BIA debe incluir lo siguiente:

- Identificar las actividades que apoyan la provisión de productos y servicios.
- Evaluar el impacto de no realizar estas actividades en el tiempo.
- El establecimiento de plazos priorizados para la reanudación de estas actividades a un nivel aceptable mínimo especificado, teniendo en cuenta el tiempo de volver a recuperar en que los impactos serían inaceptables.
- La identificación de las interdependencias y recursos de apoyo para estas actividades, incluyendo proveedores, socios externos y otras partes interesadas.

3.3.2 GUÍA JAPONESA DE CONTINUIDAD DE NEGOCIO

La guía japonesa establece una serie de procesos necesarios para crear planes anuales que garanticen la continuidad del negocio ante un desastre, los cuales son:

- a) Identificación de los desastres que se examinará.
- b) Evaluar el grado de impacto generado.
 - b.1) Estimación del periodo de suspensión y la capacidad de respuesta.
 - b.2) Determinación de operaciones críticas.
 - b.3) Ajuste del tiempo de recuperación establecido.
- c) Predicción de daños en operaciones críticas.
- d) Determinación de elementos claves.

3.3.3 NORMA BRITÁNICA BS 25999-2

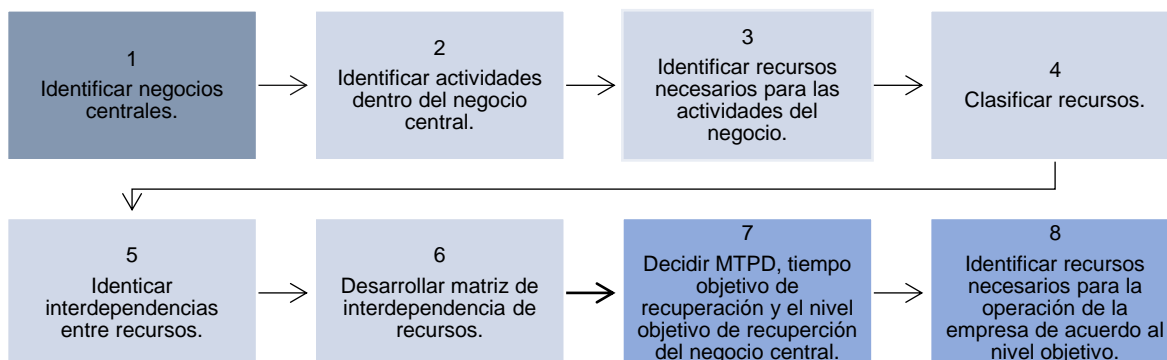
La Norma BS 25999-2 establece que es necesario un método definido, documentado y apropiado que determine el impacto ante cualquier interrupción en actividades sustentadoras de sus productos y servicios, por lo tanto, la organización debe:

- a) Identificar actividades que sustentan sus productos y servicios clave.
- b) Identificar impactos resultantes de la alteración de estas actividades, y determinar cómo varían con el tiempo.
- c) Establecer el período máximo tolerable de interrupción para cada actividad mediante la identificación de:
 - c.1) El período máximo de tiempo en que cada actividad tiene que ser reanudado después del inicio de una interrupción.
 - c.2) El nivel mínimo que cada actividad tiene que recuperar tras la reanudación.
 - c.3) La longitud de tiempo en el que los niveles normales de operación necesitan ser reanudado.
- d) Categorizar actividades de acuerdo a prioridad de valorización e identificar sus actividades críticas.
- e) Identificar todas las dependencias a las actividades críticas, incluyendo proveedores y socios.
- f) Determinar qué arreglos existen para proveedores y socios que sus productos y servicios dependen de actividades críticas.
- g) Establecer objetivos de tiempo de recuperación para la reanudación de actividades críticas dentro de su período máximo tolerable de interrupción.
- h) Estimar los recursos que cada actividad crítica necesita para ser reanudada.

3.4 ANÁLISIS DE IMPACTO EN EL NEGOCIO EN PUERTOS

Según la Guía para la elaboración de BCP en puertos de Chile, el BIA permite comprender la magnitud de los impactos operacionales y/o logísticos asociados a un desastre. Para ello, se propone la participación e inclusión de agentes como administradores de sitios, gerentes de las empresas participantes, gobernanza del puerto, profesionales y otros actores como Dirección de Obras Portuarias, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior, etc.

Figura 3.2 Flujo de trabajo para realizar BIA propuesto



Fuente: Adaptado de Guía para la elaboración de BCP en puertos de Chile

En la guía se propone el procedimiento que se muestra en la Figura 3.2 para la realización del BIA, el cual está agrupado en las siguientes tres categorías.

3.4.1 EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA DETENCIÓN

1) Identificar los negocios centrales

La revisión de los negocios actuales del puerto tiene finalidad para identificar los negocios centrales, fijándose en actividades de mayor importancia, las cuales tendrán prioridad necesaria para la continuidad de las actividades del puerto.

El Terminal debe establecer el criterio deseado para identificar sus negocios centrales, según el contexto y los servicios que realice.

Realizar planillas de trabajo ayudan a la selección de los negocios centrales, clasificándolos con el posible impacto negativo de una detención dependiendo de los criterios establecidos por el puerto, mediante una escala de valoración.

3.4.2 IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS CLAVE Y EXTRACCIÓN DE RECURSOS CRÍTICOS (CUELLOS DE BOTELLA)

2) Identificación de actividades incluidas en los negocios centrales

Es necesaria la separación de las actividades que componen cada negocio central identificado, para representar el flujo de cada proceso. Se recomienda utilizar como base el método IDEF0³, el cual identifica en detalle los pasos a seguir en las operaciones de cada negocio central incluyendo recursos necesarios.

En la identificación de las actividades mediante este método, se deben incluir 4 elementos:

- a) Entradas: Variables que dan inicio a la actividad (materia prima, eventos, decisiones, etc.).
- b) Salidas: Representan el resultado de la actividad (pueden servir de entrada para la siguiente actividad).
- c) Elementos de control o decisión: Cumplimiento de ciertos elementos para que la actividad se pueda realizar (reglamentos, manuales, condiciones, etc.)
- d) Recursos o medios para realizar la actividad: Servicios, productos, fuerza laboral, etc.

3) Identificación de los recursos necesarios para las actividades de negocio

Con el uso del método IDEF0 en el punto anterior se identifican los recursos directos en cada actividad y los necesarios para el control.

4) Clasificación de recursos

Para facilitar el análisis, los recursos son categorizados. Algunas de las categorías más utilizadas son:

- a) Suministros externos (ejemplo servicios de agua y luz).
- b) Recurso humano (todos los trabajadores que participen)
- c) Instalaciones y equipamiento (desde lugares físicos hasta grúas, vestidores, etc.).
- d) Equipos y sistemas de información y comunicaciones (computadores, equipos de radio, redes, etc.).
- e) Edificios y oficinas.

5) Identificación de dependencia entre recursos

Luego de obtener y categorizar los recursos es necesario verificar la dependencia entre ellos, es decir, verificar los recursos que dependen a su vez de otro elemento o medio que tengan en común. Si se presenta que algún elemento no esté disponible es probable la generación de un cuello de botella.

6) Desarrollo de matriz de interdependencia

La dependencia entre recursos se puede trabajar de forma matricial, lo que permite incluir información asociada al tiempo estimado de recuperación de los recursos, y a su vez, de las actividades críticas identificadas en el punto 2.

³ Método IDEF0 se utiliza para el modelado de funciones, modelando decisiones, acciones y actividades en un sistema organizado.

Para el análisis de la dependencia entre recursos matricialmente se utilizan los siguientes conceptos:

- a) Dependencia directa: Cantidad de recursos directamente dependientes con un recurso en específico.
- b) Dependencia total: Dependencia sucesiva entre un recurso en específico y los recursos indirectos.
- c) Influencia directa: Cantidad de recursos que se son influenciados por el recurso analizado.
- d) Influencia total: Cantidad de recursos en total que son influenciados sucesivamente por el recurso analizado.
- e) Índices de cuellos de botella: Proporción entre el tiempo de recuperación objetivo y el tiempo estimado de recuperación, para cada recurso en específico, determinando la limitación que genera el recurso para la recuperación de las operaciones.
- f) Efecto derrame: Este efecto determina el derrame de la dependencia de los recursos, es decir, la dependencia sucesiva entre recursos, donde finalmente el recurso inicial termina dependiendo de la cantidad total de recursos interdependientes.
- g) Incremento: Cantidad de recursos dependientes identificados en el efecto derrame.
- h) Ratios de dependencia: Proporción para determinar la dependencia (dependencia total/cantidad total de recursos) y el efecto de propagación (incremento/dependencia directa)

3.4.3 DETERMINACIÓN DE OPERACIONES CRÍTICAS Y AJUSTE DEL TIEMPO/NIVEL OBJETIVO PARA LA RECUPERACIÓN

7) Identificación de MTPD y decisión de RTO y RLO

7.1) Identificación del máximo período tolerable de detención (MTPD).

El MTPD, identifica el máximo periodo tolerable de detención que los servicios logísticos del puerto pueden estar detenidos según los requerimientos de los usuarios del puerto, si esto no se cumple, se verá afectado perdiendo credibilidad y competitividad e incluso un aislamiento del mercado.

Este requerimiento por parte de los usuarios es el máximo tiempo que pueden esperar por la recuperación de los servicios antes de que el impacto sea demasiado alto para el puerto.

La identificación del MTPD se puede realizar por medio de diferentes tipos de encuestas a los clientes más importantes dependiendo del contexto.

7.2) Decisión de RTO y RLO

El tiempo objetivo de recuperación (RTO) es aquel tiempo que demora el puerto en ejecutar un plan de recuperación y el tiempo que tardará en reanudar la operación.

Por otro lado, el nivel objetivo de recuperación (RLO) son los niveles mínimos establecidos, donde se recomienda definirlos en términos cualitativos, para determinar las metas de las estrategias de continuidad.

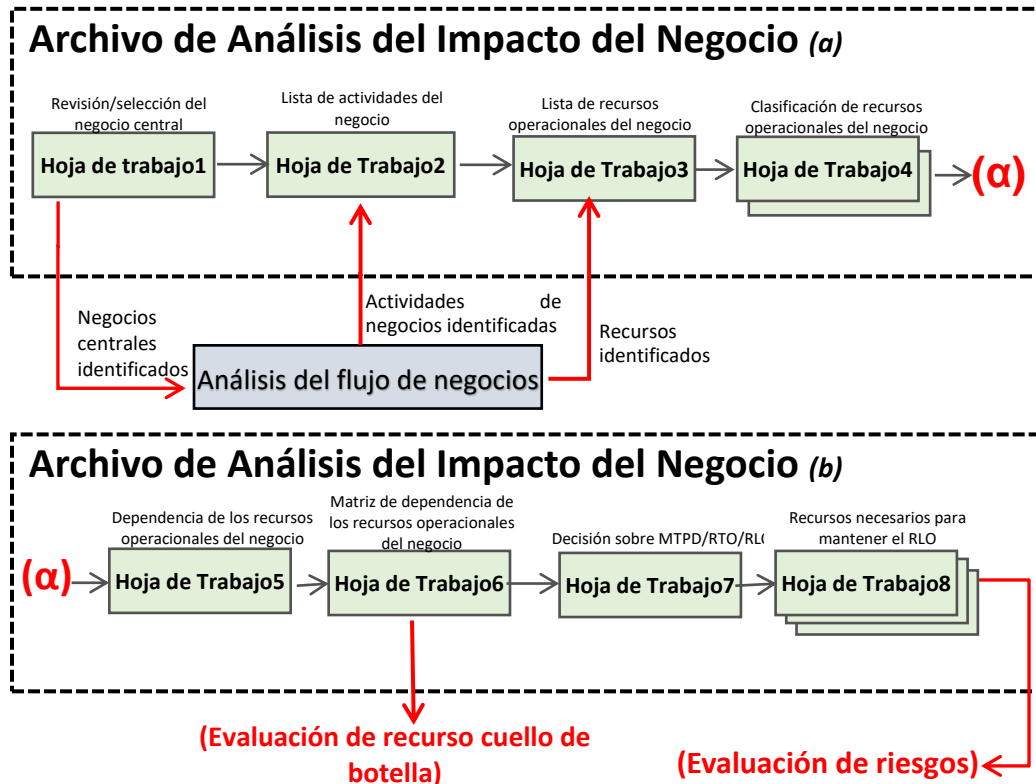
8) Identificación de los recursos mínimos requeridos

Una vez realizados los puntos anteriores donde se establecen metas y objetivos, junto a la identificación de los recursos necesarios para la continuidad de las operaciones, se debe determinar cantidades e incluso posibles reemplazos de aquellos recursos, que cumplan con los objetivos.

3.4.4 SISTEMA DE PLANILLAS

La Figura 3.2 del punto 3.4 muestra el flujo de trabajo para realizar un BIA según lo planteado en la guía, junto con ello el grupo de trabajo 4b de SATREPS-Chile propone para el desarrollo del BIA un sistema de planillas desarrolladas en MS Excel, complementadas con macros⁴, que refleja los procedimientos definidos anteriormente por ellos mismos. Debido a que los procesos pueden ser complicados, crean estas planillas para guiar y asistir al usuario de la guía. Con esto se permite y se asegura la transparencia de los procesos de análisis de datos e información, y que luego esta sea leída y entendida en el paso a paso por las partes interesadas.

Figura 3.3 Estructura y sistemas de las planillas BIA



Fuente: Guía para la elaboración de BCP en puertos de Chile

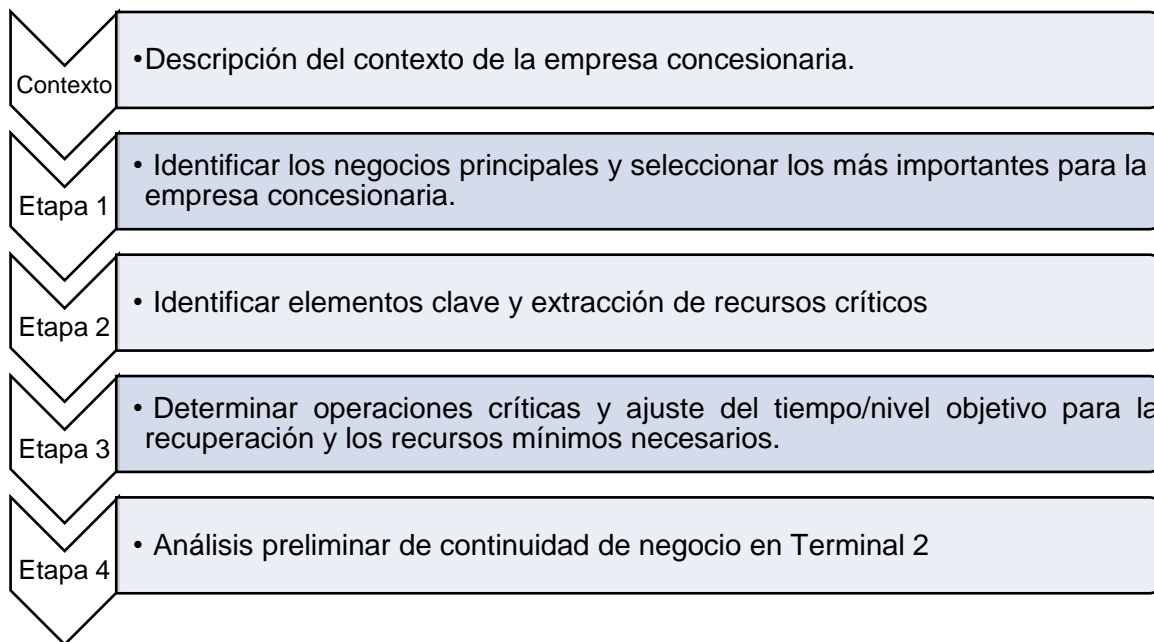
⁴ Una macro es una acción o un conjunto de acciones que se puede ejecutar todas las veces que desee. (Microsoft, 2018)

En la Figura 3.3 se observa todo el sistema conformado por 8 planillas, donde se selecciona el negocio principal del puerto (o si son más de uno), se analiza el flujo de negocio (o de los seleccionados), se identifican los recursos operacionales, se estima la tolerancia de los clientes afectados frente a una interrupción de los servicios de transferencia, se crea una matriz de interdependencia de recursos para analizar y detectar recursos cuello de botella que puedan afectar en la recuperación de las operaciones normales, y así todos los procesos desarrollados que cada Hoja de trabajo contiene, ya que para poder avanzar se está obligado a completar desde las Hoja de trabajo¹.

4 METODOLOGÍA

Para cumplir con los objetivos específicos se realizaron las siguientes etapas metodológicas:

Figura 4.1 Etapas metodológicas



Fuente: Elaboración propia

CONTEXTO: Contextualización del proyecto dentro de la empresa concesionaria.

1.- Descripción del contexto de la organización: Levantamiento y obtención de información necesaria sobre el contexto operacional de TCVAl. Esta etapa considera la revisión de bibliografía, como memorias anuales de la empresa, estadística de la operación y documentación pertinente, así como entrevistas con ejecutivos de la organización. A partir de esto se identifican relaciones con los distintos Stakeholder (entre ellos clientes y proveedores).

ETAPA 1: Identificar los negocios principales y seleccionar los más importantes para la empresa concesionaria.

1.- Definición de criterios: Se definen 10 criterios, unos propuestos en la guía y otros propuestos por la autora, revisados y aceptados por TCVAl.

2.- Selección de negocios centrales: En base a la descripción del contexto se identifican los negocios del terminal, mediante el uso de planillas se seleccionan los negocios centrales, utilizando los criterios de selección antes definidos estableciendo posibles impactos en su detención por terremoto y/o tsunami.

3.- Validación de negocios centrales: Se valida en conjunto con TCVAl la selección de los negocios centrales que se ven afectados por los eventos disruptivos mencionados anteriormente.

ETAPA 2: Identificar elementos clave y extracción de recursos críticos.

1.- Levantamiento de procesos operacionales: Mediante el método IDEF0 se realiza un levantamiento de los procesos operacionales que conforman cada negocio central, para esto se identifican actividades, variables de entrada, de salida, controles y recursos.

2.- Clasificación de los recursos: Con la información obtenida del levantamiento de procesos operacionales se identificaron los recursos utilizados en cada proceso y posteriormente se clasificaron.

3.- Identificación de la dependencia: Luego de tener los recursos identificados y clasificados se establece la dependencia entre ellos para poder operar, verificando la creación de cuellos de botella por los recursos críticos que pueden aparecer al momento de operar. Posteriormente, se determinan las dependencias de forma matricial, proceso que entrega información asociada al tiempo estimado de recuperación de los mismos recursos.

4.- Validación: Se valida en conjunto con el terminal los recursos críticos identificados, sus clasificaciones y dependencias.

ETAPA 3: Determinar operaciones críticas y ajuste del tiempo/nivel objetivo para la recuperación y los recursos mínimos necesarios.

1.- Establecer tiempo y nivel de recuperación: Mediante las encuestas realizadas a los stakeholders determinados según los negocios identificados, se establece el tiempo máximo que ellos esperarían por la recuperación de los servicios demandados. Complementando esta información con el funcionamiento y las operaciones del terminal se establece el tiempo y el nivel objetivo de recuperación.

2.- Recursos mínimos para operar: Luego de identificar el tiempo y el nivel objetivo de recuperación se establece la cantidad mínima de recursos críticos para retomar el funcionamiento de los negocios centrales, y se establecen los recursos que puedan reemplazar a los denominados críticos para cumplir cada nivel y tiempo objetivo.

3.- Validación: Se valida en conjunto con TCVAl el tiempo máximo de espera de sus stakeholders, el tiempo y nivel objetivo de recuperación, los recursos mínimos necesarios para la recuperación.

ETAPA 4: Análisis preliminar de continuidad de negocio en Terminal 2.

1.- Identificar el riesgo: Se realiza la identificación del riesgo en base a escenarios disruptivos definidos y descritos en el trabajo de titulación Propuesta Metodológica: Análisis de Riesgo en el Terminal 2 de Puerto de Valparaíso ante el escenario de 1730, para la elaboración de estrategias de continuidad (Pedraza, 2017), donde se identifican las posibles amenazas sobre los recursos identificados y que estos a su vez interrumpen las operaciones del terminal, según las condiciones geográficas y el nivel de exposición del terminal.

2.- Análisis de riesgo: Este análisis se realiza con la necesidad de comprender la naturaleza del riesgo, estimar el nivel que éste posea y establecer los daños potenciales en las operaciones logísticas del terminal.

Se determina el Tiempo Estimado de Recuperación en conjunto con el terminal para el respectivo Nivel Estimado de Recuperación de las operaciones del terminal, mediante una evaluación de la fragilidad de los recursos operacionales identificados, basándose en

estimaciones de daños de estos últimos para posteriormente identificar los niveles requeridos de recuperación mínimos para la operación parcial o completa del terminal.

3.- Evaluación del riesgo: Se decide si la naturaleza y magnitud del riesgo es o no tolerable basándose en los resultados del análisis del punto anterior, donde se compara el nivel y tiempo estimado de recuperación con el nivel y tiempo objetivo de recuperación.

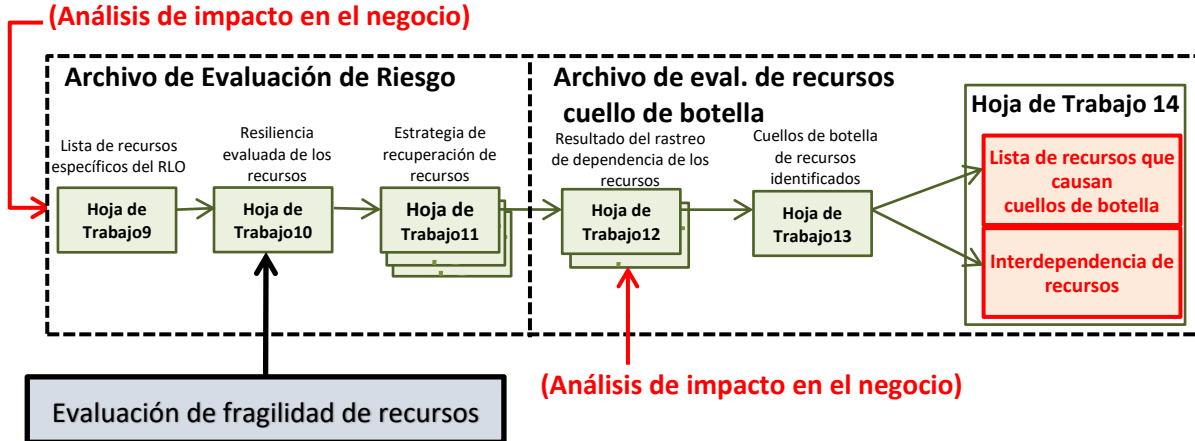
4.1 SISTEMA DE PLANILLAS

En la del punto 3.4.4 se observa el diagrama que representa la secuencia de este sistema de planillas de cálculo, materializándose cada etapa en diferentes hojas de trabajo.

