



Universidad Austral de Chile  
Facultad de Ciencias de la Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Naval

## “TRANSPORTE MARÍTIMO DEL SALITRE Y SUS DERIVADOS”

Tesis para optar al Grado de:  
Licenciado en Ciencias de la  
Ingeniería.

Profesor Patrocinante:  
Sr. Roberto Casanova E.  
Oficial de Marina Mercante

Juan Francisco Condeza Parra.  
Valdivia – Chile  
2006

Esta Tesis ha sido sometida para su aprobación a la Comisión de Tesis, como requisito para obtener el grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería.

La tesis aprobada, junto con la nota de examen correspondiente, le permite al alumno obtener el título de: **Ingeniero Naval**, mención **Transporte Marítimo**.

**EXAMEN DE TITULO:**

Nota de presentación	(Ponderada) (1)	: 4,488
Nota de examen	(Ponderada) (2)	: 1,400
Nota Final de Titulación	(1+2)	: 5,888

**COMISIÓN EXAMINADORA:**

PROF. FREDY RIOS M.

DECANO



FIRMA

PROF. ROBERTO CASANOVA E.

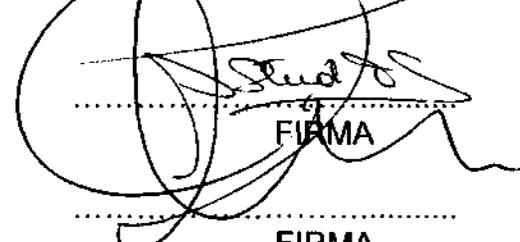
EXAMINADOR



FIRMA

PROF. ASTRID SANTANDER A.

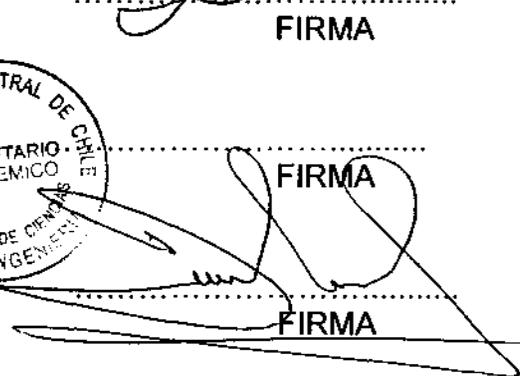
EXAMINADOR



FIRMA

PROF. ELIAS CARRASCO M.

EXAMINADOR

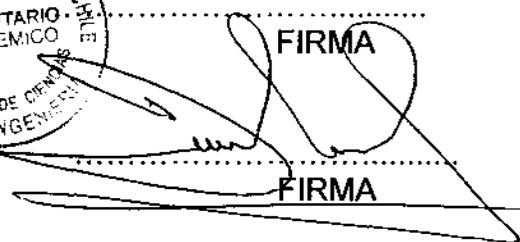


FIRMA

EXAMINADOR

PROF. MILTON LEMARIE.

SECRETARIO ACADÉMICO

FIRMA

Valdivia, ABRIL 07 DE 2006

- Nota de Presentación = NC/NA \* 0.6 + Nota de Tesis \* 0.2
- Nota Final = Nota de Presentación + Nota Examen \*
- 0.2 NC = Sumatoria Notas Curriculum, sin Tesis
- NA = Número de asignaturas cursadas y aprobadas, incluida Práctica Profesional.

***A mi madre, por todo su sacrificio***

***A mi polola, por todo su cariño***

***A mi familia, por todo su apoyo***

***A Dios, por todo.***

# ÍNDICE

**Índice.**

**Resumen.**

**Summary.**

**Introducción.**

<b>Capítulo I: Reseña histórica.</b>	<b>1</b>
1.1 Inicios de la industria del Salitre en Chile.	1
1.2 Descubrimiento del Salitre en Antofagasta.	2
1.3 Desarrollo de la empresa salitrera Melbourne y Cía.	4
1.4 Guerra del Pacífico o del Salitre.	5
1.5 El “Oro Blanco”.	7
1.6 Obras portuarias.	9
1.7 La crisis que viene.	10
<b>Capítulo II: El Salitre y sus derivados.</b>	<b>12</b>
2.1 Definición.	12
2.2 Origen del Salitre en Chile.	12
2.3 Procesos productivos.	13
2.4 Tipos de productos.	15
2.4.1 Fertilizantes de Especialidad.	15
2.4.2 Fertilizantes de campo.	18
2.4.3 Químicos Industriales.	19
2.4.4 Fertilizantes solubles al agua.	20
2.4.5 Mezclas de NPK solubles.	21
<b>Capítulo III: Manejo seguro y precauciones de uso.</b>	<b>22</b>
3.1 Principales peligros.	22
3.2 Primeros auxilios.	22
3.3 Medidas de lucha contra incendios.	23
3.4 Medidas a tomar en caso de un derrame accidental.	24
3.5 Manipulación y almacenamiento.	25

3.6	Protección personal.	26
3.7	Estabilidad y reactividad.	26
3.8	Información relativa al transporte.	27
3.8.1	Nitrato de Sodio.	27
3.8.2	Nitrato de Potasio.	27
3.8.3	Nitrato Sódico Potásico.	28
3.9	Informaciones reglamentarias.	29
3.9.1	Etiquetado según directivas CE.	29
<b>Capítulo IV: Estiba y estabilidad.</b>		<b>30</b>
4.1	Procedimientos para determinar la estabilidad.	30
4.2	Procedimiento para determinar los esfuerzos longitudinales.	30
4.3	Altura metacéntrica (GM).	31
4.4	Cálculo de estabilidad.	31
4.5	Como se demuestra que la nave cumple con SOLAS.	32
4.6	Cargas a granel con ángulo de reposo de 35° o menos.	33
4.7	Medición de la carga embarcada.	34
<b>Capítulo V: Faenas portuarias.</b>		<b>39</b>
5.1	Definiciones.	39
5.2	Medidas generales de seguridad.	41
5.3	Preparación y revisión de bodegas.	43
5.4	Carga a granel.	47
5.5	Trimado del producto a granel.	50
5.5.1	Trimado a pala.	50
5.5.2	Trimado con Bulldozer.	51
5.6	Carga de productos envasados o Maxibags.	52
5.7	Trinca del producto envasado o Maxibags.	56
5.8	Cierre y sellado de las bodegas.	57
5.8.1	Trinca de las tapas de bodegas para la mar.	59
5.9	Descarga de productos a granel.	60
5.10	Descarga de productos envasados o Maxibags.	64
<b>Capítulo VI: De la documentación.</b>		<b>66</b>
6.1	Recepción y despacho de naves.	66
6.1.1	Recepción de la nave.	66
6.1.2	Despacho de la nave.	67

6.2	Funciones de la documentación.	68
6.3	Firma de documentos.	69
6.4	Documentación.	70
<b>Capítulo VII: De la reglamentación.</b>		<b>79</b>
7.1	IMDG Code.	79
7.1.1	Capítulo 3.2: Lista de mercancías peligrosas.	79
7.1.2	Capítulo 2.5: Clase 5.1- Sustancias comburentes.	82
7.1.3	Capítulo 7.1: Estiba.	82
7.1.4	Capítulo 7.2: Segregación.	83
7.1.5	Guía FEm para sustancias comburentes.	84
7.2	SOLAS.	86
7.2.1	Capítulo VI: Transporte de granos.	86
7.2.2	Capítulo VII: Transporte de mercancías peligrosas.	87
7.3	Código de prácticas de seguridad relativas a las cargas sólidas a granel.	89
7.3.1	Sección 2: Precauciones generales.	89
7.3.2	Sección 3: Seguridad del personal.	90
7.3.3	Sección 9: Materias que encierran riesgos de naturaleza química.	90
7.3.4	Apéndice E: Fichas de emergencia.	93
7.4	Reglas de la Haya y de Hamburgo.	95
7.4.1	Límites de las Reglas de la Haya y de Hamburgo.	95
7.4.2	Indemnización por demora en la entrega de mercancías.	96
7.4.3	Bill of lading.	97
<b>Capítulo VIII: Transporte en la actualidad.</b>		<b>100</b>
8.1	Principales mercados.	100
8.2	Evolución del mercado del Salitre.	102
8.3	El mercado actual.	105
8.4	Inversiones en el sector.	106
8.5	El mercado Chino.	106
<b>Conclusiones.</b>		<b>108</b>
<b>Anexos.</b>		<b>110</b>
<b>Bibliografía.</b>		<b>112</b>

## RESUMEN

A lo largo de nuestra historia el Salitre significó una importante fuente de riquezas y poder para nuestro país, su descubrimiento marcó grandes episodios en nuestra historia y su decadencia nos sumergió en una crisis económica de devastadoras proporciones. Desde el siglo pasado la industria del Salitre en Chile ha evolucionado dándose paso a importantes mercados y nuevos usos que la vuelven a posicionar como una importante fuente exportadora de nuestro país.

En el estudio que se presenta a continuación se mostrará el cíclico desarrollo que ha experimentado este mercado desde su origen hasta hoy en día, y como sus productores han sabido reposicionar estos recursos naturales que ya se creían obsoletos, evolucionando a nuevos mercados y dándole nuevos usos.

También se abordarán aspectos concernientes al trabajo a bordo obtenidos de mi experiencia personal con este tipo de productos, abarcando puntos tan diversos como los riesgos de su transporte, los estudios de estabilidad y estiba, y las faenas portuarias que este conlleva.

Así también se analizarán aspectos legales como la documentación y la reglamentación vigente que la rige, indispensable en el transporte marítimo mundial actual.

A su vez, se estudiará como el creciente repunte de la industria del Salitre a beneficiado a las Compañías Navieras Chilenas debido a la gran cantidad de carga que esta industria movimenta año tras año a diferentes rincones del mundo, dándole oportunidades de crecimiento, expansión y consolidación a la que hace unos años era una decaída actividad.

## SUMMARY

Throughout our history the Nitrate meant an important source of wealth and power for our country, its discovery marked great episodes in our history and its decay submerged to us in an economic crisis of devastating proportions. From the last century the industry of the Nitrate in Chile has evolved taking to step to important markets and new uses that return it to position like an important exporting source of our country.

In the study that appears next it will show the cyclical development that has experienced east market from its origin to nowadays, and like its producers they have known to replace these natural resources that already they were believed obsolete, evolving to new markets and giving new uses him.

Also aspects concerning the work on board obtained of my personal experience with this type of products, including as diverse points as the risks of their transport, the studies of stability will be approached and packs, and the harbor tasks that this entail.

Thus also legal aspects like the documentation and the effective regulation will be analyzed that governs it, indispensable in the present world-wide marine transport.

The increasing rise of the industry of the Nitrate to beneficiary to the Chilean Shipping Companies due to the great amount of load will study as that this industry movimenta year after year to different corners from the world, giving him growth opportunities, expansion and consolidation to which years ago one was decayed activity.

# INTRODUCCIÓN

Desde la Guerra del Pacífico el Salitre fue el pilar de la economía chilena, siendo la principal fuente de recursos del Estado a través de los derechos a la exportación. Los depósitos de caliche en el norte eran los únicos en el mundo que permitían una explotación a escala industrial, lo que colocaba al país en una situación privilegiada para su aprovechamiento.

Fue una época de esplendor, de dinero fácil, en donde los ingresos que proveía llegaron a financiar los dos tercios del presupuesto nacional a la vez que su prosperidad repercutía en los demás sectores de la economía y avalaba la solidez financiera del país. Pero el desarrollo por parte de Alemania de un Salitre sintético sumado a la crisis económica que sacudió al mundo en 1929, llevaron a la decadencia de este importante mercado lo que se tradujo en un notable deterioro en la economía monoexportadora de nuestro país.

En nuestros días, el desarrollo de la industria del Cobre como pilar fundamental de nuestra economía ha llevado al olvido a la que fue en su tiempo nuestra principal fuente de sustento, sin dimensionar la importancia que lentamente está volviendo a tener el Salitre en nuestras exportaciones, evolucionando hacia nuevos usos y mercados que le vuelven a abrir sus puertas debido a sus abundantes aplicaciones, beneficios y ventajas respecto al Salitre sintético.

En consecuencia, por la trascendencia que ha representado para Chile la industria del Salitre, el objetivo de este estudio es dar a conocer los aspectos más relevantes que ayuden en forma clara y didáctica al lector a comprender el Transporte Marítimo del Salitre en Chile, abarcando temas tan amplios como su origen, su evolución en los mercados, sus nuevos usos y los riesgos que éste conlleva. Así como también los estudios de estiba y estabilidad a bordo de las naves mercantes, la documentación utilizada, la reglamentación que la rige y el transporte marítimo en la actualidad, los cuales son temas que se pueden extrapolar al estudio del transporte de cualquier carga sólida a granel abarcando de esta manera un amplio espectro de aplicaciones.

# **CAPÍTULO I**

## **RESEÑA HISTORICA**

### **1.1 INICIOS DE LA INDUSTRIA DEL SALITRE EN CHILE**

La historia de la industria del Salitre chileno, comienza con una referencia del explorador Thaddeus Haenke, en el año 1809. Vivió en Bolivia e hizo un viaje a través de la pampa chilena con un grupo de indios. Ellos le narraron cuentos lugareños respecto al legendario descubrimiento de los depósitos de Nitrato que les fueron legados por sus antecesores doscientos años antes.

El Salitre había sido utilizado como insumo para la fabricación de explosivos. En el siglo XIX se descubrió que también era un excelente fertilizante, y se creó un importante mercado para él.

Antes que en otra parte el Salitre empezó a explotarse en Tarapacá donde fueron descubiertas sus cualidades fertilizantes recomendándola como el mejor abono para los cultivos. Años después un Oficial de la marina británica que poseía conocimientos químicos, reconoció la sustancia calichosa y se cercioró que el aspecto físico del producto coincidía con el del Nitrato de Potasio, que por aquel tiempo proporcionaba principalmente la India, para la elaboración de la pólvora, de aquí vino la aplicación que para este ramo de la industria tuvo también el Salitre.

Los aborígenes de Tarapacá lo empleaban para la fabricación de pólvora, por lo que para la elaboración del Salitre utilizaban los antiguos fondos o pailas de cobre, usados en el beneficio de los minerales de plata.

Ya en 1850, el renombrado industrial Chileno don Pedro Gamboni, inventó el procedimiento de la extracción del yodo de las “aguas madres” del Salitre, para lo cual obtuvo privilegio exclusivo de los Gobiernos de Bolivia y Perú. Fue también el inventor del sistema de elaboración o procedimiento mediante la utilización indirecta del vapor en el calentamiento de la mezcla del caliche con el agua, procedimiento que constituyó una verdadera revolución en los métodos hasta entonces usados.

Los terrenos salitrales de Tocopilla, o más propiamente del Toco, fueron descubiertos por el año 1874, y la primera firma social que los adquirió y los explotó, aunque en forma primitiva y rutinaria, fue la de Ojeda y Cía., a la cual la guerra de 1879 la sorprendió elaborando para el Gobierno de Perú, razón por la que se confiscaron sus bienes para el Gobierno de Chile, a título de captura bélica. Terminada la guerra, otra

razón social, Sáez y Lara, ensanchó su instalación de beneficio, transportando sus productos en carretas, a la Caleta Duendes, cerca de Tocopilla, en donde, para los efectos de la movilización, tenían muelles, bodegas, campamentos y todos los elementos del caso.

Debido al auge de la industria salitrera no tardaron en formarse otras compañías, dentro de las más importantes podemos mencionar a “Maria teresa”, “Oriente”, “Santa Rosa” y “Aguas Blancas”.

## **1.2 DESCUBRIMIENTO DE SALITRE EN ANTOFAGASTA**

El descubrimiento del Salitre en Antofagasta se remonta al año 1857, y se le adjudica a los exploradores señores Domingo y Máximo Latrille y don M. Meunier, quienes habían organizado en Cobija una caravana numerosa para catear el Cerro del Plomo y ver si convenía explotar sus vetas. Esta misma expedición fue la que descubrió el Salitre del Salar del Carmen, mucho antes que lo descubriera Don José Santos Ossa. Hasta antes de esto se creía que los yacimientos de Salitre no se extendían más al sur de la quebrada del Loa.

Pero el principal responsable de la explotación de este mineral fue Don José Santos Ossa, que en 1866 llegó por primera vez a Antofagasta. Este Industrial Chileno, hombre de empresa y de acción siguió el mismo derrotero de los Latrille, pues como ellos, llegó hasta el Cerro de Plomo, con el objeto de reconocerlo y extraer muestras, el Salitre era ya muy conocido por esos años y don José Santos Ossa se dio cabal cuenta, desde un principio, de la riqueza que había encontrado, debido a su importante uso como fertilizante natural, por lo cual era requerido por naciones de todas partes del mundo para acrecentar sus cultivos. Por lo cual procuró, antes que nada, adquirir legalmente la propiedad del terreno que había descubierto, para lo cual se asoció al distinguido caballero chileno, Ingeniero don Francisco Puelma, y ambos se dirigieron al Señor don Mariano Donato Muñoz, Ministro Plenipotenciario y Enviado Extraordinario de Bolivia en Chile, solicitando la adjudicación de cinco leguas cuadradas continuas para la explotación del Salitre y Bórax en los terrenos descubiertos, lo cual fue concedido por el Ministro de Bolivia con fecha 18 de septiembre de 1866. Además en solicitud separada, pidieron y obtuvieron la concesión de cuatro leguas cuadradas de terreno en la quebrada de San Mateo (quebrada que llaman hoy del Carrizo) para destinarlos a trabajos agrícolas.

Se había dado un gran paso; pero aún faltaba mucho por hacer, por lo cual el señor Ossa, midiendo la magnitud del negocio que había emprendido, juzgó que era

indispensable reunir los capitales necesarios para poderle dar desarrollo; y para realizar su idea organizó con todo éxito una Sociedad, la que llevó por nombre “**Sociedad Exploradora del Desierto de Atacama**”, lo que constituyó la iniciación de la industria salitrera que dio vida a esa región. Su primera medida fue proveerse de carretas y de todos los elementos necesarios para el objeto que se proponían, esto es, explorar el desierto y buscar más terrenos salitrales, lo que tuvo toda la aprobación del Gobierno de Bolivia, el cual les dio las franquicias que solicitaron, para lo que se dictaron dos importantes decretos a favor de los descubridores:

- Se le concedió a la Sociedad Exploradora del Desierto de Atacama, el privilegio exclusivo de 15 años para la explotación, elaboración y libre exportación del Salitre en el Desierto de Atacama.
- Se le concedió a la Sociedad Exploradora del Desierto de Atacama, el privilegio y franquicias para establecer una vía carretera de 30 leguas en dicho desierto, con sus respectivas estaciones de trenes.

Quedaban, pues en esta forma, echadas las bases de una nueva industria, de inmensa magnitud y de grandes proyecciones, al mismo tiempo que se formaban, bajo los mejores auspicios, los cimientos del futuro puerto, que en época no lejana, vería surcada su bahía por las grandes embarcaciones que transportarían el Salitre desde sus industrias hasta las regiones más apartadas de Europa.

De esta manera en el año 1869 la “Sociedad Exploradora del Desierto de Atacama” entró en negociación con la firma Guillermo Gibas y Co., cediéndole la mitad de todas las concesiones obtenidas hasta esa fecha, traspasando al mismo tiempo los señores Gibas y Co., una parte de sus derechos a los señores Melbourne Clark, Jorge Smith y Agustín Edwards, con esta base se constituyó una sociedad colectiva entre todos ellos, incorporándose a ella don Eduardo Clark y Smith, bajo la razón social de “**Melbourne Clark y Cía.**”.

Con estos poderosos hombres de negocios a la cabeza de este proyecto, los negocios se incrementaron enormemente. Se contrataron ingenieros para que estudiaran la máquina que más convenía para la elaboración del Salitre y para levantar los planos de las futuras instalaciones, a la vez que se trajeron hombres entendidos y prácticos para la explotación de los caliches.

Pero uno de los grandes inconvenientes con que se tropezó en los primeros tiempos para el comienzo de la explotación salitrera fue la falta absoluta de medios de transporte que permitieran traer a la caleta de la **Chimba** (actual Antofagasta) los trabajadores que se ocuparían en los cateos de caliches y en los demás trabajos

preliminares producto del aislamiento y la incomunicación en que hasta esa época se encontraba la caleta. Para lo cual se dispuso de un vapor de la Compañía Inglesa, para el transporte de operarios, el cual traía también a remolque una lancha, provista de un mástil para navegar a vela.

Mientras tanto, la empresa Melbourne Clark y Co., hacia gestiones en Valparaíso para conseguir que los vapores de la “Compañía de Navegación en el Pacífico”, recalasen en la caleta de la Chimba (Antofagasta), lo cual no fue fácil conseguir, pues la Compañía no quería exponer sus vapores a los peligros de una bahía desconocida y donde no se habían hecho los reconocimientos marítimos indispensables para poder apreciar debidamente su fondeadero. Pero debido a las reiteradas peticiones de personas influyentes, y previo pago a la Compañía de la suma de \$10.000 como prima se consiguió al fin, que sus vapores recalen en la Caleta cuando tuviesen carga suficiente para completar un número determinado de toneladas previamente convenido.

Así fue que, a los pocos días después que se llegó a este acuerdo, arribo por primera vez a la bahía de Antofagasta el primer barco a vapor que, junto con traer en sus bodegas los materiales y elementos más indispensables que ya estaba requiriendo la nueva población, iba a iniciar una vía rápida y expedita que pondría en comunicación con los países del mundo a la pequeña caleta de la Chimba.

Cuando estaba por llegar este vapor el Administrador de la Empresa Salitrera, Don Jorge Hicks, mandó pintar en el cerro más alto, hacia el lado naciente, el ancla que hasta ahora existe, para que sirviera de divisa o indicación a esta nave y a todas las demás que arribasen en lo futuro.

La llegada del primer vapor fue a fines del año 1868, dicho barco fue el “**Perú**”, comandado por el Capitán inglés Mr. W. H. Blunfield. El cargamento que trajo la nave se componía de víveres, forraje, maderas, carbón, ferretería, un caldero, estanques y todo lo necesario para establecer la primera máquina condensadora de agua.

### **1.3 DESARROLLO DE LA EMPRESA SALITRERA “MELBOURNE Y CIA.”**

De Valparaíso se hicieron venir mecánicos, carpinteros y demás obreros que se necesitaban para armar la máquina condensadora de agua, arreglar carretas y construir edificios para habitaciones, oficinas y demás instalaciones.

Como se mencionó anteriormente, los vapores recalaban en cuando la empresa lo solicitaba. En cada vapor venía siempre una buena provisión de agua y toda clase de víveres y materiales, también un apreciable número de operarios que la empresa traía para impulsar sus trabajos. La gran Empresa Salitrera tenía en construcción grandes y

magníficos edificios; había encargado también las maquinarias para la elaboración del Salitre en el Salar del Carmen, y, cumpliendo con lo estipulado con el Gobierno Boliviano, construía aceleradamente el muelle de pasajeros y daba mayor actividad al camino carretero hacia el interior.

Debido a la creciente actividad que comenzó a tener la antes pequeña caleta de La Chimba, el Gobierno Boliviano decidió, en el año 1870, darle el nombre de **Puerto de Antofagasta**, que en Diaguita significa “**Pueblo del Salar Grande**”.

La Empresa Salitrera de Melbourne Clark y Cía., gradualmente imprimía mayor vuelo a sus negocios y en vista del crecido capital que llevaba invertido había solicitado, concediéndole el gobierno de Bolivia, nuevas extensiones de terrenos. Sus cateadores habían descubierto algunas pampas con Caliche, como las de Monserratt y Cerrillos; pero la que verdaderamente interesaron a los jefes y directores de la empresa fueron las extensas y ricas pampas de Carmen Alto y Salinas. Sus Caliches causaban la admiración de todos los entendidos en la materia por su abundancia y buena ley. Además en 1872 obtuvo el permiso necesario para construir un ferrocarril en toda la extensión de las propiedades salitreras que hasta entonces poseía y para el uso exclusivo del servicio. Por lo cual se formó la “**Compañía de Salitres y Ferrocarril de Antofagasta**”, ya que hasta antes de esto, el Salitre era acarreado en carretas por la Quebrada del Salar. La compañía tenía en servicio en esa época 40 carretas que se ocupaban de subida, del acarreo de materiales, carbón, forraje, etc.; y de bajada, del transporte del Salitre; de manera que apenas estuvieron armados los carros se pensó en organizar con ellos el servicio de transporte, lo que se llevó a la práctica con el mejor resultado, extendiéndose años más tarde buena parte de Bolivia, llegando en el año 1892 a la antigua ciudad de Oruro.

#### **1.4 LA GUERRA DEL PACIFICO O DEL SALITRE (1879-1883)**

Desde que Chile inició su vida independiente siempre alegó tener buenos títulos sobre la zona del despoblado de Atacama, que corresponde actualmente a la región de Antofagasta. Pero aunque una de las primeras constituciones incluía este territorio en la jurisdicción nacional, lo cierto es que las autoridades no manifestaron un interés real por estas tierras, y cuando el Presidente boliviano Andrés de Santa Cruz decidió fundar el pueblo de Cobija en 1829, no hubo protesta diplomática de nuestro país.

Con la aparición de este importante recurso económico en la zona la situación cambió radicalmente. Las primeras oficinas guaneras y salitreras fueron abiertas en la década de 1830 por empresarios peruanos y bolivianos, pero en los años sucesivos

estos fueron desplazados por empresarios chilenos y británicos, quienes al poseer mayores capitales, tecnología y capacidad de gestión, mejoraron la explotación minera del desierto.

Las arcas fiscales peruanas se encontraban en bancarrota en 1872 cuando subió al poder el Presidente del Perú Manuel Pardo. Una de las causas principales de este estado de cosas, fuera de la mala administración, era que el guano propiedad del estado se encontraba agotado; el Salitre, en manos de chilenos, le hacía la competencia. Esto motivó a que el Presidente peruano tratara de colocar al Salitre en la misma situación del guano, es decir, que fuera propiedad del estado y con ello se pretendía obtener el monopolio de este fertilizante.

El hecho que se descubriera Salitre en el territorio boliviano explotado por compañías chilenas y yacimientos en territorio chileno, movió a que Pardo se uniera a Bolivia por el tratado secreto de 1873, al mismo tiempo, trató también de obtener un tratado con Argentina con el propósito de arrojar a Chile del desierto de Atacama donde existían estas riquezas, cosa que no ocurrió.

Cuando se conoció en Chile la existencia de este tratado secreto se aceleró la entrega del blindado "**Cochrane**" en construcción en Inglaterra. La llegada de este barco produjo un cambio en la situación, Perú aconsejó a Bolivia transar con Chile firmando el tratado de 1874, donde Argentina no participó. El gobierno de Frías en Bolivia fue derribado en 1878 por un golpe de fuerza del general Hilarión Daza, quien hizo aprobar un impuesto de 10 centavos por quintal de Salitre exportado. Chile reclamó, pero Daza hizo cobrar el impuesto; el Gerente de la compañía salitrera se negó a pagar dicho impuesto y Daza reaccionó ordenando el embargo de la misma y sacándola a remate, como esto violaba el tratado de 1874, el gobierno de Chile ordenó la ocupación de Antofagasta, enviando para esto al "Cochrane" y a la "**O`Higgins**", los cuales junto al acorazado "**Blanco Encalada**", el 14 de febrero de 1879, ocuparon con éxito el Puerto de Antofagasta terminando así con las pretensiones de Bolivia.

Bolivia declaró la guerra a Chile el 1 de marzo de 1879, Perú intervino confesando la existencia del tratado secreto de 1873. Chile, por su parte, declaró la guerra a los aliados Perú y Bolivia el 5 de abril de 1879, a pesar de que estos contaban con un ejército cuatro veces superior al de Chile y una población que era el doble, Chile obtuvo sendas victorias en las campañas marítimas, de las cuales representa gran importancia el "**Combate Naval de Iquique**", a lo que le siguió los triunfos en las campañas terrestres.

En 1883 Chile y Perú firmaron el tratado de Ancón, pero la solución definitiva a los temas limítrofes sólo se produciría con el tratado de 1929, obteniendo Chile la zona comprendida en la actual Primera Región.

La paz con Bolivia fue más problemática, en 1884 se firmó sólo un pacto de tregua, que dejó a Antofagasta bajo administración Chilena, y sólo en 1904 ambas naciones aprobaron el tratado definitivo de límites que rige hasta hoy día.

