

Talcahuano:

## MEJORANDO LAS CAPACIDADES DEL FRENTE MARÍTIMO DE LA BASE NAVAL

Rodrigo Lledó Moraga\*

*Poner en ejecución el factor multiplicador como lo es la “Voluntad Estratégica”; constituyó un factor fundamental para la recuperación de la capacidad de muellaje de la Base Naval de Talcahuano y de la Planta Industrial de ASMAR (T).*



**R**ecién ocurrido el terremoto y maremoto del 27 de febrero de 2010, una de las consecuencias evidentes del cataclismo, fue la destrucción casi total de la capacidad de muellaje de la Base Naval de Talcahuano - B.N. (T)- y de la Planta de ASMAR (T), limitando seriamente la capacidad de apoyo a la Flota, que es parte esencial y vital de las tareas que conlleva el principal Astillero y la principal Base Naval de Chile. Afectado el Poder Naval en su componente de la “Posición”

y, en forma tangencial, la componente “Fuerza”, nos abocamos a gestionar el factor multiplicador que es la “Voluntad Estratégica”.

Finalizada la emergencia de las primeras horas y días, y habiendo asegurado la disponibilidad de todo el personal, se realizó una primera evaluación de daños en diferentes ámbitos como, unidades y artefactos navales dañados y/o hundidos, casas, almacenes, talleres, maestranzas, repuestos, infraestructura de

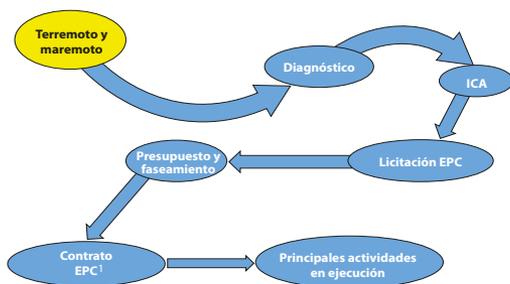
\* Capitán de Navío RN. SM. Oficial de Estado Mayor

apoyo, medios terrestres y marítimos de apoyo y como es lógico, los muelles de la B.N. (T) y de ASMAR (T):

Lo más evidente fue la pérdida de verticalidad del Molo 500 Sur; la destrucción de las explanadas contiguas al Molo 500 Norte y Sur; el desalineamiento y volcamiento de parte del Molo 180 y 320; la destrucción y hundimiento del Molo 210 de ASMAR, la pérdida de verticalidad del Molo 310, 330, 340 y 410 de la misma planta, lo que sumados al colapso de las explanadas contiguas, hacían prever un problema de magnitud tal, que requeriría de un esfuerzo país de grandes proporciones, en costos, ingeniería, tiempo y recursos financieros para su reconstrucción.

Se evaluó preliminarmente los daños en la B.N. (T), por medio de profesionales del Servicio de Obras y Construcciones de la Armada (SOCA), apoyados por la empresa STS, y en el caso de ASMAR por medio de un equipo de profesionales liderado por el gerente corporativo de planificación y desarrollo, apoyado por la empresa AMEC-CADE. Estos estudios dieron como resultado que se debía levantar un catastro detallado de los daños y proponer en ambos casos una solución mayor para la reparación y/o reconstrucción de la gran cantidad de muelles y explanadas dañadas.

El grupo de trabajo definió la secuencia de actividades a seguir para solucionar el problema, lo que en un gráfico simple, se sintetiza de la siguiente forma:



Durante los primeros meses, se evaluó por parte del Alto Mando, si era factible, conveniente y aceptable que la B. N. (T) se mantuviera en la actual ubicación geográfica, analizando diferentes alternativas a lo largo del país. Se llegó a la misma

conclusión de fines del siglo XIX, donde nuestros antecesores, habían definido a este lugar, como el más adecuado para mantener la "Posición" de nuestro Poder Naval, con la Base Naval y el astillero ASMAR en la bahía de Talcahuano.



Molo 500 Sur, Armada. Marzo de 2010.

