



LIBRO BLANCO DE LA INMOLOGÍSTICA EN CATALUÑA

Comisión de Logística
Grupo de Trabajo Inmologística
Enginyers Industrials de Catalunya. Associació/Col·legi

Junio 2025

ÍNDICE

	Pág.
0. INTRODUCCIÓN.....	3
1. ANTECEDENTES	4
2. DESDE UNA VISIÓN INMOBILIARIA	14
3. DESDE UNA VISIÓN CONSTRUCTIVA	24
4. SOSTENIBILIDAD	43
5. GOBERNANZA	52
6. RETOS	53
7. TENDENCIAS	62
8. INNOVACIÓN	72
9. CONCLUSIONES	91
AGRADECIMIENTOS	96



0. INTRODUCCIÓN

La inmologística, la parte del sector inmobiliario especializado en el servicio de la logística, entendida como la integración de las actividades relacionadas con el suelo y los inmuebles dedicados al almacenamiento y a las plataformas de distribución de las mercancías de las empresas industriales, comerciales o de servicios, en el marco de la logística integral, que incluye la logística 4.0, la digitalización y la reindustrialización como ejes relevantes de la logística actual, se ha consolidado como un elemento clave para la competitividad de las empresas en Cataluña.

En un contexto de mercados globales y dinámicos, el sector de la logística, como parte de la industria, debe dar soluciones eficientes que permita a las empresas gestionar sus mercancías con precisión y rapidez, por lo que el hecho de disponer de unas instalaciones adecuadas es primordial.

Este libro blanco, editado por el Grupo de Trabajo de Inmologística - Comisión de Logística – Enginyers

Industrials de Catalunya, que está formado por Cristian Oller que es su presidente y por Goretta Torrella, Enrique Escribano, Jordi Figueras, Ignacio Errea, Josep Torrella y Josep Margalef que son sus miembros, tiene como objetivo proporcionar una guía práctica a las empresas catalanas para mejorar sus operaciones logísticas, reducir costes y aumentar su competitividad, desde la vertiente de selección de alternativas tanto en el ámbito inmobiliario como en el constructivo.

En este documento, se analiza la situación actual y las tendencias en la Inmologística, las mejores prácticas adoptadas por las empresas, y se ofrecen recomendaciones específicas para la optimización de los espacios logísticos.

El objetivo es equipar a las empresas con los conocimientos necesarios para abordar los retos logísticos del siglo XXI y aprovechar las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías.

1. ANTECEDENTES

1.1. Cataluña, una localización estratégica en un entorno global de mercados

1.1.1. Cataluña, una puerta de entrada al sur de Europa

Situada en el noreste de la península Ibérica y bañada por el mar Mediterráneo, Cataluña actúa como una puerta de entrada natural al sur de Europa y un enlace vital entre el norte del continente y el norte de África, en una ubicación estratégica que le otorga una ventaja competitiva en términos de conectividad, accesibilidad y dinamismo económico clave para el desarrollo de la logística en nuestro país.

Su localización le permite tener acceso inmediato a mercados clave como el francés y el italiano, pero, al mismo tiempo, la proximidad a África del Norte le ofrece oportunidades para la redistribución de mercancías hacia mercados emergentes con un crecimiento acelerado. Esta proximidad no sólo facilita la exportación de productos manufacturados europeos en mercados en los que están muy bien valorados, sino que también facilita las importaciones energéticas y las inversiones en centros productivos en territorios muy competitivos.

La ubicación central en el Mediterráneo también la posiciona como plataforma privilegiada para el comercio marítimo mundial, facilitando la reducción de tiempo y costes logísticos para rutas internacionales gracias a una infraestructura clave como el canal de Suez que, desde los últimos años, sufre una situación geopolítica inestable. Esta coyuntura ha provocado el desplazamiento de parte del tráfico mundial hacia el Cabo de Buena Esperanza, poniendo, sin embargo, de relieve el puerto de Barcelona como un nodo estratégico de redistribución en el tráfico de contenedores dentro del Mediterráneo.