Chile había obtenido un gran triunfo militar, gracias a él y a la conquista de la Araucanía, el territorio nacional se duplicó, el efecto de estas incorporaciones territoriales sobre la economía fue espectacular. Los ingresos aduaneros, que promediaban los 8 millones de pesos anuales en la década de 1870, ascendieron a 22 millones en 1881 y a 45 millones en 1892.

## 1.5 EL “ORO BLANCO”

A partir de 1883 en Chile se inició el ciclo salitrero como una etapa de gran crecimiento económico para el país, una expansión económica con la consiguiente inserción en la economía mundial y por sobre todo un clima de prosperidad nacional, todo esto, producido y sustentado por la explotación del Salitre. Este crecimiento económico permitió el aumento en la inversión pública en infraestructura, a parte de esto se desarrollaron actividades comerciales, financieras, de transporte, industrias, etc., todo lo cual nos llevó sin querer a la vulnerabilidad e inestabilidad de una **Economía Monoexportadora**.

En este clima de prosperidad, el Presidente Juan Manuel Balmaceda anhelaba la nacionalización del Salitre, el sostenía que el monopolio industrial del Salitre no podía pertenecer a ningún particular, ya sea nacional o extranjero, y debía ser el Estado el que conservara la propiedad salitrera suficiente para resguardar con su influencia la producción y su venta, y frustrar la dictadura industrial en Tarapacá. Esto también provocó desacuerdo entre el Congreso, hecho que junto a otros, desencadenaron la **Guerra Civil** de 1891, que terminó con el Presidente Balmaceda derrocado ese mismo año.

Al comenzar el siglo XX el capital salitrero inglés representaba el 55% del total de las explotaciones. Sin duda que la explotación del Salitre estaba aportando ingresos nunca antes vistos en Chile, pero también es cierto, que la economía nacional se sustentaba principalmente en aquella actividad y no estaba preparada para el momento en que decayera el llamado “**Oro Blanco**”.

Los efectos más importantes que produjo esta industria en nuestro país fueron:

- Miles de personas emigraron hacia el norte en busca de trabajo y mejores condiciones de vida.

- A las arcas fiscales comenzaron a entrar sumas tres y cuatro veces superiores a los decenios anteriores, con ellas, la actividad del estado se vio fortalecida.
- El mercado interno volvió a crecer con fuerza lo que dio un nuevo impulso a la actividad agrícola y a la industria manufacturera, en gran medida gracias a que en el norte necesitaban productos del centro y del sur del país para subsistir.
- Fuertes inversiones fiscales en infraestructura, comunicación y educación.

Sin embargo se piensa que el ciclo del Salitre fue una “oportunidad perdida”, debido a que gran cantidad de los recursos generados por las exportaciones de Nitrato fue derrochada o sacada del país por firmas extranjeras, debido a la ausencia en el país de capacidades empresariales para gestionar una industria exportadora de Nitrato en gran escala. En cuanto a los importantes ingresos tributarios, el gobierno los utilizó en parte para financiar infraestructura social. En relación al gasto de los privados hubo un aumento considerable en el consumo de bienes importados.

El auge del Salitre dio un gran impulso al sector externo, el cual se transformó en el motor del crecimiento económico. Al mismo tiempo, generó dos cambios importantes en la economía chilena:

- La gravitación alcanzada por los inversionistas extranjeros en el sector minero exportador.
- El inicio de un papel cada vez más activo del gobierno en la economía.

<b><i>ESTRUCTURA DE LAS EXPORTACIONES (millones de pesos de 18 peniques)</i></b>			
<b>Años</b>	<b>Salitre exportado</b>	<b>Exportación del país</b>	<b>% de Salitre</b>
<b>1880</b>	27	105	26
<b>1885</b>	38	102	38
<b>1890</b>	81	142	57
<b>1895</b>	101	147	69
<b>1900</b>	113	166	68
<b>1905</b>	189	244	78
<b>1910</b>	239	302	79
<b>1915</b>	244	322	76
<b>1920</b>	535	789	68

**Fuente:** Carmen Cariola y Osvaldo Sunkel, “Un siglo de historia económica de Chile”.

## 1.6 LAS OBRAS PORTUARIAS

Con el desarrollo e intensificación de las actividades salitreras en el cantón de Aguas Blancas y en el llamado cantón norte, como también obedeciendo a las necesidades de crecimiento rápido de Antofagasta, los medios marítimos que servían para las operaciones de embarque y desembarque de mercaderías y embarque de Salitre al extranjero, se hicieron no sólo muy deficientes, sino que estaban constituyendo en los años 1905, 1906 y posteriores, una verdadera demora para el progreso de la ciudad y de la región.

Los industriales, comerciantes y el vecindario que resultaban así perjudicados con tan anómala situación, empezaron a manifestar su descontento y a organizar un comité que se encargaría de trabajar por obtener del Gobierno el mejoramiento de las condiciones portuarias, ya fuera por medio de modernos malecones especialmente contruidos para llenar las necesidades del puerto, o por medio de la construcción de obras definitivas y que pudieran servir para las necesidades del futuro.

En ese entonces, la “Cía. De Salitres de Antofagasta” pidió y obtuvo la concesión para construir un malecón y un rompeolas, obras que se realizaron activamente. El malecón contribuyó a facilitar las labores marítimas de embarque y desembarque de mercaderías y embarque de Salitre al extranjero, con lo cual se produjo el descongestionamiento, aunque temporalmente, de la explanada y calles adyacentes a los muelles que siempre se encontraban atestados de carga.

Pero esto no fue suficiente, ya que una gran cantidad de mercaderías continuaban hacinadas en la playa y calles adyacentes, debido a la ineficacia del sistema lo que dificultaba enormemente las actividades comerciales, originándose pérdidas y robos de mercaderías.

Debido a esta vergonzosa desorganización en las actividades portuarias las compañías de vapores extranjeras elevaron una enérgica protesta al Gobierno, anunciando que si no mejoraban las condiciones se suprimirían las recaladas a este puerto, con el consiguiente costo comercial que esto significaba. A lo que el Gobierno respondió satisfactoriamente y en 1917 se firmó un decreto aprobando la construcción del puerto artificial de Antofagasta, el cual fue entregado el 18 de marzo de 1929.

Este puerto ha prestado los más útiles servicios, descongestionando las faenas de embarque y desembarque; facilitando así todas las operaciones marítimas de tanta importancia, no sólo porque benefician a toda la región sino que también porque han fomentado el intercambio con Bolivia, de cuyo país es puerta de escape obligada Antofagasta, acrecentando el movimiento Naviero.

## 1.7 LA CRISIS QUE VIENE

Ya en 1920, el fin de la Primera Guerra Mundial había traído la preocupación por el futuro del mercado salitrero que hasta ese entonces era abastecido en todo el mundo por nuestro país. Durante la guerra, Alemania había desarrollado un Salitre sintético que amenazaba fuertemente las exportaciones chilenas.

<b>PRODUCCIÓN CHILENA DE SALITRE</b>		
<b>Años</b>	<b>Personas ocupadas</b>	<b>Producción (miles de ton.)</b>
<b>1916</b>	53.500	2.913
<b>1917</b>	56.400	3.001
<b>1918</b>	57.000	2.859
<b>1920</b>	46.200	2.523
<b>1921</b>	33.900	1.310
<b>1922</b>	25.500	1.071

*Fuente:* Estadística Chilena.

Finalmente en 1929 una gran crisis económica sacudió a todo el mundo, Chile y su producción de Salitre no fue la excepción; esto sumado al desarrollo del salitre sintético, significó la decadencia definitiva del llamado “Oro Blanco”. Esta crisis había anunciado no sólo el fin de uno de los ciclos más prósperos de toda la historia económica del país, sino también, el agotamiento de un modelo basado exclusivamente en la actividad económica primaria y orientada hacia la exportación.

<b>EXPORTACIONES CHILENAS (en millones de pesos)</b>	
<b>Año</b>	<b>Exportaciones</b>
<b>1925</b>	1.879
<b>1926</b>	1.655
<b>1927</b>	1.690
<b>1928</b>	1.948
<b>1929</b>	2.294
<b>1930</b>	1.328
<b>1931</b>	825
<b>1932</b>	282
<b>1933</b>	368
<b>1934</b>	470

*Fuente:* Estadística Chilena.

Esta situación llevó a cambiar la estrategia de desarrollo económico. De una estrategia de desarrollo orientada “hacia fuera”, se transitaría a otra orientada “hacia adentro”. Una nueva actividad extractiva dirigida hacia la exportación reemplazó la del Salitre, pero esta vez acompañada de un importante proceso de industrialización y de sustitución de importaciones.

A partir de los años 40 Chile creó mejores condiciones para el desarrollo de sus industrias, las que permitieron dejar de comprar en el exterior productos que comenzaron a fabricarse dentro del país, sustituyendo así muchos artículos importados por productos nacionales. Además del desarrollo de la industria del **Cobre** como eje principal de una economía que buscaba la prosperidad de antaño.

Pero ninguna de estas razones nos deben de hacer olvidar de la importancia que tuvo el Salitre en la economía de nuestro país y la que aún puede seguir teniendo, como un actor importante del tan esperado crecimiento económico debido a que el mercado de los Nitratos y más específicamente del Salitre está creciendo en forma sostenida, tema que se ahondará en el capítulo VIII.

En estos momentos en nuestro país **SQM S.A.** o también conocida como **Soquimich** es líder mundial en fertilizantes de especialidad y el productor más grande de Nitrato de Sodio en el mundo.

El éxito de este negocio se basa en las múltiples ventajas que presentan los fertilizantes de origen natural con respecto a los fertilizantes elaborados artificialmente:

- El Salitre no acidifica los suelos, por el contrario, tiende a neutralizar su acidez, evitando y contrarrestando los efectos adversos de ésta, consistentes en menores rendimientos y mayores necesidades de fertilizantes, principalmente de aquellos que aportan Fósforo, Potasio, Magnesio y Calcio.
- Dado su origen natural, estos fertilizantes contienen además pequeñas cantidades de otros nutrientes presentando un beneficio adicional en la fertirrigación.
- El Nitrato de Potasio presenta una característica muy importante para las técnicas modernas de la agricultura, tales como la **Hidroponía** o el riego por goteo debido a su alta solubilidad en agua.

## CAPÍTULO II

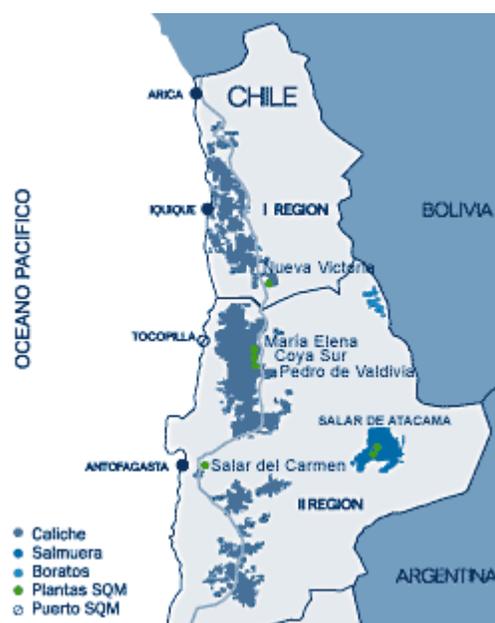
### EL SALITRE Y SUS DERIVADOS

#### 2.1 DEFINICIÓN

El **Nitrato Natural de Chile** o más bien conocido como **Salitre** es un abono natural formado por una mezcla de Nitratos y extraído del **Caliche**, que se encuentra en yacimientos situados en la zona desértica del Norte de Chile.

Los depósitos del Nitrato Natural de Chile están ubicados en una llanura desértica, de suelos grises pardos que se extiende de Norte a Sur, unas 450 millas en el tercio superior del país, abarcando la I y II Región. El ancho de esta área conocida como “Pampa”, varía entre 10 y 50 millas. Virtualmente no hay vegetación, excepto donde el agua de los deshielos de las montañas de los contornos permite regar algo.

El Caliche se extrae de las minas ubicadas en **Pedro de Valdivia, María Elena y Pampa Blanca** donde se somete a procesos de chancado, lixiviación, evaporación y cristalización. Del tratamiento del caliche se obtiene principalmente el **Nitrato de Sodio, Nitrato de Potasio, Sulfato de Sodio y Yodo**. Los depósitos de caliche encontrados en Chile son las fuentes naturales más grandes conocidas a nivel mundial para el Nitrato de Sodio y el Yodo. Luego de ser explotado se procesa el mineral de caliche hacia una variada gama de productos basados en Nitrato y Yodo, con contenidos de entre 6 - 9% y 350 - 600 ppm. respectivamente.



#### 2.2 ORIGEN DEL SALITRE EN CHILE

Los depósitos de mineral de Nitrato conocido como “Caliche” en el norte de Chile son los mayores conocidos y actualmente la única fuente de Nitratos naturales comercialmente explotada en el mundo. Está formado casi exclusivamente de sales sódicas solubles, cementadas con otras sales y minerales insolubles, apareciendo

como una masa conglomerada con características de roca dura. Las sales son principalmente Nitratos, Cloruros y Sulfatos. En íntima mezcla con ésta existen considerables cantidades de Calcio, Magnesio y Potasio, en diferentes combinaciones salinas y pequeñas cantidades de Bórax, Yodato y Perclorato.

No se ha encontrado ninguna razón aceptable sobre el primitivo origen del Salitre en Chile, pero se puede dar ya por establecido que éste se acumuló finalmente en un mar interior que eventualmente depositó parte de su carga en sus costas o playas. Finalmente el mar se vació hacia el Océano Pacífico, pero los depósitos que habían quedado en la playa oriental fueron disueltos o arrastrados por las aguas provenientes de los Andes, o bien cubiertos por aluviones, dejando los actuales depósitos en la playa occidental del mar interior, o sea, vertiente oriental de la Cordillera de la Costa.

Los depósitos se encuentran en las vertientes comparativamente bajas y planas del lado oriental de la Cordillera de la Costa y consisten en una capa cuya altura varía desde unos pocos centímetros hasta varios metros de espesor. Sobre el caliche se extiende otra capa que lo cubre y cuyo espesor varía en las mismas proporciones ya indicadas y que se compone de materiales que van desde la arena suelta y el polvo hasta un conglomerado sólido de fragmento de rocas y sales. Sin duda, una gran proporción del Salitre primitivo ha sido lavado del terreno por las fuertes lluvias que caen más o menos cada diez años, pero todavía quedan por ser explotados varios cientos de millones de toneladas de Salitre.

Se han encontrado pequeños depósitos químicamente similares en muchas partes del mundo: África, Oeste de México, Sur del Perú y Sudoeste de Estados Unidos, donde existen áridos de condiciones semejantes, pero ninguno de ellos es comercialmente explotable.

### **2.3 PROCESOS PRODUCTIVOS**

El Salitre chileno natural contiene impurezas vitales como el Magnesio, Yodo, Calcio, Potasio, Litio y Estronio, que junto con el Nitrógeno que lleva, hacen un producto ideal para el desarrollo de la vida vegetal y, por consiguiente, para ser utilizado en el alimento animal.



El Caliche se encuentra bajo una capa de material de sobrecarga de un espesor de entre 0.5 y 2.5 metros, en estratos de mineral que pueden tener desde 0.2 hasta 5 metros de potencia. La sobrecarga del Caliche es removida con bulldozers,

posteriormente con cargas explosivas se quiebra el mineral de Caliche, luego cargadores frontales toman el mineral y lo cargan sobre camiones.

En el caso de la mina de **Pedro de Valdivia**, los camiones acarrean y acumulan el mineral sobre pilas o stock cercanos a estaciones ferroviarias temporales donde se carga sobre carros para ser llevado a la planta de producción en Pedro de Valdivia. En el caso de **María Elena**, los camiones descargan el mineral sobre un chancador primario móvil ubicado en el área de mina y luego el mineral chancado es transportado mediante correa transportadora hasta la planta de María Elena.

En las plantas de Pedro de Valdivia y María Elena el Caliche se muele mecánicamente hasta un tamaño de aproximadamente media pulgada. El mineral molido es entonces transferido a una planta de lixiviación en bateas donde se extraen sus contenidos de Nitratos, Yodo y Sulfato.

En la mina **Pampa Blanca**, ubicada en Sierra Gorda, el mineral se lixivia en pilas obteniéndose soluciones destinadas a la producción de Yodo, las cuales posteriormente se transportan a pozas de evaporación solar donde cristalizan sales con alta concentración en Nitrato. Estas sales son transportadas por camión a las plantas de Coya Sur, donde se utilizan como insumo en la producción de Nitrato de Potasio.

### Proceso Nitrato Bateas

María elena – Pedro de Valdivia



### Proceso Nitrato Potasio

Coya Sur



## 2.4 TIPOS DE PRODUCTOS

A partir de estos procesos de elaboración se obtienen una serie de productos divididos principalmente en **Fertilizantes de Especialidad, Fertilizantes de Campo, Químicos industriales, Fertilizantes Solubles al Agua y Mezcla de NPK de Especialidad**, todos los cuales se pasan a detallar a continuación:

### 2.4.1 FERTILIZANTES DE ESPECIALIDAD

- NITRATO DE POTASIO

El Nitrato de Potasio es producido mediante la reacción entre Nitrato de Sodio y Cloruro de Potasio.

El producto está disponible en tres clases diferentes: **Industrial, Técnico y Refinado.**



<b>Fórmula Química</b>	: $KNO_3$
<b>Apariencia</b>	: Granos o Cristales Blancos.
<b>Código Comercial</b>	: <b>NPP-I</b> Nitrato de Potasio Granulado Industrial.
	<b>NPC-I</b> Nitrato de Potasio Cristalizado Industrial.
	<b>NPP-R</b> Nitrato de Potasio Granulado Refinado.
	<b>NPC-R</b> Nitrato de Potasio Cristalizado Refinado
	<b>NPP-T</b> Nitrato de Potasio Granulado Técnico.

**Principales Usos:** Fertilizante, TV y pantallas de computadoras, fluidos de perforación, vidrios resistentes al fuego, etc.

- NITRATO DE SODIO

Este producto es extraído de los depósitos naturales del Caliche del Desierto de Atacama en la II Región, es conocido comúnmente como “**Salitre**”. El caliche es chancado y lixiviado, luego sus sales solubles son extraídas mediante procesos de cristalización. Contiene 16% de Nitrógeno, 26% de Sodio y varios otros elementos como Boro y Magnesio.



Está disponible en cuatro grados: **Estándar, Industrial, Técnico y Refinado.**

**Fórmula Química** :  $\text{NaNO}_3$   
**Apariencia** : Granos Blancos.  
**Código Comercial** : **SSA-I** Nitrato Sódico Granulado Agrícola.  
**SSI** Nitrato Sódico Granulado Industrial.  
**SST** Nitrato Sódico Granulado Refinado Técnico.  
**SSR** Nitrato Sódico Granulado Refinado Niterox.

**Principales Usos:** En cultivos cuando se necesita una rápida acción de un fertilizante nitrogenado, explosivos, vidrio, tratamiento de metales, briquetas de carbón, tratamiento de agua, etc.

- NITRATO SÓDICO POTÁSICO

También llamado **Salitre Potásico**. Este producto contiene 15% de Nitrógeno como Nitrógeno Nítrico y 14% de Potasio libre de Cloro. El Nitrato Sódico Potásico tiene una alta solubilidad y una leve reacción alcalina en el suelo. Su presentación es en el tradicional grano de color rosado.



**Fórmula Química** :  $\text{NaNO}_3\text{-KNO}_3$   
**Apariencia** : Granos Blancos.  
**Código Comercial** : **SPO** Nitrato Sódico Potásico.

**Principales Usos:** El Nitrato Sódico Potásico es especialmente conveniente para la fertilización complementaria en primavera, en cultivos como hortalizas, cereales, tabaco, frutales y otros. Estos usos son debido a sus características: alta solubilidad, Nitrógeno Nítrico de rápida acción, Potasio libre de Cloro, leve reacción alcalina, nivel balanceado de Nitrógeno y Potasio en una relación de 1/1.

- BORONAT

Boronat es un fertilizante en base a Boro, la materia prima es un mineral de Borato Sódico-Cálcico llamado **Ulexita**, que es extraído desde el Salar de Ascotán en la Cordillera de Los Andes, en el Norte de Chile.

Boronat es ofrecido en dos diferentes tipos: **Boronat Granulado** (32%  $\text{B}_2\text{O}_3$ ) utilizado para mezclar a granel o



en su aplicación directa y **Boronat Calcinado** (material en polvo con 38% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) especialmente diseñado para aplicación directa de compuestos de NPK.

**Fórmula Química** : NaCaB<sub>5</sub>O<sub>9</sub>·8H<sub>2</sub>O  
**Apariencia** : Granos Grises/Verde.  
**Código Comercial** : **BOR-32AG** Boronat.

**Principales Usos:** El uso de Boronat se recomienda en especies de alto requerimiento de Boro como: alfalfa, manzanos, bananos, cacao, trébol, café, algodón, olivos, palma aceitera, maní, remolacha azucarera, maravilla, plantaciones forestales y viñedos.

- MEZCLAS NPK DE ESPECIALIDAD

Las Mezclas NPK de Especialidad son mezclas físicas a granel que tienen las siguientes características: todo su Nitrógeno o parte importante de él es Nitrógeno Nítrico, el Potasio que contienen es libre de Cloro y además incluyen en forma opcional elementos secundarios y microelementos. Las propiedades físicas de las mezclas NPK de especialidad son similares a aquellas de los fertilizantes regulares mezclados a granel.



**Fórmula Química** : -  
**Apariencia** : Depende de la mezcla.  
**Código Comercial** : Depende de la mezcla.

**Principales Usos:** Puede ser usado como fertilizante de base durante la siembra o trasplante en cultivos como hortalizas, papas, tabaco y en fertilización complementaria para cítricos, café y otros cultivos sensibles.

## 2.4.2 FERTILIZANTES DE CAMPO

- SULFATO DE POTASIO

El Sulfato de Potasio (SOP) es producido en el Salar de Atacama, a partir de la recuperación de sales desde las salmueras de dicho salar. El Sulfato de Potasio es ofrecido en dos tipos: **Estándar y Granulado**. Ambos contienen 51% de Potasio como  $K_2O$  y 18% de Azufre.



**Fórmula Química** :  $K_2SO_4$   
**Apariencia** : Granos Incoloros.  
**Código Comercial** : **SOP-G** Sulfato de Potasio Granulado.  
**SOP-S** Sulfato de Potasio Estándar.

**Principales Usos:** El SOP sirve tanto para aplicación directa al suelo, como para mezclas a granel con otros fertilizantes. Es adecuado para cultivos sensibles al Cloro y las sales, tales como té, café, tabaco, frutas, hortalizas y en general todo tipo de cultivos en etapas de desarrollo con alto requerimiento de Potasio y bajas necesidades de Nitrógeno.

- CLORURO DE POTASIO

Este producto, al igual que el Sulfato de Potasio es obtenido de las salmueras del Salar de Atacama.

Se comercializa como fertilizante agrícola en la forma de cristales o gránulos compactados.



**Fórmula Química** :  $KCl$   
**Apariencia** : Cristales o Granos Blancos.  
**Código Comercial** : **MOP-G** Cloruro de Potasio Granulado.  
**MOP-S** Cloruro de Potasio Estándar.

**Principales Usos:** Fluidos de perforación, carragenina y sales dietéticas.

### 2.4.3 QUÍMICOS INDUSTRIALES

- ÁCIDO BÓRICO

Debido a su gran pureza es la fuente más apropiada de Boro para sistemas de cultivo intensivos, sin riesgos de contaminantes no deseados. El Boro es un micronutriente esencial y debe ser incluido en cualquier programa de fertirrigación bien balanceado.



**Fórmula Química** :  $H_3BO_3$

**Apariencia** : Polvo Cristalino.

**Código Comercial** : **ABO** Ácido Bórico Cristalizado Agrícola.

**Principales Usos:** Fibra de vidrio, vidrio, detergentes y retardante de llama en aislación de celulosa.

- SULFATO DE SODIO

En el proceso Kraft en la manufactura de la celulosa, el Sulfato de Sodio es usado para hacer subir el nivel de Sodio y de Azufre durante la recuperación del licor quemado. Es obtenido como un subproducto del Nitrato de Sodio.



**Fórmula Química** :  $Na_2SO_4$

**Apariencia** : Cristales Blancos.

**Código Comercial** : **SSO-D** Sulfato de Sodio Detergent Cristalizado.

**SSO-P** Sulfato de Sodio P&P Cristalizado.

**Principales Usos:** Detergentes, pulpa y papel, vidrio y textiles.

#### 2.4.4 FERTILIZANTES SOLUBLES AL AGUA

- NITRATO DE POTASIO CRISTALIZADO

Es el único fertilizante apropiado para sistemas de cultivos intensivos sin correr el riesgo de tener una acumulación de Azufre o Cloro.



**Fórmula Química** :  $\text{KNO}_3$

**Apariencia** : Cristales Blancos.

**Código Comercial** : **NPC-T** Nitrato de Potasio Cristalizado.

- NITRATO DE POTASIO GRADO HIDROPÓNICO

Desarrollado especialmente para los sistemas de riego hidropónicos con recirculación de agua.



**Fórmula Química** :  $\text{KNO}_3$

**Apariencia** : Granos Blancos.

**Código Comercial** : **NPP-RJ** Nitrato de Potasio Granulado J.

- SULFATO DE POTASIO SOLUBLE

Provee de Potasio y Azufre a los cultivos, necesario para garantizar un crecimiento óptimo y rápido en condiciones climáticas extremas.



**Fórmula Química** :  $\text{K}_2\text{SO}_4$

**Apariencia** : Granos Incoloros.

**Código Comercial** : **USOP** Sulfato de Potasio Soluble.

#### 2.4.5 MEZCLAS DE NPK SOLUBLES

- FERTILIZANTE COMPLEJO NK NITRATO SÓDICO POTÁSICO

Entrega todos los nutrientes sin riesgos de excesos de Azufre, Cloro, o de salinización.



**Fórmula Química** : -  
**Apariencia** : Polvo Verde.  
**Código Comercial** : **SPO-40** Fertilizante Complejo NK Nitrato Sódico Potásico.

- FERTILIZANTE COMPLEJO CRISTALIZADO

Es un excelente complemento a la fertilización del suelo en etapas críticas.



**Fórmula Química** : -  
**Apariencia** : Cristales Blancos.  
**Código Comercial** : **NKS** Fertilizante Complejo Cristalizado.

- NUTRILAKE

Diseñado especialmente para cultivos hidropónicos que no utilizan suelo como sustrato.



**Fórmula Química** : 15% N-NO<sub>3</sub>; 3,5% SiO<sub>2</sub>  
**Apariencia** : Polvo Blanco.  
**Código Comercial** : **NLK** Nutrilake.

## CAPÍTULO III

### MANEJO SEGURO Y PRECAUCIONES DE USO

#### 3.1 PRINCIPALES PELIGROS

El principal peligro que representan el Salitre y sus derivados es que son productos **Comburentes**, esto significa que sin ser necesariamente combustibles en si mismos, pueden no obstante, liberar oxígeno o por procesos análogos, acrecentar el riesgo de incendio de otras materias con las que entren en contacto o la intensidad con que éstas arden.

De todos los Nitratos, descritos en el capítulo anterior, los que representan los mayores peligros son los llamados Fertilizantes de Especialidad; es el caso del **Nitrato de Sodio, Nitrato de Potasio y el Nitrato de Sódico Potásico**. Los que además de ser comburentes son **nocivos** en la ingesta oral. Por otra parte, un prolongado contacto con estos productos provoca una severa irritación ocular, ante lo cual se deben tomar las medidas que a continuación se indican.

#### 3.2 PRIMEROS AUXILIOS

- **Indicaciones Generales:** Si luego de un contacto prolongado con el producto persisten las molestias, consultar al médico. Quitarse de inmediato la ropa y el calzado contaminados y limpiarlos a fondo antes de utilizarlos de nuevo.
- **Inhalación:** Su inhalación continua puede provocar irritación en las vías respiratorias, en ése caso, retirar a la persona afectada del área de peligro y asegurarle aire fresco. Acudir al médico.
- **Contacto con la Piel:** En caso de contacto prolongado con la piel lavar la zona afectada inmediatamente con abundante agua. Acudir al médico.

