We publish below the **fifth part o**f

the contribution aimed at the interpretation of the contemporary port organization.

The **first part,** published in **issue 25** of PORTUS,

is available at the following link:

https://www.portusonline.org/que-es-el-puerto/

The **second part,** published in **issue 26** of PORTUS,

is available at the following link:

https://www.portusonline.org/que-es-el-puerto-2/

The **third part,** published in **issue 27** of PORTUS,

is available at the following link:

https://portusonline.org/que-es-el-puerto-3/

The **fourth part,** published in **issue 28** of PORTUS,

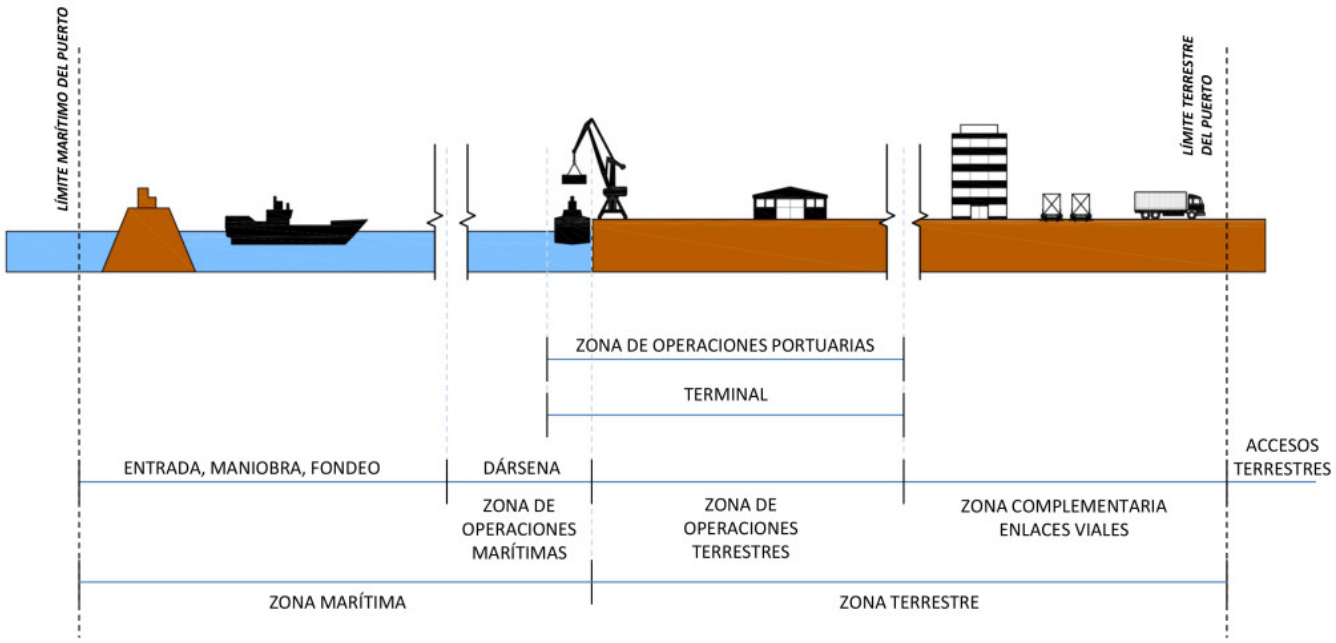
is available at the following link:

https://portusonline.org/que-es-el-puerto-4/

7. LOS ESPACIOS, INFRAESTRUCTURAS E INSTALACIONES

De acuerdo con el Esquema Básico del Puerto (ver apartado 4), la componente física del puerto está constituida por los espacios de tierra y de agua y por las infraestructuras instalaciones y equipos existentes en el mismo. Sus dimensiones y características vienen dadas por las necesidades de los usuarios y por la demanda de las actividades que se desarrollan en su recinto.

De forma esquemática se pueden diferenciar las siguientes zonas principales en un puerto. En cada una de ellas se indican las infraestructuras e instalaciones más significativas.