Cataluña no es sólo un punto de conexión geográfica, sino también una región con una amplia influencia histórica,

cultural y económica en el Mediterráneo, como demuestra la presencia en Barcelona desde 2010 del Secretariado de la Unión por el Mediterráneo (UpM), una organización intergubernamental formada por 43 países con un firme compromiso de fortalecer el Partenariado Euromediterráneo.

1.1.2. Un territorio transfronterizo

A lo largo de los siglos, Cataluña ha desempeñado un papel clave como eslabón entre la península Ibérica y el resto de Europa, convirtiéndose en un cruce natural entre culturas, economías y rutas comerciales. Este papel se inició con la Vía Augusta romana, una infraestructura comercial y militar que conectaba Hispania con el Imperio Romano, que no sólo sentó las bases para el desarrollo económico y cultural del territorio, sino que también permitió un flujo de mercancías y personas inédito hasta el momento.

Durante la Edad Media y los siglos posteriores, Cataluña se consolidó como uno de los centros comerciales más importantes del Mediterráneo occidental gracias al dinamismo de sus puertos, especialmente el de Barcelona. Su comercio abarcaba rutas hacia Italia, el norte de África y Oriente Medio, conectándola con las principales economías de la época, con la exportación de productos como la sal, el vino, el aceite o los tejidos hacia Italia, Francia y el norte de África. En sentido contrario, estos puertos recibían especias, productos de lujo italianos y materias primas, con rutas que conectaban Cataluña con el estrecho de Gibraltar y otros puertos importantes de Europa como Marsella, Brujas y Londres, facilitando el intercambio de lana inglesa, metales y productos manufacturados.

En el ámbito terrestre, las conexiones a través de los Pirineos, especialmente por la Junquera, eran esenciales para el comercio con Francia y los mercados del norte de Europa, cuyos caminos reales completaban esta red conectando los puertos con las ciudades del interior de la península.

En el siglo XIX, con la revolución industrial, Cataluña se convirtió en un centro industrial y comercial que requería conexiones eficientes con Europa. La construcción de líneas ferroviarias, como la de Barcelona en Francia por Portbou, inaugurada en 1878, reforzó su papel como núcleo de comercio y distribución de mercancías, facilitando la importación de materias primas y conectando los productos industriales catalanes con los mercados europeos.

Durante el siglo XX, en un contexto de cambios políticos y económicos, Cataluña mantuvo su papel transfronterizo gracias a su capacidad de adaptación. Las rutas comerciales continuaron expandiéndose, impulsadas por la integración de España en la Unión Europea en 1986, lo que

permitió que Cataluña se beneficiara del mercado único europeo. Actualmente, Cataluña no solo conserva este papel histórico, sino que lo ha ampliado gracias a una extensa red de infraestructuras que la consolida como pieza clave en las cadenas logísticas internacionales, con una influencia que abarca tanto Europa como el norte de África y más allá.

1.1.3. Una red de infraestructuras logísticas vertebradora y multinodal

El despliegue de políticas públicas propias de ordenación del territorio, acompañado por un proceso de modernización económica impulsada por la sociedad civil, provocó que a finales del siglo XX se consolidara una red de infraestructuras estratégicas de puertos, aeropuertos, redes ferroviarias, plataformas logísticas y polígonos industriales con una mirada global de país, evolucionando para responder a las exigencias de las cadenas de suministro globales.

A escala pública, el Plan de Infraestructuras del Transporte de Cataluña (PITC) está actualmente en vigor hasta 2026, pero la Generalitat de Catalunya ha desarrollado otros



Puerto de Barcelona.

instrumentos de planificación, como el Plan Director de Infraestructuras (PDI) 2021-2030, que perfila algunos aspectos del PITC.

Red portuaria

El Puerto de Barcelona es una de las infraestructuras más relevantes de esta red. Con terminales especializadas para contenedores, vehículos y mercancías a granel, se ha consolidado como un *hub* logístico multimodal clave para las rutas comerciales intercontinentales, con una alta especialización industrial y un ecosistema logístico diversificado, con más de 30 terminales especializadas para todo tipo de mercancías, un tránsito de mercancías anual por un valor de 118.142 M€ y con acceso a 400 millones de consumidores en menos de 48 h.¹

Además, su compromiso como infraestructura clave se reafirma con inversiones superiores a los 1.000 M€ en los próximos años con proyectos que incluyen la electrificación de los muelles, la instalación de cubiertas fotovoltaicas, nuevos accesos viarios y ferroviarios y nuevos centros de innovación marítima enfocados en la tecnología, el conocimiento y la economía azul.