La Etapa 1 se realiza en la Hoja de trabajo1 (inicio) “Revisión/selección del negocio central”, la Etapa 2 está constituida por la Hoja de trabajo2 “Lista de actividades del negocio”, Hoja de trabajo3 “Lista de recursos operacionales del negocio”, Hoja de trabajo4 “Clasificación de recursos operacionales del negocio” y Hoja de trabajo5 “Dependencia de los recursos operacionales del negocio” y la Hoja de trabajo6 “Matriz de dependencia de los recursos operacionales del negocio” y la Etapa 3 se ejecuta en la Hoja de trabajo7 “Decisión sobre MTPD/RTO/RLO” y la Hoja de trabajo8 “recursos necesarios para mantener el RLO”, cada Hoja de trabajo tiene su función y además se incluyen otras planillas en el sistema.

La Figura 4.2 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra el desarrollo en una secuencia de planillas en formato MS Excel complementarias y sucesivas a las presentadas anteriormente. En la primera parte se realiza la evaluación de riesgo implementada en la Hoja de trabajo9, Hoja de trabajo10 y Hoja de trabajo11.

Figura 4.2 Sistema de planillas para la gestión de riesgo del terminal



Fuente: Guía para la elaboración de BCP en puertos de Chile

5 RESULTADOS

5.1 TERMINAL CERROS DE VALPARAÍSO S.A.

Terminal Cerros de Valparaíso S.A. obtiene la concesión del terminal 2 del Puerto de Valparaíso, luego que la empresa estatal EPV pusiera a licitación la administración del terminal en el año 2013, tomando el control operacional de los sitios 6, 7 y 8 del puerto. En la Tabla 5.1 se muestran las características de cada sitio.

Tabla 5.1 Características sitio 6, 7 y 8 del Terminal 2

[metros]	Sitio		
	6	7	8
Calado máximo	8,5	6,9	9,3
Largo muelle	245	128	240
Eslora máxima	185	125	235

Fuente: Memoria Anual 2017 (Terminal Cerros de Valparaíso S.A., 2017)

5.1.1 SERVICIOS

Según la última memoria anual del terminal (Terminal Cerros de Valparaíso S.A., 2017), la sociedad entrega diferentes servicios, los cuales se mencionan a continuación:

- Servicio de Transferencia de carga, seca y refrigerada en contenedores, carga fraccionada, vehículos, y hortofrutícola que incluyen las actividades de estiba y desestiba, trinca y destrinca, embarque y desembarque, porteo, carguío y descarguío a medios de transporte terrestre, y almacenamiento, acopio y depósito comercial, entre otros.
- Servicios Terminales que incluye actividades de consolidación y desconsolidación, servicios a carga de proyecto y otros servicios especiales como a contenedores refrigerados, servicio de almacenamiento y acopio, servicios complementarios en espacios para acopio, servicios de recepción y despacho en áreas de almacenamiento.
- Servicio de Cabotaje que incluye la atención a naves regulares que van a la Isla de Juan Fernández e Isla de Pascua.

5.1.2 CONTRATOS

Los contratos entre la empresa y sus clientes en los diferentes servicios tienen una duración de 2 años, salvo el servicio realizado con la carga hortofrutícola, los cuales son por años asociados a temporadas.

5.1.3 TRANSFERENCIA DE CARGA

Con respecto a los servicios que TCVAL presenta en sus memorias publicadas (Terminal Cerros de Valparaíso S.A 2014, 2015, 2016 y 2017), también entregan las cifras de cargas transferidas para cada tipo que el terminal maneja, las cuales se presentan en Tabla 5.2.

Tabla 5.2 Carga transferida por TCVAL año 2014, 2015, 2016 y 2017

Carga [Ton]	Año				Porcentaje			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
Cabotaje	15.604	18.542	19.390	20.398	1%	1%	1%	1%
Cobre	179.059	195.303	101.366	6.918	12%	12%	7%	1%
Hierro	941.766	1.098.056	1.083.212	1.134.976	64%	66%	75%	83%
Fruta	211.527	260.359	194.880	156.294	14%	16%	14%	11%
General	48.562	76.653	42.150	43.642	3%	5%	3%	3%
Vehículos	90.123	25.365	894	-	6%	2%	0%	0%
Total	1.486.641	1.674.278	1.441.892	1.362.228				

Fuente: Datos extraídos memorias anuales del terminal

Entre los años 2014 y 2015 se observa un aumento en el total de las toneladas transferidas, así como en cada uno de sus tipos de cargas, salvo en vehículos, donde hubo una disminución. Luego, en los años 2015 y 2016 se observa una baja en el total de toneladas transferidas, baja que se refleja en la transferencia de vehículos, carga general, fruta y cobre. Cabe señalar que la transferencia de hierro y fruta, si bien también presentan una disminución, siguen siendo el tipo de carga con mayor cantidad de toneladas transferidas entre ambos años. En general, la carga de hierro se mantuvo, presentado un aumento el año 2016, no así el cobre y los vehículos, los cuales disminuyeron. Por otro lado, las cargas de fruta, general y de cabotaje se han mantenido dentro de sus respectivos rangos. Para el año 2017, los porcentajes de cargas de cabotaje, general y vehículos se mantienen respecto al año anterior, solo varían disminuyendo los porcentajes de cobre y fruta, y muy por el contrario la carga de hierro tiene un aumento en sus toneladas transferidas. No se considera el año 2013 porque el terminal solo trabajó 15 días en el mes de diciembre.

En la Tabla 5.3 se muestran las unidades transferidos de los diferentes tipos de contenedores entre los años 2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017, donde se refleja un aumento del 51% en el total de contenedores transferidos en el primer par de años, por el contrario para el segundo par se observa una disminución del 26% en el total y en el último par de años hay una disminución aún mayor de un 32%. En la primera variación solo existe una disminución de un 87% en los contenedores reefer de 20 pies, por el contrario, en la segunda variación estos mismos contenedores son los únicos que tienen variación positiva de un 25% y ya en la última variación comparativa todas las variaciones son negativas siendo la mayo de un 81% en los contenedores Full de 40 pies.

Tabla 5.3 Unidades transferidas de contenedores por año y sus variaciones

Contenedor	2014	2015	2016	2017	Var % (2014-2015)	Var % (2015-2016)	Var % (2016-2017)
Full 20	1.087	1.187	869	668	9%	-27%	-23%
Full 40	553	1.273	654	126	130%	-49%	-81%
Reefer 20	218	28	35	25	-87%	25%	-29%
Reefer 40	3.173	3.451	2.529	2.213	9%	-27%	-12%
Vacío 20	196	2.643	1.365	289	1.248%	-48%	-79%
Vacío 40	3.231	4.202	3.949	3.055	30%	-6%	-23%
Total	8.458	12.784	9.401	6.376	51%	-26%	-32%

Fuente: Datos extraídos memoria anual 2017 de TCVAL

5.1.4 INFRAESTRUCTURA Y MAQUINARIA

Para la realización de sus operaciones, TCVAL utiliza la siguiente maquinaria (Terminal Cerros de Valparaíso S.A., 2017) y superficies:

- 2 grúas Gottwald del tipo panamax, con capacidad de carga hasta 100 toneladas.
- 3 Reach Stackers para contenedores.
- Maquinaria para manipulación de carga especializada (acero y hortofrutícola).
- 6 horquillas de alto tonelaje.
- 25 horquillas gaseras.
- 3 horquillas diesel.
- 2 horquillas eléctricas.
- 6 tracto camiones.
- Área de espigón de 2 ha. más área de staking y manejo de carga, equivalente a un total de 6,5 ha.

5.1.5 CERTIFICACIÓN SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD

Desde el inicio de la concesión del terminal bajo la administración de TCVAL se planteó el objetivo de obtener la certificación bajo tres normas, ISO 9001 (Calidad), ISO 14001 (Medioambiente) y OHSAS 18001 (Seguridad y Salud Ocupacional). El año 2016 la empresa logra la certificación de las tres bajo un mismo proceso e implementan un Sistema de Gestión Integrado.

Actualmente, dentro de este Sistema de Gestión Integrado tienen un objetivo permanente, basado en la búsqueda de la mejora continua en cada aspecto que considere este sistema, como por ejemplo el servicio al cliente y el mantenimiento de las operaciones portuarias.

Esto pone en ventaja a la empresa y le permite la creación e implementación a futuro de un sistema de gestión de continuidad de negocios.

5.1.6 FACTORES DE RIESGO

TCVAL actualmente considera como factores de riesgos aquellos de carácter macroeconómico como el precio de los commodities, el valor del dólar frente al peso, el gasto de la empresa y consumidores, el boom inmobiliario, los cuales determinan el volumen de carga movilizada. En conjunto con los diferentes stakeholders trabajan para minimizar los riesgos de impacto ambiental (Terminal Cerros de Valparaíso S.A., 2017), sin embargo, no incorporan el riesgo producido por un desastre natural o de origen antropogénico.

5.1.7 IDENTIFICACIÓN DE STAKEHOLDERS

A continuación, se presentan los actores o stakeholders que se ven relacionados directa o indirectamente con la empresa.

5.1.7.1 CLIENTES

Los principales clientes de la concesionaria son empresas exportadoras de frutas, automotoras, prestigiosas empresas navieras y siendo la más importante las compañías metal mecánicas (Terminal Cerros de Valparaíso S.A., 2017).

Información como está es entregada por la concesionaria en sus memorias anuales, siendo la última publicada el año 2017, donde según la cantidad de toneladas transferidas ellos identifican sus principales clientes.

5.1.7.2 PROVEEDORES

A continuación, se presentan los principales proveedores de la empresa identificados, desde servicios básicos como luz y agua potable, arriendo y mantenimiento de los equipos y el aseo.

Servicios Básicos

El servicio de energía eléctrica esta proporcionado por la empresa Chilquinta Energía S.A. y el servicio de agua potable y alcantarillado es proporcionado por la empresa ESVAL S.A.

Arriendo y Mantenimiento

El arriendo y mantenimiento de maquinaria ser realiza con al menos 5 empresas, con las cuales existen contratos de arriendo y mantención de grúas horquillas, reachstaker y maquinaria portuaria, por otro lado, existen contratos para mantención y repuestos de las grúas Gottwald.

Aseo

El aseo de las instalaciones del terminal está a cargo de la empresa externa contratista BSSA Building Service S.A.

5.1.7.3 TRABAJADORES

Actualmente, dentro de la empresa existen tres grupos de trabajadores; TCVAl formado por 47 trabajadores, la filial OPVAL prestadora de servicios portuarios de personal operativo y administrativo constituida por 63 personas y personal eventual contratado según requerimientos y temporada (Operaciones Portuarias Valparaíso SPA, 2017).

El personal eventual es aquel nombrado para trabajar en algún turno, siendo contratado al inicio de cada uno, firmando su entrada y salida del periodo de descanso y firmando su finalización de turno, donde cuentan con un listado de 400 personas aproximadamente (Operaciones Portuarias Valparaíso SPA, 2017).

5.1.7.4 COMUNIDAD

La empresa se relaciona con la comunidad mediante la Alianza Comunidad Puerto, haciendo énfasis en el interés de integrar a la comunidad influenciada por el puerto en sus futuras decisiones y proyectos impulsando el crecimiento y bienestar de las personas.

5.1.7.5 ENTES FISCALIZADORES

Los siguientes entes son fiscalizadores sobre la nave en el proceso de transferencia de cargas, haciendo las respectivas fiscalizaciones y verificando el cumplimiento de las normativas; Servicio Agrícola y Ganadero, Policía de Investigaciones, Directemar, Servicio Nacional de Aduanas, Servicio Nacional de Salud, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

5.1.7.6 PRACTICAJE, REMOLQUE Y AMARRE

Los servicios de practicaaje, remolque y amarre son ofrecidos por empresas externas a la empresa concesionaria pero que colaboran para el exitoso posicionamiento de las naves que llegan al terminal para su carga y/o descarga de mercancía.

5.2 ETAPA 1: SELECCIÓN DE NEGOCIOS PRINCIPALES

5.2.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Se definieron 10 criterios identificando sus impactos negativos en los negocios de la empresa. Se solicitó a TCVAL que los ordenaran jerárquicamente de mayor a menor importancia, quedando en el siguiente orden.

- 1.- Continuidad del servicio de transferencia: Impacto negativo en el desarrollo de la transferencia por falla/pérdida de maquinaria.
- 2.- Disminución de recaladas: Impacto negativo por interrupción de recaladas de naves para la transferencia de carga (carga/descarga) en el terminal.
- 3.- Solidez financiera de la operación portuaria: Riesgo de que la entidad portuaria pierda ingresos.
- 4.- Competitividad portuaria y cuota de mercado: Riesgo del terminal por perder competencia con puertos rivales y/o con transporte terrestre.
- 5.- Disminución accesibilidad: Accesibilidad disminuida o interrumpida de los trabajadores a la zona de transferencia.
- 6.- Llevar a cabo una logística de emergencia y socorro eficiente y eficaz: Los riesgos de no cumplir con los requisitos para la logística de socorro de emergencia por mar.
- 7.- Disminución transporte: Impacto negativo por la accesibilidad interrumpida para camiones que ingresan o retiran carga.
- 8.- Desarrollo sustentable de la economía local: Impacto negativo en el crecimiento de la industria local.
- 9.- Sustento de la población local: Impacto negativo en el sustento de la población debido a la interrupción del suministro de bienes de consumo.
- 10.- Retiro fuerza de trabajo: Riesgo que la fuerza de trabajo portuaria calificada migre a otras ciudades.

5.2.2 NEGOCIOS IDENTIFICADOS

Para realizar la selección de los negocios principales de la empresa se propusieron los siguientes negocios de transferencias y servicios:

- Transferencia de metales (cobre y fierro).
- Transferencia de reefer (hortofrutícola).
- Transferencia de contenedores.
- Transferencia de carga fraccionada.
- Transferencia de vehículos.
- Servicio de almacenamiento (y depósito).

5.2.3 NEGOCIOS PRINCIPALES SELECCIONADOS

La selección se realizó mediante la evaluación de los negocios mencionados anteriormente frente al posible impacto negativo de los criterios que se presentan en el punto 5.2.1, calificando en una escala del 0 al 2 el nivel de impacto negativo, donde 0 es bajo, 1 es medio y 2 es alto.

La Tabla 5.4 muestra de forma resumida el desarrollo de la Hoja de trabajo 1 (ver Tabla 9.1 en Anexo A), en la cual se observa el puntaje obtenido mediante la suma de las calificaciones asignadas a cada criterio. Los negocios con puntajes menores a 19 puntos son excluidos, y los con mayor puntaje (19 puntos cada uno) seleccionados para el desarrollo del estudio e identificados como principales, son los siguientes:

- Transferencia de metales (Fierro y cobre).
- Transferencia de Reefer (Hortofrutícola).
- Transferencia de contenedores (Carga contenedorizada).

Tabla 5.4 Resumen de Hoja de trabajo WS1 desarrollada

Política de selección		Candidatos a negocios principales					
Criterio	Especificación del impacto/riesgo de pérdida del negocio	Transferencia Metales (Cobre y Fierro)	Transferencia Reefer (Hortofrutícola)	Transferencia Contenedores	Transferencia carga fraccionada	Transferencia Vehículos	Servicio de Almacenamiento (y depósito)
Desarrollo sustentable de la economía local	Impacto negativo en el crecimiento de la industria local	2	2	2	1	1	2
.
.
Retiro fuerza de trabajo	Riesgo que la fuerza de trabajo portuaria calificada migre a otras ciudades	1	1	1	1	1	1
Puntaje total		19	19	19	16	11	17
Inclusión o exclusión en BCP		Incluye	Incluye	Incluye	Excluye	Incluye	Excluye

(Índice de impacto: A=Alto [2], B=Medio [1], C=Bajo [0])

Fuente: Libro de Excel BIA ver2.0.xlsm

5.2.4 CLIENTES POR NEGOCIO SELECCIONADO

Los clientes por negocio seleccionado son entregados por el terminal mediante Gonzalo Mercado, Sub Gerente Comercial y que por motivos de confidencialidad no se puede especificar la lista de clientes principales para el servicio de transferencia de metales, por lo que para efectos del desarrollo del estudio se han identificados como clientes enumerados del 1 al 10.

Es necesario aclarar que para el negocio de transferencia de contenedores no tienen clientes específicos, por lo tanto, desde el terminal consideran para tal efecto, dos navieras para carga refrigerada y una para carga seca contenedorizada.

Al igual que para el servicio de transferencia de metales, para el servicio de transferencia de contenedores y de carga hortofrutícola, también han sido identificadas como navieras enumerados del 1 al 5, donde dos son operadoras de naves frigoríficas, uno es operador de nave de carga fraccionada o a granel, otro es operador de nave de carga de aceros, granos, carga de proyectos y carga seca a granel y el último, operador de nave portacontenedores.

5.3 ETAPA 2: ELEMENTOS CLAVES Y RECURSOS CRÍTICOS

A continuación, se identifican y analizan los recursos y elementos claves de cada operación en los siguientes puntos.

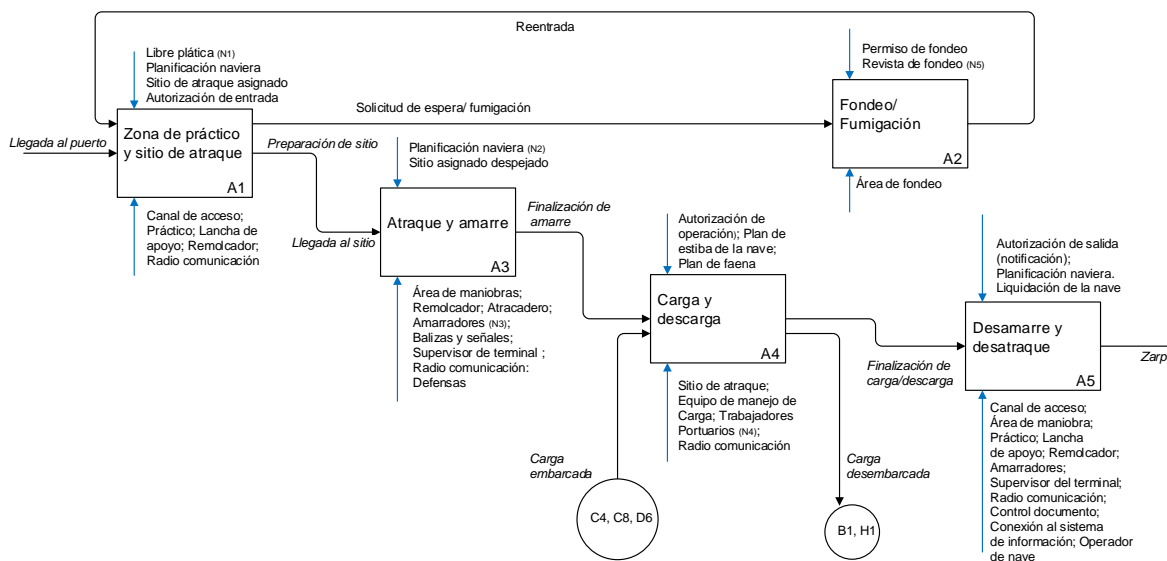
5.3.1 PROCESOS Y ACTIVIDADES OPERACIONALES

En conjunto con el terminal, mediante reuniones y trabajos desarrollados a distancia con Gerardo Brante, Supervisor de Operaciones Terrestres, se establecieron los flujos operacionales (o faenas) para cada negocio principal identificado. Cabe señalar que las operaciones de transferencias tienen en común la llegada y salida de la nave, ya sea para exportación e importación, y solo hay diferenciación en el desarrollo de las faenas. A continuación, se enlistan las operaciones desarrolladas:

1. Llegada y salida de la nave.
2. Exportación hortofrutícola.
3. Importación de metales.
4. Exportación contenedores.
5. Importación contenedores.

La construcción de los flujos operacionales se realizó en base al Método IDEF0, el cual identifica las actividades y las variables que constituyen cada una, como lo son las variables de entrada, de salida, elementos de control y los recursos utilizados. La Figura 5.1 muestra el diagrama de flujo para la operación de entrada y salida de la nave al puerto, el cual es genérico, es decir para todos los procesos operacionales identificados y analizados.

Figura 5.1 Diagrama de flujo de la operación para entrada y salida de la nave



Fuente: Elaboración propia

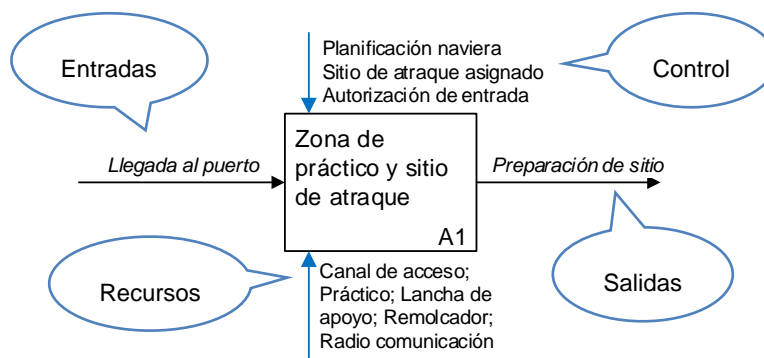
En el modelado anterior se hace uso de las notas siguientes:

- N1: Para definir que la libre plática es otorgada por 5 miembros, Capitanía de puerto, SNA, SAG, PDI y SNS, y que el agente responsable de la carga utiliza el sistema online SIAN⁵ para coordinar el papeleo correspondiente.
- N2: Indica que la planificación naviera se realiza de forma diaria, incluye los anuncios de nave y la asignación de sitios de atraque.
- N3: Establece la utilización eventual de lanchas de apoyo por los amarradores del buque.
- N4: Explica que los trabajadores portuarios que intervienen dependerán de la especificación de cada actividad incluida.
- N5: Describe la asignación de la revista de fondeo a un buque por parte de la Autoridad Marítima y el SNA, a aquellas naves provenientes de otros puertos internacionales.