Se materializó un equipo de trabajo con personal del Servicio de Obras y Construcciones de la Armada (SOCA) y otro en paralelo por parte de ASMAR, compuesto por el gerente corporativo de planificación y desarrollo, el gerente de planificación y desarrollo de la planta ASMAR (T) y el jefe de proyecto de ASMAR, los que requirieron de empresas expertas para determinar la magnitud real de los daños y posteriormente una proposición de alternativas de solución. Coincidentemente la empresa seleccionada por la Armada, fue la misma seleccionada por ASMAR, lo que facilitó la posterior unificación del contrato de construcción, bajo los mismos criterios de diseño, siendo la empresa PRDW Aldunate y Vásquez, la designada para la materialización de la Ingeniería Conceptual Ampliada (ICA).

### Oportunidad de modernización.

Esta solución debía aprovechar la oportunidad que brindaba esta crisis para permitir una modernización del diseño conceptual y del layout de la dársena, considerando las dimensiones de los buques modernos con mayor calado, y las nuevas demandas de poder eléctrico, de comunicaciones y de servicios que requerían los buques y los submarinos de la Armada: En el caso de ASMAR, los requerimientos de los

1. Engineering Procurement and Construction.

buques mercantes y pesqueros, que constituyen parte de su demanda como astillero reparador y constructor. Este rediseño debía considerar las demandas futuras del puerto militar, ya que esta era la oportunidad de mirar hacia adelante y permitir, en especial desde el punto de vista de ASMAR, la posibilidad de anexas en el futuro, capacidades a la planta, como podía ser un moderno sistema de transferencia de plataformas para facilitar la reparación y/o construcción de buques.

Entre mayo y noviembre de 2010 se desarrolló esta ICA por parte de la empresa PRDW, la cual incluía el diagnóstico, las alternativas de solución (muelles en base a Tablestacas, sobre Pilotes o mediante cajones huecos tipo "Caissons"), el layout y presupuesto de cada alternativa y un análisis multicriterio para selección de la mejor solución.

Se licitó la contratación de una empresa para el estudio y aprobación de esta ICA; para la asesoría en el proceso de licitación (elaboración de las bases de licitación, aclaraciones y respuestas a consultas y evaluación de ofertas); para la administración del contrato y para la aprobación de la ingeniería básica, de detalle y de terreno durante la construcción. La adjudicación fue a la empresa GHD, lo que se materializó mediante un contrato denominado Servicio de Ingeniería de Asistencia al Propietario (SIAP). Este contrato lo suscribió ASMAR y luego se suscribió el Addendum 1 que incorporó a la Armada.

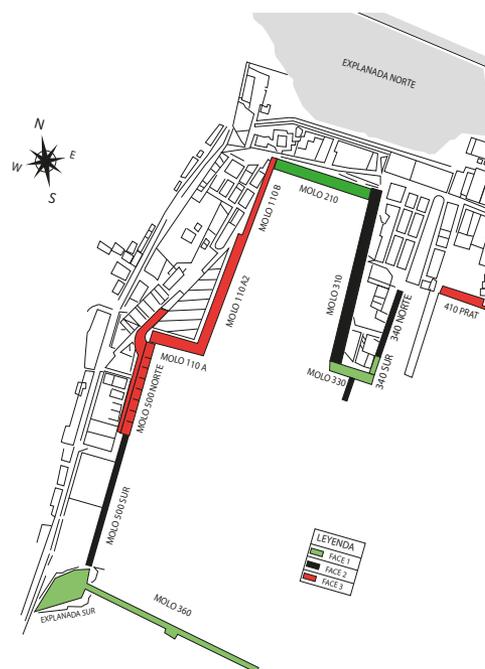
La ICA no hizo otra cosa que confirmar lo que era evidente a simple vista, dando la certeza desde el punto de vista técnico de la real situación existente, con el agravante de determinar mayores daños en sectores que se presumía no estaban tan afectados, o que se pretendían reparar, para seguir cumpliendo con su función.