- **Contacto con los Ojos:** El contacto con los ojos puede producir irritación. Si esto ocurre se deben separar los párpados y lavar cuidadosamente con agua por aprox. 15 min. Recibir tratamiento de un especialista.
- **Ingestión:** Enjuagar la boca y a continuación beber abundante agua. Induzca al vómito introduciendo los dedos en la garganta. Requerir inmediatamente ayuda médica y en caso de desvanecimiento no administrar ninguna sustancia vía oral. Si el individuo se encuentra adormecido o inconsciente colocarlo en posición de recuperación (de lado, con la cabeza abajo).
- **Exposición Intensiva:** Irritación a la piel y las membranas mucosas. Ingestión de gran cantidad causa una gastroenteritis violenta.
- **Exposición Crónica:** Anemia, metahemoglobinemia, nefritis.
- **Síntomas de Sobre exposición:** Sensación de irritación en ojos y nariz, presencia de tos, estornudos o erupciones en la piel. En sobre exposiciones intensas se presentan mareos, calambres abdominales, vómitos, dolor de cabeza, desvaríos mentales, cianosis.

### 3.3 MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

- **Medios de Extinción Adecuados:** El producto en si no es combustible, por lo que se deben tomar las medidas contra incendios según las características del incendio en las proximidades del producto, tomando en cuenta que los métodos de combate contra el fuego deben ser apropiados al área en que éste se encuentra almacenado.
- **Riesgos Específicos:** En caso de incendio pueden desprenderse gases nitrosos, Nitrito de Sodio, Peróxido de Sodio, Cloruro de Hidrógeno o Peróxido de Potasio dependiendo del tipo de producto.
- **Agente Extintor:** Fuegos pequeños: Químicos secos, CO<sub>2</sub>, agua rociada o espuma. Fuegos grandes: Agua rociada, nebulizada o espuma.

- **Equipo Especial para la Lucha Contra incendios:** No respirar los gases de la explosión y/o combustión, por lo cual se debe usar un aparato de respiración autónoma aprobado por **NIOSH/MSHA**, en los lugares donde el producto esté envuelto por las llamas, además del equipo encargado de la extinción del fuego se debe llevar ropa de protección.
- **Riesgos Inusuales de Incendio y Explosión:** Los Nitratos son oxidantes, manténgalos almacenados lejos de materiales reductores. Puede explotar a los 1000 °F (538 °C). En presencia de agentes reductores, materiales orgánicos o mezclado con cianuro desprende óxidos gaseosos tóxicos cuando se calienta (+350 °C).

Los Nitratos de Sodio y/o Potasio sólo arderán mientras exista un elemento combustible que esté mezclado. En el caso del Nutrilake al ser un material oxidante mantener alejado de agentes reductores, materiales orgánicos o Cianuros, ya que podría explotar al calentarse sobre los 500°C. Emite gases tóxicos (gases nitrosos) al ser calentado.

El Sulfato de Sodio fundido se descompone emitiendo óxidos de Azufre tóxicos. En lo posible el personal deberá ubicarse de tal manera que no se exponga a la nube de gases y del humo del incendio, ya que es posible la formación de óxidos de Nitrógeno, entre ellos, óxidos nítricos, además si el combustible es especialmente un material plástico, existe la posibilidad de formarse HCN.

### 3.4 MEDIDAS A TOMAR EN CASO DE DERRAME ACCIDENTAL

- **Protección Personal:** Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa. Use guantes adecuados, botas, antiparras, overol y equipo de respiración. Procurar ventilación suficiente. Evitar la formación de polvo. Mantener alejado de fuentes de ignición.
- **Medidas de Protección del Medio Ambiente:** Evitar que penetre en el alcantarillado, aguas superficiales o subterráneas. Eliminar exclusivamente en relleno sanitario de acuerdo con las regulaciones federales estatales y locales. Nunca derramar desechos al mar o depósitos públicos.

- **Métodos de Limpieza / Recogida:** Recoger con medios mecánicos. Barrer y palear de regreso el material derramado, evitando la formación de polvo. Llevar el material recuperado en recipientes adecuados para su correcto reciclaje o eliminación. Los envases vacíos de madera o papel usados para contener el producto deben ser retirados del lugar.
- **Eliminación de Residuos:** La asignación de un código de residuo según el **Catálogo Europeo de Residuos (CER)** se deberá efectuar de acuerdo con la empresa regional de eliminación de residuos.
- **Envases / Embalajes sin Limpiar:** Los envases y/o embalajes contaminados deben ser vaciados completamente, y tras la correspondiente limpieza, pueden ser utilizados de nuevo. Los envases y/o embalajes que no pueden ser limpiados deben ser eliminados de acuerdo con la empresa regional de eliminación de residuos.

### 3.5 MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

- **Indicaciones para Manipulación sin Peligro:** Procurar buena ventilación de los locales; dado el caso, instalar aspiración localizada en el lugar de trabajo. Evitar la formación y acumulación de polvo.
- **Indicaciones para la Protección Contra incendio y Explosión:** Mantener alejadas posibles fuentes de calor o ignición.
- **Exigencias Técnicas para Almacenes y Recipientes:** Cerrar con cuidado los depósitos abiertos y mantenerlos de pie para evitar cualquier derrame. Guardar el producto siempre en recipientes como los del envase original.
- **Indicaciones para el Almacenamiento Conjunto:** Almacenar alejado de agentes y líquidos de bajo punto de inflamación. La bodega debe ser fría, seca, bien ventilada y contra fuego. No almacenar junto con productos combustibles.

### 3.6 PROTECCIÓN PERSONAL

- **Protección Respiratoria:** En caso de ventilación insuficiente utilizar equipo respiratorio, mascarilla antipolvo.
- **Protección de las Manos:** Guantes de protección. Material adecuado: Goma y Butilo.
- **Protección de los Ojos:** Gafas protectoras herméticamente cerradas.
- **Protección Corporal:** Ropa de trabajo usual en la industria química y zapatos de seguridad.
- **Medidas Generales de Protección e Higiene:** No fumar, ni comer o beber durante el trabajo. Mantener alejado de alimentos y bebidas. Evitar el contacto con los ojos y la piel. Quitarse inmediatamente la ropa manchada o empapada. No respirar el polvo. Lavarse las manos antes de los descansos y al terminar el trabajo. Tener preparada ducha de emergencia.

### 3.7 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

- **Estabilidad:** Estable bajo condiciones normales.
- **Materias que se Deben Evitar:** Reductores como el polvo de aluminio. Evitar el contacto con materias inflamables o combustibles.
- **Productos de Descomposición Peligrosos:** Óxidos de Nitrógeno. Óxido de Potasio.

### 3.8 INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

De los productos descritos en el capítulo anterior solamente el Nitrato de Sodio, el Nitrato de Potasio y el Nitrato Sódico Potásico constituyen un peligro en el transporte nacional / internacional por carretera, ferrocarril, marítimo y aéreo, por lo cual son los únicos productos de éste tipo que se incluyen en el **IMDG Code**, aspecto que se analizará a fondo en el **Capítulo VII: “De la Reglamentación”**.

#### 3.8.1 Nitrato De Sodio

##### Transporte Terrestre ADR/RID

Clase	5.1, 22 c)
No. de peligro	50
Número UN	1498
Nombre técnico	Sodium Nitrate

##### Transporte Marítimo IMDG/GGVSee

Clase	5.1
Grupo de embalaje	III
Número UN	1498
Propper shipping name	Sodium Nitrate
EmS	5.1-06
MFAG	235
MARPOL	--

##### Transporte Aéreo ICAO/IATA

Clase	5.1
Grupo de embalaje	III
Número UN	1498
Propper shipping name	Sodium Nitrate

#### 3.8.2 Nitrato De Potasio

##### Transporte Terrestre ADR/RID

Clase	5.1, 22 c)
No. de peligro	50
Número UN	1486
Nombre técnico	Potassium Nitrate

### **Transporte Marítimo IMDG/GGVSee**

Clase	5.1
Grupo de embalaje	III
Número UN	1486
Propper shipping name	Potassium Nitrate
EmS	5.1-06
MFAG	235

### **Transporte Aéreo ICAO/IATA**

Clase	5.1
Grupo de embalaje	III
Número UN	1486
Propper shipping name	Potassium Nitrate

### **3.8.3 Nitrato Sódico Potásico**

#### **Transporte Terrestre ADR/RID**

Clase	5.1, 22 c)
No. de peligro	50
Número UN	1499
Nombre técnico	Sodium Potassium Nitrate

#### **Transporte Marítimo IMDG/GGVSee**

Clase	5.1
Grupo de embalaje	III
Número UN	1499
Propper shipping name	Sodium Potassium Nitrate
EmS	5.1-06
MFAG	235
MARPOL	--

#### **Transporte aéreo ICAO/IATA**

Clase	5.1
Grupo de embalaje	III
Número UN	1499
Propper shipping name	Sodium Potassium Nitrate

### 3.9 INFORMACIONES REGLAMENTARIAS

#### 3.9.1 Etiquetado según Directivas CE

El producto está clasificado y etiquetado según Directivas 67/548/CEE.

**No. CE**

231-554-3

**Símbolos de peligro**

O Comburente

Xn Nocivo

**Frases R**

8 Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.

22 Nocivo por ingestión.

36 Irrita los ojos.

**Frases S**

22 No respirar el polvo.

24 Evítese el contacto con la piel.

41 En caso de incendio y/o de explosión no respire los humos.

La información aquí descrita es la necesaria para proveer altos estándares de seguridad en lo referido a trabajos con los Nitratos de Sodio, Potasio y Sódico Potásico, sin embargo, el Nitrato de Sodio chileno se vende sin garantías expresas o implícitas más allá de lo aquí descrito y se entrega con la condición de que el vendedor no estaría disponible para responder por un accidente, lesión o daño ocasionado durante o resultante del transporte, manipulación, almacenamiento, venta o uso de éste producto.

Esta información se basa en el estado actual de los conocimientos. Su objetivo es describir los productos desde el punto de vista de la seguridad, por lo que no garantiza propiedades concretas de ellos.

# CAPÍTULO IV

## ESTIBA Y ESTABILIDAD

Antes que nada es necesario precisar que este capítulo no busca realizar un complejo y exhaustivo análisis y estudio de la teoría de la estabilidad ni la estiba, temas que ya se han estudiado y profundizado en los semestres respectivos y de los que se debe tener completo dominio, sino más bien tiene el objetivo de dar a conocer como se realiza esta tarea a bordo de las naves mercantes, siendo la Estiba y Estabilidad función exclusiva del Primer Piloto del buque con la supervisión del Capitán, quien por poseer más experiencia debe revisar y orientar las importantes decisiones en lo referente a la carga y descarga de las mercancías.

### 4.1 PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA ESTABILIDAD

El siguiente procedimiento debe ser usado para la determinación de la Estabilidad:

- Cálculo de la condición operacional.
- Sonda de los estanques
- Determinación del tonelaje de fluidos a bordo y las superficies libres para la condición de arribo.
- Cálculo de la condición sub-total de la forma corta.
- Hoja de estiba y estabilidad actualizada para las provisiones y fluidos, etc.

### 4.2 PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LOS ESFUERZOS LONGITUDINALES

Si el buque es de una eslora considerable y los esfuerzos longitudinales son un factor importante, el manual de estiba y estabilidad contará con todos los datos suficientes para el cálculo en ésta situación. En general, éste tendrá una tabla con los esfuerzos longitudinales permitidos. Donde los esfuerzos longitudinales son un factor se procede como sigue:

- Cálculo de los Momentos de Flexión para la Condición de Llegada.
- Cálculo anticipado de los Momentos de Flexión para una condición de Zarpe.

- Cálculo de los Momentos de Flexión para condiciones de carga fuera del Puerto.
- Cálculo de los Momentos de Flexión para la condición de Zarpe.

### 4.3 ALTURA METACÉNTRICA (GM)

Una consideración preliminar en el tema de éste capítulo son las fuerzas de aceleración de los balances y el periodo natural de balance. Está claro que una disminución del GM dará como resultado una disminución de la fuerza de aceleración del balance, además, el mayor periodo natural asociado con una disminución del GM cambia el punto en el que se produce una menor excitación en la acción de la ola en mares irregulares.

Para un buque cargado, y en condición de mar agitado, las fuerzas de aceleración de balance varían con el GM. A mayor altura metacéntrica, mayores serán los efectos del balance.

### 4.4 CÁLCULO DE ESTABILIDAD

Los requisitos para la altura metacéntrica transversal, en toda nave, están determinados principalmente considerando la estabilidad dañada para varias condiciones de operación en que se pueda encontrar.

En el diseño de un buque nuevo o en una conversión, los requisitos de estabilidad y los requisitos para una estiba satisfactoria del buque, están determinados a través del desarrollo del “**Cálculo de Estiba y Estabilidad Intacta**”, estos cálculos son usados para confeccionar la curva de alturas metacéntricas requeridas por comparación con el GM disponible.

Cuando los cálculos de estabilidad indican que el buque no tiene estabilidad suficiente y no reúne los requisitos establecidos por las normas de estabilidad, puede ser utilizado el **Lastre**, que consiste en inundar una cantidad de estanques determinada para así obtener una distribución de pesos que disminuya los esfuerzos del buque, evitando de esta manera ponerlo en una situación de excesivo arrufo o quebranto. El tratamiento de las aguas de lastre debe efectuarse se acuerdo con las últimas regulaciones IMO establecidas en la Resol. A.868 (20) que dice relación con el plan de Manejo de Lastres y registrado en el correspondiente Bitácora especialmente implementado para este efecto.

#### 4.5 COMO SE DEMUESTRA QUE LA NAVE CUMPLE CON SOLAS

Antes de haber preparado las bodegas el Primer Piloto de la nave debe preparar su plan de estiba del grano de modo que los esfuerzos de arrufo, quebranto y corte sean los mínimos posibles, teniendo en cuenta el asiento con que quedará el buque y dejando como máximo una bodega “suelta” si el buque es **Self Trimming** o **Semi Self Trimming**, la que nunca deberá estar a menos del 70 % de su capacidad como norma general. Para el caso específico, se deberá calcular la estabilidad de la nave; para demostrar si cumple con las normas o no.

Antes de zarpar el Capitán junto al Primer Piloto deberán efectuar los cálculos de estabilidad para demostrar que ésta será satisfactoria aún en las peores condiciones del viaje, en el zarpe y a la recalada al puerto de destino habiendo consumido petróleo y agua.

Un buque excesivamente duro puede balancear tan violentamente, que puede causar graves daños estructurales. De todas maneras, una nave con un GM relativamente grande esta mejor capacitada para resistir la tendencia a escorar y la reducción de su altura metacéntrica si ocurre algún corrimiento de la carga, por lo cual, no importaría mucho que la altura metacéntrica fuera grande si se ha experimentado anteriormente que con ella la nave no balancea con violencia

Cuando se carga una carga a granel de alta densidad (factor de estiba de 20 pies cúbicos por tonelada larga o menos), las condiciones de cargó y estiba son diferentes de las normales y es importante poner especial atención a la distribución de la carga a fin de evitar esfuerzos excesivos.

Un buque de carga general está hecho normalmente para ser llenado en peso y volumen con un factor de estiba promedio de 60 P<sup>3</sup>/LT, debido a la alta densidad de las cargas a granel del tipo concentrado y mineral, una mala distribución de ésta puede causar exceso de esfuerzos tanto en la propia bodega como en el casco entero.

No es posible dictar reglas fijas y exactas para todas las naves ya que estas varían mucho entre si. De modo que es recomendable que los Capitanes sean provistos de información de carga suficientemente clara para que puedan arreglar el plan de carga adecuadamente.

Cuando esta información no llega a ser suficiente es necesario tomar las siguientes precauciones como guía:

- a) La distribución general de la carga no debe diferir mucho de la carga general.
- b) La máxima carga que se debe embarcar en cada bodega no debe exceder de:

$$M = \frac{D \times b (3L + B)}{165} \quad \text{toneladas largas}$$

Siendo:

D: calado de verano de la nave

B: manga máxima de la nave

b: manga máxima de la bodega

L: largo de la bodega

- c) Donde la carga no ha sido trimada o sólo parcialmente trimada, la altura del “pico del cono” de la carga no debe exceder de:

$$H = \frac{d \times (\text{factor de estiba en pies}^3 \times \text{LT})}{19} \quad \text{pies}$$

Siendo:

H: altura en pies desde el piso de la bodega

- d) Donde la carga ha sido trimada totalmente, el peso máximo que se podrá cargar será hasta un 20% más de lo calculado en b), sujeto siempre a cumplir con la regla a).
- e) Cuando en una bodega existe túnel del eje propulsor de la máquina, debido al efecto restringente del corrimiento que éste produce, la bodega se podrá cargar hasta un 10% más de lo calculado en c) y d).

#### **4.6 CARGAS A GRANTEL CON ÁNGULO DE REPOSO DE 35 GRADOS O MENOS**

Las cargas a granel incluyendo minerales y otras similares que tengan un ángulo de reposo de 35° o menos, generalmente deben ser trimadas y todos los espacios de la bodega deben ser llenados tanto como sea posible sin incurrir en exceso de peso para no afectar la resistencia del fondo de la bodega. El Salitre y los Nitratos en general entran en esta categoría con un ángulo de reposo que va de los 15° a 35°.

Cuando es necesario cargar los entrepuentes y la carga sea susceptible a correrse, será absolutamente necesario colocar mamparos, arcadas o usar algún otro medio para sujetar la carga tanto en bodegas como en entrepuentes, la mayoría de estos productos caen en la categoría de granos.

#### 4.7 MEDICIÓN DE LA CARGA EMBARCADA

La cantidad de carga que se ha embarcado en una nave en un momento determinado se puede precisar mediante un cálculo denominado **Draft Survey**, el cual, consiste en determinar todos los pesos que existen a bordo: petróleo, agua y lastre, más la constante, los cuales se agrupan en la denominación de insumos. Se determina también el desplazamiento del buque en ese momento a partir de los calados, corregidos. La diferencia del desplazamiento menos el peso en rosca menos los insumos (o consumibles) dará como resultado la cantidad de carga embarcada.

$$\text{Carga embarcada} = \Delta_{\text{TOTAL}} - \Delta_{\text{ROSCA}} - \text{Insumos}$$

La determinación del desplazamiento del buque en un momento determinado, ya sea al inicio o al término de las faenas de carga o descarga, debe realizarse con la mayor precisión para calcular la cantidad de carga embarcada lo más exacto posible debido a que muchas veces dependiendo de esto se cobra el valor del flete, por lo cual reviste vital importancia.

El cálculo de Draft Survey se realiza generalmente en dos ocasiones: al inicio de las faenas, ya sean de carga o descarga según corresponda, y al término de éstas, por lo que la diferencia de los desplazamientos en estas dos condiciones nos entregará la cantidad de carga embarcada o desembarcada.

Es importante mencionar que muy a menudo los desplazamientos pueden variar durante las faenas en puerto como resultado de otras actividades ajenas a la carga o descarga, como lo son el embarque de víveres, agua o combustible para el viaje, lo cual hay que tener en cuenta al momento de realizar los cálculos de modo de medir solamente la diferencia de pesos producto de la cantidad carga movimentada; debido a que si se pasan por alto, el cálculo de Draft Survey nos entregará resultados erróneos que no corresponden a las verdaderas cantidades.

Otro punto a considerar en el cálculo es la cantidad de agua de lastre con que cuentan los estanques al momento de leer los calados, debido a que en una oportunidad pude apreciar que las cantidades entregadas por las romanas del Puerto

de Tocopilla no correspondían a los resultados calculados en el Draft Survey por el Primer Piloto y el Surveyor, la razón, un error en la lectura de la sonda de un estanque doble fondo en el Draft Survey inicial, lo cual entregaba una diferencia de más de una tonelada con respecto a lo registrado por la romana.

La determinación del desplazamiento se realiza de la manera siguiente:

1. Se leen los seis calados de la nave casi simultáneamente.
2. Se corrige por escora, sacando la semisuma de los calados de estribor con sus respectivos de babor.
3. Se corrigen por asiento a proa y popa multiplicando la distancia de la escala de calados a la perpendicular de popa o proa según sea el caso, por el asiento, dividido por la eslora entre perpendiculares.
4. Se efectúa la corrección por deformación, haciendo la semisuma de los calados de proa y popa medios, obteniendo el calado medio calculado, **CMc**. La diferencia entre este CMc y el calado medio visual, se divide por cuatro obteniendo la corrección por deformación, que se suma o resta al calado medio visual según sea arrufo o quebranto.
5. Se efectúa a éste último la corrección por densidad del agua en que está flotando la nave, mediante una regla de tres simple tomando como referencia el permiso de agua dulce, y se resta si la densidad es menor que la del mar y se suma si es mayor.
6. Con ese calado medio final se entra en la curva del desplazamiento para agua de mar, obteniendo así el desplazamiento corregido.

Los pesos de abordo se determinan también a través de su tabla de calibramiento de estanques y doble fondos, corrigiendo las sondas tomadas por asiento y escora. La tabla entrega metros cúbicos, pero se multiplica por la densidad del contenido del estanque y se obtendrá el peso.

Luego de tener calculados todos los pesos se procederá como lo expliqué para obtener la cantidad de carga embarcada.

Para calcular el punto **corrección por deformación**, se utiliza el siguiente procedimiento:

- |                          |       |
|--------------------------|-------|
| 1) Calado proa corregido | = (a) |
| Calado popa corregido    | = (b) |
| Calado medio visual      | = (c) |

$$2) \frac{(a) + (b)}{2} =$$

$$3) \frac{(c) + 2}{2} =$$

$$4) \frac{(c) + 3}{2} = \text{Calado medio corregido por deformación.}$$

Otro método para calcular el exceso de carga o la falta de ella, según sea arrufo o quebranto debido a la deformación que sufre el casco entregando así lecturas de calados erróneas, es el que sigue:

1. Se corrigen todos los calados primero por escora y asiento y se determinan los calados de cálculo, proa, popa y medio visual.
2. Se calcula el calado medio teórico con la semisuma de los de proa y popa. Se obtiene desplazamiento y superficie de flotación.
3. Se calcula la diferencia entre el calado medio visual y el teórico.
4. Esta diferencia se multiplica por la superficie de flotación y por la densidad del líquido en que esta flotando la nave, todo dividido por dos. Obteniendo el peso extra o faltante.
5. Al desplazamiento se le agrega o resta ese peso, según sea arrufo o quebranto respectivamente.

Otras naves para calcular el calado medio corregido por deformación, después de corregir todos los calados por escora y asiento, aplican la siguiente fórmula:

$$\text{Calado Medio Corregido} = \frac{\text{Calado Proa} + 6 \text{ Calado Medio Visual} + \text{Calado Popa}}{8}$$

A ésta se le llama la fórmula de los seis octavos, que en el fondo es una proporción que se hace cuando la nave tiene sus seis calados iguales (debido a que el numerador tiene 8 unidades y el denominador 8).

Existen muchos esquemas para realizar el cálculo de Draft Survey pero el más utilizado y sencillo, es el que se presenta a continuación:

## Draft Survey

### Calados

	<i>Babor</i>	<i>Estribor</i>	<i>Medio</i>
Proa			<b>1</b>
Centro			<b>2</b>
Popa			<b>3</b>

Trimming Aparente = \_\_\_\_\_

Corrección Calado Proa = \_\_\_\_\_

Calado Proa Corregido = \_\_\_\_\_ **4**

Corrección Calado Popa = \_\_\_\_\_

Calado Popa Corregido = \_\_\_\_\_ **5**

Trimming Real (TR) = \_\_\_\_\_

### Mean of the Means

**(4 + 5) / 2** = \_\_\_\_\_ **6**

**(6 + 2) / 2** = \_\_\_\_\_ **7**

**(7 + 2) / 2** = \_\_\_\_\_ **8**

**Nota:** Con el calado medio obtenido en **"8"** entramos a las tablas hidrostáticas y obtenemos los ítems marcados con (\*).

Tpc = \_\_\_\_\_ (\*)

Lcf = \_\_\_\_\_ (\*)

Lpp = \_\_\_\_\_

MTC + 50cm = \_\_\_\_\_ (\*)

MTC - 50cm = \_\_\_\_\_ (\*)

Diferencia MTC = \_\_\_\_\_

### Deducibles

Lastre = \_\_\_\_\_

Fuel Oil = \_\_\_\_\_

Diesel Oil = \_\_\_\_\_

Fresh Water = \_\_\_\_\_

Constante = \_\_\_\_\_

Otros = \_\_\_\_\_

**TOTAL** = \_\_\_\_\_

Desplazamiento = \_\_\_\_\_  
 Corrección I = \_\_\_\_\_  
 Corrección II = \_\_\_\_\_  
 Suma = \_\_\_\_\_  
 Corrección por Densidad = \_\_\_\_\_  
 Desplazamiento Total = \_\_\_\_\_  
 Deducibles = \_\_\_\_\_

**Desplazamiento**

**Final** = \_\_\_\_\_  
**Inicial** = \_\_\_\_\_  
**CARGA EMBARCADA** = \_\_\_\_\_

**Nota:** Desplazamiento final e inicial se refiere a la diferencia entre los desplazamientos calculados en el Draft Survey final y el inicial lo cual nos entregara la carga embarcada.

*Corrección I =+ (Trimming Real x LCF x TPC x 100) / LPP*

*Corrección II = + ((Trimming Real)<sup>2</sup> X diferencia MTC x 50) / LPP*

*Corrección por Densidad = + (Desplazamiento x (Densidad agua-1,025)) / 1.025*

*Corrección Calado Proa = Trimming App. X 0,007513 (-)*

*Corrección Calado Popa = Trimming App X 0,059274 (+)*

**Nota:** Cuando el buque esta encabuzado se debe cambiar los signos de las correcciones al calado de proa y popa. Las constantes empleadas en las correcciones de los calados de proa y popa van a depender de las características de construcción de cada buque.

# CAPÍTULO V

## FAENAS PORTUARIAS

### 5.1 DEFINICIONES

En las faenas portuarias tanto en el puerto de embarque o desembarque, vale decir, en los procesos de carga y descarga de productos envasados o a granel existen una serie de términos utilizados tanto por las personas que se desempeñan en las actividades portuarias como por la misma tripulación del buque.

De forma tal que el lector comprenda de manera cabal el contenido de este capítulo a continuación se presenta un listado de definiciones con los términos más utilizados en las faenas portuarias:

**Señalero:** Personal encargado de coordinar a través de señales el movimiento o desplazamiento de carga a bordo de las naves.

**Movilizadores:** Personal encargado de enganchar las asas de los sacos a las maniobras de la *Viga Spreaders*, utilizada para el carguío de los productos envasados desde los camiones rampa en muelle hasta los faluchos.

**Viga Spreaders:** Barra de levante longitudinal que permite a las grúas de muelle (huinches) o naves transportar la carga de productos envasados.

**Falucho:** Embarcación marítima sin propulsión propia (*pontón*) para el transporte de carga de productos envasados, cuyo arrastre se realiza con otra embarcación que dispone de motor (lancha).

**Motor:** Embarcación del tipo lancha o remolcador.

**Carnerear:** Empujar con la proa de una embarcación (motor) la parte lateral de un falucho.

**Lancheros:** Personal encargado de desenganchar las asas de los sacos desde las maniobras de la viga *spreaders* utilizada para el carguío de los faluchos al

costado del muelle. Al costado de la Nave, encargado de enganchar las asas de los sacos a las maniobras de la viga spreaders utilizada para el carguío de las bodegas del buque.

**Acarreadores:** Personal encargado de las operaciones de transporte de faluchos cargados desde el muelle a naves o faluchos vacíos desde naves a muelles.

**Motoristas:** Patrón de embarcaciones menores.

**Boceros:** Personal que cumple funciones de ayudante del motorista.

**Rejerinos:** Personal que cumple faenas en el muelle y/o embarcaciones.

**Tarjadores:** Personal estadístico que lleva el control del producto envasado embarcado en las bodegas de los barcos.

**Vientero:** Personal estibador que cumple funciones de apoyo para el desplazamiento de la viga spreader desde la cubierta de los barcos, controlando el movimiento de ésta a través de cordeles (vientos) colocados a ambos extremos de la viga.

**Acocamiento:** Parte de los vientos que queda sobre las cubiertas de los barcos en forma circular.

**Maxibags:** Saco de Polipropileno para envasar producto a granel con una capacidad de 1 Ton., cuenta con dos asas largas y cuatro asas cortas las cuales se hacen firme a la viga spreader durante la operación de carga o descarga desde los faluchos al interior de las bodegas o viceversa según corresponda.

**Eslingas:** Envoltorio de polipropileno para envasar sacos con producto a granel de 25 Kg. de peso; cuenta con dos asas largas y cuatro asas cortas las cuales se hacen firme a la viga spreader durante la operación de carga o descarga desde los faluchos al interior de las bodegas o viceversa según corresponda.

**Viada:** Desplazamiento de una embarcación por efecto de la inercia que ésta tiene antes de detenerse.

**Maniobra:** Conjunto de elementos utilizados para la manipulación (levante) de los productos envasados, tales como: ganchos, cadenas, grilletes, argollas, estobos, eslingas, etc.