Distribución de los espacios portuarios (tierra y agua) (Fuente: J. L. Estrada, ESTRADA PORT CONSULTING S.L., Basado en Vigueras)

Zona marítima

Está constituida por las zonas de fondeo, de acceso y entrada (bocana), canales de navegación y dársenas que incluyen las áreas de maniobra y reviro. Se incluyen aquí también los denominados antepuertos, también llamados fondeaderos. Está destinada fundamentalmente al buque y de ella forman parte las infraestructuras e instalaciones principales siguientes:

De abrigo

Así llamadas porque su misión es generar abrigo, es decir, impedir el paso del oleaje garantizando unas máximas condiciones de agitación en el interior del puerto y en las dársenas y puestos de atraque, por razones de seguridad y operativas. En los puestos de atraque no es posible realizar con eficiencia las operaciones de carga/descarga con oleaje superior a determinados valores, dependiendo del tipo de buque, de su tamaño, tipo de mercancía y operación de carga/descarga fundamentalmente. La infraestructura más característica es el dique de abrigo.

De acceso y maniobra

Su misión es facilitar el acceso del buque a las dársenas y puestos de atraque, en condiciones de seguridad, garantizándole la anchura y profundidad necesarias, para permitir unas condiciones de navegación y de maniobrabilidad adecuadas. Entre estas se distinguen las de:

- Señalización (faros, balizas, radiofaros, radar, boyas)
- Diques de encauzamiento
- Canales
- Esclusas

De fondeo

Destinadas a mantener el buque fondeado (el buque arroja el ancla) en aguas que suelen estar parcialmente abrigadas, ya sea para realizar determinadas

actividades: carga/descarga de mercancías, particularmente graneles líquidos, avituallamiento, bunkering, reparaciones, a flote, etc., ya sea a la espera de realizar sus operaciones ordinarias en el correspondiente puesto de atraque o simplemente "esperando órdenes". Esta función suele concentrarse en los denominados fondeaderos o antepuertos, cuando existen. Como ejemplo de área de fondeo, se puede citar la Bahía de Algeciras, dadas sus excelentes características de abrigo natural y calado. No obstante, dentro de la misma hay establecidos determinados espacios con la consideración administrativa de áreas de fondeo o fondeaderos del Puerto Bahía de Algeciras.

Las dársenas

Que son las superficies de agua aptas para la permanencia y operación de los buques, cuya forma y perímetro está conformado por la disposición de los muelles y líneas de atraque.



Puerto Bahía de Algeciras. Áreas de fondeo. (Fuente: Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras)

Zona terrestre

En la zona terrestre se lleva a cabo fundamentalmente la manipulación, depósito y control de la mercancía. Forman parte de la misma las siguientes zonas principales, con las infraestructuras que se indican.

Zona de operaciones terrestres

Aquí tienen lugar las funciones asociadas a la transferencia de la carga entre los modos marítimo y terrestre, salvo la estiba/desestiba que tiene lugar en el barco.

Esta zona se inicia, por el lado mar, con la infraestructura del muelle cuya misión es facilitar el atraque y amarre de los barcos, dar soporte al utillaje y posibilitar el depósito de la mercancía.

La zona de operaciones terrestres se descompone a su vez en las siguientes partes: zona de maniobra, zona de depósito o zona de tránsito y zona posterior.

Zona complementaria

Incluye la parte dedicada a la evacuación y los enlaces viarios y ferroviarios. En ella se diferencian los accesos desde las redes generales, de las calzadas y vías de circulación interior portuarias, las estaciones de clasificación, aparcamientos de camiones, etc. Incluye asimismo espacios para almacenamiento de 2ª zona, oficinas, actividades terciarias, etc.

También suelen ubicarse en estas zonas las actividades industriales, de almacenamiento y logística de valor añadido en general, con mayor o menor extensión, dependiendo del caso.

Espacios vinculados a la relación puerto-ciudad

Los puertos actuales destinan con frecuencia determinados espacios de su zona de servicio al uso ciudadano, una vez que ha sido trasladada de esos espacios la práctica totalidad de las actividades portuarias convencionales. Se trata de espacios portuarios frontera con la ciudad, abiertos, es decir no sometidos al control aduanero y constitutivos de los denominados frentes marítimos de las ciudades (waterfronts). En ellos se suelen llevar a cabo desarrollos y actividades de ocio, culturales, de oficinas, y terciarias en general, a veces con interesantes y singulares obras arquitectónicas.