Con la ICA terminada y la propuesta de layout analizada y autorizada por el Alto Mando, se procedió a materializar la licitación internacional para empresas del rubro de reconocido prestigio. Para ello, el grupo de trabajo con la asesoría de GHD, elaboró las bases administrativas, técnicas generales, administrativas especiales, las instrucciones de licitación y la selección de empresas y/o consorcios que participaran en la licitación: Luego del proceso de precalificación,

fueron 20 las compañías preseleccionadas, y hubo cinco oferentes finales. Para evaluar las ofertas en forma ecuaníme, se solicitó a los oferentes que presentaran sus propuestas en dos modalidades: una de acuerdo al proyecto oficial, con la materialidad y layout requerido. Otra, con la propuesta de cada empresa, objeto tener ellos la posibilidad de ofrecer una alternativa "mejor" a la oficial, si es que la proponían. Para potenciar el análisis de la decisión final, se formaron dos grupos de trabajo en forma paralela, cada uno de ellos con comisiones que analizaron diferentes aspectos de las ofertas. Es así como la empresa GHD trabajó en forma independiente y la Armada con ASMAR materializaron un segundo grupo de trabajo para analizar las ofertas, llegando a un resultado que determinó al Consorcio DRAGADOS COMSA, como los ganadores de la Licitación Internacional.

## Diseño del proyecto.

El proyecto se diseñó en tres fases, para privilegiar la operatividad de los frentes marítimos durante el proceso de construcción.



■ Frente Marítimo en la Base Naval de Talcahuano.

El presupuesto disponible para todo el proyecto, era de MUS\$ 136 de ASMAR y de MUS\$ 21,5 de la Armada. Las ofertas sobrepasaron los presupuestos disponibles, por lo que se debió diferir la fase 3 de cada proyecto, y la Armada debió repriorizar los recursos de la recuperación, sumando MUS\$ 51,5. Así quedaban financiadas las dos primeras fases de cada proyecto.

Ahora, correspondía hacer el contrato en la modalidad de (EPC), que se traduce como "Ingeniería, Suministro y Construcción", en otras palabras, un contrato en una modalidad tal, que el contratista desarrolla la Ingeniería básica y de detalle, adquiere los materiales y equipamiento para la construcción y el mandante aprueba las ingenierías a medida que la empresa va construyendo los muelles. Esta modalidad es moderna y tiene la ventaja que ahorra tiempo en los proyectos de estas dimensiones y características, ya que permite iniciar construcciones en corto tiempo, factor que era uno de los requeridos por la Armada. Esta modalidad EPC tiene también riesgos, los que evaluados y analizados, generaron medidas y medios de control, objeto evitar retrasos y/o complicaciones.

El contrato fue confeccionado teniendo como mandantes a la Armada y a ASMAR y como contratista al consorcio DRAGADOS COMSA, el que a poco andar del contrato, incorporó a la empresa BESALCO como tercer participante, constituyéndose el consorcio DRAGADOS-COMSA-BESALCO (DCB). De este consorcio, se destaca que DRAGADOS es una empresa española perteneciente al grupo de empresas ACS, de reconocido prestigio y de comprobables obras en todo el mundo, que actúa como líder en la administración y construcción de los muelles; la empresa COMSA (Construcciones y Montajes S.A.), chilena que dentro de sus obras recientes está el muelle de ENAP en San Vicente y el puerto de Lirquén; y la empresa BESALCO S.A., chilena de gran experiencia en faenas industriales, habitacionales, de montaje y maquinarias, con presencia en todo el país.

La forma de manejar el contrato a nivel Armada fue dispuesta por la Dirección General de los Servicios de la Armada (DGSA), donde a ASMAR le correspondía la administración del contrato.

Dado que la Armada y ASMAR tienen diferentes leyes que los rigen y diferentes reglamentos en sus ámbitos de gestión de administración de contratos, de fondos fiscales y de control de obras, la forma de trabajar se adecuó a lo siguiente:

- ASMAR. Mediante el Gerente Corporativo de Planificación y Desarrollo y un Jefe de Proyecto, los que apoyados por abogados de la Dirección de ASMAR, gestionan los temas contractuales. Posteriormente, se contrató a la empresa P3 para cooperar en la gestión de control del proyecto.
- Armada. Mediante el Director General de los Servicios de la Armada, a través del Jefe de Proyecto DÁRSENA, para el tratamiento de todos los aspectos reglamentarios y legales; y a través del SOCA como Administrador de Contrato, para la resolución de todos los aspectos técnicos que de él se desprendan, para lo cual cuenta con un Administrador de Proyecto y un Inspector Fiscal.