**Virar:** Operación que permite recoger o atrincar las bozas (*Spring*) durante el amarre o corridas de los barcos.

**Lascar:** Operación que permite soltar o aflojar las bozas (*Spring*) durante el amarre o corridas de los barcos.

**Trimar:** Operación de esparcir el producto a granel a un nivel horizontal al interior de las bodegas de los barcos, utilizando palas, Bulldozer u otro elemento para tal efecto.

## 5.2 MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD

Un punto de vital importancia en cualquier faena y más aún en las faenas portuarias es el de la seguridad, debido a la gran cantidad de accidentes producidos en esta peligrosa actividad principalmente debido a la maquinaria con que se trabaja y a los grandes volúmenes de carga que se manejan.

El encargado de asegurar que los procesos se efectúen de forma segura es el **Supervisor de muelle o Jefe de cubierta**, el cual tendrá la responsabilidad de coordinar y controlar las actividades relacionadas con los procesos de carga y descarga de los productos, tanto en carga a granel como de productos envasados (Maxibags). Además, junto con el Primer Piloto de la nave, estudiar y llevar a buen término el plan de estiba preparado, asegurando de esta manera una adecuada estabilidad en navegación. También debe tener especial precaución en que las condiciones de trabajo sean las adecuadas para realizar la actividad y que los riesgos inherentes se encuentran bajo control, en caso contrario deberá tomar las medidas necesarias que permitan controlar los riesgos, por lo que el personal debe informarle al supervisor, cuando las condiciones no permitan realizar una actividad segura o los recursos con que se cuentan (equipos, herramientas, materiales o equipo de protección personal) no son los adecuados o se encuentran en mal estado.

En el caso de los Operadores, tanto de las grúas del muelle como las del buque, deberán efectuar verificaciones de pre-uso de las maquinarias con las que va a trabajar durante su turno, con el objeto de comprobar que las condiciones mecánicas y de

operación sean las establecidas para cada equipo. Del mismo modo al término de su turno debe comprobar que el equipo quede en buenas condiciones de uso para asegurar que el operador que le releve no vaya a sufrir algún tipo de inconveniente con la maquinaria con la consiguiente pérdida de tiempo y recursos. En el caso de detectar algún tipo de falla en el equipo es su responsabilidad darla a conocer al supervisor de muelle para que éste tome las medidas correspondientes al caso.

Todo incidente, vale decir, cualquier suceso no deseado que produzca lesiones a personas, daños materiales, pérdidas de tiempo o producción; debe ser informado inmediatamente al supervisor a cargo de los trabajos y al **Departamento de Prevención de Riesgos del Puerto** para que a través de ellos se tomen las medidas necesarias para normalizar las condiciones o controlar los riesgos e investigar lo sucedido. También es deber de todo el personal que realice un trabajo, tomar las precauciones necesarias que permitan controlar los riesgos inherentes a sus actividades, de tal forma de evitar situaciones incidentales.

En lo que respecta a las **Vigas Spreaders**, utilizadas en el embarque o desembarque de productos envasados, cada una de ellas debe tener indicado en forma clara y en un lugar visible su capacidad de levante expresada en toneladas, para no someterla a esfuerzos superiores a los admisibles. Además cuando no son utilizadas las Vigas Spreaders deben quedar en una superficie plana y en forma paralela una respecto a la otra, el lugar debe contar con protecciones que eviten su caída al mar.

En el caso que se necesite transportar personal del muelle al buque, como en el Puerto de Carga de Tocopilla, las embarcaciones para el transporte del personal, deben transportar solamente la cantidad de personas autorizadas; deben disponer de chalecos salvavidas y elementos de rescate en caso que una persona caiga al mar. En algún lugar visible de la embarcación debe estar señalada la capacidad de personas permitida a transportar. Los boceros de las embarcaciones deben contar con chaleco salvavidas durante toda su jornada de trabajo.

Todas las medidas anteriormente descritas tienen como objetivo evitar la ocurrencia de accidentes en las distintas faenas portuarias, dentro de los más comunes podemos citar:

- Aprisionamiento.
- Caídas a desnivel.
- Caídas al mar.
- Golpes.
- Golpes eléctricos.
- Cortes.
- Daños materiales.

### 5.3 PREPARACIÓN Y REVISIÓN DE BODEGAS

Al término de la descarga y cuando todas las bodegas del buque están vacías se realiza lo que se conoce como el **Baldeo** de la bodega, que consiste en una limpieza exhaustiva a todos los rincones de ésta en los sectores donde pueden haber quedado residuos de carga, como es el caso de los espacios entre cuadernas y lo que corresponde a las escaleras de acceso a las bodegas los cuales se caracterizan por acumular residuos de la carga debido al difícil acceso que presenta tanto para la *Pala* que realiza el proceso de descarga como para el *Payloader* utilizado en el remate de ésta como se verá más adelante.

La limpieza realizada a las bodegas será más o menos exhaustiva dependiendo principalmente de tres factores:

- El tipo de producto que se transportó en la bodega, como por ejemplo el *carbón* o la *Urea*, que son cargas que dejan una gran cantidad de residuos muy visibles lo cual aparte de ser un posible contaminante del producto a cargar, da muy mal aspecto.
- El tipo de producto que se va a transportar en la bodega, ya que obviamente no será lo mismo utilizar la bodega para transportar el mismo producto nuevamente, o utilizarla para transportar productos diferentes.
- La naturaleza del producto a transportar, ya que existen productos más delicados que otros, como es el caso de los Sulfatos utilizados en la fabricación del vidrio y los cuales no pueden tener contacto con residuos de otros productos por lo cual las bodegas deben de estar lo más limpias posibles o en lo ideal recién pintadas.

El baldeo generalmente se realiza a unas tres millas del puerto o en navegación si las condiciones de mar lo permiten. Esta faena es de vital importancia ya que antes de la carga del nuevo producto se realiza una inspección exhaustiva de cada bodega por parte del Embarcador, en el caso del Salitre la inspección la realiza SQM, por lo que si la bodega es rechazada se debe volver a repetir el baldeo con el consiguiente retardo de las faenas de carga, lo cual se traduce en pérdida de tiempo, mano de obra y dinero.

El Primer Piloto de la nave es el encargado de coordinar las faenas de baldeo de las bodegas, por lo cual es el responsable ante el Capitán de la exitosa recepción de las ellas, para lo cual dispone de una cuadrilla de tripulantes a cargo del Contramaestre quien a su vez se hace responsable ante el Primer Piloto. El Contramaestre asignará un número de marinos de cubierta a cada bodega, por lo general tres, los cuales tendrán el trabajo de “lavar” la bodega, para lo cual utilizan agua a presión obtenida del circuito de

incendio o bien, dependiendo del buque, de un circuito especialmente diseñado para agua de baldeo, lo cual se debe discutir previamente con los Ingenieros de Máquinas para de esta forma coordinar las faenas.

La limpieza de las bodegas se inicia desde la parte más alta de la bodega, o sea la brazola, bajando lentamente hasta el piso, realizando así la limpieza de los mamparos por el “arrastre” de los residuos producido por el agua a presión.

Una vez que se limpian completamente todos los mamparos se procede al arrastre del agua a los pozos de sentina de manera tal de ir al mismo tiempo “barriendo” el fondo de la bodega dejándola completamente libre de residuos del producto.



El paso siguiente es revisar y limpiar los sectores donde exista evidencia de óxido, para lo cual se utiliza una escobilla de acero o bien una rasqueta de mano con la cual se despega el material oxidado, procurando limpiar posteriormente las partículas que caigan al suelo, para luego dar a estas zonas anteriormente corroídas una mano de **Primastic o Pintura anticorrosiva**.

En el caso de que la superficie de la bodega no se seque rápidamente, debido principalmente a condiciones climáticas desfavorables, se puede esparcir aserrín para asegurar así su correcto secado, el cual después de un tiempo se barre evitando que caigan a los pozos de sentina, por lo que para su eliminación se utilizan tambores de acero que se desechan una vez que se llega a puerto.

Es de vital importancia asegurar un correcto secado de toda la bodega debido a que existen productos como el Salitre que se endurecen en contacto con el agua o con una superficie extremadamente húmeda, ya que al mojarse, al secarse nuevamente adquiere una dureza parecida al cemento. Ha ocurrido que en oportunidades naves han tenido que contratar picadoras neumáticas de concreto, para oradar la superficie de la carga, lo que habría acarreado una demora de más de 20 días, además de gastos en la contratación de cuadrillas extras con chuzos y picotas.

También se ha dado el caso, que después de la descarga el barrido de la bodega se ha querido sacar con chorro a través de las aspiraciones de las sentinas. Debido a lo que se han obturado las cañerías y los tacos de Salitre se han endurecido siendo imposible destapar circuitos, ni siquiera con ayuda de aire comprimido.

El último paso en este proceso es la limpieza de los pozos de sentina debido a que éstos, como es de entender, reciben toda el agua sucia producto del baldeo de la bodega por lo cual su limpieza es indispensable antes de realizar la carga de productos a granel. Una vez limpios los pozos de sentina se tapan con sus tapas de registro, las que posteriormente se sellan con **arpillera y ramneck** (un tipo especial de guincha negra autoadhesiva), para evitar que el producto se contamine con el agua de la sentina ya que los productos cristalizados tienden a unirse con la humedad.



El proceso completo de baldeo de una bodega puede durar entre 4 a 6 horas dependiendo de la cantidad de hombres dedicados a la labor y de la condición en que se encuentre la bodega; la presión del agua utilizada para la limpieza también es un factor fundamental en la rapidez con que se realiza este baldeo, ya que a mayor presión mayor es el arrastre de los residuos, por lo cual esta faena se debe coordinar adecuadamente con el Departamento de Máquinas para asegurar que las bombas trabajen exclusivamente para este fin.

Es importante señalar que la mejor condición en la cual se puede transportar un producto que por sus condiciones no puede recibir ningún tipo de contaminación, como es el caso del Salitre, es en una bodega recién pintada, lo que por razones de costo y tiempo es muy difícil de realizar. En la fotografía una bodega limpia y lista para la inspección.



Una vez listas todas las bodegas del buque se realiza una revisión por parte de un inspector en representación del cargador, en este caso SQM, quien básicamente inspecciona los siguientes aspectos:

- Que las bodegas estén limpias, vale decir, sin residuos de otros productos que puedan representar peligro de contaminación para la carga.
- Que no existan superficies corroídas o con óxido que se pueda desprender.
- Que la totalidad de la bodega esté seca y no exista humedad excesiva en los mamparos.
- Que las tapas de las bodegas sean estancas e impidan el ingreso de agua a su interior.
- Que el sellado de las tapas de registro de los pozos de sentina se halla realizado correctamente.

Para verificar la correcta limpieza de las bodegas estas son revisadas exhaustivamente por el Inspector y el Primer Piloto de la nave, el cual se hace acompañar por dos tripulantes de cubierta y el Contramaestre los que prestarán apoyo en caso de limpiar o retirar residuos de productos o de óxidos que encuentre el inspector.

Una vez revisada la totalidad de la bodega y retirado los residuos que el inspector halla encontrado se procede a cerrar las tapas de la bodega para realizar la prueba de estanqueidad, la cual consiste en lanzar un chorro de agua a gran presión dirigido a las juntas de las tapas, la brazola y a la puerta de acceso a la bodega. Posterior a esto se abren las tapas de las bodegas y se revisa que no halla habido filtración alguna, después de lo cual el inspector da por aprobada la bodega, hecho que es inmediatamente avisado al Capitán del buque y al Piloto de Guardia quien deberá dejar constancia en el Bitácora del Puente indicando la hora en la cual se inspeccionó y aprobó cada una de las bodegas.



Posteriormente a esto se repite la misma operación en cada una de las bodegas del buque hasta que todas sean aceptadas. En el caso de que se rechace alguna se deberá realizar nuevamente el baldeo o pintado según la exigencia del inspector, lo cual será de exclusiva responsabilidad del Capitán y del Primer Piloto los que tendrán que responder por esta situación a la empresa.

Sólo cuando la totalidad de las bodegas son aceptadas se puede iniciar el proceso de carga.

#### 5.4 CARGA A GRANEL

El **Puerto de Tocopilla**, en la Segunda Región de nuestro país, es el único puerto en Chile en donde se realiza el proceso de carga de Nitratos, principalmente debido a su cercanía con las plantas de elaboración y porque es donde SQM, principal fabricante de estos fertilizantes, tiene su centro de acopio, por lo cual este puerto se ha convertido en el centro neurálgico del transporte del Salitre.



Pertenece a SQM y su terminal marítimo es un brazo telescópico ronzable el que entrega directamente el Salitre a granel a las bodegas de las naves con una velocidad de carga promedio de 1000 Ton/hora.

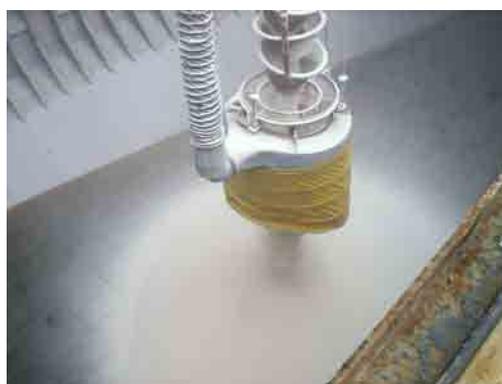
La planta mecanizada se compone de dos secciones bien definidas:

- **Almacenaje:** El Salitre a granel es conducido a 6 silos de almacenamiento mediante una correa transportadora con una capacidad de transporte promedio de 660 Ton/hora, estos silos son grandes estanques cilíndricos de acero de una capacidad de 10.000 Ton. cada uno.
- **Embarque:** Un túnel de concreto armado corre por debajo de los silos, dentro del cual se desplaza sobre rieles un tren con 5 carros distribuidos que corresponden a las 5 escotillas de descarga de cada silo. Cada carro distribuidor descarga el Salitre sobre una correa que atraviesa el túnel con una capacidad de transporte de 1200 Ton/hora, desde la cual es transferido sucesivamente hasta llegar al brazo mecánico de carga.

En condiciones normales y usando elementos separadores de la carga a granel (trimmers) un buque puede ser cargado a razón de 800 Ton/hora, y de 1.000 a 1.300 Ton/hora sin estos elementos.

Este brazo está constituido por una estructura metálica giratoria dentro de la cual va otra telescópica que se prolonga desde el extremo de la anterior, el movimiento de giro es proporcionado por un motor eléctrico instalado en una caseta en la culata del brazo.

El peso del Salitre descargado por el brazo es registrado por dos romanas automáticas instaladas en una de las correas transportadoras. En el extremo de la última correa está el tubo de caída de Salitre al buque, el cual es retráctil y se compone de 8 unidades cilíndricas acondicionadas una dentro de la otra. La última sección de esta tubería se introduce en un estibador mecánico que permite distribuir adecuadamente la carga dentro de las bodegas del barco, el operador controla todos sus movimientos desde una cabina situada en el extremo de la sección telescópica y está en situación de verificar el tonelaje embarcado mediante un repetidor de las romanas.



La mayor parte de los Nitratos transportados se realiza a granel, debido a que por la naturaleza del producto no presenta grandes inconvenientes para su estiba ni tampoco presenta un efecto de superficie libre significativo que pueda poner en peligro la estabilidad del navío, sumado a que este proceso de carga es más rápido y requiere un personal más reducido.

El proceso de carga se inicia con el estudio del **Plan de Carga y Estiba** por parte del Primer Piloto y el Jefe de Cubierta, el cual ha sido previamente confeccionado por el Primer Piloto y aprobado por el Capitán del buque. En él se define la secuencia de carga de manera tal que en dicho proceso la viga-buque no sufra esfuerzos que sobrepasen a los máximos permitidos.

A su vez, se confecciona un **Plan de lastre y deslastre** el cual tiene por objetivo realizar movimientos de lastres de manera que la distribución de pesos sea homogénea y así se disminuyan los esfuerzos producidos por la carga.

Una vez aprobados estos planes se dan a conocer al Piloto de Guardia y al Operador del Brazo Mecánico, de manera tal que se asegure su correcta puesta en marcha. Ubicada y amarrada la Nave en el terminal de carga, el Jefe de Cubierta debe comunicarse con el Operador del Brazo Mecanizado para indicarle el inicio de las operaciones de carguío del producto a granel. La posición de la Nave en el Terminal, está de acuerdo a la primera bodega a cargar según el Plan de Carga y Estiba. Una vez que el Jefe de cubierta comunica el inicio de las operaciones el Operador del Brazo Mecanizado ubicará el Telescópico en la bodega a cargar; operación que debe ser observada y dirigida por el Jefe de Cubierta de tal forma de advertir al Operador la presencia de cualquier elemento en altura que comprometa la estructura del Brazo Mecanizado y la integridad del buque.



El Jefe de Cubierta junto al Piloto de Guardia deben observar periódicamente el llenado de la bodega durante la operación de carguío, de tal forma de poder controlar la estiba de la Nave, solicitando movimientos controlados del Brazo Mecanizado en torno a la bodega, esta coordinación se debe realizar vía VHF mediante un canal de trabajo acordado previamente. En caso de ser necesario, durante la operación de carguío, el Jefe de Cubierta deberá disponer la colocación de manteletas de nylon para evitar el derrame de producto al mar.

El Operador del Brazo Mecanizado debe informar oportunamente al Jefe de Cubierta cualquier anomalía durante la operación, como rol o desplazamiento excesivo de la Nave, de tal forma de tomar las medidas para estabilizarla o corregir su posición.

El Jefe de cubierta, como realiza las labores de tarjador, es el encargado del control de la carga a granel; para ello, debe consultar periódicamente a Control de Calidad ó al Operador del Brazo Mecanizado el tonelaje embarcado a través de un sistema de pesaje en el cual se calcula el tonelaje embarcado midiendo la cantidad de

producto transportado en las cintas. Lo anterior permite al Jefe de Cubierta controlar la cantidad de carga a embarcar de acuerdo al Plan de Estiba.

La distribución o estiba al interior de las bodegas debe ser controlada por el Jefe de Cubierta junto al Piloto de Guardia a través de indicaciones al Operador del Brazo Mecanizado para que desplace el brazo hacia el sector requerido, tomando en cuenta el desplazamiento de la Nave y estructuras de ésta que puedan chocar con el Brazo o elementos de éste.

## **5.5 TRIMADO DEL PRODUCTO A GRANEL**

### **5.5.1 *Trimado a pala***

El objetivo del Trimado a pala es emparejar la carga a granel, con el fin de dejar una superficie nivelada que permita estibar sobre ésta productos envasados. Ésta operación se realiza con la participación de una cuadrilla de al menos ocho estibadores, cantidad que puede variar dependiendo del tipo de bodega y producto.

Una vez que el Jefe de Cubierta entrega las recomendaciones de la actividad a realizar y las medidas que se deben adoptar, los Estibadores procederán a bajar a la bodega por las escaleras habilitadas para tal efecto tomando las precauciones necesarias para evitar resbalar por las escaleras de acceso; las herramientas a utilizar (palas) deben bajarse a la bodega mediante cordeles, con apoyo de la grúa del Buque o de otros operarios. Antes de bajar a la bodega se debe verificar desde la boca escotilla que la escala de ingreso esté en buenas condiciones, además de observar si la tapa del escotillón está asegurada, con el fin de evitar ser golpeado por ésta en el momento de bajar. Cualquier anomalía detectada se debe informar al Jefe de Cubierta y no ingresar a la bodega hasta regularizar la situación.

Una vez en el interior de la bodega, la cuadrilla debe distribuirse en el centro de la carga a trimar, de tal forma de ir nivelando (movilizando) el producto al interior de la bodega. El personal involucrado debe trabajar a una distancia prudente con el fin de evitar golpes con las palas y proyección de partículas.

Una vez terminado el trimado la cuadrilla se divide en dos grupos, uno de los cuales subirá a la cubierta para izar las herramientas de la bodega y arrear la manteleta plástica que cubrirá la carga, los demás permanecerán en la bodega para enganchar las herramientas en los cordeles y para estibar la manteleta plástica sobre las carga. Debido a lo agotador y lento que resulta este método de trimado actualmente está prácticamente obsoleto dando paso a formas más modernas de realizar la misma tarea en menor tiempo y con un menor costo.

### 5.5.2 Trimado con Bulldozer

Para ingresar el Bulldozer desde el falucho ubicado a un costado de la nave se deben habilitar dos vientos a ambos extremos del equipo y uno al candado del gancho de la grúa del buque, de tal forma de minimizar el balanceo, rotación u oscilación al realizar el levante de éste. El personal sobre el falucho, dos rejerinos, deben colocar un “sobre gancho” a la maniobra de levante, el cual viene instalado en el Bulldozer desde el muelle. Posteriormente, se debe bajar el gancho de la grúa hacia el falucho y el personal que se encuentra en éste procederá a engancharlo a la maniobra de levante colocada en el Bulldozer, deben quedar fijados con un cordel para evitar senos y la soltura del enganche.



Con el sistema de levante en condiciones, el operador de la grúa debe levantar el Bulldozer con movimientos controlados de tal forma de evitar golpes al equipo, una vez que el Señalero le indique debe iniciarse la operación de levante. Durante esta operación todo el personal debe estar fuera del área de levante y desplazamiento del equipo hacia la bodega, por ningún motivo ubicarse bajo carga suspendida.

Una vez que el Bulldozer se encuentra al interior de la bodega, el personal encargado debe retirar la maniobra de levante y los vientos respectivos colocados como apoyo. El operador del Bulldozer deberá revisar las condiciones mecánicas del equipo antes de ser trasladado a bordo, observando especialmente presencias de fugas de aceite y/o combustible, el equipo debe contar con un extintor del tipo ABC con una capacidad mínima de 5 Kg.



El Jefe de Cubierta deberá evaluar las condiciones interiores de la bodega tales como: temperatura, iluminación, presencia de gases, etc., de tal forma que el ambiente de trabajo sea el adecuado y no represente un peligro para el Operador del Bulldozer.

La operación de trimado deberá realizarse de tal forma de ir cortando y desplazando la carga hacia los espacios laterales para conseguir la nivelación del producto al interior de la bodega.

Al terminar la utilización del equipo se procederá a trasladarlo al falucho, tomando todas las precauciones necesarias y siguiendo las indicaciones señaladas en orden inverso.

## 5.6 CARGA DE PRODUCTOS ENVASADOS O MAXIBAGS

Existen ocasiones en las cuales, dependiendo de las necesidades y exigencias de los clientes, se entregan los productos envasados, generalmente esto ocurre cuando se trata de **Transporte Multimodal**, o sea cuando el comprador una vez recibido el producto necesita transportarlo por otros medios como camiones o ferrocarriles a su destino final.

Para cumplir con este requisito SQM ofrece a sus clientes dos alternativas de embalaje : los **Maxibags** que como se explicó anteriormente son sacos de polipropileno para envasar producto a granel con una capacidad de 1 Ton., y las **Eslingas** que son envoltorios de polipropileno para envasar sacos con producto a granel con una capacidad de 25 Kg. cada uno.

Como es de suponer el proceso de carga de productos envasados es más engorroso y lento que la carga a granel. Debido a que la nave no se encuentra atracada a ningún muelle el transporte de los Maxibags y/o las Eslingas debe realizarse desde el centro de acopio hasta la nave por medio de Faluchos especialmente acondicionados para tal propósito los cuales



tienen una capacidad de 50 Maxibags y 2000 Eslingas c/u, los cuales son remolcados por medio de lanchas hasta el costado del buque. Como es de esperar este sistema representa un mayor costo debido al uso de los faluchos y las lanchas, sumando a ello la lentitud del proceso y la mayor cantidad de operarios que se necesitan.

Al igual como ocurría con la carga de productos a granel el primer paso es el estudio del Plan de Carga y Estiba y el Plan de Lastres por parte del jefe de cubierta y el Primer Piloto. Es importante mencionar que la mayor cantidad de las veces el producto envasado es transportado junto con el producto a granel, para lo cual, se realiza la carga del granel y su posterior trimado hasta la capacidad de la bodega calculada, para posteriormente sobre ésta, estibar de manera adecuada los Maxibags y/o las Eslingas según sea el caso.

Una vez listos para iniciar el embarque todo comienza en el Centro de Acopio donde el Jefe de Muelle debe verificar que el producto a embarcar corresponda a lo contemplado en los respectivos instructivos de embarque. Cualquier anomalía en este sentido debe ser comunicada al coordinador de Envasados y no descargar el producto en cuestión hasta clarificar la situación, de la misma forma el Jefe de Muelle y los movilizados deben observar el estado de los Maxibags para poder identificar los sacos rotos, manchados y los arneses de levante en mal estado o cortados.

Durante el traslado del Falucho a la Nave el Acarreador de Proa deberá mantenerse al costado de la cubierta en el sector de la Bitilla o Cachos, ubicación que permite una distancia prudente para observar el Remolque y reaccionar ante un corte o latigazo de éste; utilizando chalecos salvavidas en todo momento de su actividad. El motorista, antes de realizar la operación de amarre del falucho a la Nave, deberá informar al Jefe de Cubierta la llegada y pedir instrucciones sobre la ubicación de amarre del Falucho, tomando las precauciones necesarias para evitar movimientos inesperados que puedan provocar la caída al mar del personal encargado de la operación de amarre (Acarreadores, Boceros y Lancharos). El acarreador ubicado en el sector Proa del Falucho debe soltar el Remolque de amarre antes de llegar al punto de atraque de tal forma que el Falucho llegue al punto con la "Viada", posteriormente el Motor debe volver hacia el Falucho para "Carnerear" éste hacia la Nave. Luego, los Lancharos y Acarreadores procederán a colocar los Cabos en las Bitas de amarre en sector Proa y Popa, vale decir, las 2 Contras para de esta forma hacer firme el falucho a la nave.

La Operación de descarga de sacos Maxibags desde el Falucho a la Nave se realizará con la participación de dos o tres lancharos, dependiendo de la Viga Spreader a utilizar, un Operador de Grúa (Huinchero), un Señalero, dos Vienteros, cuatro Estibadores, un Ayudante y el Jefe de Cubierta quien designará al personal en las diferentes funciones a realizar. La Viga Spreader y las Maniobras a utilizar deben ser transportadas en el primer Falucho que salga con destino a la Nave, esto lo debe coordinar el Jefe de Muelle quien deberá dar las instrucciones al Gruero, Portalonero y un Vientero para proceder a subir la Viga y Maniobras desde el Falucho.

El Gruero deberá bajar el gancho a la cubierta del Buque, para que el Vientero coloque un viento que permita controlar el movimiento del gancho al bajarlo hacia el Falucho, posteriormente, levantará el gancho y lo bajará hacia el Falucho para que los Lancheros enganchen la Viga. El Operador de la Grúa deberá ubicar el gancho en la posición indicada por el Señalero, con movimientos controlados y con el apoyo del Vientero. El Señalero dará la señal para levantar la Viga sólo cuando los Lancheros se encuentren fuera del área de acción de ésta (en los resguardos del Falucho), nunca deben ubicarse bajo la carga en suspensión.

El Gruero deberá dejar la Viga sobre la cubierta para su revisión en forma controlada y con apoyo del Vientero habilitado. A su vez, el Jefe de Cubierta en conjunto con el personal deben revisar las Maniobras (cadenas, ganchos, seguros, grilletes) y el estado de la Viga Spreaders, cerciorándose que quede bien asegurada al gancho de la Maniobra de la Nave. Cualquier anomalía en alguno de estos elementos debe ser informada para su cambio o normalización.

En ambos extremos de la Viga Spreader se deben habilitar los respectivos vientos para controlar los movimientos de balance, rotación u oscilación durante la operación de carga y estiba; a su vez el personal deberá tomar las posiciones designadas por el Jefe de Cubierta para dar inicio a la faena de trabajo.

El Señalero dará la señal para levantar la Viga Spreaders desde la cubierta y ubicarla sobre el Falucho; enseguida, debe indicarle al Gruero la bajada de ésta, mientras los Vienteros deberán controlar el movimiento de la Viga Spreaders de tal forma de minimizar el balance, rotación u oscilación de la Viga con el apoyo en los elementos de la Brazola del Buque. El Gruero deberá realizar esta operación con movimientos controlados y tomando la precaución de observar siempre la ubicación del personal sobre la cubierta y en especial al Señalero encargado de la señalización, ninguna persona ajena a esta operación debe ubicarse en el sector de trabajo.