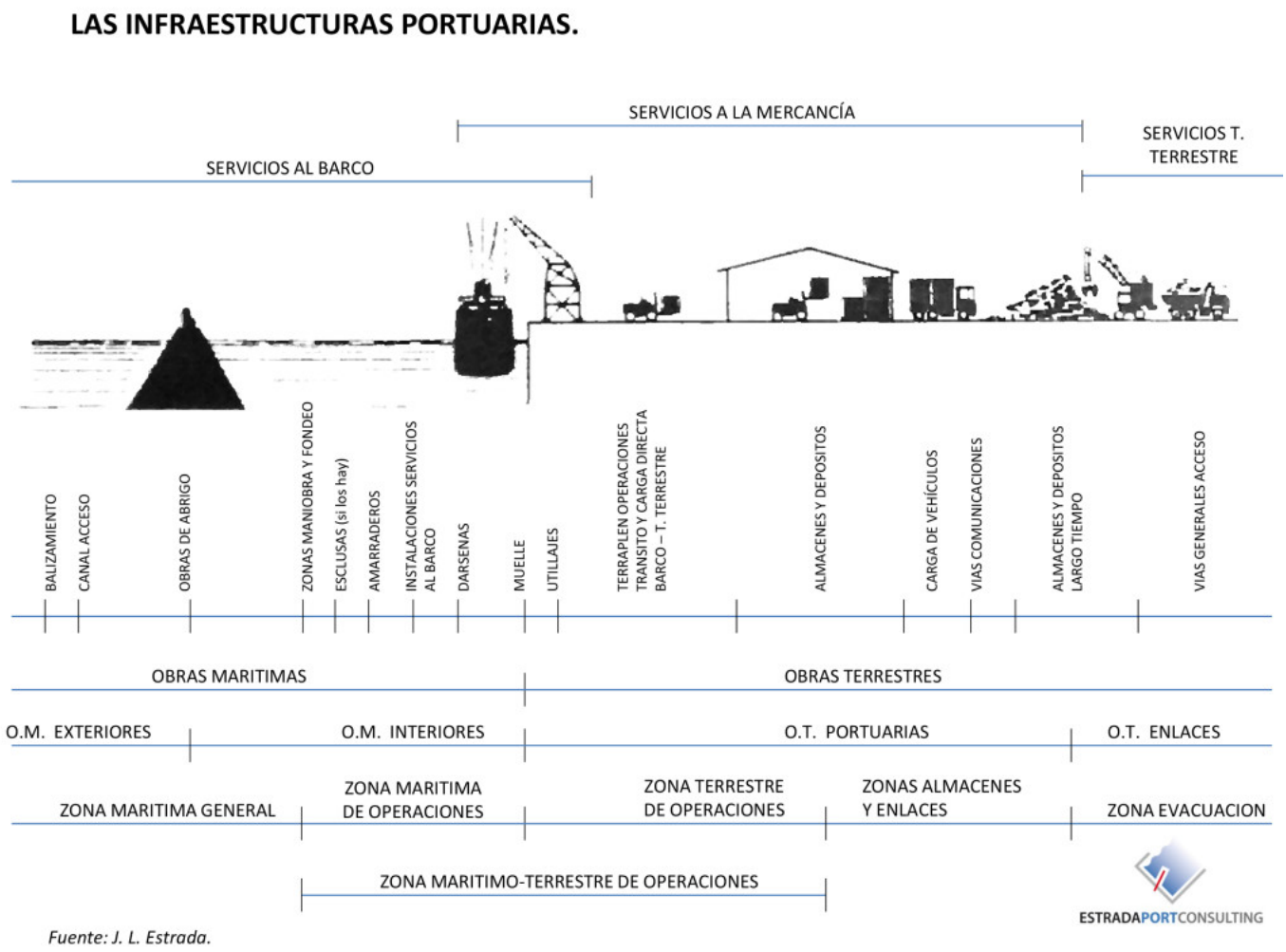
Se trata, con frecuencia, de espacios que han quedado más o menos obsoletos para la actividad portuaria convencional, existiendo diferentes tipos de titularidad sobre los mismos (portuaria, municipal), dependiendo de cada puerto y circunstancias.