Asimismo, el Puerto de Tarragona mantiene su papel estratégico como uno de los principales *hubs* logísticos del Mediterráneo, destacando especialmente en el tráfico de productos químicos, petroquímicos y cereales. En los últimos años, ha experimentado incrementos anuales significativos en el tráfico de crudo y asfalto, consolidando su diversificación de actividades. Esta diversificación incluye el tráfico de cruceros, que ha alcanzado un récord histórico en el 2024 con 63 escalas, una cifra que se prevé aumentará aún más durante el 2025.

La proyección internacional del Puerto de Tarragona no deja de crecer gracias a proyectos estratégicos como la nueva Zona de Actividades Logísticas, actualmente en

fase de urbanización, que ocupará una superficie total de 92 hectáreas y reforzará significativamente la capacidad logística del puerto.

Red viaria

La red viaria de Cataluña, con 12.010 kilómetros, constituye una de las infraestructuras esenciales para garantizar la conectividad del territorio con el resto de la península Ibérica y Europa, siendo fundamental para el transporte de mercancías, ya que el 76% del volumen total se realiza por carretera.²

Sin embargo, este alto porcentaje de transporte por carretera, junto con la supresión de los peajes en las principales autopistas del país, está generando una elevada presión sobre el total de la red viaria, poniendo de manifiesto la necesidad de inversiones significativas para mantener y modernizar las infraestructuras. Según cálculos recientes, el déficit acumulado en inversiones en infraestructuras en Catalunya asciende a 42.500 millones de euros³, una cifra que evidencia la urgencia de planificar actuaciones concretas para garantizar la sostenibilidad y la eficiencia del sistema viario.

En los próximos años, los principales proyectos para la mejora de la red viaria catalana incluyen actuaciones estratégicas como la mejora de los accesos viarios a los puertos de Barcelona y Tarragona, infraestructuras clave para el comercio marítimo internacional. También se han planificado obras para adaptar las principales carreteras para optimizar el transporte de mercancías hacia el corredor mediterráneo, un eje logístico fundamental para conectar a Cataluña con los mercados europeos. Además, se prevé una modernización de las rondas de Barcelona, con el objetivo de descongestionar el tráfico en las zonas metropolitanas y mejorar el flujo de vehículos.

¹ Fuente de información: Puerto de Barcelona, enero 2025

² Observatorio de la Logística Cimalsa, 2022

³ Fomento del Trabajo, julio 2024

*El Prat de Llobregat*

Paralelamente, se están impulsando iniciativas para fomentar un transporte más sostenible y reducir las emisiones de CO₂ asociadas al transporte por carretera. Esto implica la creación de nuevas zonas de bajas emisiones, la expansión de la infraestructura para vehículos eléctricos y la instalación de plantas fotovoltaicas para la generación de energía renovable, con el objetivo de alcanzar la neutralidad en emisiones en el mantenimiento de los 6.000 kilómetros de carreteras gestionadas por la Generalitat antes del año 2030.

Red ferroviaria

La sostenibilidad es también uno de los grandes retos de la red ferroviaria catalana que, con 1.865 kilómetros, incluye líneas de ancho ibérico, ancho estándar y ancho métrico gestionadas principalmente por dos grandes operadores, Renfe y Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC).

Esta red forma parte del Corredor Mediterráneo, una infraestructura ferroviaria estratégica que forma parte de las Redes Transeuropeas de Transporte y conecta el Mediterráneo español con el resto de Europa mediante una red de ancho internacional desde Algeciras hasta la frontera con Francia, pasando por Andalucía, Murcia, Comunidad Valenciana, Cataluña y Aragón.

Sin embargo, esta infraestructura acumula un retraso significativo en su ejecución, percibiendo el sector logístico su desarrollo con ciertas reservas. A pesar de que este proyecto está alineado con el objetivo de aumentar la cuota ferroviaria en el volumen total de transporte de mercancías —actualmente del 2,6% y con una previsión de alcanzar el 30% para 2030—, los operadores logísticos consideran que la concatenación de intervenciones en el trazado, así como los costes elevados y las restricciones temporales, desincentivan el uso del tren y fomentan la preferencia por la carretera.

