



DC MARÍTIMO S.L.

Barcelona, España · www.dcmaritimo.es

CONCEPTO TÉCNICO Y DE INVERSIÓN

HUB CEREALERO MEDITERRÁNEO DE AGUAS PROFUNDAS

Concepto de hub cerealero para un puerto mediterráneo de aguas profundas

Concepto inicial · Se han suprimido la ubicación y determinados identificadores del proyecto

10 Mt/año · 2 Mt de almacenamiento · CAPEX 340–430 M USD

caso base, alcance terrestre sin obras de muelle, obras portuarias ni infraestructura exterior

Junio de 2026

ELABORADO POR

DC Marítimo S.L.

Barcelona, España

© 2026 DC Marítimo S.L. · Todos los derechos reservados · Caso práctico ilustrativo

ÍNDICE

1. Datos de partida
 2. Resumen del concepto
 3. Esquema de proceso de la terminal (importación y expedición)
 - 3.1. Flujo principal de importación
 - 3.2. Expedición marítima / fluvial y tránsito
 - 3.3. Expedición terrestre
 4. Equipos principales
 5. Arquitectura de almacenamiento
 6. Superficie de la parcela
 7. Automatización, medio ambiente y seguridad
 8. Fases de implantación
 9. Estimación preliminar de CAPEX
 - 9.1. Coste del almacenamiento: referencias de mercado
 - 9.2. Desarrollo completo: 10 Mt/año y hasta 2 Mt de almacenamiento
 - 9.3. Fase 1
 10. Limitaciones y cuestiones fuera del alcance de este documento
 11. Conclusión
-

1. Datos de partida

Este concepto de terminal (hub) especializada en la importación y el tránsito de cereal en un puerto mediterráneo de aguas profundas se ha elaborado para respaldar una primera discusión del caso de inversión, del esquema de proceso de la terminal, del conjunto de equipos, de la superficie necesaria y del rango orientativo de coste de la parte terrestre del proyecto, excluidas las obras marítimas (construcción del muelle y dragado) y la infraestructura exterior.

Concepto	Dato de partida
Ubicación	Puerto de aguas profundas, mar Mediterráneo
Finalidad	Importación de cereal, almacenamiento, distribución por el mercado interior, tránsito hacia mercados de exportación regionales y expedición marítima y fluvial
Capacidad anual	10 Mt/año
Composición de la carga	Trigo 90 %; maíz y cebada 10 %
Buques de diseño	Panamax, partidas de 60–80 kt; buques de hasta 80.000–100.000 TPM
Buques de tránsito	Barcasas desde 500 t, coasters, Handy / Handymax de hasta 30.000 TPM
Ritmo de descarga del buque	Mínimo 25.000 t/día; capacidad de diseño recomendada de 40.000–50.000 t/día
Ritmo de carga del buque	Mínimo 15.000 t/día
Almacenamiento	2 Mt de almacenamiento simultáneo (por fases)
Expedición	Camiones, vagones, buques marítimos y de cabotaje, ensacado en sacos y big bags
Muelle / dársena	Excluido del coste; solo se indican los parámetros requeridos

Parámetros requeridos de la línea de atraque

Parámetro	Valor recomendado
Longitud de la línea de atraque	650–700 m
Número de atraques	2 atraques con capacidad de operación en paralelo
Calado en el atraque	Mínimo 15 m; preferiblemente 16–17 m con margen operativo
Clase de buque	Panamax para importación; Handy / Handymax / coasters / barcasas para tránsito
Zona operativa	Capacidad portante suficiente para los equipos de carga y descarga

El puerto está oficialmente posicionado como puerto de aguas profundas, con nuevos atraques en construcción y un calado previsto de hasta 22 m.

2. Resumen del concepto

Se propone desarrollar el proyecto como Hub Cerealero Mediterráneo de Aguas Profundas: un gran complejo de importación y distribución de cereal, de relevancia nacional y regional. Su función principal es recibir buques de importación de clase Panamax, almacenar el cereal, distribuirlo por el mercado interior y reexportarlo por mar o por tierra a los mercados de exportación de la región.