Zonas industriales y logísticas

La zona portuaria para industrias y áreas logísticas, suele prolongarse con frecuencia más allá de la zona de servicio del puerto, a veces totalmente fuera de la misma, pero siempre muy vinculada a la actividad marítimo portuaria, lo que justifica en la mayor parte de los casos, su ubicación.

Estas zonas adquieren, en ocasiones, dimensiones muy importantes llegando a caracterizar los denominados puertos industriales de lo que ya se ha hablado anteriormente.

Por su parte, las zonas de actividades logísticas portuarias se han convertido en áreas especializadas para el almacenamiento, la distribución y las actividades de valor añadido de la mercancía, pudiendo alcanzar decenas y hasta centenares de hectáreas, como es el caso de la ZAL de Puerto de Barcelona con una superficie total de 200 has, de las que aproximadamente la mitad están cubiertas.



Las infrastructuras portuarias. (Fuente: J. L. Estrada, ESTRADA PORT CONSULTING S.L.)

8. LA ESPECIALIZACIÓN PORTUARIA Y EL CONCEPTO DE TERMINAL PORTUARIA

La especialización portuaria

De acuerdo con el Profesor Ma Shuo, (Ma Shuo, 2000), el fenómeno de la

especialización de los puertos, es consecuencia de la que ha experimentado el transporte marítimo. Se trata de uno de los fenómenos más significativos que han sufrido los puertos en los últimos tiempos, no siempre suficientemente analizado.

Los puertos multipropósito están desapareciendo en la actualidad. Consecuentemente, hoy en día ya no debería hablarse de puerto en sentido general, en su lugar, es mucho más significativo referirse a puertos o terminales especializadas.

En un puerto de tipo multipropósito, es difícil para un cliente integrar las actividades del puerto en su propio sistema, ya que el puerto como conjunto sirve a un mix de diferentes tipos de mercados (clientes). Con la especialización, la relación entre un puerto especializado y sus clientes es mucho más simple y directa. Por ejemplo, una terminal de contenedores suministra estrictamente servicios a las líneas marítimas de contenedores y una terminal de líquidos petrolíferos recibe solamente buques tanque. Una de las consecuencias de este tipo de desarrollo, es que los puertos se integran mejor en las cadenas de transporte y logísticas de las que forman parte.

En la publicación “Desarrollo Portuario” (UNCTAD, 1993), se establecen cinco fases explicativas del proceso de evolución de los puertos:

- Fase 1: Tradicional
- Fase 2: Agrupación de carga seca a granel
- Fase 3: Aparición de unidades de carga
- Fase 4: Terminal polivalente en transición
- Fase 5: Especializada

Así, se parte de la Fase 1: Tradicional, caracterizada por la presencia de un grupo de puestos de atraque para usos generales en los que se manipula una combinación de carga general fraccionada o de expediciones agrupadas de mercancías embaladas o carga suelta que se estiba en la bodega, hasta alcanzar la Fase 5: Especializada, caracterizada por la presencia en el puerto de terminales especializadas para cada tipo de tráfico.

La tesis final es que se produce una tendencia constante a la especialización de muchas formas de transporte, y los volúmenes de las diversas formas especializadas del tráfico de unidades de carga, aumentan hasta que es necesaria la creación de terminales especializadas separadas.



Terminales de cruceros. Puerto de Barcelona. (Fuente: Autoridad Portuaria Barcelona)

Pero la especialización del puerto no se concreta estrictamente con la presencia de terminales aisladas. Con frecuencia estas se agrupan por zonas en las que se concentran terminales de la misma o similares tipologías de tráfico. Ejemplo, el denominado Puerto de la Energía en el Puerto de Barcelona concentra en un área la práctica totalidad de las terminales de líquidos petrolíferos, hidrocarburos, químicos, gas, etc. de dicho puerto. Algo parecido sucede con las terminales de pasajeros y de cruceros que se concentran mayoritariamente en la zona de los

Muelles de Barcelona, San Beltrán y Costa, así como en el Muelle Adosado, respectivamente. Otro ejemplo interesante de esta disposición puede observarse en Génova con las terminales de pasajeros y de cruceros.

Esta idea de zonificación o concentración de terminales especializadas en determinadas tipologías de tráfico, puede llegar a determinar la especialización de toda o parte de una dársena.