Cabe destacar, sin embargo, los avances en proyectos clave como la nueva terminal ferroviaria en la Plana de Lleida que se empezará a construir en 2027 con una inversión aproximada de 131 millones de euros y las futuras terminales en el Empordà, el Penedès y el Baix Ebre.

Red aeroportuaria

La red aeroportuaria de Cataluña es una de las más importantes y activas del sur de Europa, compuesta por cuatro aeropuertos que incluyen Barcelona-El Prat, Girona-Costa Brava, Reus y Lleida-Alguaire. Estos aeropuertos cumplen funciones clave tanto en el transporte de pasajeros como en el transporte de mercancías, ofreciendo conectividad nacional e internacional. Sin embargo, el transporte de mercancías todavía representa una menor proporción comparada con otros modos, debido a los costes asociados y la capacidad limitada en relación con el volumen de carga.

El Aeropuerto de Barcelona-El Prat, el mayor y activo de Cataluña y uno de los principales *hubs* europeos, dispone de una terminal de carga especializada con una capacidad para gestionar más de 150.000 toneladas anuales, y conecta Cataluña con más de 70 destinos internacionales para mercancías, destacando rutas hacia Europa, Norteamérica, Asia y Oriente Próximo. Sin embargo, el volumen gestionado todavía no alcanza las cifras esperadas para una economía internacionalizada como la catalana.

En este contexto, el Comité de Desarrollo de Rutas Aéreas de Barcelona (CDRA) ha impulsado iniciativas para revertir la disminución del 11,5% en la carga aérea registrada entre 2019 y 2023, alcanzando 177.000 toneladas de mercancías para 2025, un incremento del 12,6. Este crecimiento permitiría recuperar los niveles de carga previos a la pandemia, siendo las rutas prioritarias las encabezadas por Shanghai y Hong Kong,

Lima, Delhi y Tokio. También se apuesta por el desarrollo del *belly cargo*, que representa el 58% de la carga actual⁴, y por la colaboración con empresas logísticas como DHL, que está construyendo un nuevo *hub* en El Prat. Estas acciones se acompañan de medidas para promocionar el aeropuerto como nodo logístico multimodal y referente internacional.

El Aeropuerto de Girona-Costa Brava, pese a estar principalmente orientado al turismo, también cuenta con capacidades logísticas para el transporte aéreo de mercancías, pero sólo es utilizado como aeropuerto secundario para absorber tráfico de carga durante períodos de congestión en Barcelona.

Por otro lado, a pesar del notable potencial que presenta el Aeropuerto de Reus para el transporte de mercancías gracias a su proximidad a infraestructuras logísticas como el Puerto de Tarragona y las concentraciones de actividad económica de Tarragona, Vila-seca, Reus, Constantí o Valls, la falta de un Plan Director actualizado que oriente su desarrollo futuro pone de manifiesto una limitación significativa. Una situación similar se da en el Aeropuerto de Lleida-Alguaire, si bien en este caso ya se ha empezado a elaborar el plan estratégico que debe definir las líneas maestras de su desarrollo.

Red de centros logísticos y Polígonos de Actividad Económica (PAE) en Cataluña

Cataluña cuenta con una extensa y consolidada red de centros logísticos y PAE, fundamentales para la competitividad y la internacionalización de la economía catalana. Esta red está formada por infraestructuras promovidas tanto por agentes públicos como privados, y se distribuye de forma estratégica en todo el territorio para garantizar la eficiencia y la conectividad entre los principales nodos económicos.

⁴CDRA, datos 2023

Centros logísticos

Según la ELIEC (Estrategia Logística para la Internacionalización de la Economía Catalana)⁵ Cataluña dispone de cerca de 10 millones de m² de superficie de suelo logístico, una oferta que ha crecido de manera considerable en las últimas décadas, desarrolladas en ejes territoriales clave como el Corredor Mediterráneo, el Eje Transversal y el Eje del Ebro, e impulsada por la promoción pública y privada.