Elemento del concepto	Solución
Modelo de proceso	Descarga mecánica continua del buque + cintas cubiertas + silos / almacenes horizontales
Descarga principal	2 descargadores mecánicos de buques, tipo Portalink / cadena de cangilones
Reserva y flexibilidad	1 grúa móvil portuaria con cuchara para cereal de gran volumen y tolva
Carga del buque	1 cargador de buques
Almacenamiento	Hasta 2 Mt: silos de acero + almacenes horizontales
Superficie de la parcela	Fase 1: 25–40 ha; desarrollo completo 60–90 ha; hasta 100 ha con reserva ampliada y mayor proporción de almacenamiento horizontal
CAPEX terrestre, excluidas obras marítimas e infraestructura exterior	Fase 1, 3–5 Mt/año: 180–280 M USD; desarrollo completo hasta 10 Mt/año y 2 Mt de almacenamiento: caso base 340–430 M USD; escenario conservador: hasta 506 M USD

El rango de CAPEX presupone que el muelle, el dragado, los diques de abrigo y las redes exteriores de transporte y servicios los financia el puerto o la administración, y no se incluyen en el coste de la terminal.

3. Esquema de proceso de la terminal (importación y expedición)

3.1. Flujo principal de importación

- Buque Panamax → descargador mecánico continuo → cinta transportadora cubierta → torre de distribución → silos / almacenes horizontales.
- A continuación, el cereal se encamina a las estaciones de carga de camiones y vagones, a la expedición marítima (o fluvial), al ensacado o al almacenamiento prolongado.

3.2. Expedición marítima / fluvial y tránsito

- Silos / almacenes → línea de cintas → cargador de buques → buques (barcazas, coasters y tipo Handy)
- El cargador de buques opera entre 200 y 1.000 t/h, lo que permite atender buques pequeños y realizar el remate preciso de las bodegas.
- Ritmo de carga previsto: 15.000 t/día.

3.3. Expedición terrestre

Estación de carga de camiones

- 12–24 líneas de carga de camiones con tolvas de carga en desarrollo completo.
- 4–8 básculas puente para camiones, control automatizado de entrada/salida, toma de muestras e integración con el laboratorio.
- Zona de espera para 200–400 camiones, según el régimen de explotación y las limitaciones del puerto.

Estación de carga ferroviaria (sujeta a conexión ferroviaria)

- haz de vías interior, 1–2 frentes de carga de 8–16 vagones cada uno, tolvas de carga, básculas para vagones, toma de muestras y formación de expediciones en trenes completos.

- La disponibilidad o la previsión de una conexión ferroviaria directa de mercancías con la parcela concreta debe confirmarse con la autoridad portuaria y el operador ferroviario nacional.

4. Equipos principales

Equipo	Cantidad / parámetros	Función
Descargadores mecánicos de buques	2 unidades; 1.000–1.500 t/h cada uno	Descarga principal de los buques de importación
Cargador de buques	1 unidad; 200–1.000 t/h	Expedición a barcazas / coasters / Handy
Grúa móvil portuaria	1 unidad; clase LHM 550/600 o equivalente	Reserva, trasiego de carga y operaciones de mantenimiento
Cuchara para cereal	1–2 unidades; 40 m³	Se emplea con la grúa móvil
Tolva con sistema de control de polvo	1 unidad; 700–1.200 t/h	Descarga de reserva con cuchara y aspiración
Cintas transportadoras cubiertas	2 líneas principales independientes	Traslado desde el muelle a la zona de almacenamiento
Elevadores de cangilones, torres y torres de transferencia	Según proyecto	Encaminamiento a silos, almacenes y estaciones de carga
Estación de carga de camiones	12–24 líneas	Distribución por el mercado interior
Estación de carga ferroviaria	1–2 frentes / 8–16 vagones cada uno	Expediciones interiores de gran volumen
Instalaciones de ensacado	500–2.000 t/día	Sacos, big bags y paletizado