En general, las zonas de agua, suelen mantener un uso polivalente que es compartido por los diferentes tráficos. Así sucede en la bocana, fondeadero, canales de navegación, dársenas, etc.

Pero en el caso de las dársenas, no siempre son compartidas sino que a veces se especializan en determinados tráficos. Las más características, en este sentido, suelen ser las dársenas deportivas y pesqueras, que con frecuencia suelen estar claramente diferenciadas del resto de las dársenas portuarias de un puerto comercial. También suelen diferenciarse claramente, las dársenas de productos petrolíferos, inflamables, etc. que, por razones de seguridad se ubican en áreas alejadas de los núcleos urbanos y de otras actividades portuarias, además de venir determinadas por otros aspectos técnicos como la profundidad, superficie, de agua, etc.

La Terminal Portuaria especializada

Por Terminal Portuaria se entiende aquella instalación portuaria que constituye la verdadera interfase entre los diferentes modos de transporte, permitiendo a su través la transferencia de la carga entre el buque y el camión, o ferrocarril, tubería, buque feeder o barcaza y viceversa.

Debe ser capaz de acomodar los vehículos terrestres y los buques, además de disponer del correspondiente equipo para manipular la carga en el tiempo

adecuado y con la necesaria productividad. Finalmente, para cubrir el “gap” que se produce entre los modos de transporte, a causa de los diferentes ritmos de carga/descarga entre ellos, la terminal debe disponer de la infraestructura, equipo y instalaciones de almacenamiento.

La Terminal Portuaria es la instalación que integra en sí misma la esencia de la actividad del puerto, esto es, la transferencia de la mercancía entre los modos marítimo y terrestre. El resto de instalaciones tienen por misión hacer posible la función de las terminales de forma segura y eficiente.

Se compone de los siguientes elementos o partes:

- Infraestructura marítima y terrestre
- Superestructura e instalaciones terrestres
- Equipo
- Recursos humanos

La infraestructura marítima

Comprende la parte de la dársena portuaria inmediata al atraque o atraques que, a su vez, también son constitutivos de la terminal, y que permiten la acomodación del buque, con el fin de realizar las operaciones de carga/descarga en condiciones adecuadas de seguridad y productividad.

La infraestructura terrestre

Comprende la explanada, que permite el depósito y almacenaje temporal de la mercancía, y el emplazamiento en general de los elementos de la superestructura, así como la conexión con los accesos terrestres del puerto (de carretera y ferrocarril).

La superestructura e instalaciones terrestres

Comprende el pavimento, las redes de drenaje, de agua potable, de electricidad, de

información y comunicaciones, calzadas y vías de trenes, tinglados, almacenes, silos, depósitos, talleres, edificios de oficinas, puertas de acceso (“gate”), etc.

El equipo de la terminal

Ya sea fijo o móvil presenta una enorme variedad. El equipo fijo comprende fundamentalmente las cintas transportadoras, las grúas estáticas, brazos de carga, etc. El equipo móvil se desplaza ya sea sobre carriles (grúas de muelle, grúas de patio apiladoras y recogedoras, tolvas móviles) o, sobre neumáticos (grúas automóvil, carretillas, carretillas pórtico, tractores, chasis, etc.).

Directamente vinculados al equipo y al funcionamiento de la terminal como conjunto, adquiere especial importancia en la actualidad, sobre todo en las modernas terminales de contenedores, todo lo relativo a las tecnologías y sistemas de información. Además, estos desarrollos facilitan y potencian las comunicaciones con todos los actores de la cadena logística mediante los denominados Port Community System (PCS).