Al bajar la Viga Spreaders, ésta debe detenerse a una altura sobre los sacos que permita el enganche de las cadenas a las asas de éstos, los Lancheros procederán a enganchar los ganchos de las cadenas a las asas de los sacos, tomando las precauciones necesarias para evitar las caídas por resbalamiento o tropiezos, golpes en la cabeza con la Viga o las cadenas y golpes o atriciones en sus manos al enganchar los sacos; se debe tomar en cuenta que el Falucho se mueve constantemente por la condición del mar.

La secuencia de enganche de los Maxibags o Eslingas debe realizarse desde los extremos de la Viga Spreader hacia el centro, secuencia que permite a los Lancheros controlar los movimientos de la Viga con apoyo de los Vienteros. Una vez que están enganchados correctamente todos los sacos a levantar y los Lancheros se encuentran fuera del área de acción de la Viga, vale decir, alejados y ubicados



en los refugios de Falucho; el Portalonero indicará al Operador de la Grúa el retiro de éstos, el cual levantará la carga a retirar lentamente, de tal forma de tensar los ganchos y comprobar que las asas están colocadas correctamente.

Durante el izamiento de la carga desde el Falucho a la bodega del Buque, tanto los Lancheros como el personal de la Nave, deberán ponerse a resguardo para evitar ser alcanzado por alguna posible caída de los sacos, por lo cual, nunca deben ubicarse bajo carga en suspensión.

Los Vienteros, durante el izamiento de la Viga deberán controlar el movimiento de ésta; recogiendo, soltando o tensando el viento con apoyo de los elementos de la Brazola del Buque (cáncamos, cornamusas, etc.) de tal forma de minimizar el balance, rotación u oscilación. En el momento que la Viga llega al punto para girar hacia la bodega, el Señalero debe indicar al Gruero el giro hacia ésta, en este instante, los



Vienteros deben soltar los vientos desde los elementos de apoyo en la brazola del Buque y desplazarse hacia el borde de la bodega; tomando las precauciones necesarias de no pisar bajo ningún motivo el viento “acocado” sobre la cubierta.

Posteriormente, cuando la Viga Spreader se encuentre sobre la bodega, el Señalero debe indicar al Gruero el sector donde debe descargar los sacos, de acuerdo a las instrucciones dadas por el Jefe de Cubierta en función al Plan de Estiba predefinido para la bodega en particular. La bajada de la Viga hacia la bodega debe ser con movimientos controlados y apoyado por los Vienteros. El Operador de la Grúa debe ingresar la carga a la bodega con movimientos controlados y tomando la precaución de observar siempre la ubicación de los Estibadores, debe detener la carga a unos 50 cms. del nivel o punto de estiba, en el sector indicado por el Señalero (un Estibador) al interior de la bodega, para posibilitar el acomodo de los sacos.

En ese momento los Estibadores deben acercarse a la carga y movilizar con sus manos los sacos suspendidos con apoyo de los Vienteros, la posición de trabajo debe ser siempre por el costado de la carga y con sus brazos extendidos. Luego el Señalero debe indicar al Operador de la Grúa bajar los sacos para asentarlos definitivamente en el nivel o punto de estiba, el operador de la Grúa debe realizar el movimiento en forma controlada, de tal forma de dejar destensadas las cadenas.

Una vez asentados los sacos, los Estibadores procederán a retirar los ganchos desde las asas de los sacos para liberar las cadenas, partiendo desde el centro de la Viga Spreader hacia los extremos, luego los Estibadores deben retirarse a los refugios y el Señalero debe dar la indicación de levantar y retirar la Viga. El Operador de la Grúa levantará y retirará la Viga con movimientos controlados con apoyo de los Vienteros; tomando la precaución de observar siempre la ubicación de los Estibadores, los cuales deben estar fuera del área de acción de la Viga y específicamente en el refugio de la bodega. En caso contrario, deberá detener o controlar el movimiento; prevenir al personal y esperar a que queden fuera del área de acción de la Viga para continuar la operación normal.

En el momento en que la Viga llega al punto para girar hacia el Falucho, el Portalonero debe indicar al Gruero el giro hacia éste. En este instante, los Vienteros deben soltar los vientos desde los elementos de apoyo en la brazola de la bodega y desplazarse hacia la brazola del barco. Una vez allí se vuelve a repetir todo el proceso y de esta manera realizar el embarque de la totalidad de los productos envasados.

## **5.7 TRINCA DEL PRODUCTO ENVASADO O MAXIBAGS**

Como se explicó anteriormente la estiba de productos envasados se realiza por lo general en la misma bodega en la cual se realizó la carga a granel, todo esto posteriormente al trimado de la carga para de esta manera proveer a los envasados una superficie plana y estable en la cual asentarse asegurando así que no se produzca un indeseado corrimiento de la carga debido a los reiterados balances producido en ciertas circunstancias en navegación, lo cual podría perjudicar la estabilidad del navío.

Una vez realizado el trimado de la carga por cualquiera de los medios ya señalados, vale decir mediante el uso Bulldozer o en forma manual, se procede a cubrir el granel con una película de nylon para limitar al máximo el contacto del granel con la carga envasada y así salvaguardarse ante una posible contaminación de productos en el caso de que un Maxibag se llegará a romper, ya que por lo general no se trata del mismo tipo de productos.

Dependiendo del Plan de Estiba y el tipo de bodega de la Nave, el Jefe de Cubierta dispondrá del “atrincamiento” de los envasados, el cual se realiza estibando los sacos en distintos niveles de forma ordenada cubriendo así la totalidad del área de la bodega. Una vez que se completa un nivel en toda el área de la bodega, dejándola cubierta por este verdadero “piso” de sacos, se procede a realizar la “**Costura de Sacos**”, que es un procedimiento mediante el cual los estibadores, usando cabos de Manila, se valen de las asas de los sacos para ir entrelazándolos entre si, realizando una verdadera costura de los sacos para así proveer a ese nivel o piso la cohesión y firmeza necesaria para evitar su corrimiento, y a su vez, asegurar que los niveles superiores queden bien estibados. Esta “costura” se va realizando al mismo tiempo que se van estibando los sacos en la bodega empezando a popa por babor y siguiendo en línea recta hasta llegar al extremo de proa por babor, volviendo hacia popa de manera tal de formar otra fila; así sucesivamente se va realizando esta “costura” en forma de zig-zag por toda el área de la bodega hasta llegar finalmente al extremo de más a proa por estribor. Posteriormente se realiza una costura por todo el perímetro de este nivel de manera tal de evitar cualquier tipo de corrimiento, dejando todos los Maxibags unidos entre si.

Una vez terminado el proceso este “primer piso” se cubre con una película de nylon, asegurando a su vez una correcta nivelación para proveer de una base firme y estable a los niveles siguientes. Este proceso se repite las veces que sea necesario hasta completar la carga tal y como se había planificado en el Plan de Estiba.

## **5.8 CIERRE Y SELLADO DE LAS BODEGAS**

El tiempo transcurrido entre el remate de la carga y el zarpe representará uno de los periodos más agitados de la estadía de la nave en puerto. En el buque no sólo se debe hacer la preparación física para la próxima navegación, también debe prepararse comercialmente. Durante este periodo el Piloto de Guardia debe cumplir con las **Listas de Verificación** y todo lo necesario para garantizar que la carga embarcada llegue a destino en las mismas buenas condiciones en que se recibió.

El Oficial de Guardia puede ser requerido para asistir con los inspectores, quienes garantizan antes del zarpe aspectos tan importantes como la inspección de calados después de rematadas las operaciones de carga, y la inspección de carga; comprobando el remate de la estiba y trinca.

Las tapas de bodegas deben ser aseguradas antes que la nave se haga a la mar; el procedimiento de sellado de tapas debe quedar en perfecto orden para prevenir el ingreso de agua al interior de las bodegas y la inminente contaminación de la carga. Como medida adicional de seguridad se debe cubrir la carga con una lona plástica, para de esta manera asegurar que si en algún caso llegara a filtrarse agua al interior de la bodega esta no tenga contacto con la carga.



Las tapas de bodegas deben resistir el embate de muchas toneladas de agua de mar que pueden embarcarse sobre la cubierta por condiciones de tiempo adversas, por lo tanto, las tapas deben, además de asegurar una estanqueidad en la bodega, ser firmes y de estructura rígida. Sin embargo, las flexiones de la nave producidas en navegación, las uniones entre la parte flexible de la nave y las rígidas tapas de bodegas, deben ser capaces de absorber estos movimientos y a la vez proporcionar un sello estanco. Esto normalmente se logra por medio de las barras de compresión que presionan contra los frisos de goma o neoprén; estos componentes deben permanecer adheridos y presionados firmemente e íntegros en toda su longitud.

Pueden presentarse goteos aún cuando los componentes estén en buenas condiciones y las tapas estén debidamente trincadas. Esto ocurre normalmente cuando el francobordo es bajo y las olas son altas, durante el invierno en los mares del norte, con buques transportando cargas de alta densidad, con un GM alto provocando sobre esfuerzos producto del fuerte movimiento. Para prevenir el posible ingreso de agua a las bodegas, se deben verificar que los trancaniles e imbornales de las boca-escotillas queden libres de residuos de carga u obstáculos para el libre escurrimiento del agua hacia la cubierta.

Con cargas como el Salitre, que son consideradas delicadas, es una buena práctica verificar la estanqueidad de las tapas antes de comenzar con el proceso de carga. Tal prueba se puede realizar usando mangueras con alta presión de agua, tiza o equipos de ultrasonido, esta prueba debe ser registrada en el Bitácora de cubierta.

El Oficial de Guardia también debe revisar las tapas de bodega para detectar algún posible daño cada vez que sean operadas, de manera que de producirse, sean reparadas rápidamente y sean normalizadas antes del zarpe. Es importante mencionar que si el daño o falla es superior al 12% de la superficie total el cargo del reclamo es asumido por el P&I.

El Oficial de guardia debe revisar cualquier daño mecánico a las boca-escotillas y tapas, por ejemplo, si cargas pesadas se estrellan contra ellas, lo que puede derivar en la entrada de agua a las bodegas a través de grietas o deformaciones del sistema de sello. Si el sistema de drenaje es dañado o bloqueado provocará que toda el agua que caiga sobre la tapa no pueda escurrir hacia la cubierta y por consiguiente entrará a la bodega contaminando la carga, por lo que el sistema de drenaje debe quedar absolutamente limpio y claro antes que las tapas sean cerradas para el zarpe. También debe verificarse que los mecanismos de no retorno estén funcionando en correcta posición, como también que los sistemas de sello entre las tapas, que son accionados hidráulicamente, hayan sido cerrados correctamente.

#### **5.8.1 Trinca de las tapas de bodega para la mar**

Como se mencionó anteriormente el proceso de trinca de las tapas de bodega para la mar reviste vital importancia tratándose de mercancías tan delicadas como el Salitre el cual se ve gravemente dañado al contacto con el agua por lo que la estanqueidad de las bodegas es de gran relevancia, debido a lo cual el Oficial de Guardia debe asegurarse que los siguientes pasos sean correctamente cumplidos:

- Cualquier carga derramada sobre las tapas debe ser removida antes de ser movida la tapa.
- Remover cualquier obstrucción desde los imbornales y comprobar que los drenajes se encuentren libres y las válvulas de no retorno trabajan adecuadamente.
- Barrer las brazolas y asegurarse que la barra de compresión este limpia (usar brocha, escoba o aire comprimido).
- Verificar que las gomas estén limpias, retirar cualquier carga o polvo que pueda afectar al correcto sellado.
- Revisión de la estructura de las tapas por daños accidentales productos de las faenas de carga.
- Revisión de las gomas de las tapas, asegurando la estanqueidad de cada una de las bodegas.

- Verificar que el personal que realizó las faenas de tapado de carga haya abandonado el interior de la bodega.
- Cerrar las tapas en la secuencia correcta. El Oficial de guardia debe consultar al Primer Oficial o leer el manual del fabricante si no está seguro del exacto procedimiento.
- Sellar las uniones de tapas con los sistemas hidráulicos o aplicar bandas de sello si es necesario.

Las juntas de las tapas de bodega de proa y popa se trincan con un sistema de seguro que consisten en 24 pequeñas cuñas de acero instaladas a presión en una serie de calzos sellando de esta manera las tapas evitando cualquier flexión producida por los grandes esfuerzos a las que pueden verse sometidas.

A su vez existen 12 seguros laterales por banda en cada bodega los que hacen firme las tapas de bodegas a las brazolas del buque, los cuales se sellan con un sistema de rosca.



Estos sistemas de sellado proporcionan la estanqueidad requerida en condiciones normales de navegación siendo tarea del Piloto de Guardia el chequeo de su correcta instalación.

## 5.9 DESCARGA DE PRODUCTOS A GRANEL

Una vez en el puerto de destino y después de la **Recepción de la nave** y del posterior **Draft Survey**, el buque está listo para iniciar el proceso de descarga.

El primer paso es la apertura de las bodegas que se comenzarán a descargar según la rotación señalada en el Plan de descarga y en el Plan de lastre, los cuales deben ser estudiados y analizados en conjunto por el Jefe de Cubierta y el Primer Piloto previa autorización del Capitán de la nave.

Es importante señalar que, como se mencionó anteriormente, este tipo de productos no puede estar en contacto con el agua o con superficies húmedas por lo que antes de comenzar la descarga se debe verificar que las condiciones meteorológicas sean las apropiadas, ya que en caso de lluvia o nieve el proceso de descarga se debe detener inmediatamente, cerrando las bodegas de la forma más rápida posible, responsabilidad que recae directamente en el Piloto de Guardia quien debe tener siempre su resguardo mariner.

Una vez abiertas, las bodegas deben ventilarse por un tiempo mínimo de 15 minutos antes de comenzar a trabajar en ellas debido a la concentración de gases presentes en la atmósfera, el tiempo que la carga permanece en este espacio cerrado aumenta la nocividad de algunos productos como el Nitrato de Sodio, el Nitrato de Potasio y el Nitrato de Sodio Potásico y puede ser peligroso para los operarios del puerto y para la misma tripulación de la nave.



Transcurrido este tiempo, y siempre que las condiciones climáticas sean favorables, se procede a retirar la película de nylon que protege la carga, procedimiento que realizan dos estibadores bajo las ordenes directas del Jefe de Cubierta y con apoyo de la grúa, la cual tiene como función retirar de la bodega el nylon una vez que éste ha sido recogido y arrollado por los estibadores, una vez destapado el producto queda listo para iniciar su descarga.



Para realizar la descarga de los productos a granel en la mayoría de las ocasiones se utilizan las propias grúas del buque las cuales son acondicionadas para tal efecto con unas **Palas Hidráulicas o Clamshell**, propiedad de la instalación portuaria, que se instalan en los cuadernales de éstas. Estas palas funcionan de la siguiente manera: el gruero al momento de cargar deja descansar la pala cerrada sobre la carga en bodega,

por lo que ésta al no estar tensada por el cuadernal se abre mediante un sistema hidráulico, una vez abierta sobre la carga el gruero realiza un suave movimiento tensando nuevamente el cuadernal de la grúa por lo cual el sistema hidráulico de la pala hace que ésta se cierre tomando así la cantidad de producto que posteriormente se deposita en los camiones o en huinches que la transportarán a la central de acopio dependiendo del sistema existente en la terminal portuaria.



La cantidad de “manos” o con cuantas grúas se trabajará al mismo tiempo, está previamente estudiado en el Plan de descarga ya que al trabajar con las grúas del buque hay que tener en cuenta los esfuerzos a los cuales se va a someter la nave, de manera de no provocar un quebranto o un arrufo excesivo el cual puede dañar la resistencia estructural. A su vez es necesario informar al Departamento de Máquinas la cantidad de grúas que se van a ocupar simultáneamente para que el Ingeniero de Guardia estudie la necesidad de colocar un generador auxiliar en servicio para satisfacer la demanda de electricidad.

Como se puede apreciar el proceso de descarga de granel es largo y tedioso, por lo cual hay que tomar una serie de medidas de seguridad:

- Antes de realizar la descarga se debe colocar una lona de plástico que cubra el espacio existente entre la borda del buque y el muelle para de esta manera evitar que caiga producto al mar en el momento que la pala transporta la carga fuera del buque.
- Un Ingeniero de Máquinas junto con el Ingeniero Electricista deben chequear el correcto funcionamiento de todas las grúas antes que los grueros comiencen a trabajar en ellas.
- Se debe evitar golpear con la Pala o Clamshell los pantoques, fondos de bodega y cubierta principal para evitar daños a los mismos.
- De ser necesario descansar la Pala en cubierta, solo se hará sobre maderas para proteger la superficie de la misma.

- Para lograr un correcto y eficiente enfriamiento del sistema hidráulico, durante las jornadas de trabajo se deben mantener cerradas todas las puertas de acceso a la grúa, dejando abierta sólo la escotilla del sistema de enfriamiento.
- Se debe evitar transitar por debajo de carga en suspensión, de ser necesario, hacerlo con los correspondientes elementos de seguridad personal (casco, mascarilla, zapatos de seguridad, etc.)
- Está estrictamente prohibido fumar en las cercanías de las bodegas.

Cuando se acerca el remate de la descarga, y queda muy poco producto, por lo que la Pala Hidráulica no puede trabajar a completa capacidad se ingresa al interior de la bodega un **Payloader** el cual tiene por objeto ir sacando la carga de los rincones de difícil acceso para la pala e ir agrupándola de manera tal que le sea más fácil retirarla.

Para transportar el Payloader desde el muelle al interior de la bodega se utiliza una de las propias grúas del buque y se deben habilitar dos vientos a ambos extremos de él y uno al cuadernal de tal forma de minimizar el balance, rotación u oscilación al realizar el levante de éste, acto seguido se baja el cuadernal de la grúa hacia el muelle donde se enganchará a la maniobra de levante.

Una vez seguro todo el equipo el gruero procede a ingresar lentamente el Payloader al interior de la bodega procurando que todo el personal esté fuera del área de levante y desplazamiento del equipo.

Una vez en el interior de la bodega, el personal retira las maniobras de levante del y los vientos respectivos colocados como apoyo, después de lo cual el operador del Payloader debe revisar que las condiciones mecánicas del equipo sea adecuadas y no halla sufrido ningún daño, observando especialmente presencias de fugas de aceite y/o combustible los que contaminarían la carga. La operación de acopio de la carga deberá realizarse de tal forma de ir cortando y desplazando la carga hacia el centro de la bodega de manera tal que la descarga sea más fácil para la Pala.



Al terminar la descarga de la bodega y una vez que el Payloader ha retirado todo el producto que la pala por si misma no alcanzó a sacar, se procede a trasladarlo al muelle, tomando todas las precauciones necesarias y siguiendo las indicaciones señaladas, en orden inverso.

## **5.10 DESCARGA DE PRODUCTOS ENVASADOS O MAXIBAGS**

Como se mencionó anteriormente la carga de los productos envasados se realiza por lo general sobre el producto a granel, previamente nivelado, por lo cual al momento de la descarga el producto envasado es lo primero que se descarga dependiendo del Plan de Descarga.

Antes de iniciar la descarga hay que tener en cuenta los mismos puntos mencionados en la descarga del producto a granel, como son: chequear el Plan de Descarga para ver la rotación de las bodegas, ventilar las bodegas, asegurarse que las condiciones climáticas sean las favorables para realizar la descarga, etc.

Una vez que todos estos puntos han sido cumplidos se procede a retirar la película de nylon protectora de la carga con la ayuda de dos estibadores y la grúa del buque, una vez realizado se procede a “descoser” los Maxibags empezando en sentido inverso a como se “cosieron” tomando todas las precauciones de seguridad necesarias para evitar accidentes como cortes, resbalamientos o atrición.

Al mismo tiempo que se sueltan todos los envasados el Jefe de cubierta junto con dos estibadores y el gruero proceden a instalar la Viga Spreader con la cual se realizará la descarga, este proceso se realiza de la misma forma que se indicó anteriormente en el punto 5.6 “Carga de productos envasados”.

Una vez instalada la Viga y sueltos todos los sacos del primer nivel en la bodega se da inicio a la operación de descarga la cual es dirigida por el Jefe de Cubierta el que da la orden de inicio al gruero quien con movimientos suaves y ayudado por los dos venteros, baja la Viga a una altura sobre los sacos que permita a dos estibadores dentro de la bodega enganchar las cadenas de ésta a los sacos, la secuencia de enganche debe realizarse desde los extremos de la Viga Spreaders hacia el centro.

Una vez que han sido enganchados correctamente todos los sacos, y los estibadores se han retirado a una zona segura, el gruero procede a levantar la carga con movimientos lentos de tal forma de tensar los ganchos y comprobar que las asas están colocadas correctamente. Durante el transporte de la carga desde la bodega al muelle los venteros deberán controlar los movimientos de ésta, soltando o tensando los vientos valiéndose para ello de los cáncamos y las cornamusas de las brazolas.

Cuando la Viga se encuentra sobre el muelle el gruero debe bajarla lentamente deteniéndola cuando la carga se encuentra a unos 50 cm. del suelo o del camión que lo transportará de manera tal que los dos estibadores con ayuda de los venteros puedan acomodar los sacos en el sector reservado para su estiba, una vez en el lugar señalado el



Señalero debe indicar al operador de la grúa bajar los sacos para asentarlos de manera definitiva asegurándose de realizarlo de manera controlada de manera de dejar destensadas las cadenas, luego de lo cual los estibadores proceden a retirar los ganchos desde las asas de los sacos para retirar las cadenas partiendo desde el centro de la Viga Spreader hacia los extremos. Una vez liberados completamente los ganchos, los estibadores deben retirarse y el Señalero dar la indicación de levantar y retirar la Viga. Este proceso se realiza las veces necesarias hasta desembarcar todos los sacos del primer nivel, luego de lo cual se retira la película plástica que separaba a los dos niveles y se pasa al segundo repitiendo la faena hasta completar la descarga según el Plan de descarga.

# CAPÍTULO VI

## DE LA DOCUMENTACIÓN

### 6.1 RECEPCIÓN Y DESPACHO DE NAVES

#### 6.1.1 *Recepción de la Nave*

Es el acto en el cual la Autoridad Marítima del lugar verifica que las condiciones de seguridad de la nave y los documentos estén en orden y fija las normas a que ella debe sujetarse en su ingreso y durante su permanencia en puertos nacionales. Para solicitar la recepción la nave debe avisar su arribo a la Autoridad Marítima con un mínimo de 24 horas de anticipación, la que puede ser solicitada por el Capitán a través del equipo de radio, o desde el puerto por el Armador o el Agente que éste designe indicando el nombre de la nave, la hora y fecha estimada de arribo e informará sobre su estado sanitario y si trae o no enfermos, en la misma solicitud se hará la petición de Práctico si corresponde.

Si la nave procede directamente del extranjero la Recepción la realizará la Autoridad Marítima junto a otros organismos como son: **el Servicio Nacional de Aduanas, Policía Internacional, Sanidad Marítima y Sanidad Vegetal o Animal**, según sea el caso.

En el caso de la carga a granel y en especial del Salitre es común que en la recepción también participe un representante del dueño de la carga para presentar el **Bill of Lading** (en el caso de que sea al Portador), o simplemente para cerciorarse del estado de la carga y dar el visto bueno para el inicio de la descarga.

En el caso del transporte de Salitre los documentos exigidos en la Recepción de la Nave son:

- General Declaration
- Bill of Lading
- Charter Party ó Time Charter
- Cargo Manifest
- Inward Cargo Declaration
- Dangerous Cargo Manifest
- Negative List

- Declaración Marítima de Sanidad
- Notice of Readiness
- Draft Survey
- Plan de Carga/Descarga
- Rol de la Tripulación
- Lista de Vacunas de la Tripulación
- Declaración de Efectos de la Tripulación
- Declaración de Suministros
- Lista de puertos
- Lista de Comprobaciones de Seguridad Buque-Tierra

Una vez cumplidas todas las formalidades y revisados todos los documentos anteriormente mencionados, se concederá la “Libre Plática”, entendiéndose por tal la autorización que emite la Autoridad Marítima para permitir el acceso de personas a una nave, para el desembarque de su pasajeros y tripulantes, y para la ejecución de faenas de carga y descarga.

#### **6.1.2 Despacho de la Nave**

Para hacerse a la mar desde cualquier puerto toda nave requiere la previa autorización de zarpe de la Autoridad Marítima, autorización que se denomina “**Despacho**” y se otorgará si se cumplen ciertas formalidades y exigencias. La solicitud de Despacho será presentada por el Capitán o el Agente de la nave por lo menos con cuatro horas de anticipación al zarpe previsto.

Para el Despacho será necesario que el Capitán o el Agente de la nave presente a la Autoridad Marítima la **General Declaration**, que la nave tenga toda su documentación en orden y que las condiciones de seguridad para la navegación sean conforme a la legislación y reglamentación marítima del país.

En el acto de Despacho de la nave participará, además de la Autoridad Marítima, otros organismos como son **el Servicio Nacional de Aduanas, Policía Internacional, Sanidad Marítima y Sanidad Vegetal o Animal.**

La documentación exigida para el Despacho de la nave en el caso del transporte de Salitre ya sea a granel o envasado, es la siguiente:

- General Declaration
- Bill of Lading
- Charter Party o Time Charter

- Cargo Manifest
- Statement of Facts
- No Damage Certificate
- Draft Survey
- Rol de Tripulación
- Lista de Vacunas de la Tripulación
- Declaración de Suministros

Una vez revisados los documentos anteriormente señalados y cumplidas todas las formalidades del caso, se concederá al navío la “**Autorización de Zarpe**”, entendiéndose por tal, la autorización que emite la Autoridad Marítima para que la nave haga solicitud de **Práctico** y comenzar de esta forma con las maniobras de zarpe.

## 6.2 FUNCIONES DE LA DOCUMENTACIÓN

Para explicar las razones para ciertos documentos uno debe entender la función y propósito de cada uno de ellos, estas son:

- **Transferencia del Título de las Mercancías:** La transferencia de la propiedad es tan importante como la carga para ellos. En caso de pérdida o diferencias, el aspecto de la responsabilidad determinará quien paga.
- **Instrucciones para el Movimiento de la Carga:** Estas instrucciones son necesarias para la planificación de todos los pasos en el transporte y transferencia de un modo de transporte a otro.
- **Contabilidad de Finanzas y Control:** El financiamiento de exportaciones involucra documentos específicos como letras de crédito, compromisos y otras garantías.
- **Requisitos Gubernamentales:** Ésta es un área en constante evolución y crecimiento. Ajustes en las restricciones de las importaciones y exportaciones, políticas nacionales de control del comercio internacional para cada país y un rápido incremento en seguridad y regulaciones de salud proponen nuevas restricciones para el movimiento internacional de carga.

### 6.3 FIRMA DE DOCUMENTOS

Es importante mencionar que nadie debe firmar un documento a menos que esté autorizado para hacerlo y entienda todo lo que está escrito en el documento, nunca se debe firmar un documento en un lenguaje extranjero a menos que se tenga fluidez en éste o exista una traducción adjunta. Pero por sobre todo asegurarse que la relación hecha o la información detallada en el documento está absolutamente correcta en todos los aspectos.

El Oficial de Guardia no debe firmar cualquier documento llevado a bordo a menos que haya sido específicamente autorizado por la clara orden del Capitán o del Primer Piloto. El procedimiento normal para el Oficial de Guardia es llevar a toda visita con documentos de trabajo hasta el Primer Piloto o Capitán, si éstos no estuvieran disponibles y la visita insiste en una firma, el Oficial de Guardia podrá firmar tal documento pero detallando la cláusula “**Solo recepción, sin responsabilidad**”.

Es un requisito de algunos contratos de arrendamiento que todos los documentos indiquen la cláusula “**Sujeto a la aprobación de los Arrendatarios**”, y algunos Armadores exigen la cláusula “**Sujeto a la aprobación del Armador**” en todos los documentos.

En algunos embarques, como es el caso del Salitre, donde hay un considerable número de documentos tales como **Hojas de tarja**, el Primer Oficial puede autorizar al Oficial de Guardia a firmar éstos en su representación, pero primero, este último debe estar seguro de su exactitud.

En ningún caso deben firmarse documentos por carga, a menos que ésta haya sido embarcada.

Como se mencionó anteriormente tanto para la Recepción y el Despacho de naves, y en especial las que realizan transporte de Salitre, la Autoridad Marítima de los diversos países exige una serie de documentos estandarizados internacionalmente los que se pasan a describir a continuación.

## 6.4 DOCUMENTACIÓN

### 6.4.1 General Declaration

O “**Declaración General**”, es el documento que suministra la información exigida por la Autoridad Marítima respecto de la nave, en el momento de su recepción o su despacho.