Capacidad prevista

Flujo	Capacidad recomendada	Observaciones
Descarga del buque	40.000–50.000 t/día	Por encima del mínimo de 25.000 t/día necesario para una explotación estable de 10 Mt/año
Carga del buque	15.000+ t/día	Un cargador de buques
Estación de carga de camiones	1.000–2.000 t/h en total	Depende del número de líneas y de la organización de la zona de espera
Estación de carga ferroviaria	1.000–2.000 t/h	Tras confirmar la conexión y el esquema de vagones
Ensacado	500–2.000 t/día	Flexibilidad comercial adicional

5. Arquitectura de almacenamiento

Se prevé una capacidad de almacenamiento de hasta 2 Mt bajo un modelo combinado: silos de acero para la rotación operativa y el medio plazo, más almacenes horizontales para el almacenamiento prolongado del cereal.

Bloque de almacenamiento	Capacidad en desarrollo completo	Finalidad
Silos tampón en la línea de atraque	50.000–100.000 t	Regulación de la descarga del buque y encaminamiento de flujos
Silos de acero operativos	400.000–600.000 t	Rotación rápida, partidas, calidades y expedición por carretera / ferrocarril / mar
Silos de acero de larga duración	600.000–800.000 t	Almacenamiento prolongado con control de temperatura y aireación
Almacenes horizontales	600.000–900.000 t	Almacenamiento prolongado con control de temperatura y aireación
Almacén de producto ensacado	Según necesidad	Sacos, big bags y palés
Total	Up to 2.000.000 t	Capacidad total prevista

Opción base recomendada de almacenamiento

Tipo	Capacidad	Coste orientativo	Importe
Silos de acero	1.200.000 t	40–70 USD/t instalada	48–80 M USD
Almacenes horizontales	800.000 t	20–50 USD/t	16–40 M USD
Mecanización adicional, aireación e integración	Según proyecto	Reserva	14–30 M USD
Total almacenamiento	2.000.000 t		80–150 M USD

6. Superficie de la parcela

Un rango realista para el desarrollo completo es de 60–90 ha, con posible ampliación hasta 100 ha si se destina una proporción significativa al almacenamiento horizontal y se reserva suelo. Para la Fase 1 conviene prever 25–40 ha, en función de la disposición de los almacenes, el esquema de transporte y el grado de preparación de la infraestructura portuaria.

Zona	Fase 1	Desarrollo completo
Zona operativa del muelle	3–5 ha	4–6 ha
Corredores de cintas y torres	2–4 ha	4–6 ha
Parque de silos	8–15 ha	20–35 ha
Almacenes horizontales	5–10 ha	15–25 ha
Estación de carga de camiones, básculas y zona de espera	4–6 ha	6–10 ha
Estación de carga ferroviaria y haz de vías interior	3–6 ha	6–12 ha
Ensacado, laboratorio, talleres y administración	2–4 ha	4–6 ha
Viales, servicios, franjas cortafuegos y reserva	5–8 ha	10–18 ha
Total	25–40 ha	60–90 ha

7. Automatización, medio ambiente y seguridad

La terminal se gobierna mediante un sistema integrado que controla las cintas, los descargadores de buques, las torres, las compuertas y el encaminamiento del cereal, junto con un sistema de gestión de almacén que registra partidas, propietarios, calidades, ubicaciones y operaciones. La cantidad y la calidad se controlan con básculas de tolva, tomamuestras automáticos en la descarga del buque y en las estaciones de carga de camiones y vagones, y un laboratorio que cubre los parámetros de calidad, mientras que la termometría y la aireación mantienen el estado del cereal en silos y almacenes.

Los sistemas ambientales y de seguridad se incorporan como condición básica para una explotación sostenible: aspiración y filtración de polvo en los puntos de trasiego, tolvas, torres y ensacado, junto con protección contra explosión de polvo de cereal, red de agua contra incendios y estaciones de bombeo, y protección contra el rayo.