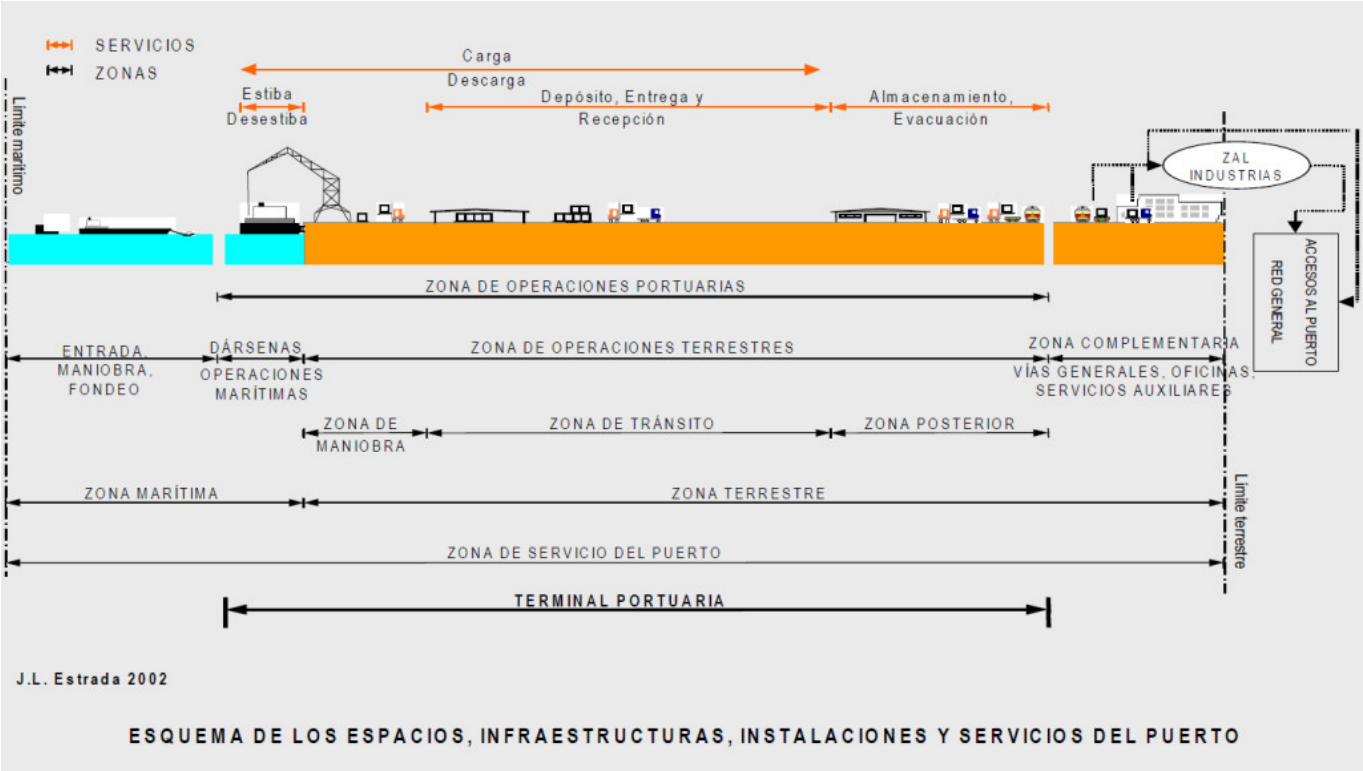
Los recursos humanos

El último pero no menos importante elemento de la terminal lo constituyen los recursos humanos. Como sucede en la mayor parte de las industrias, la productividad, la eficiencia y la calidad dependen de forma importante, de la motivación y preparación del equipo humano y de cómo esté organizado.

Una terminal portuaria especializada constituye un todo integrado que debe estar perfectamente equilibrado en sus diversas partes o componentes: línea de atraque, medios de carga/descarga, áreas de depósito o almacenamiento temporal, infraestructuras y medios de recepción/evacuación, TICs. Y todo ello acorde con los volúmenes de tráfico a manipular y a su tipología.

En la terminal portuaria tiene lugar la transferencia de la carga, como ya ha sido dicho, lo que se concreta en la denominada, habitualmente, operación portuaria, con sus diversas fases. Además la terminal permite asimismo en su seno, el

desarrollo de diferentes tipos de control de la mercancía (aduanero, sanitario, etc.) ya sea directamente en la propia terminal o en instalaciones próximas y complementarias.