⁵ SIAN: Funciona como ventanilla única para coordinar papeleo correspondiente del buque.

A modo de ejemplo, en la Figura 5.2 se muestra la aplicación en detalle del modelado con IDEF0 de la actividad denominada A1 dentro de la operación de la faena de llegada y salida de la nave, donde se necesitan las variables de entrada, las variables de control, los recursos y las variables de salida para poder concretar la actividad.

Figura 5.2 Tarjeta de trabajo para actividades del negocio



Fuente: Elaboración propia

Actividades de los negocios identificados

La Tabla 5.5 detalla el listado de actividades comerciales identificadas para el negocio principal correspondiente a la importación de metales. Como se observa en la tabla, los niveles se diferencian con letras (A y B) y números, en este caso las letras A son para las actividades de la operación de entrada y salida de la nave en el puerto y las letras B corresponden netamente a las actividades identificadas, en este caso a la transferencia de metales.

Tabla 5.5 Hoja de trabajo WS2 para identificar actividades comerciales

Nivel	Actividad comercial
A1	Zona de práctico y sitio de atraque
A2	Fondeo/Fumigación
A3	Atraque y amarre
B1	Desembarque
B2	Movilización
B3	Aforos/inspecciones
B4	Entrada
B5	Zona de parqueo
B6	Despacho
A5	Desamarre y desatraque

Fuente: Elaboración propia

Es necesario señalar que la actividad A4 en la Figura 5.1 hace referencia a la actividad de carga y descarga de la nave, por lo tanto, esta es reemplazada por aquellas que se realizan en particular para cada transferencia (embarque o desembarque).

Las listas de actividades de los otros negocios principales se encuentran en las Tabla 9.2, Tabla 9.3 y Tabla 9.4 en Anexo B.

5.3.2 CLASIFICACIÓN DE RECURSOS

Los recursos identificados mediante IDEF0 se categorizaron juntos con una lista genérica propuesto previamente. Las categorías utilizadas para abarcar completamente los recursos son las que se presentan a continuación:

1. Suministro externo: Tienen como finalidad abastecer con recursos que se generan fuera del terminal mediante proveedores.
2. Recurso humano: Toda persona que trabaja y cumple funciones en el terminal y participa en las operaciones y faenas.
3. Instalaciones y equipamiento: Espacio y elementos físicos que se utilizan y emplean en el desarrollo de las faenas del terminal.
4. Sistemas de tecnologías de información y comunicación: Sistemas de comunicación e información utilizados en el desarrollo de las faenas del terminal.
5. Edificios y oficinas: Incluye a aquellos edificios y oficinas ocupadas por empleados, autoridades, etc. que se involucran en las operaciones del terminal.

En la Tabla 5.6 se observan algunos recursos identificados y clasificados para el desarrollo operacional de las faenas de transferencia en el terminal. En la Tabla 9.5 ubicada en Anexo B, se clasifican los recursos identificados en su totalidad.

Tabla 5.6 Ejemplo de algunos recursos clasificados para las faenas de transferencia

Suministro externo	Recurso humano	Instalaciones y equipamiento	Sistemas TIC	Edificio y oficina
Suministro de energía, Servicio de telecomunicación, Suministro de agua, Suministro de diésel, Suministro de gas	Agente de Aduanas, Coordinador de plan de estiba, Controlador de muelle y dársena, Amarradores, Capitán de Puerto, ...	Canal de acceso, Camino de acceso, Ancladero/fondeadero, Delantal de muelle, Frente de atraque, ...	SIDEMAR, SIAN, Sistema de control e información del terminal, Sistema de gestión de seguridad portuaria, Radiocomunicación.	Oficina de Aduana, Oficina de PDI, Oficina de SAG, Oficina de SNS, Oficina de administración del puerto, ...

Fuente: Elaboración propia

Al momento de realizar la clasificación de los recursos junto con Gerardo Brante, Supervisor de Operaciones Terrestres, se desprendió una nueva clasificación como Instalaciones marítimas, donde clasificaban los siguientes 5 elementos, canal de acceso, ancladero/fondeadero, remolcador, lancha de apoyo y dársena para maniobras. Pero por el hecho de ser 5 recursos, estos fueron incluidos en la categoría de Instalaciones y equipamientos.

5.3.2.1 RECURSOS POR FEANAS DE TRANFERENCIAS

El total de recursos identificados es de 72, cantidad que no necesariamente se repite en todas las operaciones de transferencias (ver Tabla 9.5 en Anexo B). Para la transferencia de metales se utilizan 65 recursos, para la transferencia de carga hortofrutícola se utilizan 64 recursos y para la transferencia de contenedores (exportación e importación) son 57.

A continuación, en la Tabla 5.7 se enlistan los recursos que no son utilizados de la Tabla 9.5 por cada servicio de transferencia.

Tabla 5.7 Recursos directos no utilizados por negocio de transferencia

Transferencia de metales	Transferencia hortofrutícola	Transferencia de contenedores (Expo)	Transferencia de contenedores (Impo)
Control de staking	Área de inspección	Área de inspección	Área de inspección
Enchufes para reefer	Área de parqueo	Área de parqueo	Área de parqueo
Frigorista	Delantal de muelle	Control tránsito	Control tránsito
Gate control	Dispositivo de inspección de SAG	Delantal de muelle	Delantal de muelle
Oficial de PDI	Iluminación	Dispositivo de inspección de SAG	Frigorista
Zona de contenedores	Recinto de acopio	Frigorista	Grúa horquilla (eléctrica/gas)
Oficina recepción de contenedores	Zona de contenedores	Grúa horquilla (eléctrica/gas)	Iluminación
	Capitán de Puerto	Iluminación	Inspector SNS
		Oficial de PDI	Oficial de PDI
		Capitán de Puerto	Capitán de Puerto
		Operador de grúa horquilla	Operador de grúa horquilla
		Recinto de acopio	Recinto de acopio
		Suministro de agua	Suministro de agua
		Suministro de gas	Suministro de gas
		Utilería	Utilería

Fuente: Elaboración propia

5.3.3 DEPENDENCIA DE LOS RECURSOS

Luego de establecer los recursos directos utilizados en las operaciones de cada negocio central es necesario identificar aquellos recursos que podrían depender de otros recursos directos o indirectos (aquellos no identificados anteriormente), para formar parte de las faenas operacionales del terminal. Es así como el terminal debe tener en cuenta que ante un desastre disruptivo puede darse la posibilidad de que no se encuentren disponibles al momento de querer retomar la operatividad y sea conveniente tener una especie de catastro de estos recursos indirectos.

En la Tabla 5.8 se muestran los recursos indirectos identificados para los recursos directos de suministros externos en la transferencia de metales, es así como son necesarias las instalaciones de telecomunicación e instalaciones eléctricas para los servicios de telecomunicación y servicios de energía.

Tabla 5.8 Extracto de Hoja de trabajo WS5 para importación de metales

Recurso	Proveedor de recurso	Suministro externo	Recurso humano	Recursos indirectos		
				Instalaciones y equipo	Sistemas TIC	Edificios y oficinas
Servicio de telecomunicación	Empresa de telecomunicación			Instalaciones de telecomunicación		
Suministro de energía	Chilquinta Energía			Instalaciones eléctricas		
Suministro de diésel	Contratista Copec			Estanque para diésel		
Suministro de gas	Lipigas			Galón		
Suministro de agua	Esvál			Red de agua potable		

Fuente: Libro de Excel BIA ver2.0.xlsm

A continuación, en la Tabla 5.9 se enlistan los recursos indirectos identificados por negocio principal en el desarrollo de la Hoja de trabajo WS5.

Tabla 5.9 Recursos indirectos identificados

Recursos indirectos			
Transferencia de metales	Transferencia hortofrutícola	Transferencia de contenedores (Expo)	Transferencia de contenedores (Impo)
Red de agua potable Portalonero	Red de agua potable Portalonero	Red de agua potable Portalonero	Red de agua potable Portalonero
Instalaciones de telecomunicación	Instalaciones de telecomunicación	Instalaciones de telecomunicación	Instalaciones de telecomunicación
Instalaciones eléctricas	Instalaciones eléctricas	Instalaciones eléctricas	Instalaciones eléctricas
Estanque para diésel	Estanque para diésel	Estanque para diésel	Estanque para diésel
Galón	Galón	Iluminación	Iluminación
Comedor	Comedor	Comedor	Comedor
Tabla	Iluminación	Tabla	Tabla
	Tabla	Generadores	Generadores
	Módulo		

Fuente: Elaboración propia

5.3.4 MATRICES DE DEPENDENCIA

Las matrices de dependencias implementadas en el BIA son para analizar la dependencia identificada entre los recursos que participan en las operaciones de cada negocio central seleccionado. Para ello, se utilizan 0 y 1, donde 1 establece la existencia de dependencia.

Del análisis matricial, uno de los resultados obtenidos es la cantidad de recursos directamente dependientes, la dependencia total (en cantidad), el incremento, la dependencia según las ratios de la Tabla 5.10 y el efecto de propagación según los ratios de la Tabla 5.11.

Tabla 5.10 Dependencia de los otros recursos

Ratio	Proporción del total			
	1%	5%	10%	Más que 10%
	Nada	Bajo	Medio	Alto

Fuente: Hoja "Criteria" del libro RA&Bottleneck ver2.1.xlsm

Tabla 5.11 Efecto de propagación

Ratio	Proporción de recursos de propagar dependencia directa			
	0.0	0.5	1.0	Más que 1.0
	Nada	Bajo	Medio	Alto

Fuente: Hoja "Criteria" del libro RA&Bottleneck ver2.1.xlsm

La **¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.** muestra los recursos directos y la cantidad de recursos directamente dependientes, la dependencia total (recursos directamente dependientes más el derrame), el incremento (derrame), la dependencia y efecto de propagación evaluados en ratios (nada, bajo, medio, alto). Los resultados obtenidos para los otros negocios centrales se encuentran en las Tabla 9.6, Tabla 9.7 y Tabla 9.8 (ver Anexo B)

Tabla 5.12 Dependencia del recursos con otros recursos para transferencia metales

Recurso	Dependencia de los otros recursos				
	Directamente dependiente	Dependencia total	Incremento	Dependencia	Efecto de propagación
Servicio de telecomunicación	0	0	0	Nada	
Suministro de energía	0	0	0	Nada	
Suministro de diésel	0	0	0	Nada	
Suministro de gas	0	0	0	Nada	
Suministro de agua	0	0	0	Nada	
Oficial de Autoridad Portuaria	1	3	2	Bajo	Alto
Oficial de Autoridad Marítima	0	0	0	Nada	
Supervisor del terminal	4	7	3	Alto	Medio
Agente de nave	1	3	2	Bajo	Alto
Práctico	3	9	6	Alto	Alto
Operador lancha de apoyo	2	8	6	Alto	Alto
Operador de remolcador	2	8	6	Alto	Alto
Inspector de Aduanas	6	6	0	Medio	Nada
Controlador de muelle y dársena	5	8	3	Alto	Medio
Amarradores	5	7	2	Alto	Bajo
Supervisor de estiba	3	3	0	Bajo	Nada
Coordinador de plan de estiba	5	9	4	Alto	Medio
Inspector SAG	2	2	0	Bajo	Nada
Operador de grúa horquilla	3	5	2	Medio	Medio
Estibadores	3	3	0	Bajo	Nada
Tarjador	2	2	0	Bajo	Nada
Conductor de tractocamión/camión	4	6	2	Medio	Bajo
Operador de grúa de muelle	5	10	5	Alto	Medio
Agente de Aduanas	4	4	0	Medio	Nada
Control tránsito	4	4	0	Medio	Nada
Inspector SNS	2	2	0	Bajo	Nada
Capitán de Puerto	0	0	0	Nada	
Control puerta	5	8	3	Alto	Medio
Operador de grúa reachstaker	5	7	2	Alto	Bajo
Control salida	5	8	3	Alto	Medio
Operador de nave	4	8	4	Alto	Medio
Control documento	5	8	3	Alto	Medio
Canal de acceso	1	2	1	Bajo	Medio
Equipo de seguridad portuaria	0	0	0	Nada	
Remolcador	6	8	2	Alto	Bajo
Lancha de apoyo	6	8	2	Alto	Bajo
Dársena para maniobras	0	0	0	Nada	

Tabla 5.12 (Continuación)

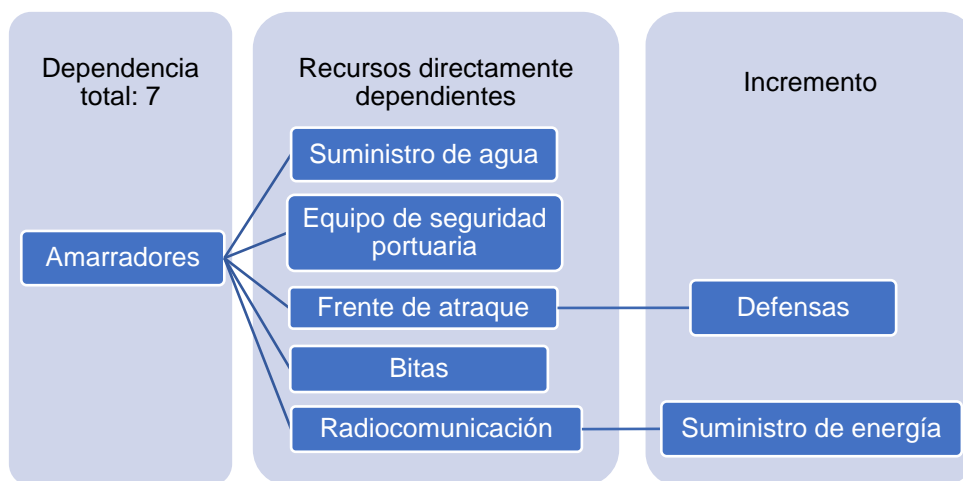
Recurso	Dependencia de los otros recursos				
	Directamente dependiente	Dependencia total	Incremento	Dependencia	Efecto de propagación
Dispositivo para Inspección de Aduanas	1	6	5	Medio	Alto
Ancladero/fondeadero	0	0	0	Nada	
Frente de atraque	2	2	0	Bajo	Nada
Balizas y señales	1	1	0	Bajo	Nada
Defensas	0	0	0	Nada	
Bitas	0	0	0	Nada	
Delantal de muelle	0	0	0	Nada	
Grúa horquilla (eléctrica/gas)	4	5	1	Medio	Bajo
Grúa de muelle	3	10	7	Alto	Alto
Tractocamión	3	6	3	Medio	Medio
Iluminación	1	1	0	Bajo	Nada
Utilería	0	0	0	Nada	
Chasis para contenedores	1	6	5	Medio	Alto
Grúa reachstaker	2	8	6	Alto	Alto
Recinto de acopio	1	1	0	Bajo	Nada
Dispositivo de inspección de SAG	1	3	2	Bajo	Alto
Área de inspección	1	1	0	Bajo	Nada
Camino de acceso	0	0	0	Nada	
Pórtico de entrada	2	9	7	Alto	Alto
Área para parqueo	0	0	0	Nada	
Pórtico de salida	2	9	7	Alto	Alto
Sistema de gestión de seguridad portuaria	2	2	0	Bajo	Nada
SIAN	2	2	0	Bajo	Nada
Sistema de control e información del terminal	2	2	0	Bajo	Nada
Radiocomunicación	1	1	0	Bajo	Nada
SIDEMAR	2	2	0	Bajo	Nada
Centro de control del terminal	5	7	2	Alto	Bajo
Oficina de Aduanas	4	6	2	Medio	Bajo

Fuente: Libro RA&Bottleneck ver2.1.xlsm

Se observa que los suministros externos no dependen de ningún recurso directo y su ratio para dependencia es nada, en cambio el recurso operador de grúa de muelle tiene dependencia directa hacia 5 recursos, un derrame de otros 5 recursos, y una dependencia total de 10, lo que se traduce en una dependencia Alta al comparar con la cantidad de recursos totales (65) y un efecto de propagación Medio.

En otras palabras, la Figura 5.3 muestra la dependencia del recurso Amarradores con otros recursos en la transferencia de metales. Donde el amarrador necesita de suministro de agua, equipo de seguridad, frente de atraque, bita y radio comunicación para poder operar con normalidad. A su vez, la frente de atraque necesita disponer de las defensas en buen estado y el sistema de comunicación necesita contar con el suministro de energía para su funcionamiento.

Figura 5.3 Dependencia entre recursos para Amarradores en transferencia metales



Fuente: Elaboración propia

También, se pueden analizar de otra forma los resultados anteriores, desde el punto de vista de la influencia sobre otros recursos, donde se obtiene la cantidad de recursos que son influenciados por el recurso analizado.

En la Tabla 5.13 se observan las cantidades de recursos influenciados por cada recurso directo analizado, para el negocio de transferencia de metales. Por ejemplo, el recurso suministro de energía tiene influencia directa sobre otros 30 recursos, los que a su vez tienen influencia sucesiva sobre otros 18 recursos, finalmente el suministro de energía tiene una influencia total sobre 48 recursos. Según la Tabla 5.10, el ratio afección resulta siendo alta, ya que al comparar la influencia total con la cantidad total de recursos son 48 de 65. El efecto de propagación resulta ser medio según la Tabla 5.11, ya que compara el incremento con la influencia directa (18 de 30).

Por lo tanto, las Tabla 5.12 Dependencia del recursos con otros recursos para transferencia metales y Tabla 5.13 relacionan la dependencia de los recursos entre si junto con la influencia.

Los resultados obtenidos para la influencia con otros recursos para los otros negocios centrales seleccionados se encuentran en la Tabla 9.9, Tabla 9.10 y Tabla 9.11 (ver Anexo B).

De esta forma, las tablas que muestran la influencia con otros recursos sirven como un anticipo de la existencia de recursos cuello de botella.

Tabla 5.13 Influencia de cada recurso analizado hacia otros recursos para transferencia metales

Recurso	Dependencia de los otros recursos				
	Influencia directa	Influencia total	Incremento	Afección	Efecto de propagación
Servicio de telecomunicación	18	28	10	Alto	Medio
Suministro de energía	30	48	18	Alto	Medio
Suministro de diésel	6	14	8	Alto	Alto
Suministro de gas	1	2	1	Bajo	Medio
Suministro de agua	5	16	11	Alto	Alto
Oficial de Autoridad Portuaria	0	0	0	Nada	
Oficial de Autoridad Marítima	0	0	0	Nada	
Supervisor del terminal	1	11	10	Alto	Alto
Agente de nave	0	0	0	Nada	
Práctico	0	0	0	Nada	
Operador lancha de apoyo	1	1	0	Bajo	Nada
Operador de remolcador	1	2	1	Bajo	Medio
Inspector de Aduanas	2	2	0	Bajo	Nada
Controlador de muelle y dársena	0	0	0	Nada	
Amarradores	0	0	0	Nada	
Supervisor de estiba	0	0	0	Nada	
Coordinador de plan de estiba	0	0	0	Nada	
Inspector SAG	1	1	0	Bajo	Nada
Operador de grúa horquilla	1	1	0	Bajo	Nada
Estibadores	0	0	0	Nada	
Tarjador	0	0	0	Nada	
Conductor de tractocamión/camión	1	4	3	Medio	Alto
Operador de grúa de muelle	1	1	0	Bajo	Nada
Agente de Aduanas	0	0	0	Nada	
Control tránsito	0	0	0	Nada	
Inspector SNS	0	0	0	Nada	
Capitán de Puerto	0	0	0	Nada	
Control puerta	1	1	0	Bajo	Nada
Operador de grúa reachstaker	1	1	0	Bajo	Nada
Control salida	1	1	0	Bajo	Nada
Operador de nave	0	0	0	Nada	
Control documento	0	0	0	Nada	
Canal de acceso	2	5	3	Medio	Alto
Equipo de seguridad portuaria	20	31	11	Alto	Medio
Remolcador	2	2	0	Bajo	Nada
Lancha de apoyo	1	1	0	Bajo	Nada
Dársena para maniobras	3	5	2	Medio	Medio
Dispositivo para Inspección de Aduanas	1	2	1	Bajo	Medio
Ancladero/fondeadero	0	0	0	Nada	

Tabla 5.13 (Continuación)

Recurso	Dependencia de los otros recursos				
	Influencia directa	Influencia total	Incremento	Afección	Efecto de propagación
Frente de atraque	1	1	0	Bajo	Nada
Balizas y señales	1	6	5	Medio	Alto
Defensas	1	2	1	Bajo	Medio
Bitas	2	2	0	Bajo	Nada
Delantal de muelle	0	0	0	Nada	
Grúa horquilla (eléctrica/gas)	1	1	0	Bajo	Nada
Grúa de muelle	1	1	0	Bajo	Nada
Tractocamión	3	4	1	Medio	Bajo
Iluminación	1	1	0	Bajo	Nada
Utilería	0	0	0	Nada	
Chasis para contenedores	3	4	1	Medio	Bajo
Grúa reachstaker	0	0	0	Nada	
Recinto de acopio	0	0	0	Nada	
Dispositivo de inspección de SAG	0	0	0	Nada	
Área de inspección	0	0	0	Nada	
Camino de acceso	0	0	0	Nada	
Pórtico de entrada	0	0	0	Nada	
Área para parqueo	0	0	0	Nada	
Pórtico de salida	0	0	0	Nada	
Sistema de gestión de seguridad portuaria	1	1	0	Bajo	Nada
SIAN	1	1	0	Bajo	Nada
Sistema de control e información del terminal	2	12	10	Alto	Alto
Radiocomunicación	17	26	9	Alto	Medio
SIDEMAR	1	1	0	Bajo	Nada
Centro de control del terminal	8	11	3	Alto	Bajo
Oficina de Aduanas	1	2	1	Bajo	Medio

Fuente: Libro RA&Bottleneck ver2.1.xlsm

5.3.5 RECURSOS CUELLO DE BOTELLA

Otra información que se puede obtener de la creación de matrices de dependencia de los recursos son los llamados recursos cuello de botella, los cuales forman parte importante en la implementación y operación de las faenas de transferencias.

Una particularidad importante es que pasan a tener mayor prioridad en cuanto a la recuperación después de un desastre y así cumplir con los requerimientos de los clientes.

Los recursos cuello de botella surgen cuando se comparan los PRT de los recursos y el RTO por objetivo de recuperación (objetivo de recuperación 1 para el BIA por negocio seleccionado).