Esta Declaración General contendrá, según corresponda a recepción o a despacho, los siguientes datos:

- Clase y nombre de la nave.
- Nacionalidad de la nave.
- Puerto de llegada o de salida.
- Fecha y hora de llegada o de salida.
- Puerto de procedencia o de destino.
- Nombre del Armador y del Capitán.
- Puerto de matrícula y numeral de la nave.
- Agente de la nave y su dirección.
- Tonelaje de registro neto y registro bruto de la nave.
- Sitio de atraque o amarre de la nave.
- Breves detalles del viaje.
- Breve descripción de la carga, con indicación de la peligrosa.
- Número de tripulantes, incluido el Capitán.
- Documentos adjuntos y número de ejemplares.

La Declaración General será firmada por el Capitán certificando que los documentos adjuntos son completos, exactos y verdaderos. Las autoridades que hayan intervenido en la recepción o despacho de la nave dejarán constancia de sus observaciones si las hubiere en el Libro de Recepción y Despacho de Naves.

### 6.4.2 *Bill Of Lading*

O “**Conocimiento de Embarque**” es el documento más importante en el comercio marítimo internacional, es un documento negociable, por medio de él se hace prueba de un contrato de transporte marítimo y se acredita que el porteador ha tomado a su cargo o ha cargado las mercancías, y en virtud del cual éste se compromete a entregarlas contra la presentación del documento. Constituye tal compromiso la disposición del

documento según el cual las mercancías han de entregarse a la orden de una persona determinada o al portador.

Los términos evidenciados en el Conocimiento de Embarque, están generalmente amparados por **Las Reglas de la Haya, de la Haya-Visby, o las Reglas de Hamburgo**, cuya finalidad es establecer un régimen jurídico uniforme que regula los derechos y obligaciones de los cargadores, portadores y consignatarios en virtud de un contrato de transporte marítimo.

El Bill of Lading debe contener entre otros datos, los siguientes: nombre del portador (carrier), nombre del consignatario o cargador (charterer), lugar de emisión, número de originales, descripción de las mercancías, sus marcas, cantidad, peso, estado aparente, puerto de embarque y descarga, si se estiba sobre o bajo cubierta, su flete y cualquier otro dato que permita identificar o autenticar las mercancías y su aparente buen estado, la propiedad y responsabilidades del porteador. En otras palabras el Bill of Lading es un recibo de carga, es evidencia de los términos del contrato de transporte y es un documento negociable por las mercaderías descritas en él.

La existencia del Bill of Lading no se contradice con el Charter Party, que también es un contrato de fletamento, cuando en un viaje se cuenta con los dos, se debe otorgar a ambos la misma importancia, teniendo especial cuidado que en ellos se consignen idénticos datos que permitan identificar debidamente la mercancía de que se trata, y que los términos pactados en ellos se cumplan debidamente a fin de evitar reclamos por incumplimiento o contradicciones de los mismos. Las responsabilidades entregadas al Capitán deben ser cuidadosamente analizadas, ya que suele ocurrir que las disposiciones legales o portuarias de embarque sean distintas a las del o los puertos de descarga, pudiendo crearse conflictos debido a esta causa. Es altamente conveniente la familiarización del Capitán y del Primer Piloto con la terminología de los diferentes contratos que se manejan en el comercio marítimo.

El **Through – Bill of Lading** es usado cuando la nave efectúa transbordos durante el trayecto, es un Bill of Lading mediante el cual se estipula que el Armador sólo acepta la responsabilidad sobre la carga en el tramo que cubre la nave, traspasando la responsabilidad del viaje al puerto de destino de la mercancía, a la nave que toma el trasbordo.

Entre los Bill of Lading más comúnmente usados podemos nombrar:

- Bill of Lading for Port to Port and Intermodal Shipment.
- Congenbill Bill of Lading

### **6.4.3 Charter Party**

Es el documento que ampara un contrato de fletamento, en el que se especifican las cláusulas bajo las cuales se debe regir el transporte de la carga y las obligaciones y responsabilidades previamente acordadas entre el Armador (Owner) y el Fletador.

### **6.4.4 Time Charter**

Es el documento que ampara el contrato de arrendamiento de una nave, y al igual que el anterior especifica las cláusulas bajo las cuales se debe regir el arrendamiento, las obligaciones y responsabilidades previamente acordadas entre el Armador y el Fletador.

### **6.4.5 Cargo Manifest**

O “**Manifiesto de Carga**”, es el documento que contiene el resumen de la carga que transporta la nave, en general, consiste en una breve descripción de la mercancía, el número del Bill of Lading que la ampara, su peso o volumen, puertos de embarque o destino, nombre del consignatario, marcas, cualquier otro dato que permita su identificación, y si se considera carga peligrosa o no. Son documentos que se emiten con fines aduaneros, portuarios, de control de descarga, para confección de estadísticas, etc. Los manifiestos de carga suelen designarse como **Manifiestos de Carga para el Puerto y Manifiestos de Carga en Tránsito**.

### **6.4.6 Inward Cargo Declaration**

O “**Declaración de Ingreso de Carga**”, este documento se utiliza cuando las mercancías tienen diferentes puertos de destino por lo que se necesitan agrupar en torno a este parámetro de forma de evitar errores en la descarga.

Al igual que en el Cargo Manifest, el Capitán de la nave declara haber embarcado en su buque las cargas estipuladas en los respectivos Bill of Lading. Contiene una breve descripción de la mercancía, el número del Bill of Lading que la ampara, su peso o volumen, puerto de destino, nombre del consignatario, marcas y cualquier otro dato que permita su identificación. Se puede señalar entonces que el Inward Cargo Declaration tiene la función de ser **un resumen por puerto del Cargo Manifest**.

#### **6.4.7 Dangerous Cargo Manifest**

O “**Manifiesto de Carga peligrosa**”, su importancia se manifiesta en la razón de la gran cantidad de productos químicos que se transportan por vía marítima y por la obligatoriedad de carácter internacional impuesta por IMO, es importante hacer notar que en muchos países, según sea el grado de peligrosidad, han limitado la cantidad de tránsito o para el puerto que una nave puede transportar, de ahí que es importante saber las restricciones que existen en los diferentes países/puertos de la ruta.

En este documento se consignan todas las mercancías transportadas por el buque definidas por IMO como peligrosas en el **IMDG Code**. Debe incluir de cada tipo de producto el número de Bill of Lading que la ampara, su nombre técnico, número de clasificación según el IMDG Code, cantidad y tipo de paquetes, nombres del embarcador y el consignador, y la fecha y puerto de carga.

#### **6.4.8 Statement Of Facts**

O más bien conocida como “**Relación de Hechos**”, el cual es un documento emitido la Autoridad Portuaria en el que se consignan **todos** los hechos acaecidos durante la permanencia del buque en puerto, desde que el buque arriba al puerto hasta su zarpe. En él se muestra de forma detallada, incluyendo fechas y horas, el itinerario de las faenas realizadas, así también los “tiempos muertos”, en los que por alguna causa no se realizaron las labores de carga/descarga de forma normal.

Cabe destacar que en este documento se especifica cualquier irregularidad ocurrida en el proceso de embarque o en la descarga de mercancías, por lo que sirve de evidencia en caso de algún reclamo de indemnización en contra del Armador por parte del Embarcador, por lo cual es responsabilidad del Capitán cerciorarse que lo declarado en este documento corresponde a lo efectivamente sucedido, por lo que es su deber compararlo con lo registrado por los Pilotos de Guardia en el Bitácora del buque.

#### **6.4.9 Negative List**

Documento emitido por el Capitán del buque y en el cual declara la no existencia de elementos ilegales a bordo de la nave tales como armas, municiones o narcóticos. También en él debe declararse si es que el buque transporta pasajeros, animales o correo para el puerto.

#### 6.4.10 Declaración Marítima De Sanidad

Documento presentado por los Capitanes de buques procedentes de puertos extranjeros y en el cual se especifican, además de las características del buque, la clase de carga, la desratización (si corresponde) y los últimos puertos de escala.

En él se debe responder un pequeño cuestionario de sanidad en el que se evalúan parámetros como la existencia durante el viaje de enfermedades infecto contagiosas en la tripulación, muertes a bordo, o circunstancias que puedan favorecer el contagio o la propagación de alguna enfermedad, entre otros.

#### 6.4.11 Notice Of Readiness

O “**Carta de Alistamiento**” es uno de los documentos más importantes emitidos por el Capitán, el cual se presenta en la Recepción y en el que éste informa que la nave está lista para comenzar la descarga o el embarque de la carga por lo que solicita formalmente que se le atienda en todo lo que respecta a las faenas portuarias las que comenzarán de acuerdo con las condiciones establecidas en el Contrato de Fletamento celebrado.

La importancia de este documento radica en que su omisión o retraso significa la demora en las faenas de carga o descarga, con el consiguiente costo económico que esto representa, siendo el responsable directo de esta falla el Capitán de la nave. Por lo cual al momento de ser presentada a la Autoridad Marítima debe quedar claramente especificado en ella la fecha, hora y el receptor quien tomó conocimiento de la Carta de Alistamiento, desligando así de cualquier responsabilidad al Capitán.

En el caso del embarque de Salitre antes de presentar la Carta de Alistamiento, se debe cumplir con el procedimiento de inspección de bodegas, por lo que el Capitán debe esperar que ésta finalice para presentarla, dejando claramente estipulado la hora en que fueron recibidas las bodegas, momento en el cual se considera al buque listo para realizar las faenas de carga.

El contrato de fletamento puede especificar fecha y hora en que la Carta de Alistamiento no será aceptada, aún cuando pueda ser presentada antes de tal hora. Asimismo puede también especificar una fecha y hora de atraso en que el arrendador tiene el derecho a cancelar el contrato de arriendo si la nave no está lista, el periodo entre esas dos horas es llamado **Ventana (Laycan)**.

#### **6.4.12 No Damage Certificate**

O “**Certificado de No Daños**”, el cual es un documento en el que el Capitán de la nave certifica que el buque a su mando no sufrió ningún daño durante la permanencia en el puerto especificado en las operaciones de carga o descarga.

Este documento se entrega a la Autoridad Portuaria al despacho de la nave de forma tal de tenerlo como respaldo o prueba ante alguna posible situación en que el Armador reclame daños sobre su buque liberándose de esta forma el puerto de cualquier responsabilidad.

#### **6.4.13 Draft Survey**

O “**Cálculos de Calados**”, son documentos que adquieren importancia cuando se trata de embarques masivos, principalmente graneles, y sirven para determinar la cantidad de carga embarcada en los puertos donde no hay forma de pesar, o para comparar con el peso que arroja la cinta (Romana). En todo caso la mejor romana es la nave.

Estos cálculos son siempre efectuados por el Primer Piloto de la nave y un **Surveyor** ajeno al buque antes de comenzar las faenas y al remate de éstas para obtener así la cantidad de carga movimentada.

#### **6.4.14 Plan De Carga/Descarga**

Documento emitido por el Primer Piloto de la nave, previa aprobación del Capitán, en el que se entrega a la autoridad portuaria la disposición general que tendrán las faenas de carga o descarga especificando la secuencia y orden en que se trabajarán las distintas bodegas, así como también las cantidades de producto en toneladas métricas que se deben descargar o cargar en cada una de ellas, manteniendo de esta forma una secuencia apropiada de manera tal de garantizar faenas seguras sin poner en riesgo la resistencia estructural de la nave.

En este documento además se especifican datos como los calados calculados de proa y popa en cada secuencia, así como también los momentos flectores y las fuerzas de corte para las etapas intermedias las que se representan en porcentajes de los valores máximos admisibles.

Cada fase del Plan de Carga y Descarga se desarrollará respetando los límites admisibles de las fuerzas de corte que pueda soportar la viga buque, los momentos

flectores y el tonelaje por bodega, según proceda, por lo que es posible que haya que interrumpir las operaciones de carga o descarga para poder embarcar o desembarcar lastre a fin de mantener esos valores dentro de los límites mencionados, por lo cual es aconsejable que en este documento se incluya en forma anexa el Plan de Lastre y Deslastre para de esta forma coordinar en forma correcta las secuencias de carga o descarga con las operaciones de lastre o deslastre.

Es necesario que los principales actores involucrados en las faenas de embarque o descarga tengan cabal conocimiento del Plan de Carga/Descarga para coordinar el trabajo entre el Departamento de Cubierta y el Departamento de Máquinas especialmente en lo referido a las faenas de lastre/deslastre y en el uso de las grúas del buque por lo cual es responsabilidad del Primer Piloto distribuir una copia de este documento al Capitán, Piloto de Guardia, Jefe de Máquinas y al Ingeniero de Guardia, asegurando la correcta comprensión por parte de cada uno de ellos de las faenas a realizar.

#### **6.4.15 Rol De La Tripulación**

Documento emitido por el Capitán y en el cual se detallan los datos personales de toda la tripulación de la nave al momento de la recalada o el zarpe correspondiente.

En este documento se especifica, de cada miembro de la tripulación, nombre completo, rango, nacionalidad, fecha y lugar de nacimiento y número de pasaporte. Además se especifican algunos datos de la nave como son el nombre del Armador, la Clase y nombre del buque, su bandera de registro, el puerto y la fecha de recalada o zarpe y el puerto de procedencia o destino.

#### **6.4.16 Lista De Vacunas De La Tripulación**

Documento emitido por el Capitán y en el cual se detalla el tipo de vacuna de cada uno de los integrantes de la tripulación dependiendo de los requerimientos de la zona a la cual se navegue y de las posibles enfermedades a las que se expongan.

Cabe destacar que al momento de realizar la vacunación se entrega un carnet en el cual se especifica el tipo de vacuna y su duración, por lo cual es responsabilidad del Capitán que toda la tripulación posea dicho carnet como respaldo a este documento ya que pueden ser exigidos por la autoridad sanitaria correspondiente como medio de prueba.

#### 6.4.17 Declaración De Efectos De La Tripulación

En él se especifican los efectos personales de toda tripulación señalando una descripción de cada artículo así como también su cantidad.

Este documento es presentado en la Recepción de la nave para efectos de fiscalización por parte del Servicio Nacional de Aduanas el cual podrá o no permitir el ingreso de artículos adquiridos en el exterior, así como evaluar la exención de impuestos de internación por parte de la tripulación por tales artículos.

#### 6.4.18 Declaración De Suministros

Como su nombre lo indica este documento contiene el total de los suministros de la nave y se debe presentar en la Recepción y en el Despacho de la nave en especial si en la estadía en puerto se han embarcado provisiones. En ella se declaran en forma individualizada los suministros de los siguientes Ítems:

- **Cubierta:** Espías, alambres, armas, municiones.
- **Máquinas:** Diesel oil, fuel oil, aceites lubricantes, agua.
- **Despensa:** Víveres en general.
- **General:** Pintura, kerosén, grasa, detergentes, jabón, thinner.
- **Sello:** Cigarrillos y licores.
- **Narcóticos:** Morfina, flunitrazepan, tramal, etc.

#### 6.4.19 Lista De Puertos

Documento exigido por la Autoridad Marítima en el cual deben detallarse los últimos puertos visitados por el lapso de tiempo que ésta estime conveniente y que generalmente corresponde a los últimos 5 meses, dependiendo del país. En él se especifica el nombre del puerto, país y fechas de recalada y zarpe.

Este documento puede ser emitido por el capitán o cualquier otro Oficial autorizado.

#### 6.4.20 Lista De Comprobaciones De Seguridad Buque-Tierra

Documento realizado para la carga y descarga de buques de carga seca a granel en el que en forma conjunta el Capitán o un Oficial autorizado y el Director del Terminal o su representante realizan una lista de comprobaciones poniendo especial énfasis en la seguridad de las operaciones, por lo que se exige que todas las respuestas de dicho cuestionario sean afirmativas, en el caso de no ser esto posible, se explicará el porqué, y se deberá llegar a un acuerdo en relación con las precauciones que se adoptarán entre el buque y el terminal.

#### 6.4.21 Mate's Receipts

O "**Recibos de Carga**", documentos emitidos por la terminal portuaria durante las faenas de carga o descarga de la nave y son la base para confeccionar los Bill of Lading, mediante ellos la nave certifica haber recibido las mercancías que debe transportar en aparente buen orden y cantidad. Cualquier anotación u observación que la mercancía amerite debe ser anotada en él y consignada en el Bill of Lading.

Los conocimientos emitidos sin observaciones son denominados **Limpios**, y aquellos emitidos con observaciones son denominados **Sucios**. Es también importante consignar que en la preparación de los Mate's Receipts son importantes los **Tally Sheets o Comprobantes de Tarja**.

Otros documentos que revisten suma importancia son:

- Registro de movimientos de máquina.
- Registros de sondaje.
- Libretas de apuntes.
- Registros sondas de estanques.
- Registros de mantención.
- Instrucciones de viaje.
- Correspondencia intercambiada con terceros.
- Cartas de navegación.
- Certificación ISO/ISM.
- Certificación STCW de Oficiales y Tripulantes.
- Certificación Internacional (de la bandera/clase).
- Certificación del Cargo Gear Bureau.

# CAPÍTULO VII

## DE LA REGLAMENTACIÓN

### 7.1 IMDG CODE

#### 7.1.1 Capítulo 3.2: Lista de Mercancías Peligrosas

- Nitrato Potásico

<b>N° ONU</b>	: 1486
<b>Clase o división</b>	: 5.1
<b>Riesgos secundarios</b>	: No aplicable.
<b>Grupo de embalaje/envase</b>	: III, los embalajes/envases para graneles deberán construirse o adaptarse de un modo tal que las sustancias no puedan entrar en contacto con madera ni con ningún otro material combustible.
<b>Disposiciones especiales</b>	: No aplicable.
<b>Cantidades limitadas</b>	: 5 Kg., cantidad máxima por embalaje/envase interior autorizada para el transporte de la sustancia.
<b>Instrucciones de embalaje</b>	: P002, LP02. <b>VER ANEXOS I, II.</b>
<b>Instrucciones para RIG *</b>	: <b>IBC08:</b> Precauciones especiales en embalajes de metal plástico rígido, compuestos, de madera, de cartón y flexibles.
<b>Disposiciones especiales RIG</b>	: <b>B3:</b> Los RIG flexibles deberán ser estancos a los pulverulentos y resistentes al agua o estar provistos de un forro estanco a los pulverulentos y resistente al agua.
<b>FEm</b>	: F-A, S-Q. Ver “ <i>Guía FEm para Sustancias Comburentes</i> ”.
<b>Estiba y Segregación</b>	: <b>Categoría A:</b> En cubierta o bajo ella.
<b>Propiedades y observaciones</b>	: Cristales o polvos blancos. Solubles en agua. Sus mezclas con materias combustibles se inflaman fácilmente y pueden arder con gran intensidad. Perjudicial en caso de ingestión.

- Nitrato Sódico

<b>N° ONU</b>	: 1498
<b>Clase o división</b>	: 5.1
<b>Riesgos secundarios</b>	: No aplicable.
<b>Grupo de embalaje/envase</b>	: III, los embalajes/envases para graneles deberán construirse o adaptarse de un modo tal que las sustancias no puedan entrar en contacto con madera ni con ningún otro material combustible.
<b>Disposiciones especiales</b>	: No aplicable.
<b>Cantidades limitadas</b>	: 5 Kg., cantidad máxima por embalaje/envase interior autorizada para el transporte de la sustancia.
<b>Instrucciones de embalaje</b>	: P002, LP02. <b>VER ANEXOS I, II.</b>
<b>Disposiciones de embalaje</b>	: No aplicable.
<b>Instrucciones para RIG *</b>	: <b>IBC08:</b> Precauciones especiales en embalajes de metal plástico rígido, compuestos, de madera, de cartón y flexibles.
<b>Disposiciones especiales RIG</b>	: <b>B3:</b> Los RIG flexibles deberán ser estancos a los pulverulentos y resistentes al agua o estar provistos de un forro estanco a los pulverulentos y resistente al agua.
<b>Transporte en cisternas</b>	: No aplicable.
<b>FEm</b>	: F-A, S-Q. Ver “ <i>Guía FEm para Sustancias Comburentes</i> ”.
<b>Estiba y Segregación</b>	: <b>Categoría A:</b> En cubierta o bajo ella.
<b>Propiedades y observaciones</b>	: Sólido delicuescente incoloro. Soluble en agua. Sus mezclas con materias combustibles es inflaman fácilmente y pueden arder con gran intensidad. Perjudicial en caso de ingestión. Esta sustancia cuando es impura se denomina Nitrato de Chile.

- Nitrato Sódico y Nitrato Potásico en mezcla

<b>N° ONU</b>	: 1499
<b>Clase o división</b>	: 5.1
<b>Riesgos secundarios</b>	: No aplicable.
<b>Grupo de embalaje/envase</b>	: III, los embalajes/envases para graneles deberán construirse o adaptarse de un modo tal que las sustancias no puedan entrar en contacto con madera ni con ningún otro material combustible.
<b>Disposiciones especiales</b>	: No aplicable.
<b>Cantidades limitadas</b>	: 5 Kg., cantidad máxima por embalaje/envase interior autorizada para el transporte de la sustancia.
<b>Instrucciones de embalaje</b>	: P002, LP02. <b>VER ANEXO I, II.</b>
<b>Disposiciones de embalaje</b>	: No aplicable.
<b>Instrucciones para RIG *</b>	: <b>IBC08:</b> Precauciones especiales en embalajes de metal plástico rígido, compuestos, de madera, de cartón y flexibles.
<b>Disposiciones especiales RIG</b>	: <b>B3:</b> Los RIG flexibles deberán ser estancos a los pulverulentos y resistentes al agua o estar provistos de un forro estanco a los pulverulentos y resistente al agua.
<b>Transporte en cisternas</b>	: No aplicable.
<b>FEm</b>	: F-A, S-Q. Ver “ <i>Guía FEm para Sustancias Comburentes</i> ”.
<b>Estiba y Segregación</b>	: <b>Categoría A:</b> En cubierta o bajo ella.
<b>Propiedades y observaciones</b>	: Sólido higroscópico. Soluble en agua. Sus mezclas con materias combustibles es inflaman fácilmente y pueden arder con gran intensidad. Perjudicial en caso de ingestión. Mezclas preparadas para utilizarlas como abono.

- **\*RIG:** Recipiente Intermedio para Graneles

### **7.1.2 Capítulo 2.5: Clase 5.1- Sustancias Comburentes**

- Definición

Las Sustancias (Agentes) Comburentes son sustancias que, sin ser necesariamente combustibles por si mismas pueden, generalmente liberando oxígeno, causar la combustión de otras materias o contribuir a ella. Tales sustancias pueden estar contenidas en un objeto.

- Propiedades

Las sustancias de la Clase 5.1 desprenden oxígeno directamente o indirectamente en ciertas circunstancias. Por esta razón, las sustancias comburentes aumentan el riesgo de que se produzcan incendios y la intensidad de estos en las materias combustibles con que entran en contacto.

Las mezclas de sustancias comburentes con materias combustibles, e incluso con materias como azúcar, harina, aceites comestibles, aceites minerales, etc., son peligrosas. Tales mezclas se inflaman con facilidad en algunos casos por rozamiento o impacto. Pueden arder con facilidad y provocar una explosión.

En contacto con ácidos líquidos, la mayoría de las sustancias comburentes producen una reacción violenta con desprendimiento de gases tóxicos. También pueden desprenderse gases tóxicos cuando ciertas sustancias comburentes son afectadas por un incendio.

### **7.1.3 Capítulo 7.1: Estiba**

- Estiba de las Mercancías de la Clase 5.1

Salvo en el caso de los espacios de carga para la estiba de unidades de transporte, se deberán limpiar los espacios de carga antes de cargar en ellos sustancias comburentes. Se deberá cuidar de retirar de esos espacios toda materia combustible que no sea necesaria para la estiba de esa carga.

En la medida de lo razonablemente factible, deberán utilizarse materiales de sujeción y protección no combustibles y solamente el mínimo posible de tablonaje de estiba seco y limpio.

Deberán tomarse precauciones para evitar que lleguen a penetrar sustancias comburentes en otros espacios de carga, sentinas, etc., que puedan contener materias combustibles.

Después de efectuadas las operaciones de descarga, los espacios de carga que hayan sido utilizados para el transporte de sustancias comburentes deberán ser inspeccionados a fin de cerciorarse de que no están contaminados. Los espacios que hayan quedado contaminados se deberán limpiar y examinar debidamente antes de que se utilicen para el transporte de otras cargas, especialmente cuando se trate de productos alimenticios.

#### **7.1.4 Capítulo 7.2: Segregación**

A continuación se indican las disposiciones generales para la segregación de la Clase 5.1: Sustancias (agentes) Comburentes con todas las mercancías peligrosas:

- **Clase 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6 Explosivos:** Las Sustancias (Agentes) Comburentes deben almacenarse separados longitudinalmente por un compartimiento intermedio o una bodega intermedia de esta carga.

- **Clase 1.4 Explosivos:** Las Sustancias (Agentes) Comburentes deben estar separados de esta carga.

- **Clase 2.1 Gases Inflamables:** Las Sustancias (Agentes) Comburentes deben almacenarse separados de esta carga.

- **Clase 2.2 Gases No Tóxicos, No Inflamables:** Sin riesgos en la segregación.

- **Clase 2.3 Gases Tóxicos:** Sin riesgos en la segregación.

- **Clase 3 Líquidos Inflamables:** Las Sustancias (Agentes) Comburentes deben almacenarse separados de esta carga.

- **Clase 4.1 Sólidos Inflamables:** Las Sustancias (Agentes) Comburentes deben almacenarse a distancia de esta carga.

- **Clase 4.2 Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea:** Las Sustancias (Agentes) Comburentes deben almacenarse separados de esta carga.

- **Clase 4.3 Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables:** Las Sustancias (Agentes) Comburentes deben almacenarse separados de esta carga.

- **Clase 5.2 Peróxidos Orgánicos:** Las Sustancias (Agentes) Comburentes deben almacenarse separados de esta carga.

- **Clase 6.1 Sustancias Tóxicas:** Las Sustancias (Agentes) Comburentes deben almacenarse a distancia de esta carga.

- **Clase 6.2 Sustancias Infecciosas:** Las Sustancias (Agentes) Comburentes deben almacenarse separados por todo un compartimiento o toda una bodega de esta carga.

- **Clase 7 Materiales Radiactivos:** Las Sustancias (Agentes) Comburentes deben almacenarse a distancia de esta carga.

- **Clase 8 Sustancias Corrosivas:** Las Sustancias (Agentes) Comburentes deben almacenarse separados de esta carga.

- **Clase 9 Sustancias y objetos peligrosos varios:** Sin riesgos en la segregación.

### 7.1.5 Guía FEm para Sustancias Comburentes

- Disposiciones Generales

Esta guía se destina a los casos de emergencia a bordo debido a incendios o derrames en los que intervengan mercancías peligrosas transportadas conforme a lo dispuesto en el IMDG Code. Esta ayuda se destina para el uso a bordo cuando el Capitán o la tripulación deban combatir un incendio o derrame sin ayuda externa, por lo que se deberá integrar en un plan de emergencia de a bordo que se destine específicamente a un buque en particular y que tenga en cuenta el equipo que se lleve a bordo.

Se recomienda en caso de cualquier accidente con este tipo de mercancías contactar sin demora a los expertos en tierra, incluso si el suceso pudiese parecer insignificante. No obstante conviene observar que el personal en tierra o los servicios de salvamento o de guardacostas podrán utilizar métodos para hacer frente a incendios o derrames a bordo del buque.

- Ficha Contra Incendios F-A

**Observaciones generales:** El incendio podrá ocasionar una explosión de las cargas expuestas o la rotura de sus embalajes / envases. Éste se debe combatir desde un lugar protegido situado a la mayor distancia posible del siniestro.

**Carga incendiada en cubierta:** Lanzar agua con el mayor número de mangueras

**Carga incendiada bajo cubierta:** Interrumpa la ventilación y cierre las escotillas. Utilice el sistema fijo de extinción de incendios del espacio de carga. Si éste no está disponible, obtenga agua pulverizada utilizando abundante agua.

**Carga expuesta al fuego:** Si fuese factible, retire o arroje por la borda los bultos que puedan resultar afectados por el incendio. En caso contrario mantenerlos fríos utilizando agua.

- Ficha Contra Derrames S-Q

**Observaciones generales:** Utilice indumentaria de protección adecuada y aparatos de respiración autónomos. Evite toda fuente de ignición, como por ejemplo: llamas, luces sin protección, herramientas de mano eléctricas, fricción, etc. Utilice calzado que no produzca chispas.

**Derrames en cubierta:** Limpie y arroje por la borda con abundante agua. Manténgase a distancia de los efluentes.

**Derrames bajo cubierta:** No entre en el espacio sin llevar un aparato de respiración autónomo.

Seca: Contenga y recoja la sustancia derramada, si es posible. Elimine.