La entidad principal en la promoción y gestión de la infraestructura logística pública es CIMALSA, empresa de la Generalitat de Catalunya responsable del desarrollo de una red nodal integrada por CIM Vallès, CIM Lleida, CIM Camp, CIM la Selva, LOGIS Bages

Logística) vinculadas a los puertos y aeropuertos de Cataluña. Las ZAL del Puerto de Barcelona ofrecen una alta capacidad de conexión intermodal con las terminales portuarias y una gran operatividad, con una superficie logística de casi 1 millón de m² y más de 12.000 m² destinados al Centro de Servicios.

Por otra parte, el Puerto de Tarragona ha iniciado la construcción de la ZAL tarraconense en el término municipal de Vila-seca en una superficie de 92 ha, en un proyecto que prevé genere un aumento del tráfico de mercancías, con un incremento estimado de 2,7 a 4,6 millones de toneladas anuales. También destaca el sector de AENA en torno al Aeropuerto del Prat, donde se han desarrollado 60 ha de suelo logístico, diseñado para facilitar el almacenamiento, la distribución y



Reus.

y LOGIS Empordà, a la que se sumarán los próximos años hasta 530Ha nuevas en seis nuevas localizaciones, con proyectos como LOGIS Montblanc, LOGIS Penedès y LOGIS Ebre.

Aparte de los centros logísticos impulsados por CIMALSA, una parte significativa de la oferta pública de suelo logístico se concentra en las ZAL (Zonas de

el tráfico de mercancías, aprovechando la conexión directa con rutas aéreas internacionales y contribuyendo al impulso del comercio internacional.

En el ámbito privado, el desarrollo que Prologis ejecutó en Sant Boi de Llobregat a mediados de los años 90 marcó un punto de inflexión en la creación de parques logísticos de gran escala en el Área Metropolitana de

Barcelona extendida progresivamente por todo el territorio catalán. Muestra de este crecimiento son los diferentes parques logísticos de la misma Prologis pero también de empresas como Goodman, Logisor, Merlin, P3, Panattoni o Segro en distintos municipios de la Región Metropolitana de Barcelona, Girona, Lleida y Tarragona.

Polígonos de Actividad Económica (PAE)

En Cataluña existen actualmente 1.454 PAE (Polígonos de Actividad Económica) identificados en el Sistema de Información de la Generalitat de Catalunya (SIPAE), con una superficie de casi 300 millones de m² y 46.000 empresas instaladas. Los PAE de promoción pública han sido tradicionalmente impulsados por el INCASÒL, entidad que gestiona y desarrolla suelo principalmente con el objetivo de fomentar el equilibrio territorial y facilitar la creación de nuevos *clusters* económicos. En muchos casos, los ayuntamientos colaboran con INCASÒL para desarrollar suelo industrial dentro de sus municipios.

Cabe subrayar, sin embargo, que los PAE están impulsados habitualmente por promotoras privadas, a menudo con la colaboración de administraciones locales, orientados no sólo a satisfacer la demanda de suelo industrial en zonas de alta concentración económica, como el Bages, el Baix Llobregat, el Camp de Tarragona, el Gironès, Osona, el Segrià o los dos Vallès, sino también dan cobertura a la demanda de suelo para las actividades económicas del territorio catalán.

1.2. Coyuntura macroeconómica del sector

logístico

1.2.1. Ciclo económico actual e impacto en la demanda logística

La economía catalana, caracterizada por un alto grado de internacionalización y una estructura diversificada, prevé un crecimiento del 3% en 2024 y del 2,4% en 2025, gracias al dinamismo del

turismo, la inversión y el consumo privado, pero se ve profundamente impactada por la dinámica de la economía global, con sus ciclos de expansión y contracción.

Este mismo patrón se refleja en las expectativas para 2025, donde la economía catalana sigue estando condicionada por los movimientos de la economía global. Los ciclos de crecimiento moderado previstos a nivel internacional, de un 1,3% en la zona euro según el BCE, junto con la persistencia de factores como la inflación, los tipos de interés elevados y las disrupciones en las cadenas de suministro, marcan el contexto en el que Cataluña deberá seguir adaptando su actividad económica para mantener la competitividad y aprovechar las oportunidades derivadas. A estos elementos se le suma un nuevo factor de incertidumbre significativa, la victoria de Donald Trump en las elecciones presidenciales estadounidenses y la adopción inmediata de una política comercial marcadamente proteccionista. La imposición de aranceles elevados a los productos procedentes de la Unión Europea y de otras regiones del mundo ha generado tensiones en el comercio internacional, con un impacto negativo potencial sobre las exportaciones catalanas.