La concepción de diseño, consideró que al materializar la construcción de los muelles, la dársena de reparaciones de ASMAR se reducía en 20 metros en el sentido E-W, y otro tanto en el sector Norte, por lo que los deteriorados molos 180 y el molo 320 (empleado por los diques flotantes "Mutilla", Mery" y "Gutiérrez"), debían ser demolidos y reemplazados por el Muelle 360 que actuaría como rompeolas y además como muelle de atraque para unidades Armada. El Muelle 360 se localizó más al sur del Molo 500, permitiendo con su largo y su estructura de rompeolas, dar el espejo de agua necesario para las reparaciones que ASMAR requería, y a la vez, ampliar la dársena respecto de la que existía antes del 27-F, permitiendo la maniobra para el ingreso de unidades mayores en su interior.

El tipo de construcción de los nuevos muelles requiere de diferentes soluciones constructivas, ya que varios de ellos, como es el caso de ASMAR, están ubicados en la posición donde se construyeron los muelles a fines del siglo XIX y donde se realizó su reconstrucción después del terremoto del año 60. La mayoría de los nuevos

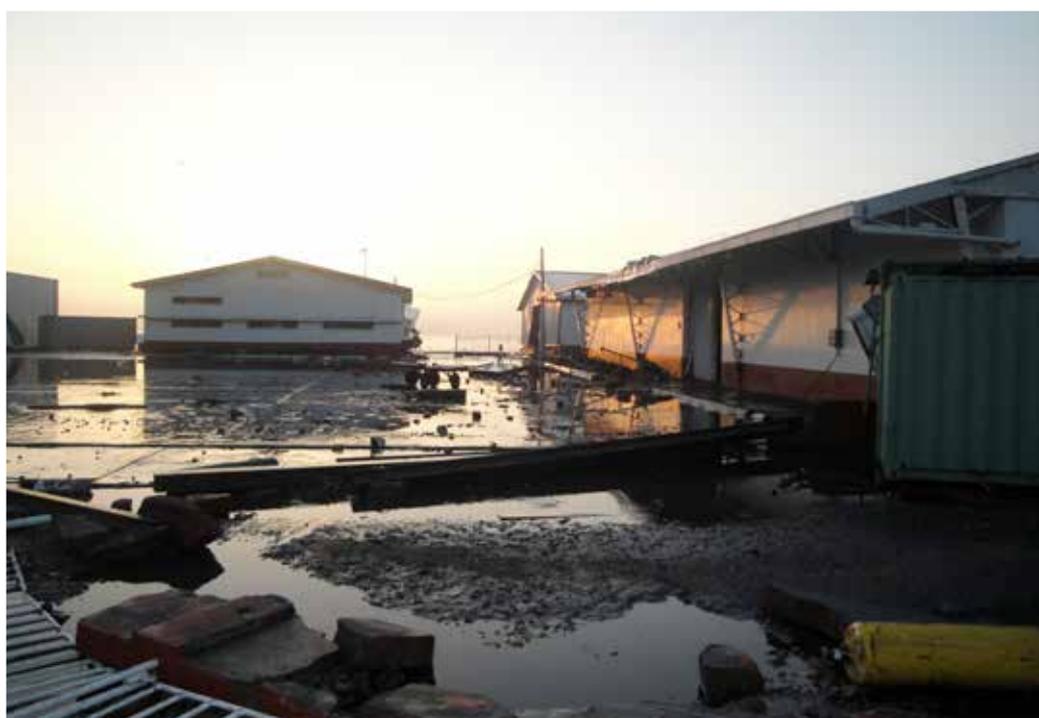
muelles se basan en estructuras de cinco pilotes en línea que componen una cepa, las que son unidas por estructuras de hormigón prefabricado con la cepa siguiente y de esta forma, se va configurando el frente de atraque. En la parte superior, sobre las estructuras prefabricadas, las cepas se unen mediante una losa de hormigón que da a la estructura la rigidez necesaria para cumplir con los requerimientos de diseño. En otros casos, se está empleando el método constructivo en base a tablestacas. En la parte inferior de los muelles, se ha colocado una capa de enrocado inclinado que pueda absorber el oleaje y permitir disipar la energía de las olas para ayudar al espejo de agua dentro de la dársena.