Húmeda: Utilice un agente absorbente inerte. No utilice material combustible.

Líquido: Lave hasta el fondo de la bodega utilizando abundante cantidad de agua.

## 7.2 SOLAS

### 7.2.1 Capítulo VI: Transporte de Granos

- Información sobre la carga

El embarcador facilitará al Capitán o a su representante la información apropiada sobre la carga con tiempo suficiente antes del embarque para que puedan tomarse las precauciones necesarias para su estiba adecuada y su transporte sin riesgo. Tal información se confirmará por escrito y mediante los oportunos documentos de expedición antes de embarcar la carga en el buque.

La información sobre la carga deberá incluir, en el caso de carga a granel, información sobre el factor de estiba, los procedimientos de enrasado, la posibilidad de corrimiento incluido el ángulo de reposo si procede y cualquier otra propiedad especial pertinente, y en el caso del Salitre, el contenido de humedad y el límite de humedad admisible para su transporte. En el caso de carga transportada en unidades de carga, como es el caso de los Maxibags, una descripción general de la carga, la masa bruta de la carga o de las unidades de carga y las propiedades especiales de la carga que sean pertinentes.

- Estiba y Sujeción

La carga y las unidades de carga transportadas en cubierta o bajo cubierta se embarcarán, estibarán y sujetarán de modo apropiado para impedir que durante todo el viaje el buque y las personas a bordo sufran daños o corran riesgos y que la carga caiga al mar. Al igual se tomarán las precauciones apropiadas durante el embarque, transporte y la descarga para garantizar que el buque no sufra daños estructurales y para mantener una estabilidad adecuada durante todo el viaje.

- Embarque, desembarque y estiba de la carga a granel

Para evitar que la estructura del buque sufra esfuerzos excesivos se dispondrá a bordo, y para conocimiento de todos los Oficiales, un cuadernillo o ficha que contenga entre otros: datos sobre estabilidad, capacidad y régimen de lastre y deslastre, carga máxima admisible por unidad de superficie del techo del doble fondo, carga máxima admisible por bodega, instrucciones generales sobre carga y descarga referente a la

resistencia estructural, y las fuerzas y momentos máximos permisibles a que puede estar sometido el casco.

Antes de embarcar o desembarcar una carga sólida a granel, el Capitán y el representante del puerto convendrán un plan que garantice que durante las faenas no se sobrepasen las fuerzas y momentos permisibles a que puede estar sometido el buque, e incluirá la secuencia, la cantidad y el régimen de carga o descarga teniendo presente la velocidad con que se realiza el embarque o desembarque de carga, el número de vertidos y la capacidad de lastrado o deslastrado del buque.

La carga se embarcará y enrasará de modo que queden aceptablemente niveladas, según sea preciso, hasta los límites de la bodega a fin de reducir al mínimo el riesgo de corrimiento y garantizar la mantención de una estabilidad adecuada durante todo el viaje.

El Capitán se cerciorará que los Pilotos de Guardia supervisen las faenas, para lo que se comprobará regularmente el calado del buque durante las operaciones de carga o descarga para confirmar las cifras de tonelaje proporcionadas, si existen diferencias importantes respecto del plan se deben ajustar las operaciones de carga o lastrado hasta corregir dichas diferencias.

### **7.2.2 Capítulo VII: Transporte de Mercancías Peligrosas**

- Embalaje/Envase

El embalaje/envase de las mercancías peligrosas deberá:

1. Estar bien hecho y hallarse en buen estado.
2. Ser de tales características que ninguna de sus superficies interiores expuesta a entrar en contacto con el contenido pueda ser atacada por éste de forma peligrosa.
3. Ser capaz de resistir los riesgos normales de la manipulación y del transporte por mar.

Los bultos que contengan mercancías clasificadas como peligrosas, como los Maxibags, irán marcados de forma duradera con el nombre técnico correcto del producto, además deben llevar etiquetas o rótulos que indiquen que los productos contenidos en ellos tienen propiedades peligrosas.

- Documentos

En todos los documentos relativos al transporte de mercancías peligrosas éstas deben ser designadas por su nombre técnico correcto y estar debidamente descritas de acuerdo a la clasificación establecida en el **IMDG Code**.

Además debe existir una certificación o declaración firmada que haga constar que el cargamento que se presenta para el transporte ha sido adecuadamente embalado/envasado y marcado, etiquetado o rotulado, según proceda y se halla en condiciones de ser transportado.

Todo buque que transporte mercancías peligrosas debe llevar una lista o un manifiesto especial que, según la clasificación del producto, indique las mercancías peligrosas embarcadas y la ubicación de éstas a bordo. También se puede utilizar un plano detallado de estiba que especifique por clases todas las mercancías peligrosas embarcadas y su emplazamiento a bordo. Antes del zarpe se entregará una copia de uno de estos documentos a la autoridad designada por el **Estado Rector del Puerto**.

- Prescripciones de Estiba

Las mercancías peligrosas se cargarán, estibarán y sujetarán de forma segura y apropiada, teniendo en cuenta su naturaleza, las mercancías incompatibles deberán segregarse unas de otras.

Las mercancías peligrosas en bultos que desprendan vapores peligrosos se estibarán en un espacio ventilado mecánicamente o en cubierta.

No se transportarán sustancias que espontáneamente puedan experimentar calentamiento o combustión, a menos que se hayan tomado precauciones adecuadas para reducir al mínimo la posibilidad de que se produzcan incendios.

## 7.3 CÓDIGO DE PRÁCTICAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A LAS CARGAS SÓLIDAS A GRANEL

### 7.3.1 Sección 2: Precauciones Generales

- Distribución de la Carga

Es importante garantizar que las cargas a granel se distribuyan adecuadamente por toda la bodega de modo que la estructura no esté nunca sometida a esfuerzos excesivos y el buque tenga un grado suficiente de estabilidad, por lo cual el embarcador deberá facilitar al Capitán toda la información pertinente acerca del producto.

El Capitán habrá de poder calcular la estabilidad correspondiente tanto a las peores condiciones previstas durante el viaje como al zarpe, y demostrar que dicha estabilidad es satisfactoria. Deberá a su vez realizar la estiba asegurándose que las materias de gran densidad sean embarcadas en los espacios inferiores de las bodegas, de manera tal que la altura metacéntrica no sea excesiva y evitar así movimientos violentos en condiciones desfavorables de mar.

- Embarque y desembarque

Antes del embarque se inspeccionarán los espacios de carga, que también se dejarán preparados para el tipo concreto de mercancías que se quiera embarcar.

El Capitán se asegurará de que los conductos de las sentinas, los tubos de sonda y demás tuberías de servicio del espacio de carga se encuentran en buen estado. Por la velocidad a que entran en ese espacio algunas materias a granel, es posible que halla que proteger especialmente contra daños sus accesorios. Esto mismo hace que también sea prudente sondar las sentinas al concluir el embarque.

Se prestará una atención particular a los pozos de sentinas y a las placas de los filtros que habrá que preparar especialmente para facilitar el drenaje y evitar la entrada de materia en el circuito de achique.

Siempre que sea posible, durante el embarque y el desembarque los sistemas de ventilación del caserío deben estar cerrados o provistos con filtros, a fin de reducir al mínimo la entrada de polvo en los lugares habitables y en otros espacios interiores del buque.

### **7.3.2 Sección 3: Seguridad del Personal**

- Prescripciones Generales

Antes del embarque, transporte y desembarque de las materias a granel, y durante tales operaciones, se observarán todas las precauciones de seguridad necesarias, incluidas las inherentes a cualesquiera reglamentación o prescripción de carácter nacional que sean pertinentes. Todos los buques deberán llevar a bordo un ejemplar de la Guía de Primeros Auxilios GPA para su uso en caso de accidentes relacionados con mercancías peligrosas.

- Riesgo de Envenenamiento y Asfixia

Los Capitanes deben saber que los espacios de carga y los adyacentes a éstos pueden carecer de oxígeno o contener gases tóxicos o asfixiantes. Un espacio de carga o tanque vacío que ha permanecido cerrado algún tiempo puede no tener oxígeno suficiente para que en él haya vida, por lo cual se hace indispensable el uso del **Oxímetro** antes de ingresar a un espacio cerrado, cerciorándose de que exista un mínimo de 18% de oxígeno en la atmósfera.

- Atmósfera Inflamable

El polvo creado por ciertas cargas puede constituir un riesgo de explosión, especialmente durante el embarque, el desembarque y la limpieza, este riesgo puede reducirse al mínimo haciendo que la ventilación sea suficiente para impedir la formación de una atmósfera peligrosa. Algunas cargas pueden desprender gases inflamables en cantidades suficientes para crear un riesgo de incendio o explosión por lo que los espacios de carga y los espacios cerrados adyacentes deben estar eficazmente ventilados en todo momento.

### **7.3.3 Sección 9: Materias que Encierran Riesgos de Naturaleza Química**

- Clasificación

El presente código se ajusta a las denominaciones entregadas en el **IMDG Code** para definir las clases de materias.

Según este código las únicas materias que no son cohesivas mientras están secas son: **el Nitrato de Sodio, los Abonos a base de Nitrato Amoniaco y el Salitre.**

Clase 5.1: Sustancias (Agentes) Comburentes, estas materias, sin ser necesariamente combustibles en si mismas, pueden no obstante liberando oxígeno o por procesos análogos, acrecentar el riesgo de incendio de otras materias con las que entren en contacto o la intensidad con que éstas arden.

#### **NITRATO POTÁSICO (SALITRE)**

**N° ONU** : 1486

**Clase OMI** : 5.1

**N° de cuadro GPA** : 235

**Angulo de reposo aprox.** : 30° a 31°

**Factor de estiba Aprox.** : 0.88 m<sup>3</sup>/t

**N° Fem** : B5

**Propiedades** : Aunque no es combustible, sus mezclas con materias combustibles se inflaman fácilmente y pueden arder con gran intensidad.

**Segregación y estiba** : "Separado de" los productos alimenticios.

#### **NITRATO SÓDICO (SALITRE DE CHILE)**

##### **NITRATO NATURAL DE CHILE**

**N° ONU** : 1498

**Clase OMI** : 5.1

**N° de cuadro GPA** : 235

**Angulo de reposo aprox.** : 30° a 31°

**Factor de estiba Aprox.** : 0.88 m<sup>3</sup>/t

**N° Fem** : B5

**Propiedades** : Aunque no es combustible, sus mezclas con materias combustibles se inflaman fácilmente y pueden arder con gran intensidad.

**Segregación y estiba** : "Separado de" los productos alimenticios.

## NITRATO SÓDICO POTÁSICO

### MEZCLAS DE POTÁSICO NATURAL DE CHILE

**N° ONU** : 1499

**Clase OMI** : 5.1

**N° de cuadro GPA** : 235

**Angulo de reposo aprox.** : 30°

**Factor de estiba Aprox.** : 0.88 m<sup>3</sup>/t

**N° Fem** : B5

**Propiedades** : Mezclas preparadas como abono, Higroscópicas. Aunque no son combustibles, sus mezclas con materias combustibles se inflaman fácilmente y pueden arder con gran intensidad.

**Segregación y estiba** : "Separado de" los productos alimenticios.

- Prescripciones Relativas a Estiba y Segregación

Los riesgos en potencia que generan algunas materias imponen la necesidad de segregadas entre ellas y de cualesquiera materias incompatibles. Además de una segregación de carácter general, como la de todas las materias de una clase para aislarlas de todas las de otras, puede ser necesario segregar una materia determinada de otras que puedan aumentar su peligrosidad. Cuando se trate de segregación de materias combustibles se entenderá no incluido el material de embalaje/envase ni incluidos tampoco el forro interior ni las maderas de estiba, las cuales en estas circunstancias se reducirán al mínimo.

Las materias incompatibles no se manipularán simultáneamente. En particular, se evitará la contaminación de los productos alimenticios. Concluido el embarque de una de estas materias se cerrarán las tapas de escotilla de cada espacio de carga que la contenga y, antes de comenzar el embarque de otras materias, se limpiarán de residuos las cubiertas. Para efectuar el desembarque se seguirán los mismos procedimientos.

Las materias que puedan desprender gases tóxicos en cantidades suficientes para afectar a la salud no serán estibadas en lugares desde los cuales los gases que desprendan puedan pasar a lugares habitables, zonas de trabajo o sistemas de ventilación. Después de descargar una materia considerada como peligrosa, se inspeccionarán los espacios utilizados para su transporte a fin de comprobar si están contaminados. El espacio que haya sido contaminado se limpiará adecuadamente y se examinará antes de utilizarlo para otras cargas.

- Prescripciones Especiales

Las materias de la Clase 5.1: Sustancias (Agentes) Comburentes, se mantendrán lo más frescas y secas posibles y se estibarán apartadas de todas las fuentes de calor o ignición. Irán también “separadas de” otras cargas combustibles.

Antes de cargar las materias de esta Clase habrá que prestar atención especial a la limpieza de los espacios de carga en los que se vayan a cargar. Dentro de lo razonablemente posible, se utilizarán materias de sujeción y protección incombustibles y únicamente un mínimo de maderas secas de estiba.

Se tomarán las debidas precauciones para evitar que las materias comburentes penetren en otros espacios de carga, sentinas, etc.

#### **7.3.4 Apéndice E: Fichas de Emergencia**

- Equipo que se llevará a bordo

Todos los buques que transporten materias a granel que encierren riesgos de naturaleza química deberán llevar a bordo juegos de indumentaria protectora, aparatos respiratorios autónomos y lanzas aspersoras de agua en número suficiente para hacer frente a situaciones de emergencia, número que podrá ser mayor que el prescrito en las reglamentaciones pertinentes.

No toda la indumentaria protectora presenta la misma resistencia a los diversos productos químicos, de modo que aquella que se suministre habrá de ser adecuada para la sustancia que se transporte. Deberán seguirse las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a la indumentaria que convenga utilizar para las diversas materias. No obstante, hay indumentarias de suficiente espesor que proporcionan alguna protección. Aún cuando la tela propiamente dicha puede ser atacada. Toda indumentaria contaminada se deberá limpiar o eliminar, de modo que no ocasione riesgos después de utilizada.

- Actuación inmediata

Generalmente, cuando una materia a granel está directamente afectada por un incendio, lo mejor que cabe hacer es cerrar las escotillas para excluir toda entrada de aire en los espacios de carga.

Muchos de los buques que transportan materias a granel carecen de una instalación fija de extinción de incendios en los espacios de carga, lo cual se tiene en cuenta en las fichas.

El utilizar agua para combatir incendios se recomienda tratándose de materias con respecto a las que ni la exclusión de aire ni el uso de la instalación fija de extinción de incendios del buque son eficaces.

- Ficha de emergencia B5

**Equipo especial:** Indumentaria protectora: guantes, botas, trajes protectores completos y casco.

**Procedimientos:** Llevar indumentaria protectora y aparato respiratorio autónomo.

**Actuación inmediata en caso de incendio:** Lanzar agua abundante por aspersión para evitar alteraciones en la superficie de la materia. Ésta puede fundirse o derretirse, en cuyo caso el lanzamiento de agua puede ocasionar una extensa dispersión de la materia fundida. Ni la exclusión de aire ni la utilización de CO<sub>2</sub> serán eficaces para contener el incendio. Debe tenerse debidamente en cuenta el efecto del agua acumulada sobre la estabilidad del buque.

**Observaciones:** Estas materias son incombustibles si no están contaminadas.

## 7.4 REGLAS DE LA HAYA Y DE HAMBURGO

Uno de los más importantes elementos que participan en el transporte marítimo de Nitratos y en el transporte de cualquier tipo de mercancías son las **Reglas de la Haya**, las cuales estipulan que las mercancías deben ser entregada “*En las mismas buenas condiciones como fueron recibidas*” (“*as good condition as*”), para ello el Armador / Porteador / Carrier, debe tomar todos los resguardos posibles para que ello ocurra (*The carrier must take good care of the cargo...*) por lo cual es tan importante, como se mencionó en el Capítulo V, la correcta limpieza y secado de todas las bodegas evitando de esta manera la contaminación y el deterioro de los Nitratos que como dijimos anteriormente presentan un proceso natural de descomposición al entrar en contacto directo con el agua, por lo cual es tarea del Primer Piloto de la nave, en representación del Capitán y de la empresa asegurarse que las condiciones de embarque sean las óptimas.

Si lo anterior no ocurre el Armador debe responder ante cualquier daño, pérdida o merma producida, y explicar la causa de ello. Aquí nuevamente interviene el buen manejo y cuidado que el Capitán y la Tripulación deben tener sobre la mercancía entregada para su transporte y custodia.

A menos que se especifique lo contrario el carrier es el único responsable de los problemas que puedan surgir durante el embarque, transporte y descarga de la mercancía.

### 7.4.1 Límites de las Reglas de la Haya y de Hamburgo

Cuando las **Reglas de la Haya** se aplican para el pago de una indemnización por parte del carrier, esta no podrá exceder bajo ningún concepto de £100 por bulto o unidad, a menos que las leyes del país determinen otra cosa.

En caso que sean las **Reglas de Hamburgo** las que se aplican la indemnización tendrá un límite de 835 *Unidades de Cuenta por Bulto* o 2.5 *Unidades de Cuenta por Kilogramo de Peso Bruto* de las mercancías dañadas o pérdidas o el que resulte más alto. El valor de las unidades de cuenta es un **Derecho Especial de Giro** definido por el **FMI** (Fondo Monetario Internacional), las cantidades mencionadas en el párrafo anterior se convierten en moneda nacional del país en la fecha del fallo o en la fecha acordada entre las partes.

Los países que no sean miembros del FMI o que su legislación no permita las disposiciones del FMI, los límites de responsabilidad se fijarán en 12.500 *unidades*

*monetarias por bulto* u otra cantidad de carga transportada o *37.5 unidades monetarias por kilogramo de peso bruto* de las mercancías.

La unidad monetaria se calcula sobre la base del valor de 65.5 miligramos de oro de novecientas milésimas, la conversión se efectúa de acuerdo con la legislación del Estado interesado.

#### **7.4.2 Indemnización por demora en la entrega de las mercancías**

Las Reglas de Hamburgo consideran una indemnización por demora en la entrega de las mercancías equivalente a dos veces y media el flete que deba pagarse por las mercancías que hayan surgido el retraso, pero no debe exceder de la cuantía total del flete que deba pagarse en virtud del contrato de transporte marítimo de mercancías.

Hay retraso en la entrega cuando las mercancías no han sido entregadas en el puerto de descarga previsto en el Contrato de Transporte Marítimo dentro del plazo expresamente acordado, o a falta de tal acuerdo, dentro del plazo que, atendidas las circunstancias del caso, sería razonable exigir de un porteador diligente.

Unas de las primeras medidas que se deben tener en consideración es el conocimiento y cumplimiento de las cláusulas que rigen el transporte (Charter Party y Bill of Lading), que son los documentos que especifican el periodo de tiempo que el porteador es responsable de la carga, sin embargo suelen presentarse situaciones, en que por leyes locales lo pactado no puede ser aplicado.

Dentro de las medidas que se deben aplicar al buen cuidado de la carga, entre otras, debemos mencionar las siguientes:

- Asegurarse que la nave está apta para recibir la carga; para ello debe verificar el buen estado de grúas y sus elementos, mantención y limpieza de las bodegas, pozos de sentinas, tapas de registro y escotillas en buen estado y estancas.
- Asegurarse que los sistemas de ventilación se encuentren en buen estado de funcionamiento.
- Asegurarse que la carga llegue a la nave en buen orden y que la manipulación de la misma, y los elementos empleados, al embarque y descarga, sean los adecuados a fin de evitar daños.
- Asegurarse que la estiba sea la apropiada para el tipo de carga, evitando al máximo las movilizaciones.
- Emplear el material de estiba y trinca apropiado.

- Durante la navegación verificar permanentemente su estado y su trincaje objeto de evitar escoras o corrimientos.
- Verificar la meteorología de la bodega, objeto de aplicar ventilación cuando sea necesario.
- De ser necesario recopilar y requerir el máximo de información referida a la carga o cargas.
- Asegurarse que la carga embarcada está debidamente identificada, descrita, detalla, cuantificada y pesada. Así mismo que el Bill of Lading refleje las observaciones contenidas en el Mate's Receipt.
- En caso de cualquier duda sobre la mercancía recurrir de inmediato a los Agentes locales o Surveyor, objeto de tener la asesoría correspondiente.
- Rechazar el embarque de toda aquella mercancía dañada, envases rotos, humedad u otra anormalidad que pudiere originar reclamos en el puerto de destino.
- Consignar en el **Statement of Facts** cualquier irregularidad ocurrida en el embarque o descarga, que pueda servir de valor evidencial, en caso de algún reclamo de indemnización en contra del Armador.

De lo anterior fácilmente se puede colegir que en la demostración que deba proporcionar el Armador, en caso de algún juicio por daños o pérdida de la mercancía, el Capitán juega un papel principal, ya que debe hacer acopio y registro de toda la documentación necesaria que demuestre que en todo momento se actuó con la máxima diligencia y cuidado en el manejo de la carga, durante el embarque, transporte y descarga de la misma.

#### **7.4.3 Bill of Lading**

Las Reglas de la Haya estipulan que en el **Bill of Lading** se debe consignar la *cantidad, el aparente buen orden y condición de la carga* en el momento de ser recepcionada por el Armador.

El Carrier tiene la obligación de verificar la cantidad, la condición y las marcas de la carga desde el mismo momento en que ésta entra a su cuidado, a menos que esto no sea razonablemente posible en cuyos caso es aceptable indicar en los Bill of Lading las frases: **Shipper's figures (Cantidades de acuerdo a Embarcadores)**, **Figures as per shore tally (Cantidades de acuerdo a la tarja de tierra, Quantity and condition unknown (Cantidad y condición desconocida), Said to be (dice ser).**

Así también en el Bill of Lading se estipula la obligatoriedad del Armador de tener su nave permanentemente **Seaworthy**, las Reglas lo obligan, salvo que esté expresamente pactado, que la nave, una vez recibida la carga, debe dirigirse tan pronto como sea posible y sin demora directamente al punto de destino. Por tanto cualquier desviación injustificable de la nave constituye un incumplimiento al contrato de transporte.

La **Desviación** es un punto que se debe analizar en forma separada, ya que es común que una nave sea desviada por razones comerciales de su rotación geográfica, contraviniendo con ello el espíritu de las Reglas y produciendo un daño al dueño / consignatario de la carga por la demora que puede significar la desviación, ésta es sólo justificable en tres ocasiones:

1. Si ésta tiene como propósito proteger y preservar la carga de un daño inminente.
2. Si la desviación es con el propósito de salvar vidas humanas y/o propiedad, o por cualquier otro razonable propósito.
3. En caso que se haya pactado la cláusula "*Liberty to deviate*" ("*Libertad de desviación*")

En caso de producirse una desviación, o una demora en el viaje, cualesquiera sea el motivo de ésta, el Capitán tiene la obligación de notificar de inmediato a sus Armadores/Fletadores, teniendo especial cuidado de asegurarse que los detalles/causas de la desviación o demora, queden debidamente documentados y registrados en el Bitácora de la nave, inscriptores de rumbo, cartas de navegación, mensajería cursada, ya que son elementos de prueba para el armador en caso de reclamos.

El **Reclamo** surge al producirse incumplimiento de una de las partes de lo estipulado en el Contrato de Embarque; en el caso que nos preocupa nos interesan los reclamos/disputas en las que se puede ver envuelto el Armador por parte del cliente.

Sabemos que la finalidad última de las Reglas es asegurar que la carga sea entregada en las mismas buenas condiciones en que fue recibida por el Armador **Delivered in like good order and condition**, y que ésta no sufra deterioro mientras está en poder del Armador, o que ésta sufra el mínimo de daño mientras es transportada por mar. De esto último surge la necesidad de poder demostrar en todo momento que se ha ejercido la debida diligencia en el transporte de la carga, y contar con todos los medios posibles para poder refutar los cargos.

Sin embargo, pese a lo anterior, las Reglas aceptan la posibilidad de que en casos que escapen al control del Armador no se pueda cumplir con la entrega en el mismo buen orden y condiciones con que las mercancías fueron recibidas; pero siempre es bien entendido que el porteador pueda demostrar que ha agotado todos los recursos para asegurarse que la nave está segura para la mar y que se han tomado todas las medidas para la protección y cuidado de la carga (*Seaworthy*), en caso contrario deberá asumir las consecuencias del reclamo.

De todo lo anterior, fácilmente se podrá colegir la importancia que tiene la documentación antes señalada en el Capítulo VI, la necesidad de conservarla ordenada por viajes, la necesidad de que los documentos de Cubierta y Máquinas sean concordantes, en cuanto a los hechos, las horas y fechas en que estos ocurrieron. Así mismo es importante que los Oficiales de Guardia se mantengan atentos a las condiciones en que se encuentra la carga que se está embarcando, sus envoltorios, marcas y en todo aquello que puede redundar en un futuro reclamo, dando aviso oportuno al Primer Oficial o al Capitán si encuentra algo anormal.

## CAPÍTULO VIII

### TRANSPORTE EN LA ACTUALIDAD

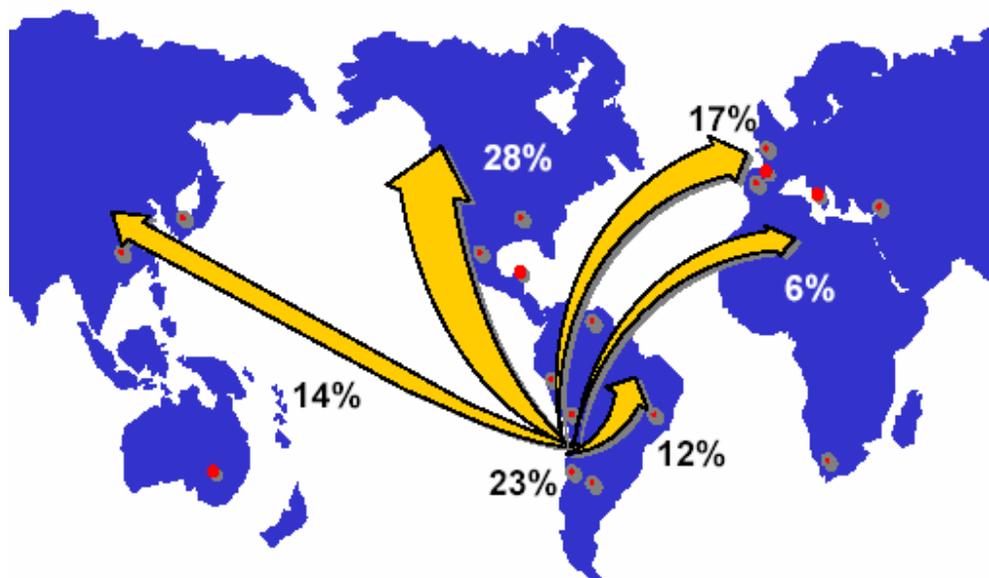
#### 8.1 PRINCIPALES MERCADOS

La importancia del transporte marítimo del Salitre radica en que Chile es el mayor y uno de los únicos productores mundiales de Fertilizantes Solubles, beneficiando así a las Compañías Navieras nacionales debido a que anualmente se comercializan alrededor de 1.2 millones de toneladas las cuales se transportan a más de 100 países alrededor del mundo, iniciando el proceso de traslado de los productos terminados e intermedios desde las planta de producción y acopio ubicada en el puerto de Tocopilla en la Segunda Región del país por vía marítima hacia 141 puertos alrededor del mundo.