La Tabla 5.14 muestra los resultados obtenidos en el proceso de identificación de recursos cuello de botella para el negocio de transferencia de metales. Estos, son arrojados en porcentaje porque reflejan la relación que hay entre PRT y RTO. En esta ocasión, para el negocio de transferencia de metales, el RTO es 1 día, tiempo que se ve sobrepasado por

todos aquellos recursos con PRT mayor a 1. Debido a lo anterior, 63 de los 65 recursos entran en esta clasificación.

Tabla 5.14 Identificación recursos cuello de botella transferencia metales

Recurso cuello de botella	PRT	Índice cuello de botella	Objetivo de reducción de PRT
Servicio de telecomunicación	15	1500%	93%
Suministro de energía	15	1500%	93%
Suministro de diésel	15	1500%	93%
Suministro de gas	15	1500%	93%
Suministro de agua	15	1500%	93%
Oficial de Autoridad Portuaria	60	6000%	98%
Supervisor del terminal	60	6000%	98%
Agente de nave	60	6000%	98%
Práctico	90	9000%	99%
Operador lancha de apoyo	90	9000%	99%
Operador de remolcador	90	9000%	99%
Inspector de Aduanas	30	3000%	97%
Controlador de muelle y dársena	60	6000%	98%
Amarradores	210	21000%	100%
Supervisor de estiba	60	6000%	98%
Coordinador de plan de estiba	60	6000%	98%
Inspector SAG	30	3000%	97%
Operador de grúa horquilla	30	3000%	97%
Estibadores	60	6000%	98%
Tarjador	15	1500%	93%
Conductor de tractocamión/camión	60	6000%	98%
Operador de grúa de muelle	120	12000%	99%
Agente de Aduanas	60	6000%	98%
Control tránsito	60	6000%	98%
Inspector SNS	15	1500%	93%
Control puerta	60	6000%	98%
Operador de grúa reachstaker	60	6000%	98%
Control salida	60	6000%	98%
Operador de nave	60	6000%	98%
Control documento	60	6000%	98%
Canal de acceso	90	9000%	99%
Equipo de seguridad portuaria	7	700%	86%
Remolcador	90	9000%	99%
Lancha de apoyo	90	9000%	99%
Dársena para maniobras	90	9000%	99%
Dispositivo para Inspección de Aduanas	30	3000%	97%
Frente de atraque	210	21000%	100%
Balizas y señales	15	1500%	93%
Defensas	15	1500%	93%
Bitas	15	1500%	93%
Delantal de muelle	210	21000%	100%
Grúa horquilla (eléctrica/gas)	30	3000%	97%
Grúa de muelle	120	12000%	99%
Tractocamión	60	6000%	98%
Iluminación	15	1500%	93%
Utilería	7	700%	86%
Chasis para contenedores	60	6000%	98%
Grúa reachstaker	60	6000%	98%
Recinto de acopio	90	9000%	99%
Dispositivo de inspección de SAG	30	3000%	97%
Área de inspección	90	9000%	99%
Camino de acceso	60	6000%	98%
Pórtico de entrada	60	6000%	98%

Área para parqueo	90	9000%	99%
-------------------	----	-------	-----

Tabla 5.14 (Continuación)

Recurso cuello de botella	PRT	Índice cuello de botella	Objetivo de reducción de PRT
Pórtico de salida	60	6000%	98%
Sistema de gestión de seguridad portuaria	60	6000%	98%
SIAN	60	6000%	98%
Sistema de control e información del terminal	60	6000%	98%
Radiocomunicación	60	6000%	98%
SIDEMAR	60	6000%	98%
Centro de control del terminal	60	6000%	98%
Oficina de Aduanas	30	3000%	97%

Fuente: Libro RA&Bottleneck ver2.1.xlsm

El índice Objetivo de reducción de PRT como dice su nombre, entrega el porcentaje en que debería disminuir la cantidad de días para poder cumplir con el RTO. Como este último valor es 1 día, todos los recursos necesitan una disminución sobre el 85% de los días para volver a estar operativos.

Las características de los resultados obtenidos se repiten para los demás negocios seleccionados y analizados. En la Tabla 9.12, Tabla 9.13 y Tabla 9.14 (ver Anexo B) se muestran los resultados para los otros negocios seleccionados.

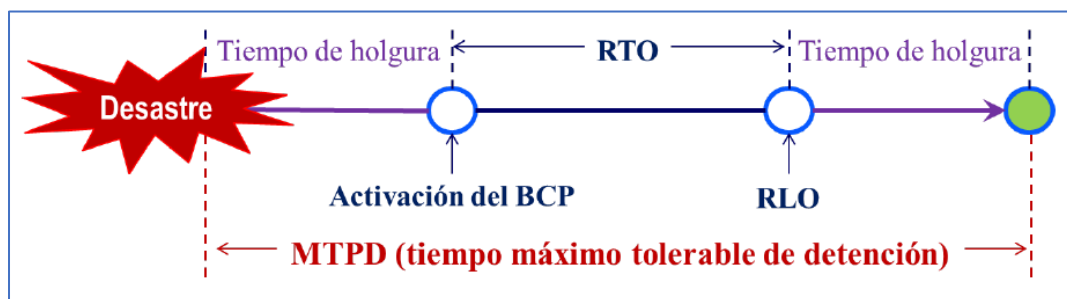
En la Tabla 9.12 se observan 62 recursos cuello de botella del total (64), en esta ocasión el RTO es de 5 días (para el objetivo de recuperación 1), por ende, los índices tienden a bajar un poco, pero siguen sobrepasando el tiempo de recuperación objetivo.

En la Tabla 9.13 y en la Tabla 9.14 se muestran los recursos cuello de botella para la transferencia de contenedores (exportación e importación respectivamente), en ambos casos la cantidad de recursos cuello de botella son 54 de un total de 57 recursos. En esta ocasión el RTO es de 12 días, debido a esto, los índices son un poco más bajo (dentro de lo elevado) en comparación a un RTO de 1 o 5 días. Aun así, la mayoría de los recursos están clasificados como cuello de botella.

5.4 ETAPA 3: NIVEL Y TIEMPO OBJETIVO DE RECUPERACIÓN

Por medio de la identificación del MTPD y el establecimiento de los RTO y RLO el terminal identifica las operaciones portuarias críticas, y es por medio del BIA que se espera una evaluación precisa y objetiva de estos conceptos.

Figura 5.4 Índices principales del análisis de impacto en el negocio (BIA)



Fuente: Guía para la elaboración de BCP en puertos de Chile

En la Figura 5.4 se observa la relación que hay entre el MTPD, RTO y RLO, en una línea de tiempo que comienza cuando ocurre el desastre, la activación del plan de continuidad de negocios, el establecimiento del tiempo objetivo de recuperación para alcanzar el nivel objetivo de recuperación dentro del máximo periodo tolerable de recuperación del terminal y así no tener consecuencias reflejadas en el negocio.

5.4.1 MÁXIMO PERIODO TOLERABLE DE RECUPERACIÓN

Para establecer el MTPD el terminal debe conocer los límites de tolerancias de sus clientes frente a una paralización causada, en este caso por terremoto y/o tsunami, apreciando de mejor manera el impacto.

5.4.1.1 ENCUESTAS A STAKEHOLDERS

Las encuestas realizadas a Stakeholders principalmente era una solicitud donde identificaron el tipo de impacto provocado en ellos según el tiempo de detención del terminal. La Tabla 5.15 muestra los criterios establecidos junto con el terminal y en base a ellos se definió un impacto alto, medio y bajo. Los Stakeholders considerados son consignatarios de carga, líneas de transportes y fuerza de trabajo eventual del terminal (definido en el punto 5.1.7.3).

Tabla 5.15 Criterios establecidos en conjunto y su impacto negativo de bajo a alto

Criterios	Impacto bajo	Impacto medio	Impacto alto
Migración de fuerza de trabajo	Los trabajadores recuperan su estabilidad luego del evento disruptivo y esperan el reinicio de las operaciones del terminal	Los trabajadores necesitan trabajar y cambian de rubro/terminal/puerto temporalmente mientras esperan el reinicio de las operaciones del terminal	Los trabajadores firman contrato a largo plazo con otras empresas (rubro diferente) u otro terminal/puerto
Migración de líneas de transporte	La línea de transporte puede esperar el reinicio de las operaciones del terminal	La línea de transporte cambia a otro terminal o puerto temporalmente, a la espera del reinicio de las operaciones del terminal	La línea de transporte cambia a otro terminal o puerto definitivamente firmando nuevos contratos a largo plazo
Migración de consignatarios de carga	El consignatario puede esperar el reinicio de las operaciones del terminal	El consignatario debe cambiar el destino de llegada/salida de la carga a un terminal/puerto vecino a la espera del reinicio de las operaciones del terminal, incluso puede llegar a considerar el uso de un medio de transporte alternativo	El consignatario debe establecer contratos comerciales a largo plazo con un terminal/puerto alternativo o con otro medio de transporte alternativo

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 5.16 muestra con una equis la selección de los Stakeholders a los cuales se les efectuó la encuesta por negocio central identificado, donde se observa que la carga hortofrutícola y la contenedorizada no se encuestarán a los consignatarios de carga ya que el terminal establece contrato directamente con las líneas de transporte para su transferencia.

Tabla 5.16 Stakeholders encuestados por negocio central identificado

Negocio/Stakeholders	Consignatario de carga	Líneas de transporte	Fuerza de trabajo
Transferencia de metales	X	X	X
Transferencia hortofrutícola		X	X
Transferencia de contenedores		X	X

Fuente: Elaboración propia

5.4.1.2 RESULTADOS POR STAKEHOLDERS

Consignatarios de carga

Los consignatarios de carga (carga de metales) encuestados por medio de correo electrónico, con una conversación previa por vía telefónica, fueron 4 de los cuales 3 respondieron (clientes más importantes para TCVAl y con comunicación directa). En la Tabla 5.17 se observan los resultados obtenidos de los cuales se establece que bajo impacto son 3 días, medio impacto 7 días (1 semana) y alto impacto son 14 días (2 semanas), o sea, la menor cantidad de días por impacto.

Tabla 5.17 Resultados encuestas a consignatarios de carga metal

Empresa	Bajo impacto	Medio impacto	Alto impacto
Consignatario 1	2 semanas	1 mes	2 meses
Consignatario 2	3 días	1 semana	2 semanas
Consignatario 3	1 semana	2 semanas	1 mes

Fuente: Elaboración propia

Líneas de transporte

Las líneas de transporte encuestadas fueron en total 5, 2 para la transferencia de metales, 2 para transferencia de carga hortofrutícola y 1 para la transferencia de contenedores.

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 5.18, de la cual se establece que para la transferencia de metales el bajo impacto es de 1 día, medio impacto es de 3 días y alto impacto es de 7 días. Para la transferencia de carga hortofrutícola el bajo impacto es de 1 día, el medio impacto es de 7 días y el alto impacto es de 14 días. Y, por último, para la transferencia de contenedores el bajo impacto es de 3 días, el medio impacto es de 14 días y el alto impacto es de 30 días, en otras palabras, la menor cantidad de días por impacto por tipo de carga.

Tabla 5.18 Resultados encuestas a Líneas de transporte

Carga	Empresa	Bajo impacto	Medio impacto	Alto impacto
Contenedores	Línea de transporte 1	3 días	2 semanas	1 mes
Hortofrutícola	Línea de transporte 2	1 día	2 meses	4 meses
Hortofrutícola	Línea de transporte 3	3 días	1 semana	2 semanas
Metales	Línea de transporte 4	1 día	3 días	1 semana
Metales	Línea de transporte 5	3 días	1 semana	2 semanas

Fuente: Elaboración propia

Fuerza de trabajo

Terminal Cerros de Valparaíso S.A. tiene la administración de sus trabajadores portuarios eventuales en manos de la filial Operaciones Portuarias Valparaíso SPA.

El día 16 de mayo del año 2017 se realizó la encuesta a 60 trabajadores de un total de 83 (nombrada total de 3 turnos simultáneos) de las cuales 3 son descartadas debido a su realización defectuosa (encuestas respondidas incompletamente).

Los datos fueron sometidos a un análisis estadístico mediante MS Excel (ver resultados en Anexo C, Tabla 9.15) donde se establece que la moda para las tres preguntas serán los valores representativos, es así que se determina que los trabajadores están dispuestos a esperar 7 días teniendo bajo impacto, 14 días (2 semanas) para medio impacto y 30 días (1 mes) para alto impacto.

5.4.2 NIVEL OBJETIVO

Para simplificar la estimación del nivel objetivo de recuperación después de un evento disruptivo se ha establecido que éste sea volver al nivel de funcionamiento normal (Previo al evento). Es decir que por cada impacto de detención del terminal hay un nivel objetivo de recuperación como se muestra en la Tabla 5.19 para volver lo antes posible a la normalidad y evitar finalmente la migración en el negocio seleccionado de transferencia de metales (para los otros negocios ver Anexo C Tabla 9.16 ya que tienen la misma descripción).

Tabla 5.19 Extracto de Hoja de trabajo WS7 desarrollada para transferencia de metales

Impacto de la detención del terminal	Nivel objetivo de recuperación (RLO)
Migración de líneas	Acomodación de buque completo que posea el mayor calado
Migración de consignatarios	Capacidad normal de manejo de carga
Migración de fuerza de trabajo	Cantidad normal de trabajadores por turno

Fuente: Libro de Excel BIA ver2.0.xlsm

5.4.2.1 OBJETIVO DE RECUPERACIÓN 1

Se determina como objetivo de recuperación 1 evitar la migración definitiva de las líneas de transporte y su nivel objetivo de recuperación es lograr la acomodación completa del buque de mayor tamaño (calado y eslora) que llegue al terminal por negocio central seleccionado, con lo cual se está obligado a garantizar la atención normal de la nave junto con la maquinaria y la fuerza de trabajo necesaria.

5.4.2.2 OBJETIVO DE RECUPERACIÓN 2

Se establece como objetivo de recuperación 2 evitar la migración definitiva de consignatarios de carga para el negocio de la transferencia de metales, en otras palabras, evitar la migración de clientes y su nivel objetivo de recuperación será volver a la capacidad normal de manejo de carga, esto incluye maquinaria y fuerza de trabajo.

5.4.2.3 OBJETIVO DE RECUPERACIÓN 3

Se define como objetivo de recuperación 3 evitar la migración definitiva de la fuerza de trabajo para todos los negocios centrales seleccionados (para el negocio de transferencia de metales es objetivo de recuperación 3, en cambio, para la transferencia de carga hortofrutícola y de contenedores es objetivo de recuperación 2 ya que no hay consignatarios de carga) y su nivel de objetivo de recuperación será realizar cantidad de nombradas normales para cada turno después de un evento disruptivo.

Los objetivos de recuperación establecidos anteriormente están relacionados entre sí. Para poder llevar a cabo el servicio de atención de naves (transferencias de cargas) y evitar la migración de líneas de transporte es necesario tener el espacio físico (canal de acceso, dársena para maniobras y sitios de atraque) en óptimas condiciones para el recibir la nave. Junto con lo anterior, para evitar la migración de los consignatarios, es imprescindible mantener o recuperar el nivel de atención y manejo de la carga a transferir (exportación e importación), para ello, el terminal está obligado a reestablecer las condiciones normales en sus faenas, lo que incluye la utilización de grúas, movilización y otros recursos. Y, por último, para que el terminal tenga o recupere finalmente su operatividad y pueda llevarse a cabo la transferencia de carga y la atención a la nave, debe ser capaz de recuperar o reemplazar la fuerza de trabajo.

Como existe la relación anteriormente expuesta, fue que se llevó a cabo el BIA solo con un objetivo de recuperación por negocio central. Es decir, para la transferencias de cargas se utilizó solo el objetivo de recuperación 1.

5.4.3 TIEMPO OBJETIVO

La estimación del tiempo objetivo de recuperación responde a una ecuación simple donde al tiempo establecido en el MTDP por los encuestados se le resta el tiempo que debiese tomar la activación del plan de continuidad del terminal y la movilización de los recursos necesarios para lograr el propósito de recuperación y evitar el impacto por detención del terminal.

Para el desarrollo del análisis el tiempo estimado para activar el plan de continuidad junto con la movilización de los recursos necesarios tomarían en total 2 días, en la Tabla 5.20 se muestra el tiempo objetivo de recuperación para evitar la migración definitiva de los Stakeholders involucrados en cada negocio seleccionado.

Tabla 5.20 Cálculo de RTO en las Hojas de trabajo WS7 por negocio seleccionado

Impacto de la detención del terminal	Tiempo de activación del plan (días)	Transferencia de metales		Transferencia hortofrutícola		Transferencia de contenedores	
		MTPD (días)	RTO (días)	MTPD (días)	RTO (días)	MTPD (días)	RTO (días)
Migración de líneas	2	3	1	7	5	14	12
Migración de consignatarios	2	14	12	-	-	-	-
Migración de fuerza de trabajo	2	30	28	30	28	30	28

Fuente: Libro de Excel BIA ver2.0.xlsm

5.4.4 RECURSOS MÍNIMOS

Los niveles y tiempos de recuperación objetivo establecen las metas de recuperación para la continuidad operacional del terminal. En esta ocasión, para TCVAL, las metas de recuperación por negocio seleccionado van del 100% de las operaciones normales para que en consecuencia se llegue a la operatividad normal de funciones y servicios del terminal.

Por lo tanto, si se plantea una recuperación al 100%, es imprescindible la utilización de todos los recursos identificados anteriormente por negocio seleccionado. Por lo tanto, no se establecen una cantidad de recursos mínimos para las faenas de transferencias, es más, la cantidad de recursos mínimos termina siendo la cantidad de recursos normalmente empleados.

5.5 ETAPA 4: ANÁLISIS PRELIMINAR DE CONTINUIDAD DE NEGOCIO EN TERMINAL 2

5.5.1 IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO

Para determinar el riesgo que tienen los recursos identificados es necesario establecer las posibles amenazas. En esta ocasión el desarrollo del análisis se realiza pensando en las amenazas que generan dos escenarios adversos independientes entre sí, siendo los eventos disruptivos descritos por Pedraza (2017).

5.5.1.1 TERREMOTO

El escenario analizado fue el terremoto de Valparaíso ocurrido en 1730, evento telúrico registrado más importante en la región con magnitud aparente de 8,7 grados en escala Richter y magnitud IX en escala de Mercalli.

En el año 2017 estas magnitudes fueron corregidas basándose en información de la región y en modelos numéricos que simularon la onda de tsunami que arribó en las costas de Japón, estableciendo una nueva aproximación del tamaño de falla y su magnitud. Estas nuevas aproximaciones dan cuenta de un terremoto con magnitud del orden de los 9,1 y 9,3 grados Richter.

En consecuencia, fue propuesta una nueva magnitud en escala de Mercalli por el autor, que varían entre X y XI debido al nivel de destrucción observado y la corrección realizada para el escenario de 1730.

5.5.1.2 TSUNAMI

Para el escenario de tsunami, el autor analiza un estudio de modelación del evento sísmico de 1730, de 8.7 grados Richter proporcionado por TCVAL.

La simulación se desarrolla con 8 trenes de onda con periodos de 30 minutos, donde al menos 3 de estos generarían una inundación sobre el espigón y parte de la bahía de Valparaíso.

El frente de ondas simulado es de lenta propagación hacia las zonas con abrigo, con un ascenso gradual de inundación de la zona portuaria y urbana, teniendo el primer arribo en el espigón a los 20 minutos después del sismo. Esta primera onda llega con altura efectiva de 2 metros sobre el espigón, las siguientes llegan con menores alturas efectivas que van de 0,2 a 1,5 metros.

5.5.2 ANÁLISIS DEL RIESGO

Para el análisis del riesgo, es necesario utilizar una clasificación del daño para los dos tipos de amenazas. Para terremoto, el trabajo realizado por Pedraza (2017) se basa en la clasificación e identificación del daño, descrito en ATC-13 “*Earthquake damage evaluation data for California*”, realizada en función de las reparaciones necesarias para volver a su uso normal. En la Tabla 5.21 se muestran las clasificaciones según un estado de daño, descripción, definición y factores de daño.

Tabla 5.21 Resumen de estados de daños

Estado de daño	Descripción	Definición	Rango de factor de daño (%)	Factor de daño central (%)
1	Nulo	No hay daño	0	0
2	Leve	Daños localizados limitado que no requiere de reparación	0-1	0.5
3	Ligero	Daños localizados significativo, en general los componentes no requieren reparación	1-10	5
4	Moderado	Daños localizados significativos en muchos componentes que justifican reparación	10-30	20
5	Grave	Daños extensos que requieren reparaciones mayores	30-60	45
6	Significativo	Daño generalizado que puede resultar en la demolición o reparación completa de la instalación	60-100	80
7	Destrucción	Daño irreparable, colapso o destrucción total	100	100

Fuente: ATC-13

Para describir los daños por tsunami, Pedraza (2017) utiliza la Tabla 5.22, donde se describen varios estados de deterioro propuestos por Koshimura, et. al. (2009) y modificada por el autor.

Tabla 5.22 Características del nivel de daño de las estructuras/recursos

Nivel de daño	Clasificación	Descripción	Condición
1	Daño mínimo	Daños no estructurales, con poca presencia de inundación.	Se puede utilizar luego de un secado y/o limpieza en paredes y piso.
2	Daño moderado	Leves daños en componentes no estructurales.	Utilización del recurso luego de leves probables reparaciones.
3	Daño significativo	Leves daños en muros estructurales, pero no en columnas y pilares.	Requiere mayores reparaciones para su utilización.
4	Daño completo	Daño de mayor magnitud en estructuras tipo viga, columna y muro.	Requiere de reparaciones y remodelaciones en zonas estructurales.
5	Colapso	Pérdida de los componentes principales del recurso/estructura.	Reconstrucción completa o parcial de alto costo / Compra de otra alternativa.

Fuente: Modificación a tabla propuesta por Koshimura, et. al. (2009)

El análisis de riesgo realizado por Pedraza (2017) abarcó recursos estructurales para el escenario de sismo y para tsunami (Ver Tabla 5.23), en comparación con la cantidad de recursos identificados para el análisis de impacto en el negocio.