8. Fases de implantación

Fase	Capacidad	Almacenamiento	Alcance principal
Arranque mínimo	3 Mt/año	200–300 kt	1 descargador mecánico, 1 grúa móvil portuaria + tolva, 1 cargador de buques, cintas básicas, estación de carga de camiones, previsiones para ferrocarril
Fase 1 base	3–5 Mt/año	500–700 kt	2 descargadores mecánicos, grúa móvil portuaria + tolva, cargador de buques, silos + almacenes horizontales, estación de carga de camiones, estación ferroviaria básica, ensacado
Fase 2	Hasta 7 Mt/año	1,0–1,3 Mt	Ampliación de silos, almacenes, frentes ferroviarios, estación de carga de camiones y automatización
Desarrollo completo	Hasta 10 Mt/año	Up to 2 Mt	2 descargadores, 1 grúa móvil, 1 cargador de buques, 2 líneas independientes, expedición completa por camión / ferrocarril / mar

El desarrollo por fases reduce la barrera de entrada para el inversor y evita sobrecargar la Fase 1 con infraestructura excesiva. La tarea de la primera fase es confirmar el tráfico, afinar la logística y, a partir de ahí, ampliar la terminal hasta convertirla en un hub de escala regional.

9. Estimación preliminar de CAPEX

La estimación es preliminar. Excluye la construcción del muelle, el dragado, los diques de abrigo, la compra o el arrendamiento del suelo, la conexión ferroviaria exterior, las redes exteriores de servicios, los impuestos, la financiación y los aranceles. Los precios son orientativos al nivel de concepto de inversión y deben afinarse con las condiciones geológicas, el esquema de conexión a servicios, la logística de la parcela y las ofertas de los suministradores.

Las cifras de CAPEX deben entenderse como estimaciones preliminares de orden de magnitud, no como una oferta de contratista ni como un presupuesto vinculante del proyecto.

9.1. Coste del almacenamiento: referencias de mercado

Tipo de almacenamiento	Coste orientativo	Observaciones
Silos de acero	25–45 USD/t de almacenamiento	Coste base de la capacidad de silo; las terminales grandes obtienen economías de escala
Silos de acero, instalados	40–70 USD/t	Con cimentaciones, aireación, termometría e integración básica
Silos de hormigón	70–120 USD/t	Más caros y pesados, con mayores exigencias

Tipo de almacenamiento	Coste orientativo	Observaciones
		de cimentación
Almacenes horizontales	20–50 USD/t	Adecuados para la reserva estratégica y partidas grandes de trigo

Para este hub cerealero, la arquitectura de almacenamiento preferente se basa en silos de acero como solución principal, complementados con almacenes horizontales para el almacenamiento prolongado de partidas grandes.

9.2. Desarrollo completo: 10 Mt/año y hasta 2 Mt de almacenamiento

No.	Concepto	Estimación, M USD	Observaciones
1	2 descargadores mecánicos de buques	16–28	Descarga principal del buque
2	1 cargador de buques	5–10	200–1.000 t/h
3	Grúa móvil portuaria	5–7	Operaciones de reserva y auxiliares
4	Cuchara para cereal + tolva con control de polvo	2–3	Descarga de reserva con cuchara
5	Cintas de muelle y principales	25–45	Excluida la construcción del muelle
6	Cintas interiores, torres y elevadores	30–55	Encaminamiento a almacenes y expedición
7	Almacenamiento, 2 Mt	80–150	Silos de acero + almacenes horizontales
8	Estación de carga de camiones	5–8	Líneas, básculas y zona de espera
9	Estación de carga ferroviaria	7–12	Excluida la conexión exterior
10	Ensacado	2–4	Sacos y big bags
11	Laboratorio, toma de muestras y sistema de calidad	2–3	Buque, camiones y ferrocarril
12	Aspiración y sistemas de protección contra incendios	10–20	Polvo, medio ambiente y seguridad
13	Instalación eléctrica, subestaciones y cableado	15–20	Suministro eléctrico interior de la terminal
14	Sistema de control de proceso	5–10	Gestión de flujos y partidas
15	Cimentaciones, viales, pavimentos y drenaje	30–40	Depende de los suelos y del grado de preparación de la parcela
16	Edificios, talleres, repuestos y maquinaria móvil	5–7	Infraestructura operativa
17	Ingeniería, EPCM y contingencias	49–85	EPCM + contingencias; 20 % de los costes directos
	Total	293–506	CAPEX total

Se recomienda utilizar un rango de escenarios de 293–506 M USD.