Debido a la gran cantidad de países a los cuales se comercializa el Salitre de Chile las ventas se organizan en regiones, siendo las más importantes:

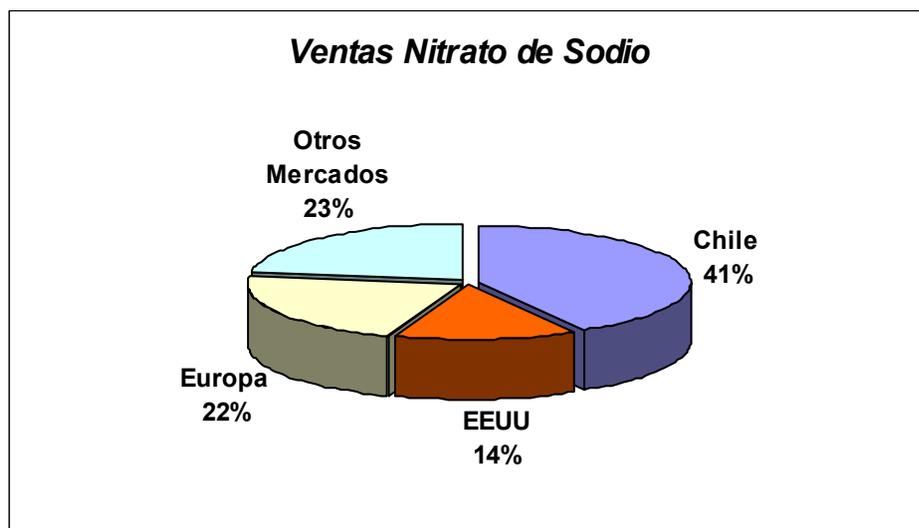
- Latinoamérica
- Norteamérica, incluido México
- Europa
- África y Medio Oriente
- Asia y Oceanía
- China

#### Distribución mundial del Comercio de Salitre



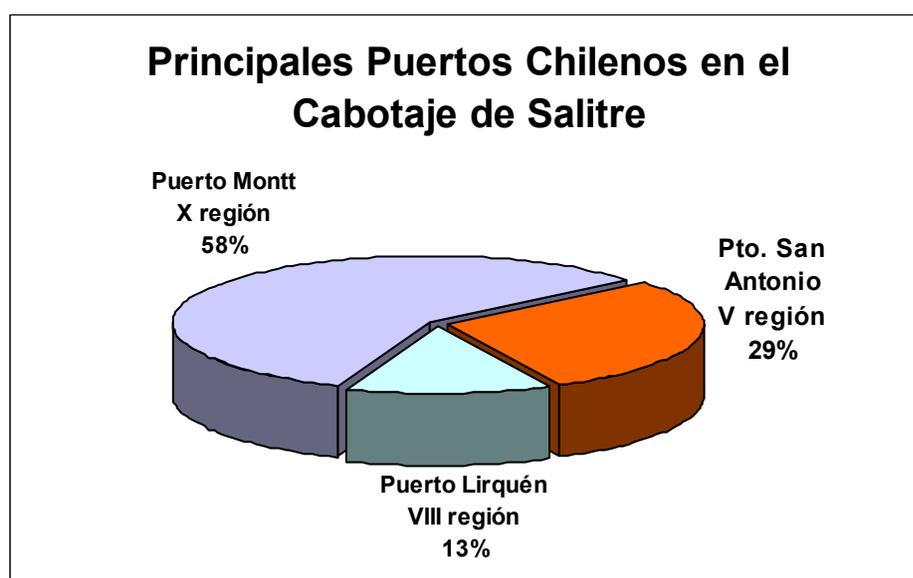
*Fuente:* SQM Comercial.

Dentro de todos los productos es el Nitrato de Sodio el de mayor comercialización representando un gran porcentaje de las toneladas movimentadas anualmente. Las ventas de este tipo de Nitrato se distribuyen mundialmente de la siguiente manera:



*Fuente:* SQM Comercial.

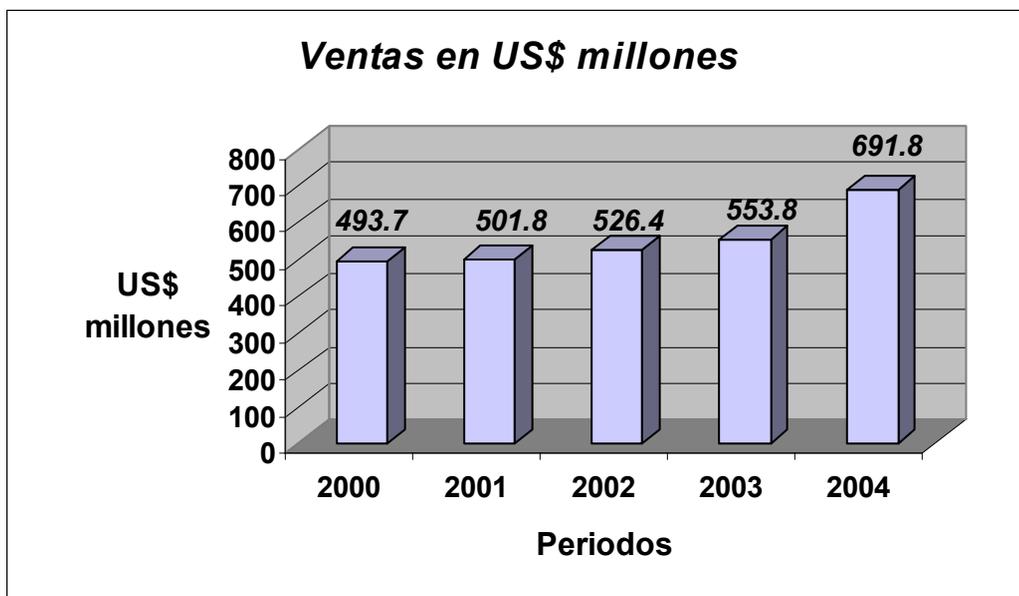
Por otra parte el cabotaje se ve igualmente beneficiado debido a que en Chile se entregan más de 400 mil toneladas de fertilizantes una cartera de más de 15 mil clientes, convirtiendo a su productor, SQM, en una de las mayores empresas de especialidad del país, con una facturación cercana a los US\$ 90 millones anuales y una participación del 95%, el doble del competidor que le sigue en importancia. El cabotaje se realiza desde la Planta de Producción y Acopio en el Puerto de Tocopilla hacia los principales puertos del país, donde posteriormente son entregados a la cartera de clientes por medios de una extensa red de transporte carretero convirtiendo así al transporte de Salitre en un complejo sistema de Transporte Multimodal.



*Fuente:* Naviera Chilena del Pacífico S.A.

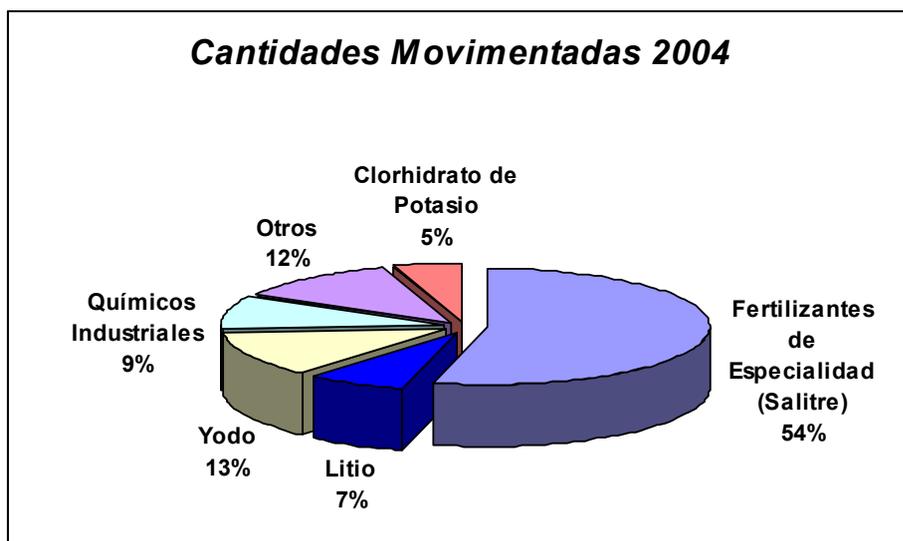
## 8.2 EVOLUCIÓN DEL MERCADO DEL SALITRE

Uno de los principales indicadores que la industria del Salitre está pasando por un buen momento es que en el periodo 2004 obtuvo utilidades por US\$ 46.7 millones, un 16.1% superior a la cifra registrada el periodo del 2003. Los ingresos consolidados obtenidos durante la gestión del año recién pasado totalizaron US\$ 691.8 millones, superiores en un 24.9% a los US\$ 553.8 millones generados en el periodo anterior.



Fuente: SQM Comercial.

El negocio de los Fertilizantes de Especialidad, como el Nitrato de Sodio, es el área que reporta los mayores ingresos, los que en el año 2004 alcanzaron US\$ 346 millones, representando cerca del 50% del total de las ventas de la compañía. En el caso del Nitrato de Potasio SQM es el principal productor mundial, con una capacidad de producción de 650 mil toneladas anuales y una participación de mercado de aproximadamente 50%.



Fuente: SQM Comercial.

El aumento sostenido que ha experimentado el transporte de Salitre durante los últimos años y en especial durante el 2004 se debe principalmente a:

- Aumento en las ventas de Fertilizantes Potásicos a Norteamérica, Europa y Latinoamérica, en especial Brasil, debido al continuo aumento de la demanda en estos sectores. Aunque los volúmenes adicionales destinados a estos mercados fueron compensados por menores ventas a China.
- Aumento en las ventas de mezclas de especialidad debido al aumento en los esfuerzos de marketing que se han llevado a cabo. Lo que se traduce en una mayor comercialización a Tailandia, Egipto y Turquía.
- Mayores ventas relacionadas al *Trading* de Fertilizantes de Especialidad.
- Los volúmenes de venta de Sulfato de Potasio aumentaron durante el tercer trimestre del 2004.

La demanda por los Fertilizantes de Especialidad continúa fuerte, con un crecimiento esperado de mercado para el año 2005 de aproximadamente 6%, traduciéndose esto en aumentos de precio en la mayoría de los mercados, con el consiguiente aumento en los precios de los fletes. A los motores tradicionales del crecimiento (escasez de tierra cultivable, agua y demanda por productos de mayor calidad) se observa que la demanda de Potasio a nivel mundial ha aumentado para compensar el desequilibrio mundial entre los tres nutrientes principales para las plantas (Nitrógeno, Fósforo y Potasio), beneficiando al Nitrato de Potasio y al Sulfato de Potasio. Adicionalmente, el aumento en el precio del Cloruro de Potasio, materia prima para la producción del Nitrato de Potasio, contribuye a fortalecer los precios actuales hacia el futuro.

Por otra parte, el aumento en los costos de los fletes impacta negativamente en el costo del producto, a medida que la demanda mundial por **Commodities** aumenta (disminuyendo la disponibilidad de naves) y el precio del petróleo continúa con su tendencia al alza, en especial durante los últimos meses. Finalmente, a medida que el peso chileno se ha depreciado con respecto al dólar, los costos en pesos chilenos se han visto negativamente afectados.

De manera de tener una visión global de lo que representa el mercado del Salitre hoy en día en nuestro país, a continuación se presenta un estado de resultados de la principal empresa productora de fertilizantes de Chile, SQM, en los que se muestran los ingresos y egresos producto de la comercialización de estos productos.

## Estado de Resultados Periodo 2003-2004

	Diciembre 2004 US\$ millones	Diciembre 2003 US\$ millones
Ingresos de explotación	691,806	533,809
Costos de explotación (menos)	(553,964)	(424,783)
Margen de explotación	137,842	129,026
Gastos de administración y ventas (menos)	(50,590)	(46,343)
<b>Resultado operacional</b>	<b>87,252</b>	<b>82,683</b>
<b>Resultado Fuera de Explotación</b>		
Ingresos financieros	2,957	4,140
Utilidad inversión empresas relacionadas	5,529	3,479
Otros ingresos fuera de la explotación	3,578	6,418
Pérdida inversión empresas relacionadas (menos)	(1)	(496)
Amortización menor valor de inversiones (menos)	(1,134)	(1,219)
Gastos financieros (menos)	(21,777)	(29,666)
Otros egresos fuera de la explotación (menos)	(16,901)	(9,152)
Corrección monetaria	(18)	(860)
Diferencias de cambio	6,608	(2,623)
<b>Resultado fuera de explotación</b>	<b>(21,159)</b>	<b>(29,979)</b>
<b>Resultado antes de impuesto a la renta e temas extraordinarios</b>	<b>66,093</b>	<b>52,704</b>
Impuesto a la renta	(16,056)	(10,555)
Ítem extraordinarios	-	-
<b>Utilidad (pérdida) antes de interés minoritario</b>	<b>50,037</b>	<b>42,149</b>
Interés minoritario (menos)	(3,654)	(2,361)
<b>Utilidad (pérdida) líquida</b>	<b>46,383</b>	<b>39,788</b>
Amortización mayor valor de inversiones	370	414
<b>Utilidad (pérdida) del ejercicio</b>	<b>46,753</b>	<b>40,202</b>

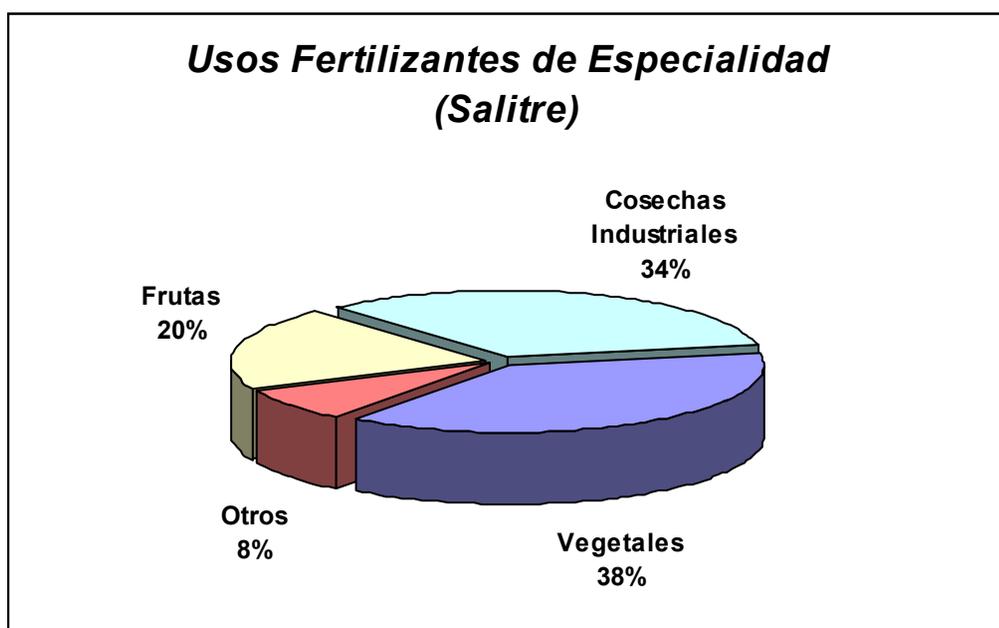
*Fuente: SQM Comercial.*

### 8.3 EL MERCADO ACTUAL

Hace unos 20 años el Nitrato de Sodio era el único Fertilizante de Especialidad, algunos años más tarde fue introducido el Nitrato de Potasio el cual pasó a ser rápidamente un importante producto formando parte de la segunda generación de fertilizantes, siendo en la actualidad el principal insumo para las Mezclas de Fertilizantes Solubles NPK, consideradas como la tercera generación de fertilizantes.

Las principales ventajas que presentan los fertilizantes de especialidad en comparación con los fertilizantes comunes llamados **Commodities**, son las mejoras que generan en la productividad y la calidad de las cosechas, ya que son libres de Cloro, 100% solubles en agua, tienen rápida absorción, reducen y regulan la acidez de los suelos y son completamente de origen natural.

El constante aumento en el valor de los suelos, la escasez de agua, la necesidad de aumentar los rendimientos y la demanda por productos de alta calidad, hacen que los agricultores utilicen técnicas agrícolas con mayor frecuencia, y que se preocupen cada vez más de la selección de insumos claves como los fertilizantes.



*Fuente:* SQM Comercial.

El éxito de estos productos en el mercado mundial radica principalmente en la gran cantidad de usos y propiedades actualmente descubiertas tanto en el ámbito de los Fertilizantes de Especialidad como también los Químicos Industriales:

#### **Fertilizantes de Especialidad**

Frutas  
Vegetales  
Café  
Tabaco



#### **Químicos Industriales**

Vidrio  
Explosivos  
Detergentes  
Fibra óptica

#### **8.4 INVERSIONES EN EL SECTOR**

En el mercado de los Fertilizantes de Especialidad se anunció un plan de inversiones por US\$ 145 millones en los próximos tres años, con miras a incrementar la capacidad de producción en especial del Nitrato de Potasio. Esta decisión se debe al aumento en la demanda a nivel mundial de los Nitratos, en la agricultura de especialidad, es el caso del tabaco, flores, entre otros. En cuyos rubros la expectativa es que la demanda mundial crezca a un ritmo de 4 a 5% al año.

Por lo cual SQM ampliará su capacidad de producción de Nitratos, de 950 mil a 1.3 millones de toneladas al año. Este plan contempla el desarrollo de un nuevo sector minero en la faena de María Elena (Segunda Región de Chile) que va a reemplazar al actual sector en explotación y la construcción de una planta de granulado de Nitrato de Potasio y Sodio, complementaria a las actuales plantas, lo que permitirá ampliar la actual capacidad de producción y el desarrollo de nuevas mezclas de Fertilizantes de Especialidad.

Este plan se financiará en parte con recursos propios y con los flujos que aporte la compañía, la que para este año tiene en vista concretar ventas por unos US\$ 750 millones. Esta inversión es parte de un plan trienal por US\$ 350 millones.

#### **8.5 EL MERCADO CHINO**

El crecimiento económico promedio de China en los últimos años ha sido del orden del 10% anual. Para el 2005, se espera que la tasa llegue sólo a un 7,3 % como efecto de la epidemia de SARS ocurrida en el segundo trimestre del 2003, pese a ello se trata de un excelente incremento a nivel mundial. Los resultados de esto, sumado a los procesos de apertura que vive China desde 1978 han transformando a esta economía en un líder mundial. Además, se ha generado un mercado consumidor cada vez más interesante para el comercio internacional, esto sumado a su lejanía la convierte en atractivo mercado para el transporte marítimo.

China es uno de los mayores productores agrícolas del mundo y como tal, demanda de insumos para mejorar la calidad y productividad del sector, y hacerla competitiva en el contexto mundial. Hasta la fecha las empresas chilenas han hecho incursiones proveyendo con fertilizantes, funguicidas y otros, sin embargo el espacio de oportunidades existente es mucho mayor. Una situación similar se da con otros insumos químicos para abastecer la competitiva e internacionalizada industria china de manufacturas.

Las oportunidades para Chile están en los productos provenientes de la explotación del Salitre y en el Ácido Bórico. Provenir de fuentes naturales y la seguridad en el abastecimiento debido a la abundancia de recursos naturales con que cuenta Chile, es la principal fortaleza asociada a este sector productivo, en tanto, el alto crecimiento de la economía China y la necesidad de competir internacionalmente en los sectores industriales como agrícolas, constituye la oportunidad para que las empresas chilenas puedan penetrar el mercado con fertilizantes, funguicidas y elementos químicos para las industrias de alimentos, cosmética y otras, como también la de incrementar significativamente la colocación de aquellos productos que ya se venden en este mercado.

En el transporte marítimo el tiempo de tránsito y el costo del flete, son las principales debilidades inherentes a la oferta chilena. En tanto la rápida detección de estas oportunidades por parte de otros países competidores en este sector como son Alemania y Japón, cuyas multinacionales disponen de mayores recursos para las acciones de promoción, pueden afectar a las Empresas Navieras chilenas las que en forma natural son dueñas de este mercado, lo cual es una oportunidad única para lograr la tan esperada expansión y crecimiento de la Marina Mercante Chilena abriéndose paso a estos importantes mercados.

## CONCLUSIONES

Como conclusión general se puede afirmar que el Transporte Marítimo de Salitre en nuestro país es un mercado que está en constante crecimiento y evolución abriéndose paso a nuevos mercados con nuevos productos derivados de este mineral y dándole nuevos usos a los ya tradicionalmente conocidos y que van mas allá de su utilización como simple abono natural, lo que ha ayudado a competir fuertemente con el Salitre Sintético presentando múltiples ventajas sobre este último.

A su vez, se debe tener presente la importancia que ha tenido el Salitre en la historia de Chile, siendo causal de guerra y de prosperidad, la cual en el siglo pasado nos significó un importante crecimiento económico que se puede ver reflejado hasta hoy en día en la opulencia de las construcciones principalmente en la Segunda Región de nuestro País, las cuales dan cuenta de las enormes riquezas que se obtuvieron gracias a este mineral. Aun así, no hay que olvidar los devastadores efectos que la economía monoexportadora del Chile de comienzos del Siglo XX nos produjo.

Es conveniente destacar los riesgos que implica el transporte del Salitre, principalmente el Nitrato de Sodio, Nitrato de Potasio y el Nitrato Sódico Potásico, por lo cual es recomendable tomar todas las precauciones entregadas tanto por el fabricante como por el IMDG Code, asegurándose que sea de conocimiento de toda la tripulación evitando así riesgos innecesarios.

La importancia de los estudios de estabilidad y estiba para una correcta y segura faena de carga y de descarga es otro punto importante, un buen manejo del plan de lastres y un correcto trimado de la carga deben ser prioridad para que el Primer Piloto y el Oficial de Guardia garanticen a toda la tripulación una navegación segura, sin efectos de superficies libre y en condiciones de asiento adecuadas.

Se debe destacar las ventajas que representa el transporte del Salitre a granel sobre el envasado debido principalmente a la mayor rapidez y automatización con que se realizan las faenas de carga y descarga, con el consiguiente ahorro de tiempo y dinero, aspectos fundamentales en el transporte marítimo actual.

Otro aspecto fundamental es la adecuada documentación, responsabilidad casi en su totalidad del Capitán de la nave, quien debe preparar y firmar los documentos de mayor importancia, siempre ateniéndose a la verdad y respetando las normativas de cada país. Los Oficiales Subalternos deben tener presente la importancia de la firma de documentos, en especial cuando se trate de cantidad de carga embarcada, asegurándose que los valores entregados correspondan a la realidad, y en caso de presentar dudas, consultarlo previamente con el Primer Piloto o el Capitán antes de firmar cualquier documento.

El conocimiento cabal sobre la reglamentación que rige ciertos transportes, en especial, cuando se trata de mercancías consideradas peligrosas por IMO, es fundamental, por lo que es responsabilidad de los todos los Pilotos tener conocimiento de las normativas impuestas principalmente por el IMDG Code.

Finalmente se debe mencionar el sostenido aumento que han tenido las exportaciones de Salitre en los últimos años, lo que ha influido de manera importante en el transporte marítimo nacional, lo cual conlleva un gran beneficio a las Compañías Navieras Chilenas, las que en la medida en que se hagan más competitivas y eficientes podrán aprovechar el hecho de que Chile sea el mayor exportador de Salitre en el mundo. Este es el caso de la Naviera Chilena del Pacífico S.A., la cual tiene un importante contrato con SQM para el transporte de una gran cantidad de estos productos a los principales puertos de América, representando en los últimos años un alto porcentaje de los fletes que esta compañía realiza.

## ANEXO I

P002		INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (Sólidos)			P002	
<i>Embalajes/envases combinados</i>		<i>Masa neta máxima</i>				
<i>Embalaje/envase interior</i>	<i>Embalaje/envase exterior</i>	<i>Grupo I</i>	<i>Grupo II</i>	<i>Grupo III</i>		
De vidrio	10 Kg.	<b>Bidones</b>				
De plástico <sup>1</sup>	30 Kg.		de acero	125 Kg.	400 Kg.	400 Kg.
De metal	40 Kg.		de aluminio	125 Kg.	400 Kg.	400 Kg.
De papel <sup>1,2,3</sup>	50 Kg.		de otro metal	125 Kg.	400 Kg.	400 Kg.
De cartón <sup>1,2,3</sup>	50 Kg.		de plástico	125 Kg.	400 Kg.	400 Kg.
			de madera contrachapada	125 Kg.	400 Kg.	400 Kg.
		de cartón	125 Kg.	400 Kg.	400 Kg.	
		<b>Cajas</b>				
			de acero	125 Kg.	400 Kg.	400 Kg.
			de aluminio	125 Kg.	400 Kg.	400 Kg.
			de madera natural	125 Kg.	400 Kg.	400 Kg.
			de madera natural con paredes estancas al polvo	250 Kg.	400 Kg.	400 Kg.
			de madera contrachapada	125 Kg.	400 Kg.	400 Kg.
		de madera reconstituida	125 Kg.	400 Kg.	400 Kg.	
		de cartón	75 Kg.	400 Kg.	400 Kg.	
		de plástico expandido	40 Kg.	60 Kg.	60 Kg.	
		de plástico compacto	125 Kg.	400 Kg.	400 Kg.	
		<b>Jerricanes</b>				
			de acero	75 Kg.	120 Kg.	120 Kg.
			de aluminio	75 Kg.	120 Kg.	120 Kg.
		de plástico	75 Kg.	120 Kg.	120 Kg.	
<b>Embalajes/envases sencillos</b>						
<b>Bidones</b>						
		de acero	400 Kg.	400 Kg.	400 Kg.	
		de aluminio	400 Kg.	400 Kg.	400 Kg.	
		de otro metal	400 Kg.	400 Kg.	400 Kg.	
		de plástico	400 Kg.	400 Kg.	400 Kg.	
		de cartón	400 Kg.	400 Kg.	400 Kg.	
		de madera contrachapada	400 Kg.	400 Kg.	400 Kg.	
<b>Jerricanes</b>						
		de acero	120 Kg.	120 Kg.	120 Kg.	
		de aluminio	120 Kg.	120 Kg.	120 Kg.	
		de plástico	120 Kg.	120 Kg.	120 Kg.	
<b>Cajas</b>						
		de acero	No permitido	400 Kg.	400 Kg.	
		de aluminio	No permitido	400 Kg.	400 Kg.	
		de madera natural	No permitido	400 Kg.	400 Kg.	
		de madera natural con paredes estancas al polvo	No permitido	400 Kg.	400 Kg.	
		de madera contrachapada	No permitido	400 Kg.	400 Kg.	
		de madera reconstituida	No permitido	400 Kg.	400 Kg.	
		de cartón	No permitido	400 Kg.	400 Kg.	
		de plástico compacto	No permitido	400 Kg.	400 Kg.	
<b>Sacos</b>						
		sacos	No permitido	50 Kg.	50 Kg.	
<b>Embalajes/envases compuestos</b>						
		Recipiente de plástico en bidón de acero, aluminio, madera contrachapada, cartón o plástico	400 Kg.	400 Kg.	400 Kg.	
		Recipiente de plástico en jaula o caja de acero o aluminio, caja de madera, de madera contrachapada, de cartón o plástico compacto	75 Kg.	75 Kg.	75 Kg.	

## ANEXO II

<b>LP02</b>		<b>INSTRUCCIÓN DE EMBALAJE/ENVASADO (Sólidos)</b>			<b>LP02</b>
Se autorizan los siguientes embalajes/envases siempre que se cumplan las disposiciones generales					
<i><b>Embalaje/envase interior</b></i>	<i><b>Embalaje/envase exterior</b></i>	<i><b>Grupo I</b></i>	<i><b>Grupo II</b></i>	<i><b>Grupo III</b></i>	
De vidrio	10 Kg.	De acero	No se permite	No se permite	3 m <sup>3</sup>
De plástico <sup>2</sup>	50 Kg.	De aluminio			
De metal	50 Kg.	De otro metal			
De papel <sup>1,2</sup>	50 Kg.	De plástico rígido			
De cartón <sup>1,2</sup>	50 Kg.	De madera natural			
		De madera contrachapada			
		De madera reconstituida			
		De cartón rígido			
<sup>1</sup> No deberán utilizarse estos embalajes/envases cuando las sustancias transportadas puedan licuarse durante el transporte.					
<sup>2</sup> los embalajes/envases deberán ser estancos al polvo.					

## BIBLIOGRAFÍA

1. Narraciones Históricas de Antofagasta.  
Isaac Arce R.  
Ilustre Municipalidad de Antofagasta.  
1997.
2. Diccionario Histórico y Geográfico de Chile.  
Fernando Castillo, Lía Cortés, Jordi Fuentes.  
Zig – Zag.  
1998.
3. Mundo SQM: Product Specifications.  
SQM Comercial.  
2002.
4. Estiba y Estabilidad en Naves Mercantes.  
Capitán Arce.  
1980.
5. Manual de Operaciones Portuarias.  
Subgerencia de Puertos SQM.  
2002.
6. Reglamento de Recepción y Despacho de Naves.  
Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina.  
1980.
7. Materias que deben ser de conocimiento para Capitanes y Oficiales superiores.  
Capitán de Alta Mar Sr. Raúl Saniter B.  
Souther Shipmanagement.

8. IMDG Code.  
International Maritime Organization.  
2002.
  
9. SOLAS, Edición Refundida del 2001.  
International Maritime Organization.  
2001.
  
10. Código de Prácticas de Seguridad Relativas a las Cargas Sólidas a Granel.  
International Maritime Organization.  
2000.
  
11. Ediciones Especiales: SQM.  
El Mercurio.  
2004.