Tabla 5.23 Recursos analizados por Pedraza (2017)

Sismo	Tsunami
Sitios de atraque	Grúa Gottwald
Grúa Gottwald	Contenedor 20' y 40'
Edificio centro espigón	Edificio dentro espigón
Oficina de control y seguridad	Oficina de control logísticos del puerto
Equipo de oficina	Oficinas zona de ingreso
Equipo eléctrico	Panel eléctrico (sitio 8 – centro espigón)

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos fueron curvas de fragilidad y los niveles de daños estimados en ambos escenarios. Esta información complementa las estimaciones de daños de los recursos identificados en el BIA para la logística del terminal.

Para realizar la estimación de daños de todos los recursos se propusieron sus niveles de daños, las pérdidas de función generada dentro de la logística operacional y un peor escenario, es decir las consecuencias más graves de los escenarios propuestos anteriormente. Previo a esto, para facilitar la estimación los recursos fueron nuevamente agrupados para hacer más práctica su validación.

Tabla 5.24 Recursos clasificados y reagrupados

Clasificación	Reagrupados	Recursos
Suministros externos	Suministros externos	Telecomunicaciones, agua, gas, diésel y energía.
Recurso humano	RRHH portuario TCVAL	Oficial de autoridad marítima, autoridad portuaria, tarjador, estibadores, operadores de grúas, control puerta, control staking, control tránsito, etc.
	RRHH portuario externo	
Instalaciones y equipos	Estructura espigón	Grúas (horquilla, reachstaker, de muelle), equipos de inspección (SAG, Aduanas), canal de acceso, dársena para maniobra, bitas, frente de atraque, delantal de muelle, zona de staking, zona para parqueo, recinto de acopio, pórticos (entrada, salida), camino de acceso, etc.
	Espacio marítimo	
	Estructura de acceso	
	Dispositivos de inspección	
	Equipo marítimo	
	Equipos	
	Estructuras en espigón	
Sistemas TIC	Sistemas de comunicación	SIAN, SIDEMAR, radiocomunicación, sistema de control e información del terminal, etc.
	Oficinas	Oficina de aduana, centro de control del terminal, oficina recepción de contenedores.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 5.24 se observan las nuevas clasificaciones. Por ejemplo, los grupos como suministros externos, oficinas y edificios y sistemas TIC se mantuvieron. El recurso humano se reagrupó en recursos humano externo y recurso humano portuario, los últimos son trabajadores contratados por el terminal. Las instalaciones y equipos se reagruparon en estructura espigón (Frente de atraque, delantal de muelle, zona de contenedores, recinto de acopio, área de inspección, área de parqueo), espacio marítimo (Canal de acceso y dársena para maniobra), estructura de acceso (Pórticos y camino de acceso), dispositivos de inspección (Dispositivos de inspección SAG y Aduanas), equipo marítimo (remolcador y

lancha de apoyo), equipos (enchufes reefer, iluminación, balizas y señales, utilería, equipo de seguridad portuaria, chasis para contenedores), estructuras en espigón (defensas y bitas), vehículos (grúas y tractocamión) y estructura sobre el espigón (grúa de muelle).

5.5.2.1 TIEMPO ESTIMADO DE RECUPERACIÓN

El tiempo estimado de recuperación (PRT), como tal lo dice su nombre, es una estimación del tiempo que tomaría la recuperación de los recursos luego de un desastre que interrumpa las operaciones normales del terminal. Esta estimación, siguiendo la línea del BIA, se hace en base a que la recuperación de los recursos sea en su totalidad y que a su vez la operatividad del terminal vuelva a la normalidad.

5.6 LA TABLA 5.25 MUESTRA ALGUNOS DE LOS RECURSOS REAGRUPADOS, LA AMENAZA QUE PODRÍA TENER MAYOR CONSECUENCIA EN ELLOS, LA ESTIMACIÓN DE LOS DAÑOS, LA PÉRDIDA DE FUNCIÓN QUE GENERAN Y EL TIEMPO ESTIMADO DE RECUPERACIÓN (PRT). ES NECESARIO MENCIONAR QUE ESTE PROCESO SE REALIZÓ CON LOS RECURSOS EN SU TOTALIDAD, DONDE SE INCLUYEN TODOS SIN DIFERENCIAR FAENA DE TRANSFERENCIA DE CARGA. LA ANEXO D

Tabla 9.17 (ver Anexo D) muestra los resultados completos de la Hoja de trabajo WS10.

Tabla 5.25 Extracto Hoja de trabajo WS10

	Peligro (escenario)	Estimación de daños	Pérdida de función	Peor escenario	PRT (días)
Suministros externos	Sismo XI MMI	Desconexión de suministro de energía, telecomunicación. Rotura de cañerías (agua)	Detención de suministros	Corte prolongado y continuo de suministros	15
RRHH externo	Sismo XI MMI y/o tsunami	Pérdida de personal, dificultad para reunir al personal por problemas de comunicación o de acceso al terminal	RRHH imposibilitado para realizar trámites asociados a la carga y a la nave, servicios suspendidos, operaciones limitadas,	Confirmación de RRHH a salvo y esperar el retorno a sus funciones	1
Estructura espigón	Sismo XI MMI	Daño moderado, daños localizados significativos en muchos componentes que justifican reparación	Imposibilidad del terminal para operar por daños en estructuras del espigón	Evaluar daño y reparar estructuras espigón	210
Estructura sobre el espigón	Sismo XI MMI	Daño moderado, daños localizados significativos en muchos componentes que justifican reparación	Imposibilidad de realizar la transferencia de carga	Verificación y rehabilitación del daño mayor de las estructuras del muelle	120

Fuente: Libro de MS Excel RA&Bottleneck ver2.1.xlsm

Como se dijo anteriormente los tiempos de recuperaciones son estimaciones que pueden variar completamente dependiendo del tiempo que se demoren en evaluar las condiciones

estructurales en que queda el terminal después del desastre, donde interviene la capitanía de puerto, quienes establecen un tiempo de cierre del terminal. Además, el terminal pone en licitación las reparaciones y reconstrucciones necesarias para volver a operar, cuando se otorga la licitación, la empresa queda a cargo de todas las instalaciones del terminal, desde los pórticos de entrada y salida hasta el espigón completo, entregando en ese momento los tiempos y costos de recuperación.

En el grupo sistemas de comunicación, el recurso que se puede ver más afectado es el de sistema de control e información del terminal, dañándose las cámaras de seguridad y de control y en el grupo oficinas, las que pueden ser más afectadas por un tsunami son aquellas establecidas en contenedores.

5.6.1.1 NIVEL ESTIMADO DE RECUPERACIÓN

El nivel de recuperación estimado (PRL), al igual que el PRT, es una estimación del nivel de recuperación de los recursos y la operatividad del terminal, dónde se espera que esta estimación, en este caso, sea igual o lo más cercana al nivel objetivo de recuperación (RLO) establecido anteriormente en el desarrollo del BIA.

5.6.2 EVALUACIÓN DEL RIESGO

El riesgo que generan los escenarios disruptivos anteriormente descritos no es tolerable por parte del terminal, debido a que para llegar al nivel de recuperación objetivo el cual es idéntico al nivel estimado de recuperación, el tiempo que toma está muy por encima de lo establecido por el máximo periodo tolerable de detención del terminal, establecido por stakeholders del terminal, elevando la probabilidad de perder clientes.

6 DISCUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este trabajo final de proyecto de título se aplicó y desarrolló la Guía para elaboración de planes de continuidad de negocios en puertos de Chile en Terminal Cerros de Valparaíso S.A.

6.1 SOBRE LA SELECCIÓN DE NEGOCIOS PRINCIPALES

Si bien la guía propone una metodología para realizar la selección de el/los negocio(s) principal(es), es conveniente identificar el contexto de la empresa concesionaria y el tamaño estructural y comercial. En este tipo de empresas marítimo-portuarias (y en general) los negocios principales ya están identificados, donde por lo general son los que generan mayores ingresos o utilidades, al año o por lo que dure el contrato celebrado. Es por esto que, una selección como la propuesta por la guía, donde se utilizan criterios de selección con sus impactos y una evaluación de estos, no es necesaria llevarla a cabo ya que dentro de los negocios de exportación e importación no existen grandes diferencias en sus faenas de transferencias.

En esta ocasión, al momento de iniciar el desarrollo del BIA, TCVAL ya tenía claro, previo a este paso, el negocio más importante para ellos. De igual manera, se incluyeron dos más que surgieron al momento del desarrollo de la identificación de los negocios más importantes.

6.2 SOBRE ELEMENTOS CLAVES Y RECURSOS CRÍTICOS

6.2.1 ACTIVIDADES OPERACIONALES

Las identificaciones de las actividades operacionales sirven para determinar las diferencias en los procesos, entradas, salidas, controles y recursos que conforman las diferentes faenas de transferencias. La guía recomienda utilizar el método IDEF0, si se realiza mediante un diagrama de flujo el método es adecuado, pero si la empresa ya tiene identificado todo lo mencionado anteriormente no es necesario la realización de un diagrama. Todo lo anterior depende del ejecutor del BIA, si resulta ser una persona externa al terminal es mejor tener todos los detalles entregados y revisados por el terminal. Si el autor es un trabajador de la empresa, el ya debiese tener, al menos, la idea de las actividades que conforman las faenas de transferencia y no debiese haber complicación alguna en las secuencias y los recursos que se utilizan.

6.2.2 CLASIFICACIÓN DE RECURSOS

En cuanto a la clasificación de recursos, la guía propone 5 ítems para clasificar los recursos, los cuales se identifican como los básicos que están presentes en este tipo de operaciones marítimo-portuarias. Igualmente, se pueden agregar según la necesidad del autor del BIA y la aparición de otros recursos que no coincidan con la clasificación acordada anteriormente.

En este BIA, al momento de realizar la clasificación de recursos, por parte del terminal se sugirió la clasificación de instalaciones marítimas por el hecho de ser espacios físicos no pertenecientes a la concesión, aun así, no se utiliza como nuevo ítems porque son pocos recursos.

6.2.3 DEPENDENCIA DE LOS RECURSOS

De la dependencia de los recursos, al realizar la identificación de los recursos indirectos influyentes existen unos más importantes que otros, como por ejemplo la red de agua potable, las instalaciones de telecomunicaciones, instalaciones eléctricas y estanque para diésel. Estos recursos indirectos, si bien son todos para suministros externos, son elementos base para que el terminal pueda recibir estos suministros externos y operar con normalidad

Como estos suministros externos dependen de empresas externas, son ellas las encargadas de la reposición del suministro, el terminal debe tener un plan para continuar con el suministro mientras se espera la restitución completa. Por ejemplo, el suministro de agua se puede realizar mediante dispensadores de agua y para los servicios sanitarios se ponen a disposición baños químicos. El suministro de energía puede ser sostenido momentáneamente mediante generadores de alta potencia, ya sea para todo lo que use electricidad y para los enchufes reefer si es en época de fruta. El suministro de combustible puede seguir siendo abastecido mediante camiones aljibes y estanques para combustible.

6.2.4 MATRICES DE DEPENDENCIA

Los resultados obtenidos de la creación de matrices de dependencia de los recursos identificados se reflejan en las tablas de dependencia con otros recursos e influencia con otros recursos por cada negocio analizado.

El uso de matrices es para poder observar la dependencia que existe entre recursos de manera más didáctica y observar todos los recursos al mismo tiempo luego de haber sido analizados uno por uno (dependencia individual).

Si bien las tablas demuestran la dependencia cuantitativa, las matrices señalan la dependencia entre recursos por medio de 0 y 1, si hay un 0 en la casilla no hay dependencia y si hay un 1 si hay dependencia.

Existen recursos que tienen mayor dependencia total como por ejemplo el operador de grúa de muelle y la grúa de muelle en sí, algo completamente lógico porque el terminal realiza sus faenas de transferencias mediante el uso de las grúas Gottwald que posee y sin operador de grúa éstas no funcionan.

El efecto de propagación va de la mano con el incremento (cantidad), ya que si el incremento es menos del doble el efecto de propagación será bajo, si es el doble será medio y si es más del doble será alto. Por otra parte, todos estos conceptos logran reflejar la importancia de un recurso dentro de las faenas de transferencia.

La influencia de los recursos sobre otros es otra perspectiva desde donde observar los resultados de las matrices de dependencia. Por ejemplo, si en las tablas mencionadas anteriormente los recursos externos no tenían recursos directamente dependientes, la influencia refleja la cantidad de recursos que son influenciados o dependen de los suministros externos. Toda esta información también se puede observar directamente de las matrices, donde se incluyen todos los recursos identificados por negocio analizado.

6.2.5 RECURSOS CUELLO DE BOTELLA

Sobre los resultados obtenidos de la identificación de los recursos cuello de botella por negocio analizado, estos son identificados según el índice cuello de botella presentado en porcentaje. Este valor es una proporción entre el valor PRT y RTO del recurso analizado.

En este BIA, la mayoría de los valores obtenidos exceden el 100% ya que en la relación mencionada en el párrafo anterior el RTO equivale a 1 día para el negocio de metales, 5 días para el negocio hortofrutícola y 12 días para el negocio de contenedores (exportación e importación). Si el RTO fuese más extenso, los valores obtenidos estarían bajo el 100%, la cantidad de recursos que tendrían un índice cuello de botella disminuirían y se podría apreciar realmente aquellos recursos que sí resultan ser cuello de botella. Con los resultados obtenidos, es mejor realizar una revisión y evaluación a cada recurso.

Cuando exista un recurso cuello de botella o más de uno, que sea muy complicado reemplazar, se puede hablar de un proveedor crítico, como por ejemplo al momento de reemplazar una maquinaria, se puede tener considerado como segunda opción algún otro proveedor de emergencia.

6.3 SOBRE NIVEL Y TIEMPO OBJETIVO DE RECUPERACIÓN

6.3.1 MÁXIMO PERIODO TOLERABLE DE PARALIZACIÓN

El máximo periodo tolerable de paralización está determinado por los clientes, se puede decir que pasa a ser una variable externa no controlable, la cual fuerza al terminal a tener una reacción post evento lo más eficiente posible. Este tiempo dependerá del tipo de clientes que posea el terminal, por ejemplo, los clientes y navieras que conforman el negocio de metales tienen un tiempo de espera muy distinto al de las navieras del negocio hortofrutícola y de contenedores.

En el negocio hortofrutícola, el tiempo de espera es mucho más acotado por el tipo de carga y su duración, por lo tanto, el terminal y su resiliencia dependerá de la época del año en que ocurra el desastre. Si ocurre en meses próximos a comenzar la temporada de exportación hortofrutícola (2 a 3 meses antes) o en plena temporada, el terminal no alcanza a recuperar su operatividad, teniendo que desviar sus clientes a otros terminales.

A pesar de que el tiempo de espera por parte de clientes y navieras para los negocios de metales y contenedores es un poco más que en el negocio hortofrutícola, no resulta ser suficiente para tener una recuperación completa de la operatividad del terminal. Dentro de este tiempo de espera, hay que considerar el tiempo en que se demora el terminal (la gerencia) en iniciar la ejecución del plan de recuperación y el tiempo que la Autoridad Marítima mantiene cerrado el puerto después de un desastre hasta que no se compruebe la seguridad para el tránsito de personas. En este BIA, ese tiempo se consideró de 2 días, en base a la experiencia de EPV para el terremoto del 27F (2010) el puerto de Valparaíso, donde el mismo día 27 de febrero habían reanudado la recepción de carga y la atención de nave desde el día 28 de febrero (Empresa Portuaria Valparaíso, 2010).

6.3.2 NIVEL OBJETIVO

Como el BIA está centrado completamente en la continuidad de los negocios centrales, es por lo que no se analizaron otros objetivos de recuperación, como las actividades de emergencia, la credibilidad como puerto para la logística de apoyo y emergencia o dar soporte a la continuidad de las industrias locales.

En este análisis, el nivel objetivo de recuperación estuvo basado en una recuperación completa de las operaciones del terminal, otra opción, es dirigir el nivel de recuperación a una recuperación parcial del terminal, lo suficiente como para realizar las faenas de transferencia para un solo negocio central, quizás para el más importante (transferencia de metales) o para el que necesita mayor atención según la época del año (transferencia hortofrutícola). Todo dependerá de la época en que ocurra el desastre y las condiciones en que quede el terminal.

6.3.3 TIEMPO OBJETIVO

El tiempo objetivo de recuperación, determinado por el Stakeholders que menos tiempo está dispuesto a esperar, es el que da las primeras luces de la capacidad de reanudar las operaciones normales de transferencia. En esta ocasión, el tiempo objetivo más condicionante, por decirlo de alguna manera, es el tiempo que esperarían las líneas navieras en el negocio de metales, igualmente, para los demás negocios están condicionados por el tiempo de espera de las navieras (unos días más que en el negocio de metales).

Como este análisis está previsto para un escenario adverso y el tiempo de espera es limitado, cualesquiera que sean las condiciones en que resulta el terminal, este tiempo siempre se verá sobrepasado (el evento tendría que ser lo menos adverso posible para que el terminal resultara en condiciones óptimas o de rápida acción para cumplir con el tiempo objetivo) por lo que es necesario que el terminal cuente con mayor razón con planes de continuidad.

6.3.4 RECURSOS MÍNIMOS

En este BIA, los recursos mínimos pasan a ser la cantidad total de los recursos necesarios para la operatividad normal del terminal, ya que el nivel de recuperación objetivo es el de recuperar al 100% los servicios y transferencias.

Los recursos van de la mano con el nivel de recuperación, por ende, si se establece un nivel de recuperación parcial, de cierto porcentaje, o solo de cierto negocio central, dependiendo de la necesidad del terminal y su capacidad de recuperación, en la marcha se tiene que evaluar los recursos necesarios para reanudar la operatividad.

6.4 SOBRE ANÁLISIS PRELIMINAR DE CONTINUIDAD DE NEGOCIO EN TERMINAL 2

6.4.1 IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO

En este estudio, la identificación del riesgo está basada en la descripción de los escenarios para terremoto y tsunami en el proyecto de título de otro autor donde se desarrolla una propuesta metodológica para un análisis de riesgo en el terminal.

Está claro que los escenarios disruptivos de un BIA puede ser cualquier evento, ya sea de origen antropogénico o natural. Al determinar un escenario de terremoto y tsunami, por separado, son muchas las probabilidades y las variables que surgen para el análisis, por lo tanto, es recomendable que la descripción de los escenarios sea lo más detallada posible. Para que esto sea así, se requiere contar con la mayor cantidad de información y datos al respecto de los desastres naturales anteriores y sus consecuencias, para plantear un escenario lo más cercano a la realidad. Pero, por otro lado, se puede suponer un escenario totalmente ficticio, donde sería necesario la implementación de modelos ya sea estructurales (para terremoto), hidrodinámicos (tsunami) o algún modelo que trabaje los dos eventos en conjunto (lo cual requeriría mayor estudio o el trabajo de un profesional en la materia).

De todos modos, cualquier escenario propuesto o estimado, solo lograría llegar a ser una aproximación de la realidad y no logra ser evaluable o aceptable hasta que ocurra un evento con las mismas características descritas en los modelos o escenarios.

6.4.2 ANÁLISIS DEL RIESGO

Luego de la selección o el planteamiento de los escenarios disruptivos es necesario estimar y analizar el riesgo. Los mecanismos propuestos por la guía no necesariamente tienen que ser los utilizados, siempre y cuando haya una justificación y un desarrollo completo.

La selección de los métodos de estimación y análisis debiesen ser discutidos por una mesa de especialistas en el tema externos al terminal o por una mesa de profesionales trabajadores de TCVAl, donde discutan y seleccionen los métodos adecuados.

El análisis realizado por Pedraza (2017) está hecho en base a matrices de daños y curvas de fragilidad para terremoto y para tsunami, donde son analizadas ciertas estructuras importantes y elementos que pueden verse más afectados. Por otro lado, la cantidad total de recursos identificados en el BIA es muy superior a los recursos mencionados anteriormente.

6.4.2.1 TIEMPO ESTIMADO DE RECUPERACIÓN

Sobre el tiempo estimado de recuperación, tal como dice su nombre resulta ser una estimación del tiempo de recuperación para cada recurso utilizado en el BIA. Esta estimación debiese estar basada en la experiencia de los profesionales que conforman la mesa de expertos, de trabajadores de TCVAl y de experiencias anteriores en otros puertos que posean características similares al terminal.

Hay tiempos de recuperación, reparación o reemplazo estimados por protocolo o experiencias, pero todo dependerá de las condiciones finales en que resulten los recursos y el nivel de daño presente, el cual se establece luego de un análisis de condiciones

resultantes, como por ejemplo un estudio de erosión y socavación en el espigón, los cuales también tomarán tiempo (estimado) que se deberá considerar.

6.4.2.2 NIVEL ESTIMADO DE RECUPERACIÓN

La razón de estimar un nivel de recuperación de los recursos es para finalmente llegar a un nivel de recuperación estimada del terminal operacionalmente. Este nivel de recuperación estimado, para facilitar el análisis en este BIA, se define igual que el RLO, o sea que el nivel estimado de recuperación será el máximo alcanzable para retomar las operaciones normales del terminal.

De igual manera, si la mesa de especialistas o trabajadores de TCVAL establecen que es necesario un nivel estimado de recuperación menor o parcial de recuperación, serán ellos los encargados de determinarlo por cada recurso para lograr el nivel estimado de recuperación general del terminal. También, se puede hacer una diferencia en los niveles estimados de recuperación si el objetivo del terminal es recuperar la normalidad de sus negocios parcialmente, quizás el más importante por contrato o el más urgente por temporada.

6.4.3 EVALUACIÓN DEL RIESGO

Sobre la evaluación del riesgo, si bien las condiciones que definen el estado posterior en que queda el terminal y sus tiempos de recuperación, establecen que el terminal no logra tolerar los eventos disruptivos de terremoto o tsunamis. El nivel de tolerancia puede depender de muchos factores, por ejemplo, la época del año comercial en que ocurra el evento. Para los negocios de transferencia de metales y contenedores, una actividad que es constantemente realizada, sin importar la temporada, el terminal ve reflejada las consecuencias en estos negocios, en cambio, para el negocio de transferencia de carga hortofrutícola, las consecuencias repercuten en este negocio si el evento ocurriese en meses previos o en plena temporada de fruta, por el contrario, si fuese fuera de la temporada, el terminal tendrá el tiempo suficiente para volver a operar en condiciones normales.