Escenario	CAPEX terrestre, sin muelle
Optimizado	293–340 M USD
Caso base	340–430 M USD
Caso conservador	430–506 M USD

9.3. Fase 1

Escenario	Capacidad	Almacenamiento	CAPEX sin muelle
Arranque mínimo	Aprox. 3 Mt/año	200.000–300.000 t	120–180 M USD
Fase 1 base	3–5 Mt/año	500.000–700.000 t	180–280 M USD
Variante conservadora	3–5 Mt/año	500.000–700.000 t + infraestructura reforzada	250–350 M USD

10. Limitaciones y cuestiones fuera del alcance de este documento

Este concepto es preliminar y de carácter técnico-inversor, y se limita al esquema de proceso, el conjunto de equipos, la superficie necesaria y el rango de CAPEX de la parte terrestre de la terminal. Las cuestiones que se enumeran a continuación, críticas para la viabilidad y la economía del proyecto, quedan fuera del alcance de este documento y deben abordarse en las fases de prefactibilidad y factibilidad, ingeniería marítima y modelización financiera:

- **Justificación de mercado y competencia** — cuota de mercado objetivo, origen del tráfico y posicionamiento frente a las puertas cerealeras existentes en la región.
- **Demanda ancla y modelo comercial** — contrapartes, forma contractual (concesión / BOT, tolling, take-or-pay) y volumen garantizado comprometido.
- **Coste total del proyecto** — muelle, dragado, diques de abrigo, compra o arrendamiento del suelo, conexión ferroviaria exterior y redes de servicios, financiación, impuestos y aranceles, así como la clase de precisión de la estimación y las contingencias.
- **Expedición terrestre** — confirmación de la conexión ferroviaria (factor crítico para alcanzar la capacidad plena) y capacidad de evacuación por camión.
- **Tránsito y reexportación** — se considera un escenario opcional de mejora y no se incluye en el caso base.

11. Conclusión

El proyecto del hub cerealero, con una capacidad de 10 Mt/año y 2 Mt de almacenamiento, es técnicamente viable siempre que se asigne suelo suficiente, se ejecuten una línea de atraque y una dársena de aguas profundas y se organice una logística terrestre estable. El modelo es una terminal cerealera especializada, con descarga mecánica, cintas cubiertas, silos de acero y almacenes horizontales, y una grúa móvil portuaria como equipo de reserva y auxiliar.

El CAPEX del caso base para la parte terrestre de la terminal en desarrollo completo, excluidos el muelle, el dragado y la infraestructura exterior, se sitúa entre 340 y 430 M USD, con un rango técnico de 293–506 M USD.

La Fase 1, con una capacidad de 3–5 Mt/año y 500–700 kt de almacenamiento, se estima en 180–280 M USD, mientras que la opción mínima de arranque, de 3 Mt/año, se sitúa en el rango de 120–180 M USD.

ELABORADO POR
DC MARÍTIMO S.L.

Domicilio social: Barcelona, España

www.dcmaritimo.es

© 2026 DC Marítimo S.L. · Todos los derechos reservados.

DC Marítimo S.L. publica este documento como caso práctico ilustrativo de su trabajo de ingeniería conceptual. El concepto se elaboró como propuesta de desarrollo de proyecto por iniciativa propia y no avanzó a fases posteriores de ingeniería ni de inversión. Se han suprimido la ubicación y determinados identificadores del proyecto, y todas las cifras son estimaciones preliminares de orden de magnitud. No constituye una oferta, asesoramiento de inversión ni compromiso vinculante, y no puede reproducirse ni distribuirse sin la autorización previa por escrito de DC Marítimo S.L.