Esquema de los espacios, infrastructuras, instalaciones y servicios del puerto. (Fuente: J. L. Estrada, 2002)

En determinados casos, los clientes pueden preferir utilizar el puerto para ubicar en él reservas estratégicas en lugar de hacerlo en zonas más inmediatas a la producción o al consumo. Otras veces en la terminal se llevan a cabo servicios o actividades de valor añadido a la mercancía (consolidación/desconsolidación, empaquetado, ensacado, mezclado, etc.). Es el caso de los denominados almacenes de consolidación (CFS, container freight station) de una terminal de contenedores. A veces, en determinados tipos de terminales, suelen reservarse espacios importantes para llevar a cabo actividades complementarias a la mercancía. Es el

caso de las terminales de vehículos, donde se realizan actividades de preparación para la entrega (PDI, predelivery inspection), personalización para el cliente, montaje de determinados accesorios (aparatos de radio, tubos de escape, etc.), tramitación aduanera, funciones de distribución, etc.

Todo ello da lugar a un incremento de la demanda de almacenaje, y de superficie en general. No obstante, este tipo de almacenamiento a más largo plazo o estratégico, así como las actividades de valor añadido a la mercancía no siempre se llevan a cabo en la terminal portuaria. Con frecuencia suele hacerse en otras partes del puerto (zona complementaria) o en áreas especializadas como son las Zonas de Actividades Logísticas, anteriormente citadas.

Desde el punto de vista operativo, la terminal portuaria constituye la zona de operaciones portuarias, pudiéndose distinguir las siguientes partes principales.

Zona de agua

Vinculada al atraque y que forma parte de la propia dársena. En ella tienen lugar las operaciones marítimas y la estiba/desestiba del buque.

Zona terrestre o zona de operaciones terrestres

Esta zona incluye:

- *Zona de maniobra* (apron), entre el cantil del muelle y la explanada, donde se ubican las grúas y el utillaje y se posibilita el intercambio de la carga entre el buque y los vehículos terrestres. En ella no está permitido el depósito de la mercancía. Pueden tener dimensiones variables desde algunos metros hasta los 80 y 90 metros en las modernas y grandes terminales de contenedores.

- *Zona de depósito o zona de tránsito* (storage yard), (patio, en el caso de terminales de contenedores), a continuación de la zona de maniobra, siendo su misión reguladora derivada fundamentalmente, de la distinta entidad de los flujos

marítimos y terrestres. Se trata de explanadas cuyas dimensiones dependen esencialmente del tipo y características del tráfico, adquiriendo en la actualidad anchuras de hasta 400 metros y mayores, como es el caso de las modernas terminales de contenedores.

- *Zona posterior,* en la que se ubican los espacios para oficinas, aparcamientos, talleres, puertas de acceso (gates), terminal ferroviaria, si existe, así como los CFS (Container Freight Station) en las terminales de contenedores, etc. En determinados tipos de terminales de contenedores se incluye aquí también la zona de transferencia, donde se efectúa la entrega/recepción de los contenedores.



Se puede observar las diferentes partes de una terminal portuaria genérica de mercancía general y su integración en el puerto, particularizada para el caso de una terminal de contenedores. (Fuente: J. L. Estrada)

Como ya se ha apuntado anteriormente, la existencia de una terminal portuaria especializada no siempre se justifica, tan sólo si existe suficiente cantidad de mercancía puede tener sentido económico, ya que las inversiones necesarias suelen ser considerables. En caso contrario, nos encontramos con instalaciones multipropósito o polivalente, más o menos como venía siendo históricamente. Se trata de unas instalaciones que todavía permanecen en muchos puertos del mundo, particularmente en aquellos menos desarrollados. En España se los sigue denominando con el nombre genérico de “muelle”, en una concepción que va más allá de la estricta infraestructura de atraque.

Tipos de terminales portuarias

En la actualidad pueden encontrarse en los puertos diferentes tipos de terminales especializadas. Entre ellas cabe citar las siguientes:

- terminales de carga general convencional
- terminales polivalentes o multipropósito
- terminales de transbordo por rodadura o Roll on-Roll off (Ro-Ro)
- terminales de contenedores
- terminales de graneles líquidos
    - de gases licuados
    - de crudo
    - de productos petrolíferos
    - de productos químicos
- terminales de graneles sólidos
    - de grano
    - de mineral y de carbón

– de productos especiales (cemento, azufre, fosfato,...)

- terminales de vehículos
- terminales de fruta
- puertos pesqueros
- terminales de pasajeros y transbordadores
- terminales de cruceros
- terminales de barcazas

Head image: Terminales de cruceros. Puerto de Barcelona. (Fuente: Autoridad Portuaria Barcelona)