Otro punto importante que influye en una evaluación del riesgo respecto al terminal es establecer la capacidad económica de solventar los gastos de reparación/reemplazo para la continuidad de las actividades operacionales. Para ello, es necesario establecer los costos individuales de cada recurso identificado (por medio de supuestos o una mesa de expertos) y estimar un presupuesto de emergencia, o en el caso más extremo, determinar los recursos a los cuales se les destinará recursos monetarios para su recuperación (debiese ser el o los más imprescindibles y urgentes).

7 CONCLUSIONES

Terminal Cerros de Valparaíso S.A. a pesar de tener aproximadamente 5 años como empresa concesionaria del terminal 2 del puerto de Valparaíso ha logrado tener un nivel casi constante de transferencia de carga en general, gracias a los clientes que poseen a pesar de tener la concesión de 3 sitios. Actualmente, TCVAL está apostando por el proyecto de modernización de la industria marítimo-portuaria con la construcción del nuevo Terminal 2.

Si bien, TCVAL tiene una amplia gama de servicios, son los servicios de transferencia de carga los considerados como negocios importantes, donde se identifican las transferencias de contenedores, metales, carga fraccionada, fruta, vehículos y servicios a de almacenaje. De los nombrados anteriormente, las transferencias de metales, contenedores y frutas son los clasificados como negocios principales.

Se identificaron las actividades que componen las diferentes faena de transferencia, entre las cuales se diferencian aquellas que tienen que ver con el embarque o desembarque, el manejo de la carga y la entrada y salida de esta del terminal.

Al igual que las diferentes actividades, los recursos identificados en ellas, no suelen tener mayor diferencia en cuanto a cantidad (entre 57 y 65) por tipo de transferencia y la mayoría son ocupados en todas las faenas, teniendo algunas diferencias debido al tipo de carga que se maneja.

Los recursos críticos terminan siendo aquellos recursos que tienen mayor cantidad de efecto derrame o aquellos de los cuales una gran cantidad son dependientes, es decir, si no se encuentran presentes al momento de operar, los demás no pueden ser utilizados y por la tanto la operación no puede ser realizada.

Los tres negocios centrales resultan ser operaciones críticas, debido a que los clientes, por medio del MTPD, determinan que el tiempo que ellos están dispuestos a esperar por la recuperación del terminal y el retorno de sus funciones es bastante acotado, lo que deja como consecuencia un tiempo objetivo de recuperación (RTO) mucho más reducido para poder alcanzar el nivel objetivo de recuperación deseado. Todo lo anterior sobre el supuesto que el terminal se propone la recuperación completa de las operaciones y que por lógica necesita la recuperación de todos los recursos identificados previamente en las faenas de transferencias para operar.

Con respecto a los objetivos de continuidad, los propuestos en el desarrollo finalmente se engloban en el objetivo de continuidad 1. Lo anterior se debe a que los objetivos van de la mano con los Stakeholders definidos como los más importantes en cada negocio y en este caso, finalmente las líneas de transportes se adjudican este objetivo de continuidad.

Sobre la metodología propuesta en el guía para la elaboración del BIA, se propone el desarrollo de una metodología en 8 pasos, cada uno con una descripción general. En el apartado 5.1.3 de la guía "*Identificación de los elementos clave y de recursos críticos (cuellos de botella)*" no se incluye una descripción metodológica para la identificación de los

recursos cuellos de botella, por otro lado en el Anexo B "*BIA: Análisis del Impacto en el negocio mediante planillas de trabajo*", en la Figura B-1 se incluye la Evaluación de recursos cuello de botella y la Evaluación de riesgos en la "*Estructura y sistema de las planillas BIA*", se sabe que los procesos de Análisis de impacto en el negocio y Evaluación de riesgos están relacionados y son dependientes entre sí, pero finalmente, algo que se propone en el análisis de impacto se desarrolla luego de tener los resultados de la evaluación de riesgos, y es que la evaluación de recursos cuello de botella necesita de ambas partes para su desarrollo en la planilla anexa propuesta.

En general, los procedimientos propuestos en la guía que han sido desarrollados en este trabajo de titulación logran el cometido para el cual fueron creados. Por medio de esta, se ha desarrollado este BIA sobre el Terminal 2 del puerto de Valparaíso y se han obtenido resultados, entre los cuales los más importante es determinar la capacidad de recuperación luego de una interrupción de las actividades comerciales y operacionales.

La creación de estrategias de continuidad, trabajo propuesto por la guía, ya queda en manos de la empresa concesionaria teniendo en cuenta que la información base para este paso ya existe.

Finalmente, ante todo es necesario destacar que, al momento de trabajar sobre un escenario disruptivo, en este caso terremoto o tsunami, por muy estimado y modelado que sean estos fenómenos dependerán de la cantidad de variables incluidas en el análisis la semejanza al evento real, como puede que este sea mucho más disruptivo que el planteado y analizado.

8 **BIBLIOGRAFÍA**

- British Standard Institution. (2007). *BS 25999-2 Business continuity management - Part 2: Specification*. Londres.
- Cardona, O. D. (1993). Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. En A. Maskrey, *Los desastres no son naturales* (págs. 51-74).
- Comisión Oceanográfica Intergubernamental. (2013). *Glosario de tsunamis*. Paris: Colección Técnica de la COI N° 85 rev. Obtenido de www.unesco.org
- Dirección de Obras Portuarias. (8 de Mayo de 2018). *Ministerio de Obras Públicas*. Obtenido de <http://www.mop.cl/Faq/Paginas/DetalleFAQ.aspx?item=123>
- Empresa Portuaria Valparaíso. (2010). *Memoria Anual*. Valparaíso.
- Government of Japan. (2005). *Business Continuity Guidelines 1st ed: Reducing the Impact of Disasters and Improving Responses to Disasters by Japanese Companies*. Japón.
- Grupo 4b de SATREPS-Tsunami. (2016). *Guía para la elaboración de BCP en los puertos de Chile*.
- International Organization for Standardization. (2012). *ISO 22301:2012 Societal security — Business continuity management systems — Requirements*. Geneva, Switzerland.
- Laugé, A., Hernantes, J., Labaka, L., & Sarriegi, J. (2012). Análisis y clasificación de los impactos en situaciones de crisis. *Revista Internacional de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil*, 12(2), 179-186.
- Meli, R., Beltrán, D., & Santa Cruz, S. (2005). *El impacto de los desastres naturales en el desarrollo: documento metodológico básico para estudios nacionales de caso*. Naciones Unidas: Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL.
- Microsoft. (24 de 04 de 2018). *Soporte de Microsoft*. Obtenido de <https://support.office.com/es-es/article/inicio-r%C3%A1pido-crear-una-macro-741130ca-080d-49f5-9471-1e5fb3d581a8>
- Middelmann, M. H. (2007). *Natural Hazards in Australia: Identifying Risk Analysis Requirements*. Canberra, Australia: Geoscience Australia.
- Oficina Nacional de Emergencia. (Junio de 2016). *Díptico Terremoto*. Obtenido de www.onemi.cl
- Operaciones Portuarias Valparaíso SPA. (Diciembre de 2017). *OPVAL: Nosotros*. Obtenido de www.opval.cl
- Pedraza, P. (2017). *Propuesta Metodológica: Análisis de Riesgo en el Terminal 2 de Puerto de Valparaíso ante el escenario de 1730, para la elaboración de estrategias de continuidad*. Valparaíso: Universidad de Valparaíso.
- Terminal Cerros de Valparaíso S.A. (2014). *Memoria Anual. Hechos y datos más destacados*. Valparaíso.
- Terminal Cerros de Valparaíso S.A. (2015). *Memoria Anual. Hechos y datos más destacados*. Valparaíso.

Terminal Cerros de Valparaíso S.A. (2016). *Memoria Anual. Hechos y datos más destacados*. Valparaíso.

Terminal Cerros de Valparaíso S.A. (2017). *Memoria Anual*. Valparaíso.

Universidad de Chile. (Noviembre de 2018). *Centro Sismológico Nacional*. Obtenido de www.csn.uchile.cl

9 ANEXOS

9.1 ANEXO A

Tabla 9.1 Selección de negocios centrales desarrollada

Hoja de trabajo1: Selección para la identificación del negocio principal.

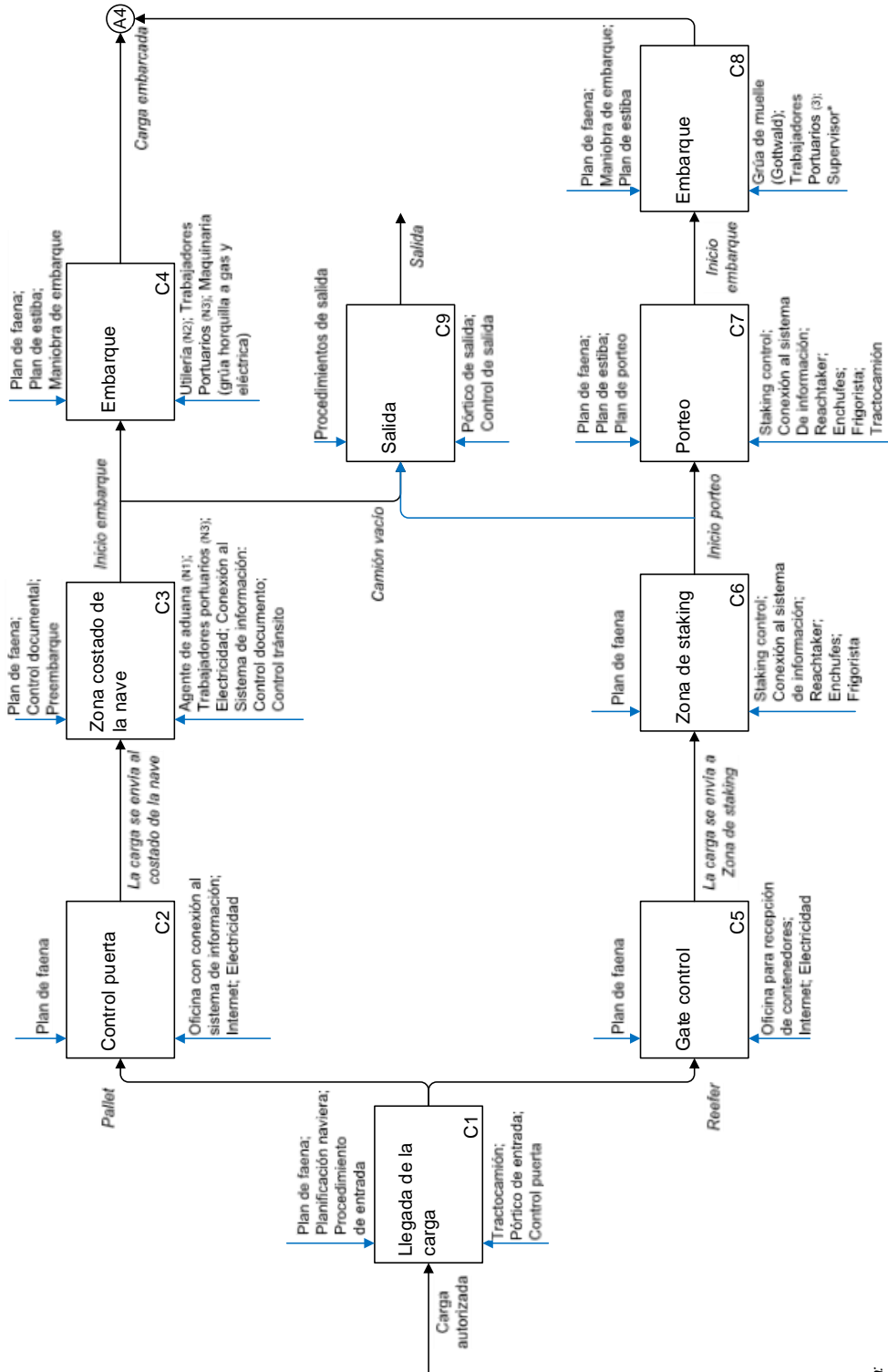
Política de selección		Candidatos a negocios centrales					
Criterio	Especificación del impacto/riesgo de pérdida del negocio	Transferencia Metales (Cobre y Hierro)	Transferencia Reefer (Hortofrutícola)	Transferencia Contenedores	Transferencia carga fraccionada	Transferencia Vehículos	Servicio de Almacenamiento (y depósito)
Desarrollo sustentable de la economía local	Impacto negativo en el crecimiento de la industria local	2	2	2	1	1	2
Sustento de la población local	Impacto negativo en el sustento de la población debido a la interrupción del suministro de bienes de consumo.	2	2	2	1	1	1
Llevar a cabo una logística de emergencia y socorro eficiente y eficaz	Los riesgos de no cumplir con los requisitos para la logística de socorro de emergencia por mar.	2	2	2	1	1	1
Competitividad portuaria y cuota de mercado	Riesgo del terminal por perder competencia con puertos rivales y/o con transporte terrestre.	2	2	2	2	2	2
Solidez financiera de la operación portuaria	Riesgo de que la entidad portuaria pierda ingresos.	2	2	2	2	1	2
Continuidad del servicio de transferencia	Impacto negativo en el desarrollo de la transferencia por falla/pérdida de maquinaria.	2	2	2	2	1	2
Disminución accesibilidad	Accesibilidad disminuida o interrumpida de los trabajadores a la zona de transferencia.	2	2	2	2	1	2
Disminución transporte	Impacto negativo por la accesibilidad interrumpida para camiones que ingresan o retiran carga.	2	2	2	2	1	2
Disminución de recaladas	Impacto negativo por interrupción de recaladas de naves para la transferencia de carga (carga/descarga) en la Terminal.	2	2	2	2	1	2
Retiro fuerza de trabajo	Riesgo que la fuerza de trabajo portuaria calificada migre a otras ciudades	1	1	1	1	1	1
	Puntaje total	19	19	19	16	11	17
Inclusión o exclusión en BCP		Incluye	Incluye	Incluye	Excluye	Excluye	Excluye

*(Índice de impacto: A=Alto [2], B=Medio [1], C=Bajo [0])

Fuente: Hoja de trabajo WS1 Libro BIA ver2.0.xlsm

9.2 ANEXO B

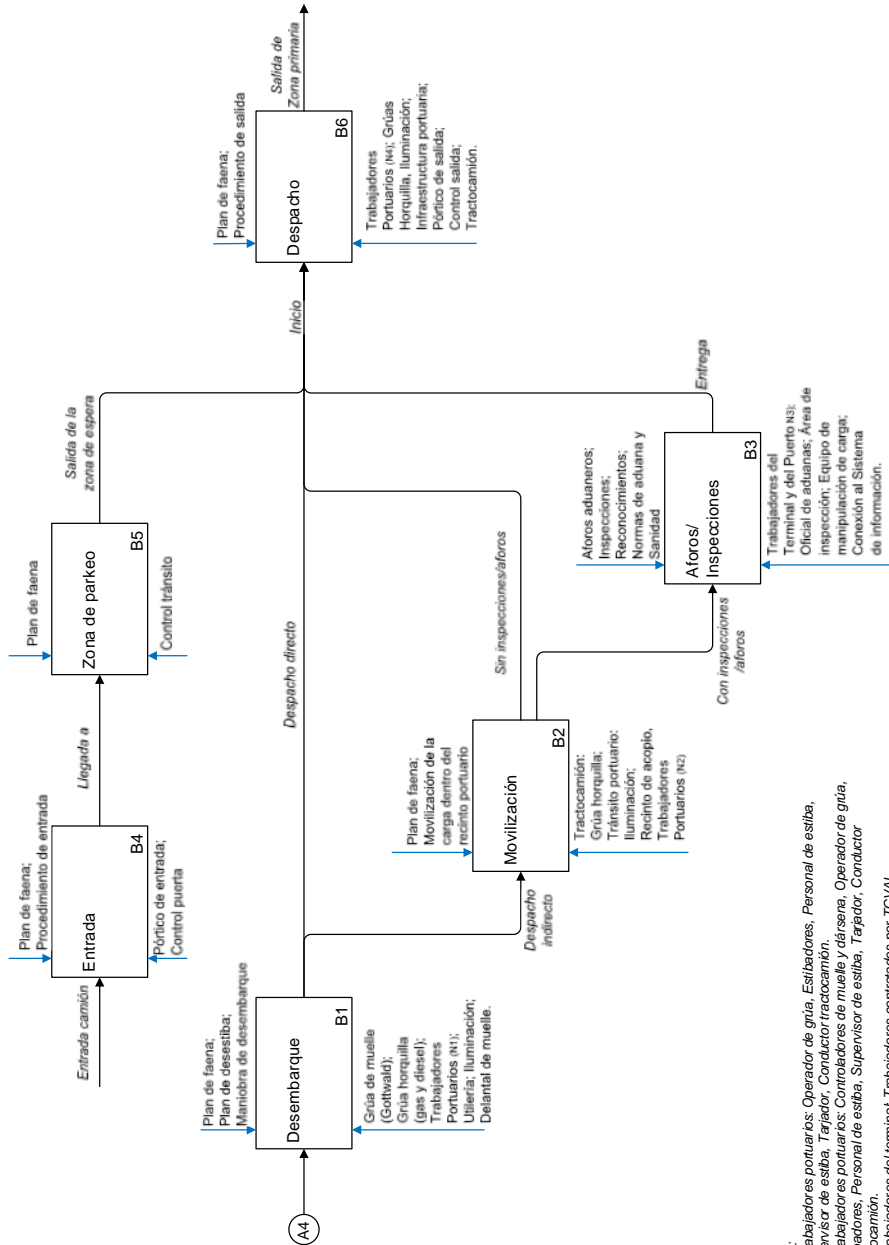
Figura 9.1 Diagrama de flujo de la operación para la exportación hortofrutícola



Nota:

1. Agente de aduana representa al cliente.
2. Ulleria: Plataformas, grilles, planchas, etc.
3. Trabajadores portuarios: Operador de grúa, Estibadores, Personal de estiba, Supervisor de estiba, Tarjador.

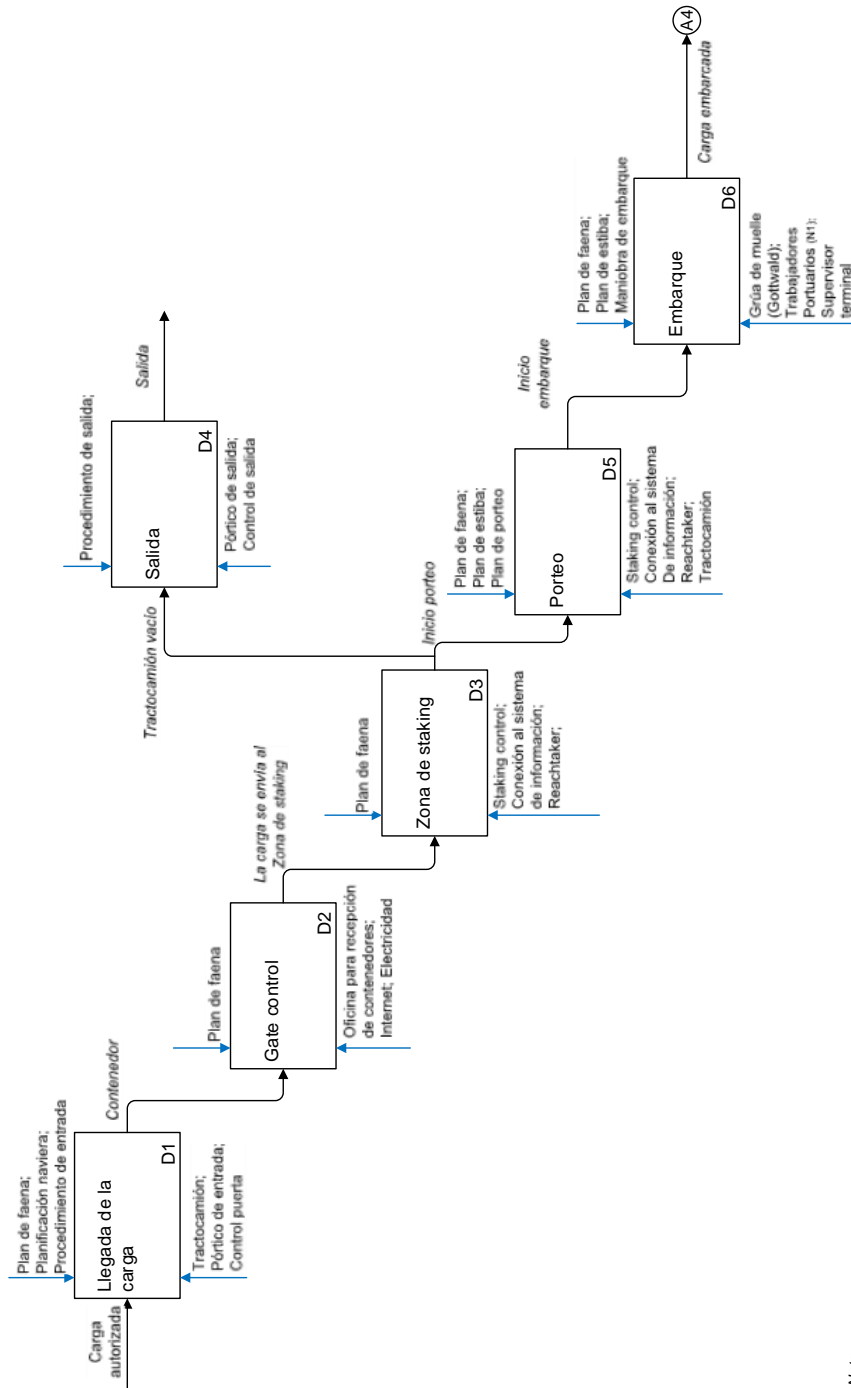
Figura 9.2 Diagrama de flujo de la operación para la importación de metales



Nota:

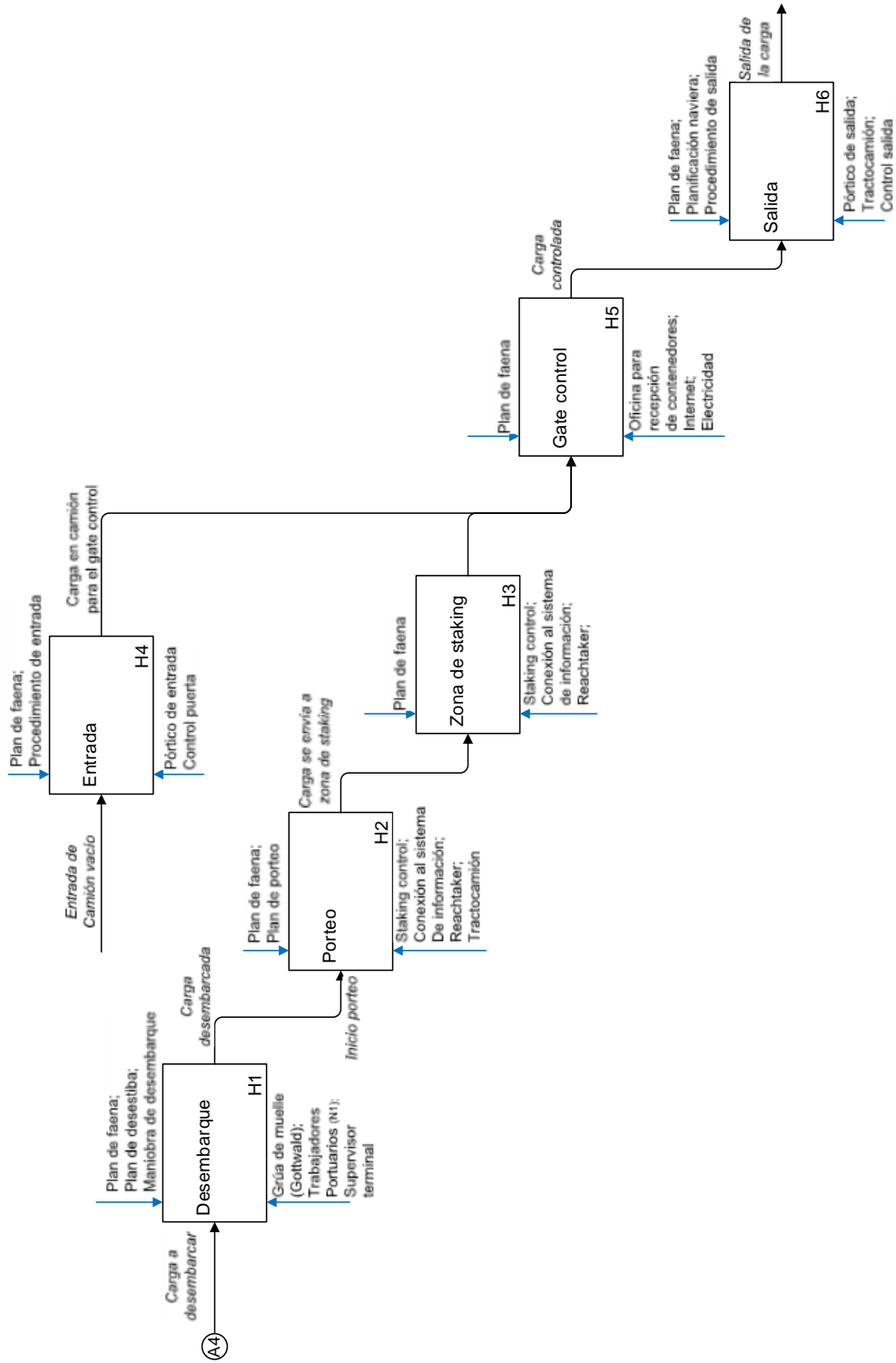
1. Trabajadores portuarios: Operador de grúa, Estibadores, Personal de estiba, Supervisor de estiba, Tarjador, Conductor tractocamiión.
2. Trabajadores portuarios: Controladores de muelle y dársena, Operador de grúa, Estibadores, Personal de estiba, Supervisor de estiba, Tarjador, Conductor tractocamiión.
3. Trabajadores del terminal: Trabajadores contratados por TCVAL
4. Trabajadores portuarios: Operador de grúa, Estibadores, Personal de estiba y Supervisor de estiba.

Figura 9.3 Diagrama de flujo de la operación para la exportación de contenedores



Nota:
 1. Trabajadores portuarios: Operador de grúa, Estibadores, Personal de estiba, Supervisor de estiba, Tarjador.

Figura 9.4 Diagrama de flujo de la operación para la importación de contenedores



Nota:
1. Trabajadores portuarios: Operador de grúa, Estibadores, Personal de estiba, Supervisor de estiba, Terjador.

Tabla 9.2 Actividades comerciales de la exportación hortofrutícola

Nivel	Actividad comercial
A1	Zona de práctico y sitio de atraque
A2	Fondeo/Fumigación
A3	Atraque y amarre
C1	Llegada de la carga
C2	Control puerta
C3	Zona costado de la nave
C4	Embarque
C5	Gate control
C6	Zona de staking
C7	Porteo
C8	Embarque
C9	Salida
A5	Desamarre y desatraque

Tabla 9.3 Actividades comerciales de la exportación de contenedores

Nivel	Actividad comercial
A1	Zona de práctico y sitio de atraque
A2	Fondeo/Fumigación
A3	Atraque y amarre
D1	Llegada de la carga
D2	Gate control
D3	Zona de staking
D4	Salida
D5	Porteo
D6	Embarque
A5	Desamarre y desatraque

Tabla 9.4 Actividades comerciales de la importación de contenedores

Nivel	Actividad comercial
A1	Zona de práctico y sitio de atraque
A2	Fondeo/Fumigación
A3	Atraque y amarre
H1	Desembarque
H2	Porteo
H3	Zona de staking
H4	Entrada
H5	Gate control
H6	Salida
A5	Desamarre y desatraque

Tabla 9.5 Recursos identificados utilizados en las faenas de transferencias

Suministro externo	Recurso humano	Instalaciones y equipamiento	Sistema de TIC	Edificio y oficina
Suministro de energía	Agente de Aduanas	Canal de acceso	SIDEMAR	Oficina de Aduanas
Servicio de telecomunicación	Coordinador de plan de estiba	Camino de acceso	SIAN	Centro de control del terminal
Suministro de agua	Controlador de muelle y dársena	Ancladero/fondeadero	Sistema de control e información del terminal	Oficina recepción de contenedores
Suministro de diésel	Amarradores	Delantal de muelle	Sistema de gestión de seguridad portuaria	
Suministro de gas	Capitán de Puerto	Frente de atraque	Radiocomunicación	
	Práctico	Pórtico de entrada		
	Oficial de PDI	Pórtico de salida		
	Oficial de Autoridad Portuaria	Zona de contenedores		
	Inspector SAG	Dispositivo para Inspección de Aduanas		
	Inspector SNS	Grúa horquilla (eléctrica/gas)		
	Operador de grúa horquilla	Equipo de seguridad portuaria		
	Agente de nave	Dispositivo de inspección de SAG		
	Estibadores	Grúa de muelle		
	Supervisor de estiba	Grúa reachstaker		
	Tarjador	Enchufes para reefer		
	Conductor de tractocamión/camión	Tractocamión		
	Operador de grúa de muelle	Remolcador		
	Operador lancha de apoyo	Lancha de apoyo		
	Supervisor del terminal	Dársena para maniobras		
	Operador de nave	Iluminación		
	Control tránsito	Recinto de acopio		
	Control documento	Balizas y señales		
	Control de staking	Defensas		
	Operador de grúa reachstaker	Bitas		
	Gate control	Utilería		
	Control puerta	Chasis para contenedores		
	Frigorista	Área de inspección		
	Control salida	Área para parqueo		
	Operador de remolcador			
	Oficial de Autoridad Marítima			
	Inspector de Aduanas			

Tabla 9.6 Dependencia de recursos para transferencia hortofrutícola

Recurso	Dependencia de los otros recursos				Efecto de propagación
	Directamente dependiente	Dependencia total	Incremento	Dependencia	
Servicio de telecomunicación	0	0	0	Nada	
Suministro de energía	0	0	0	Nada	
Suministro de agua	0	0	0	Nada	
Suministro de diésel	0	0	0	Nada	
Suministro de gas	0	0	0	Nada	
Oficial de Autoridad Portuaria	1	3	2	Bajo	Alto
Oficial de Autoridad Marítima	0	0	0	Nada	
Supervisor del terminal	4	7	3	Alto	Medio
Agente de nave	1	3	2	Bajo	Alto
Práctico	3	9	6	Alto	Alto
Operador lancha de apoyo	2	8	6	Alto	Alto
Operador de remolcador	2	8	6	Alto	Alto
Inspector de Aduanas	6	6	0	Medio	Nada
Controlador de muelle y dársena	5	8	3	Alto	Medio
Amarradores	5	7	2	Alto	Bajo
Oficial de PDI	3	3	0	Bajo	Nada
Inspector SAG	2	2	0	Bajo	Nada
Inspector SNS	2	2	0	Bajo	Nada
Estibadores	3	3	0	Bajo	Nada
Conductor de tractocamión/camión	4	6	2	Medio	Bajo
Control puerta	5	8	3	Alto	Medio
Agente de Aduanas	4	4	0	Medio	Nada
Coordinador de plan de estiba	4	8	4	Alto	Medio
Operador de grúa horquilla	3	5	2	Medio	Medio
Supervisor de estiba	3	3	0	Bajo	Nada
Tarjador	2	2	0	Bajo	Nada
Control tránsito	4	4	0	Medio	Nada
Control documento	5	8	3	Alto	Medio
Gate control	5	8	3	Alto	Medio
Control de staking	3	3	0	Bajo	Nada
Operador de grúa reachstaker	5	7	2	Alto	Bajo
Frigorista	3	3	0	Bajo	Nada
Operador de grúa de muelle	5	10	5	Alto	Medio
Control salida	5	8	3	Alto	Medio
Operador de nave	4	8	4	Alto	Medio
Canal de acceso	1	2	1	Bajo	Medio
Equipo de seguridad portuaria	0	0	0	Nada	
Remolcador	6	8	2	Alto	Bajo
Lancha de apoyo	6	8	2	Alto	Bajo
Dársena para maniobras	0	0	0	Nada	

Tabla 9.6 (Continuación)

Recurso	Dependencia de los otros recursos				Efecto de propagación
	Directamente dependiente	Dependencia total	Incremento	Dependencia	
Dispositivo para Inspección de Aduanas	1	6	5	Medio	Alto
Ancladero/fondeadero	0	0	0	Nada	
Frente de atraque	2	2	0	Bajo	Nada
Balizas y señales	1	1	0	Bajo	Nada
Defensas	0	0	0	Nada	
Bitas	0	0	0	Nada	
Camino de acceso	0	0	0	Nada	
Pórtico de entrada	2	9	7	Alto	Alto
Tractocamión	3	6	3	Medio	Medio
Chasis para contenedores	1	6	5	Medio	Alto
Grúa horquilla (eléctrica/gas)	4	5	1	Medio	Bajo
Utilería	0	0	0	Nada	
Enchufes para reefer	1	1	0	Bajo	Nada
Grúa reachstaker	2	8	6	Alto	Alto
Grúa de muelle	3	10	7	Alto	Alto
Pórtico de salida	2	9	7	Alto	Alto
Sistema de gestión de seguridad portuaria	2	2	0	Bajo	Nada
SIAN	2	2	0	Bajo	Nada
Sistema de control e información del terminal	2	2	0	Bajo	Nada
Radiocomunicación	1	1	0	Bajo	Nada
SIDEMAR	2	2	0	Bajo	Nada
Centro de control del terminal	5	7	2	Alto	Bajo
Oficina de Aduanas	4	6	2	Medio	Bajo
Oficina recepción de contenedores	5	9	4	Alto	Medio

Fuente: Libro RA&Bottleneck ver2.1.xlsm

Tabla 9.7 Dependencia de recursos para transferencia contenedores (exportación)

Recurso	Dependencia de los otros recursos				Efecto de propagación
	Directamente dependiente	Dependencia total	Incremento	Dependencia	
Servicio de telecomunicación	0	0	0	Nada	
Suministro de energía	0	0	0	Nada	
Suministro de diésel	0	0	0	Nada	
Oficial de Autoridad Portuaria	1	3	2	Medio	Alto
Oficial de Autoridad Marítima	0	0	0	Nada	
Supervisor del terminal	4	6	2	Bajo	Bajo
Agente de nave	1	3	2	Medio	Alto
Práctico	3	9	6	Bajo	Alto
Operador lancha de apoyo	1	2	1	Bajo	Medio
Operador de remolcador	2	8	6	Bajo	Alto
Inspector de Aduanas	5	5	0	Medio	Nada
Controlador de muelle y dársena	5	7	2	Bajo	Bajo
Amarradores	4	6	2	Bajo	Bajo
Agente de Aduanas	4	4	0	Medio	Nada
Inspector SAG	2	2	0	Bajo	Nada
Inspector SNS	2	2	0	Bajo	Nada
Conductor de tractocamión/camión	4	6	2	Bajo	Bajo
Control puerta	5	7	2	Bajo	Bajo
Gate control	5	7	2	Bajo	Bajo
Control de staking	3	3	0	Medio	Nada
Operador de grúa reachstaker	5	7	2	Bajo	Bajo
Coordinador de plan de estiba	4	7	3	Bajo	Medio
Control salida	5	7	2	Bajo	Bajo
Supervisor de estiba	3	3	0	Medio	Nada
Estibadores	3	3	0	Medio	Nada
Tarjador	2	2	0	Bajo	Nada
Operador de grúa de muelle	4	9	5	Bajo	Alto
Operador de nave	4	7	3	Bajo	Medio
Control documento	5	7	2	Bajo	Bajo
Canal de acceso	1	2	1	Bajo	Medio
Equipo de seguridad portuaria	0	0	0	Nada	
Remolcador	6	8	2	Bajo	Bajo
Lancha de apoyo	6	8	2	Bajo	Bajo
Dársena para maniobras	0	0	0	Nada	
Dispositivo para Inspección de Aduanas	1	5	4	Medio	Alto
Ancladero/fondeadero	0	0	0	Nada	
Frente de atraque	2	2	0	Bajo	Nada
Balizas y señales	1	1	0	Bajo	Nada
Defensas	0	0	0	Nada	

Tabla 9.7 (Continuación)

Recurso	Dependencia de los otros recursos				Efecto de propagación
	Directamente dependiente	Dependencia total	Incremento	Dependencia	
Bitas	0	0	0	Nada	
Camino de acceso	0	0	0	Nada	
Pórtico de entrada	2	8	6	Bajo	Alto
Tractocamión	3	6	3	Bajo	Medio
Chasis para contenedores	1	6	5	Bajo	Alto
Zona de contenedores	2	4	2	Medio	Medio
Grúa reachstaker	2	8	6	Bajo	Alto
Enchufes para reefer	1	1	0	Bajo	Nada
Pórtico de salida	2	8	6	Bajo	Alto
Grúa de muelle	3	9	6	Bajo	Alto
Sistema de gestión de seguridad portuaria	2	2	0	Bajo	Nada
SIAN	2	2	0	Bajo	Nada
Sistema de control e información del terminal	2	2	0	Bajo	Nada
Radiocomunicación	1	1	0	Bajo	Nada
SIDEMAR	2	2	0	Bajo	Nada
Centro de control del terminal	4	6	2	Bajo	Bajo
Oficina de Aduanas	3	5	2	Medio	Medio
Oficina recepción de contenedores	4	8	4	Bajo	Medio

Fuente: Libro RA&Bottleneck ver2.1.xlsm

Tabla 9.8 Dependencia de recursos para transferencia contenedores (importación)

Recurso	Dependencia de los otros recursos				Efecto de propagación
	Directamente dependiente	Dependencia total	Incremento	Dependencia	
Servicio de telecomunicación	0	0	0	Nada	
Suministro de energía	0	0	0	Nada	
Suministro de diésel	0	0	0	Nada	
Oficial de Autoridad Portuaria	1	3	2	Medio	Alto
Oficial de Autoridad Marítima	0	0	0	Nada	
Supervisor del terminal	4	6	2	Alto	Bajo
Agente de nave	1	3	2	Medio	Alto
Práctico	3	9	6	Alto	Alto
Operador lancha de apoyo	1	2	1	Bajo	Medio
Operador de remolcador	2	8	6	Alto	Alto
Inspector de Aduanas	5	5	0	Medio	Nada
Controlador de muelle y dársena	5	7	2	Alto	Bajo
Amarradores	4	6	2	Alto	Bajo
Supervisor de estiba	3	3	0	Medio	Nada
Agente de Aduanas	4	4	0	Medio	Nada
Coordinador de plan de estiba	4	7	3	Alto	Medio
Inspector SAG	2	2	0	Bajo	Nada
Estibadores	3	3	0	Medio	Nada
Tarjador	2	2	0	Bajo	Nada
Operador de grúa de muelle	4	9	5	Alto	Alto
Operador de grúa reachstaker	5	7	2	Alto	Bajo
Conductor de tractocamión/camión	4	6	2	Alto	Bajo
Control de staking	3	3	0	Medio	Nada
Control puerta	5	7	2	Alto	Bajo
Gate control	5	7	2	Alto	Bajo
Control salida	5	7	2	Alto	Bajo
Operador de nave	4	7	3	Alto	Medio
Control documento	5	7	2	Alto	Bajo
Canal de acceso	1	2	1	Bajo	Medio
Equipo de seguridad portuaria	0	0	0	Nada	
Remolcador	6	8	2	Alto	Bajo
Lancha de apoyo	6	8	2	Alto	Bajo
Dársena para maniobras	0	0	0	Nada	
Dispositivo para Inspección de Aduanas	1	5	4	Medio	Alto
Ancladero/fondeadero	0	0	0	Nada	
Frente de atraque	2	2	0	Bajo	Nada
Balizas y señales	1	1	0	Bajo	Nada
Defensas	0	0	0	Nada	
Bitas	0	0	0	Nada	

Tabla 9.8 (Continuación)

Recurso	Dependencia de los otros recursos				Efecto de propagación
	Directamente dependiente	Dependencia total	Incremento	Dependencia	
Dispositivo de inspección de SAG	1	3	2	Medio	Alto
Grúa de muelle	3	9	6	Alto	Alto
Grúa reachstaker	2	8	6	Alto	Alto
Tractocamión	3	6	3	Alto	Medio
Chasis para contenedores	1	6	5	Alto	Alto
Zona de contenedores	2	4	2	Medio	Medio
Enchufes para reefer	1	1	0	Bajo	Nada
Camino de acceso	0	0	0	Nada	
Pórtico de entrada	2	8	6	Alto	Alto
Pórtico de salida	2	8	6	Alto	Alto
Sistema de gestión de seguridad portuaria	2	2	0	Bajo	Nada
SIAN	2	2	0	Bajo	Nada
Sistema de control e información del terminal	2	2	0	Bajo	Nada
Radiocomunicación	1	1	0	Bajo	Nada
SIDEMAR	2	2	0	Bajo	Nada
Centro de control del terminal	4	6	2	Alto	Bajo
Oficina de Aduanas	3	5	2	Medio	Medio
Oficina recepción de contenedores	4	8	4	Alto	Medio

Fuente: Libro RA&Bottleneck ver2.1.xlsm

Tabla 9.9 Influencia con otros recursos para transferencia hortofrutícola

Recurso	Dependencia de los otros recursos			Dependencia	Efecto de propagación
	Directamente dependiente	Dependencia total	Incremento		
Servicio de telecomunicación	0	0	0	Nada	
Suministro de energía	0	0	0	Nada	
Suministro de agua	0	0	0	Nada	
Suministro de diésel	0	0	0	Nada	
Suministro de gas	0	0	0	Nada	
Oficial de Autoridad Portuaria	1	3	2	Bajo	Alto
Oficial de Autoridad Marítima	0	0	0	Nada	
Supervisor del terminal	4	7	3	Alto	Medio
Agente de nave	1	3	2	Bajo	Alto
Práctico	3	9	6	Alto	Alto
Operador lancha de apoyo	2	8	6	Alto	Alto
Operador de remolcador	2	8	6	Alto	Alto
Inspector de Aduanas	6	6	0	Medio	Nada
Controlador de muelle y dársena	5	8	3	Alto	Medio
Amarradores	5	7	2	Alto	Bajo
Oficial de PDI	3	3	0	Bajo	Nada
Inspector SAG	2	2	0	Bajo	Nada
Inspector SNS	2	2	0	Bajo	Nada
Estibadores	3	3	0	Bajo	Nada
Conductor de tractocamión/camión	4	6	2	Medio	Bajo
Control puerta	5	8	3	Alto	Medio
Agente de Aduanas	4	4	0	Medio	Nada
Coordinador de plan de estiba	4	8	4	Alto	Medio
Operador de grúa horquilla	3	5	2	Medio	Medio
Supervisor de estiba	3	3	0	Bajo	Nada
Tarjador	2	2	0	Bajo	Nada
Control tránsito	4	4	0	Medio	Nada
Control documento	5	8	3	Alto	Medio
Gate control	5	8	3	Alto	Medio
Control de staking	3	3	0	Bajo	Nada
Operador de grúa reachstaker	5	7	2	Alto	Bajo
Frigorista	3	3	0	Bajo	Nada
Operador de grúa de muelle	5	10	5	Alto	Medio
Control salida	5	8	3	Alto	Medio
Operador de nave	4	8	4	Alto	Medio
Canal de acceso	1	2	1	Bajo	Medio
Equipo de seguridad portuaria	0	0	0	Nada	
Remolcador	6	8	2	Alto	Bajo
Lancha de apoyo	6	8	2	Alto	Bajo
Dársena para maniobras	0	0	0	Nada	

Tabla 9.9 (Continuación)

Recurso	Dependencia de los otros recursos				Efecto de propagación
	Directamente dependiente	Dependencia total	Incremento	Dependencia	
Dispositivo para Inspección de Aduanas	1	6	5	Medio	Alto
Ancladero/fondeadero	0	0	0	Nada	
Frente de atraque	2	2	0	Bajo	Nada
Balizas y señales	1	1	0	Bajo	Nada
Defensas	0	0	0	Nada	
Bitas	0	0	0	Nada	
Camino de acceso	0	0	0	Nada	
Pórtico de entrada	2	9	7	Alto	Alto
Tractocamión	3	6	3	Medio	Medio
Chasis para contenedores	1	6	5	Medio	Alto
Grúa horquilla (eléctrica/gas)	4	5	1	Medio	Bajo
Utilería	0	0	0	Nada	
Enchufes para reefer	1	1	0	Bajo	Nada
Grúa reachstaker	2	8	6	Alto	Alto
Grúa de muelle	3	10	7	Alto	Alto
Pórtico de salida	2	9	7	Alto	Alto
Sistema de gestión de seguridad portuaria	2	2	0	Bajo	Nada
SIAN	2	2	0	Bajo	Nada
Sistema de control e información del terminal	2	2	0	Bajo	Nada
Radiocomunicación	1	1	0	Bajo	Nada
SIDEMAR	2	2	0	Bajo	Nada
Centro de control del terminal	5	7	2	Alto	Bajo
Oficina de Aduanas	4	6	2	Medio	Bajo
Oficina recepción de contenedores	5	9	4	Alto	Medio