En el caso de la Armada, hay dos metodologías en uso. La primera es la empleada en el Muelle 360, donde cada cepa está compuesta de cuatro pilotes inclinados convergentes, que son unidos con la cepa siguiente mediante estructuras prefabricadas de hormigón y sobre ellas, una losa que integra todas las cepas como una estructura compacta. El segundo método usado es la reparación con Micropilotes en el Molo 500

Sur, donde estos elementos metálicos actúan como agujas gigantes que se insertan dentro de los bloques de piedras del Molo, logrando fijar la posición y asegurando su operatividad, además de mantener una línea de atraque con el actual Molo 500 Norte.

### Muelles antisísmicos.

Todos los cálculos de ingeniería deben cumplir normas sísmicas que resistan terremotos como los del 27-F, por lo que el consorcio DCB, debió realizar al comienzo del proyecto, una campaña geotécnica que consistió en tomar muestras de la estratificación de los diferentes lugares de la dársena, tanto en mar como en tierra, objeto dimensionar y calcular la real calidad del terreno y de esta forma, poder determinar con mayor exactitud el largo de cada uno de los pilotes y el cálculo estructural antisísmico correspondiente. La campaña geotécnica duró ocho meses y recién después de ello, se inició la instalación de pilotes. El largo de diseño de los pilotes llegó hasta los 50 metros de longitud, donde apenas cerca de 15 metros quedan sumergidos en el agua y el



■ Centro de Abastecimiento Talcahuano, 27 de febrero de 2010.



■ Muelle 360, 15 de mayo de 2013.

resto está enterrado en el fondo marino, más unos pocos metros que afloran a la superficie para conformar la plataforma del muelle.

El contrato se firmó el 13 de mayo del 2011, y desde ese día hasta la fecha, se ha materializado y entregado para su uso la primera fase, la que fue inaugurada en ceremonia presidida por el Presidente de la República el día 15 de mayo del 2013. Hoy se cuenta con el Muelle 360 de la Base Naval y el Muelle 210 de ASMAR. En obras, se encuentran ambas fases 2, las que serán entregadas en octubre en el caso de ASMAR y en enero de 2014 el caso de la Armada, quedando pendientes ambas fases 3, las que esperan financiamiento y que debieran ser finalizadas durante el año 2014.

### Situación actual.

Para el control diario y permanente de la obra, se contrató una Inspectoría Técnica de Obras (ITO), mediante licitación, siendo

adjudicada la empresa “ARA Worley Parsons”, la que mantiene profesionales en terreno para verificar el cumplimiento de las normas técnicas, materialidad y procedimientos en todas las diferentes etapas de la construcción.

Durante las faenas de construcción, se ha llegado a un peak de hasta 800 personas en obra, donde también se considera al personal de las empresas contratistas de DCB, en diferentes lugares del país. Los materiales principales han sido importados desde China como es el caso de los pilotes y bitas, y las defensas desde Malasia. Los equipos eléctricos son alemanes. Los pilotes importados desde China, llegaron en tubos de 12 metros de largo, por lo que en la región, se han debido soldar y construir cerca de 600 pilotes, totalizando una distancia de 24.000 metros de tubos que se hincarán en las faenas.

Dentro de las exigencias interesantes del proyecto, desde el punto de vista de cuidado con el medio ambiente, está el hecho de construir una explanada en el sector norte de la Planta de ASMAR (T), de aproximadamente 10 hectáreas, empleando como relleno el material extraído del dragado de la dársena, para lo que las piscinas que conforman esta explanada, cuentan con un fondo de malla de geotextil, que evita la contaminación del medio ambiente.

El Frente Marítimo de Talcahuano, conformado por los Muelles de la Base Naval de Talcahuano y de los Astilleros y Maestranzas de la Armada (T), dispondrán de un total de 2.442 metros lineales de muelles nuevos o reparados, equipados y preparados para apoyar a la Flota, reemplazando a los existentes antes del 27-F, con lo que la Marina fortalece la “Posición” que representa la Base Naval, potenciando el “Poder Naval” que la nación le demanda. La gestión realizada, representa la “Voluntad Estratégica”, al priorizar los esfuerzos económicos y humanos para recuperar y proyectar ésta, la principal Base Naval de la Armada de Chile.

\*\*\*