Fuente: Libro RA&Bottleneck ver2.1.xlsm

Tabla 9.10 Influencia con otros recursos para transferencia contenedores (exportación)

Recurso	Dependencia de los otros recursos				Efecto de propagación
	Directamente dependiente	Dependencia total	Incremento	Dependencia	
Servicio de telecomunicación	0	0	0	Nada	
Suministro de energía	0	0	0	Nada	
Suministro de diésel	0	0	0	Nada	
Oficial de Autoridad Portuaria	1	3	2	Medio	Alto
Oficial de Autoridad Marítima	0	0	0	Nada	
Supervisor del terminal	4	6	2	Bajo	Bajo
Agente de nave	1	3	2	Medio	Alto
Práctico	3	9	6	Bajo	Alto
Operador lancha de apoyo	1	2	1	Bajo	Medio
Operador de remolcador	2	8	6	Bajo	Alto
Inspector de Aduanas	5	5	0	Medio	Nada
Controlador de muelle y dársena	5	7	2	Bajo	Bajo
Amarradores	4	6	2	Bajo	Bajo
Agente de Aduanas	4	4	0	Medio	Nada
Inspector SAG	2	2	0	Bajo	Nada
Inspector SNS	2	2	0	Bajo	Nada
Conductor de tractocamión/camión	4	6	2	Bajo	Bajo
Control puerta	5	7	2	Bajo	Bajo
Gate control	5	7	2	Bajo	Bajo
Control de staking	3	3	0	Medio	Nada
Operador de grúa reachstaker	5	7	2	Bajo	Bajo
Coordinador de plan de estiba	4	7	3	Bajo	Medio
Control salida	5	7	2	Bajo	Bajo
Supervisor de estiba	3	3	0	Medio	Nada
Estibadores	3	3	0	Medio	Nada
Tarjador	2	2	0	Bajo	Nada
Operador de grúa de muelle	4	9	5	Bajo	Alto
Operador de nave	4	7	3	Bajo	Medio
Control documento	5	7	2	Bajo	Bajo
Canal de acceso	1	2	1	Bajo	Medio
Equipo de seguridad portuaria	0	0	0	Nada	
Remolcador	6	8	2	Bajo	Bajo
Lancha de apoyo	6	8	2	Bajo	Bajo
Dársena para maniobras	0	0	0	Nada	
Dispositivo para Inspección de Aduanas	1	5	4	Medio	Alto
Ancladero/fondeadero	0	0	0	Nada	
Frente de atraque	2	2	0	Bajo	Nada
Balizas y señales	1	1	0	Bajo	Nada
Defensas	0	0	0	Nada	

Tabla 9.10 (Continuación)

Recurso	Dependencia de los otros recursos				Efecto de propagación
	Directamente dependiente	Dependencia total	Incremento	Dependencia	
Bitas	0	0	0	Nada	
Camino de acceso	0	0	0	Nada	
Pórtico de entrada	2	8	6	Bajo	Alto
Tractocamión	3	6	3	Bajo	Medio
Chasis para contenedores	1	6	5	Bajo	Alto
Zona de contenedores	2	4	2	Medio	Medio
Grúa reachtacker	2	8	6	Bajo	Alto
Enchufes para reefer	1	1	0	Bajo	Nada
Pórtico de salida	2	8	6	Bajo	Alto
Grúa de muelle	3	9	6	Bajo	Alto
Sistema de gestión de seguridad portuaria	2	2	0	Bajo	Nada
SIAN	2	2	0	Bajo	Nada
Sistema de control e información del terminal	2	2	0	Bajo	Nada
Radiocomunicación	1	1	0	Bajo	Nada
SIDEMAR	2	2	0	Bajo	Nada
Centro de control del terminal	4	6	2	Bajo	Bajo
Oficina de Aduanas	3	5	2	Medio	Medio
Oficina recepción de contenedores	4	8	4	Bajo	Medio

Fuente: Libro RA&Bottleneck ver2.1.xlsm

Tabla 9.11 Influencia con otros recursos para transferencia contenedores (importación)

Recurso	Dependencia de los otros recursos				Efecto de propagación
	Directamente dependiente	Dependencia total	Incremento	Dependencia	
Servicio de telecomunicación	0	0	0	Nada	
Suministro de energía	0	0	0	Nada	
Suministro de diésel	0	0	0	Nada	
Oficial de Autoridad Portuaria	1	3	2	Medio	Alto
Oficial de Autoridad Marítima	0	0	0	Nada	
Supervisor del terminal	4	6	2	Alto	Bajo
Agente de nave	1	3	2	Medio	Alto
Práctico	3	9	6	Alto	Alto
Operador lancha de apoyo	1	2	1	Bajo	Medio
Operador de remolcador	2	8	6	Alto	Alto
Inspector de Aduanas	5	5	0	Medio	Nada
Controlador de muelle y dársena	5	7	2	Alto	Bajo
Amarradores	4	6	2	Alto	Bajo
Supervisor de estiba	3	3	0	Medio	Nada
Agente de Aduanas	4	4	0	Medio	Nada
Coordinador de plan de estiba	4	7	3	Alto	Medio
Inspector SAG	2	2	0	Bajo	Nada
Estibadores	3	3	0	Medio	Nada
Tarjador	2	2	0	Bajo	Nada
Operador de grúa de muelle	4	9	5	Alto	Alto
Operador de grúa reachstaker	5	7	2	Alto	Bajo
Conductor de tractocamión/camión	4	6	2	Alto	Bajo
Control de staking	3	3	0	Medio	Nada
Control puerta	5	7	2	Alto	Bajo
Gate control	5	7	2	Alto	Bajo
Control salida	5	7	2	Alto	Bajo
Operador de nave	4	7	3	Alto	Medio
Control documento	5	7	2	Alto	Bajo
Canal de acceso	1	2	1	Bajo	Medio
Equipo de seguridad portuaria	0	0	0	Nada	
Remolcador	6	8	2	Alto	Bajo
Lancha de apoyo	6	8	2	Alto	Bajo
Dársena para maniobras	0	0	0	Nada	
Dispositivo para Inspección de Aduanas	1	5	4	Medio	Alto
Ancladero/fondeadero	0	0	0	Nada	
Frente de atraque	2	2	0	Bajo	Nada
Balizas y señales	1	1	0	Bajo	Nada
Defensas	0	0	0	Nada	
Bitas	0	0	0	Nada	

Tabla 9.11 (Continuación)

Recurso	Dependencia de los otros recursos				Efecto de propagación
	Directamente dependiente	Dependencia total	Incremento	Dependencia	
Dispositivo de inspección de SAG	1	3	2	Medio	Alto
Grúa de muelle	3	9	6	Alto	Alto
Grúa reachstaker	2	8	6	Alto	Alto
Tractocamión	3	6	3	Alto	Medio
Chasis para contenedores	1	6	5	Alto	Alto
Zona de contenedores	2	4	2	Medio	Medio
Enchufes para reefer	1	1	0	Bajo	Nada
Camino de acceso	0	0	0	Nada	
Pórtico de entrada	2	8	6	Alto	Alto
Pórtico de salida	2	8	6	Alto	Alto
Sistema de gestión de seguridad portuaria	2	2	0	Bajo	Nada
SIAN	2	2	0	Bajo	Nada
Sistema de control e información del terminal	2	2	0	Bajo	Nada
Radiocomunicación	1	1	0	Bajo	Nada
SIDEMAR	2	2	0	Bajo	Nada
Centro de control del terminal	4	6	2	Alto	Bajo
Oficina de Aduanas	3	5	2	Medio	Medio
Oficina recepción de contenedores	4	8	4	Alto	Medio

Fuente: Libro RA&Bottleneck ver2.1.xlsm

Tabla 9.12 Identificación recursos cuello de botella transferencia hotofrutícola

Recurso cuello de botella	PRT	Índice cuello de botella	Objetivo de reducción de PRT
Servicio de telecomunicación	15	300%	67%
Suministro de energía	15	300%	67%
Suministro de agua	15	300%	67%
Suministro de diesel	15	300%	67%
Suministro de gas	15	300%	67%
Oficial de Autoridad Portuaria	60	1200%	92%
Supervisor del terminal	60	1200%	92%
Agente de nave	60	1200%	92%
Práctico	90	1800%	94%
Operador lancha de apoyo	90	1800%	94%
Operador de remolcador	90	1800%	94%
Inspector de Aduanas	30	600%	83%
Controlador de muelle y dársena	60	1200%	92%
Amarradores	210	4200%	98%
Oficial de PDI	15	300%	67%
Inspector SAG	15	300%	67%
Inspector SNS	15	300%	67%
Estibadores	60	1200%	92%
Conductor de tractocamión/camión	60	1200%	92%
Control puerta	60	1200%	92%
Agente de Aduanas	60	1200%	92%
Coordinador de plan de estiba	60	1200%	92%
Operador de grúa horquilla	30	600%	83%
Supervisor de estiba	60	1200%	92%
Tarjador	15	300%	67%
Control tránsito	60	1200%	92%
Control documento	60	1200%	92%
Gate control	60	1200%	92%
Control de staking	60	1200%	92%
Operador de grúa reachstaker	60	1200%	92%
Frigorista	15	300%	67%
Operador de grúa de muelle	120	2400%	96%
Control salida	60	1200%	92%
Operador de nave	60	1200%	92%
Canal de acceso	90	1800%	94%
Equipo de seguridad portuaria	7	140%	29%
Remolcador	90	1800%	94%
Lancha de apoyo	90	1800%	94%
Dársena para maniobras	90	1800%	94%
Dispositivo para Inspección de Aduanas	30	600%	83%
Frente de atraque	210	4200%	98%
Balizas y señales	15	300%	67%
Defensas	15	300%	67%
Bitas	15	300%	67%
Camino de acceso	60	1200%	92%
Pórtico de entrada	60	1200%	92%
Tractocamión	60	1200%	92%
Chasis para contenedores	60	1200%	92%
Grúa horquilla (eléctrica/gas)	30	600%	83%
Utilería	7	140%	29%
Enchufes para reefer	15	300%	67%
Grúa reachstaker	60	1200%	92%
Grúa de muelle	120	2400%	96%
Pórtico de salida	60	1200%	92%

Tabla 9.12 (Continuación)

Recurso cuello de botella	PRT	Índice cuello de botella	Objetivo de reducción de PRT
Sistema de gestión de seguridad portuaria	60	1200%	92%
SIAN	60	1200%	92%
Sistema de control e información del terminal	60	1200%	92%
Radiocomunicación	60	1200%	92%
SIDEMAR	60	1200%	92%
Centro de control del terminal	60	1200%	92%
Oficina de Aduanas	30	600%	83%
Oficina recepción de contenedores	60	1200%	92%

Fuente: Libro RA&Bottleneck ver2.1.xlsm

Tabla 9.13 Identificación recursos cuello de botella transferencia contenedores (exportación)

Recurso cuello de botella	PRT	Índice cuello de botella	Objetivo de reducción de PRT
Servicio de telecomunicación	15	125%	20%
Suministro de energía	15	125%	20%
Suministro de diésel	15	125%	20%
Oficial de Autoridad Portuaria	60	500%	80%
Supervisor del terminal	60	500%	80%
Agente de nave	60	500%	80%
Práctico	90	750%	87%
Operador lancha de apoyo	60	500%	80%
Operador de remolcador	90	750%	87%
Inspector de Aduanas	30	250%	60%
Controlador de muelle y dársena	60	500%	80%
Amarradores	210	1750%	94%
Agente de Aduanas	60	500%	80%
Inspector SAG	15	125%	20%
Inspector SNS	15	125%	20%
Conductor de tractocamión/camión	60	500%	80%
Control puerta	60	500%	80%
Gate control	60	500%	80%
Control de staking	60	500%	80%
Operador de grúa reachstaker	60	500%	80%
Coordinador de plan de estiba	60	500%	80%
Control salida	60	500%	80%
Supervisor de estiba	60	500%	80%
Estibadores	60	500%	80%
Tarjador	15	125%	20%
Operador de grúa de muelle	120	1000%	90%
Operador de nave	60	500%	80%
Control documento	60	500%	80%
Canal de acceso	90	750%	87%
Remolcador	90	750%	87%
Lancha de apoyo	90	750%	87%
Dársena para maniobras	90	750%	87%
Dispositivo para Inspección de Aduanas	30	250%	60%
Frente de atraque	210	1750%	94%
Balizas y señales	15	125%	20%
Defensas	15	125%	20%
Bitas	15	125%	20%
Camino de acceso	60	500%	80%
Pórtico de entrada	60	500%	80%
Tractocamión	60	500%	80%
Chasis para contenedores	60	500%	80%
Zona de contenedores	90	750%	87%
Grúa reachstaker	60	500%	80%
Enchufes para reefer	15	125%	20%
Pórtico de salida	60	500%	80%
Grúa de muelle	120	1000%	90%
Sistema de gestión de seguridad portuaria	60	500%	80%
SIAN	60	500%	80%
Sistema de control e información del terminal	60	500%	80%
Radiocomunicación	60	500%	80%
SIDEMAR	60	500%	80%
Centro de control del terminal	60	500%	80%
Oficina de Aduanas	30	250%	60%
Oficina recepción de contenedores	60	500%	80%

Fuente: Libro RA&Bottleneck ver2.1.xlsm

Tabla 9.14 Identificación recursos cuello de botella transferencia contenedores (importación)

Recurso cuello de botella	PRT	Índice cuello de botella	Objetivo de reducción de PRT
Servicio de telecomunicación	15	125%	20%
Suministro de energía	15	125%	20%
Suministro de diésel	15	125%	20%
Oficial de Autoridad Portuaria	60	500%	80%
Supervisor del terminal	60	500%	80%
Agente de nave	60	500%	80%
Práctico	90	750%	87%
Operador lancha de apoyo	60	500%	80%
Operador de remolcador	90	750%	87%
Inspector de Aduanas	30	250%	60%
Controlador de muelle y dársena	60	500%	80%
Amarradores	210	1750%	94%
Supervisor de estiba	60	500%	80%
Agente de Aduanas	60	500%	80%
Coordinador de plan de estiba	60	500%	80%
Inspector SAG	15	125%	20%
Estibadores	60	500%	80%
Tarjador	15	125%	20%
Operador de grúa de muelle	120	1000%	90%
Operador de grúa reachstaker	60	500%	80%
Conductor de tractocamión/camión	60	500%	80%
Control de staking	60	500%	80%
Control puerta	60	500%	80%
Gate control	60	500%	80%
Control salida	60	500%	80%
Operador de nave	60	500%	80%
Control documento	60	500%	80%
Canal de acceso	90	750%	87%
Remolcador	90	750%	87%
Lancha de apoyo	90	750%	87%
Dársena para maniobras	90	750%	87%
Dispositivo para Inspección de Aduanas	30	250%	60%
Frente de atraque	210	1750%	94%
Balizas y señales	15	125%	20%
Defensas	15	125%	20%
Bitas	15	125%	20%
Dispositivo de inspección de SAG	30	250%	60%
Grúa de muelle	120	1000%	90%
Grúa reachstaker	60	500%	80%
Tractocamión	60	500%	80%
Chasis para contenedores	60	500%	80%
Zona de contenedores	90	750%	87%
Enchufes para reefer	15	125%	20%
Camino de acceso	60	500%	80%
Pórtico de entrada	60	500%	80%
Pórtico de salida	60	500%	80%
Sistema de gestión de seguridad portuaria	60	500%	80%
SIAN	60	500%	80%
Sistema de control e información del terminal	60	500%	80%
Radiocomunicación	60	500%	80%
SIDEMAR	60	500%	80%
Centro de control del terminal	60	500%	80%
Oficina de Aduanas	30	250%	60%
Oficina recepción de contenedores	60	500%	80%

Fuente: Libro RA&Bottleneck ver2.1.xlsm

9.3 ANEXO C

Tabla 9.15 Análisis estadístico en MS Excel de encuestas a trabajadores de TCVAL

	Bajo impacto	Medio impacto	Alto impacto
Media	8,47	33,37	63,02
Error típico	0,58	3,83	6,01
Mediana	7	30	60
Moda	7	30	60
Desviación estándar	4,39	28,9	45,4
Varianza de la muestra	19,29	835,17	2060,87
Curtosis	-1,49	3,53	1,03
Coefficiente de asimetría	0,22	1,92	1,27
Rango	11	113	166
Mínimo	3	7	14
Máximo	14,00	120,00	180
Suma	483	1902	3592
Cuenta	57	57	57
Nivel de confianza (95,0%)	1,17	7,67	12,05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9.16 Extracto de Hoja de trabajo WS7 desarrollada para transferencia de contenedores y carga hortofrutícola

Impacto de la detención del terminal	Nivel objetivo de recuperación (RLO)
Migración de líneas	Acomodación de buque completo que posea el mayor calado
Migración de fuerza de trabajo	Cantidad normal de trabajadores por turno

Fuente: Libro de Excel BIA ver2.0.xlsm

9.4 ANEXO D

Tabla 9.17 Hoja de trabajo SW10: Evaluación de la fragilidad del recurso

Recurso	Grupo	Peligro (escenario)	Estimación de daños	Pérdida de función	Peor escenario	PRT (días)
Suministro de energía	Suministro externo	Sismo XI MMI	Desconexión de suministro de energía, telecomunicación. Rotura de cañerías	Detención de suministro	Corte prolongado y continuo de suministros	15
Servicio de telecomunicación						
Suministro de agua						
Suministro de diésel						
Suministro de gas						
Controlador de muelle y dársena	RRHH externo	Sismo XI MMI y/o tsunami	Pérdida de personal, dificultad para reunir al personal por problemas de comunicación o de acceso al terminal	RRHH imposibilitado para realizar trámites asociados a la carga y a la nave, servicios suspendidos, operaciones limitadas	Confirmación de RRHH a salvo y esperar el retorno a sus funciones	1
Agente aduanero						
Inspector de aduanas						
Oficial de AM						
Operador de nave						
Operador de remolcador						
Operador de lancha de apoyo						
Agente de nave						
Inspector SAG						
Inspector SNS						
Oficial de PDI						
Oficial de AP						
Capitán de puerto						
Operador de grúas						
Conductor de tractocamión/camión	RRHH portuario	Sismo XI MMI y/o tsunami	Pérdida de personal, dificultad para reunir al personal por problemas de comunicación o de acceso al terminal	Escasez de personal, dificultad para operar grúas horquilla, manejar y supervisar la carga	Confirmación de personal a salvo, confirmar seguridad y acomodar programa de trabajo	1
Frigorista						
Tarjador						
Control transito						
Control staking						
Gate control						
Control puerta						
Amarradores						
Supervisor del terminal						
control documento						
Frente de atraque	Estructura espigón	Sismo XI MMI	Daño moderado, daños localizados significativos en muchos componentes que justifican reparación	Imposibilidad del terminal para operar por daños en estructuras del espigón	Evaluar daño y reparar estructuras espigón	90/210
Delantal de muelle						
Zona de contenedores						
Recinto de acopio						
Área de inspección						
Área de parqueo						
Canal de acceso	Espacio marítimo	Sismo XI MMI y/o tsunami	Obstrucción de los espacios marítimos	Acceso al terminal obstruido para naves con mayor calado y eslora	Despejar escombros de la superficie y del fondo marino	90
Dársena para maniobras						

Tabla 9.17 (Continuación)

Recurso	Grupo	Peligro (escenario)	Estimación de daños	Pérdida de función	Peor escenario	PRT (días)
Pórtico de salida	Estructura de acceso	Sismo XI MMI	Colapso de estructuras de acceso al terminal	Dificultad para el retorno de las funciones de los RRHH, y dificultad para el ingreso y salida de camiones con o sin carga	Despejar, evaluar y restaurar el uso del camino de acceso y los pórticos de entrada y salida	60
Pórtico de entrada						
Camino de acceso						
Dispositivo inspección SAG	Dispositivo de inspección	Tsunami	Dispositivo en uso, daños por inundación	Imposibilidad de realizar inspecciones	Se requiere cambio de los dispositivos de inspección	30
Dispositivo inspección Aduanas						
Remolcador	Equipo marítimo	Tsunami	Daños por inundación	Servicios suspendidos	Esperar el restablecimiento del servicio	1
Lancha de apoyo						
Enchufes para reefer	Equipos	Tsunami	Daños significativos en panel eléctrico (reparación completa de la instalación)	Equipos imposibilitados para uso	Se requiere reparación de equipo	7
Iluminación						
Baliza y señales						
Utilería						
Equipo de seguridad portuaria						
Chasis para contenedores						
Defensas	Estructuras en espigón	Tsunami	Daños por inundación	Dificultad para realizar el atraque/desatraque y amarre/desamarre de naves	Se necesita reparación o cambio bitas y defensas	15
Bitas						
Grúa horquilla	Vehículos	Tsunami	Daños por inundación	Imposibilidad de realizar manejo y movilización de carga	Se necesita reparación o cambio de maquinaria	30
Grúa reachstaker						
Tractocamión/camión						
Grúa de muelle	Estructura sobre el espigón	Sismo XI MMI	Daño moderado, daños localizados significativos en muchos componentes que justifican reparación	Imposibilidad de realizar la transferencia de carga	Verificación y rehabilitación del daño mayor de las estructuras del muelle	80-120

Tabla 9.17 (Continuación)

Recurso	Grupo	Peligro (escenario)	Estimación de daños	Pérdida de función	Peor escenario	PRT (días)
SIDEMAR	Sistemas de comunicación	Sismo XI MMI	Daño moderado, daños localizados significativos en muchos componentes que justifican reparación	Sin acceso al sistema de comunicación de datos y de radiocomunicación. Daño de cámaras de vigilancia y control	Restablecimiento de los sistemas y cambio de equipos de vigilancia	60
SIAN						
Sistema de control e información del terminal						
Sistema de gestión de seguridad portuaria						
Radiocomunicación						
Oficina de Aduana	Oficinas	Sismo XI MMI o tsunami	Daños moderados en oficinas de hormigón armado y daños significativos en oficinas de contenedores	Dificultad para realizar operaciones en el terminal, operaciones de RRHH externos	Se estima conveniente la instalación de oficinas de emergencias temporales	30
Centro de control del terminal						
Oficina recepción de contenedores						

Fuente: Libro de Excel RA&Bottleneck ver2.1.xlsm