La inflación persistente y los tipos de interés elevados seguirán afectando al consumo y la inversión, los cuales podrían moderar la demanda de bienes de consumo y reducir las exportaciones catalanas. Sin embargo, el turismo, con una recuperación robusta, podría compensar parcialmente esta desaceleración. La reestructuración de las cadenas de suministro, por otra parte, derivadas de tensiones geopolíticas y la necesidad de una resiliencia mayor, beneficiará a Cataluña gracias a su posición estratégica y sus infraestructuras logísticas.

La industria manufacturera, que sigue siendo un pilar de la economía catalana, mantiene una demanda constante de servicios logísticos, especialmente para gestionar cadenas de suministro más sofisticadas. Sin embargo, la brecha de productividad e inversión en comparación con la media europea pone de manifiesto la necesidad de

impulsar modelos logísticos más eficientes tecnológicamente avanzados para sostener el crecimiento del sector.

La demanda logística en Cataluña en este contexto está influenciada por una doble presión: por un lado, la necesidad de satisfacer la creciente complejidad de las cadenas de suministro, y por otro, la adaptación a las condiciones macroeconómicas actuales, incluyendo los elevados costes energéticos y los retos medioambientales. En ese escenario, las empresas logísticas se verán impulsadas a innovar, adoptando soluciones más sostenibles, como el uso de transporte multimodal y tecnologías avanzadas para la optimización de operaciones.

1.2.2. La logística, un motor para la economía catalana y española

El sector logístico contribuye significativamente al PIB español, representando aproximadamente un 6% del total⁶. Esta actividad incluye la gestión de más de 500 millones de envíos anuales y 5 millones de toneladas de mercancías, convirtiéndose en pieza clave para la competitividad económica del país. El sector logístico también destaca por su capacidad de generación de empleo, con más de 950.000 puestos de trabajo directos, a los que cabe sumar los puestos de trabajo indirectos derivados de actividades relacionadas con la logística y el transporte.

El peso de la logística en la economía catalana, que en la actualidad representa el 14,4% del producto interior bruto (PIB), se constata con la expansión del número de empresas del sector, que han aumentado un 8,6%, destacando especialmente las dedicadas a la distribución urbana de mercancías, con un crecimiento del 34,1%. Un motor basado principalmente en la fortaleza de su industria, el dinamismo del sector exportador y la demanda interna de consumo.

⁶ Informe de la Competitividad logística de España y sus CCAA, UNO 2024

1.3. La cadena de valor de la logística

El conjunto de actividades coordinadas e interconectadas que conforman la cadena de valor de la logística permite planificar, gestionar y ejecutar el movimiento de bienes, servicios e información a lo largo de las cadenas de suministro, desde el proveedor inicial hasta el cliente final. Esta estructura integral incluye procesos como el transporte, almacenamiento, distribución, gestión de inventarios y seguimiento de mercancías, con el objetivo de asegurar que los productos lleguen al lugar adecuado, en el momento correcto y con la calidad esperada, al menor coste posible y con el mínimo impacto ambiental.

Con unos objetivos claros que incluyen la mejora de la eficiencia operativa y la optimización de costes, entre otros, la cadena de valor marca como principales estrategias la implementación de tecnologías avanzadas para el seguimiento y la trazabilidad de las mercancías, la integración de sistemas digitales para mejorar la planificación y la automatización de procesos, la promoción del transporte multimodal para incrementar la eficiencia y reducir emisiones, y la adopción de prácticas sostenibles para minimizar el impacto ambiental a lo largo de las operaciones logísticas.

Los beneficios de una cadena de valor logística bien gestionada son numerosos e impactan tanto en las empresas como en la sociedad en general. Para las empresas, supone una competitividad mayor en el mercado gracias a la reducción de costes y a la mejora del servicio a clientes, generando flexibilidad y resiliencia para adaptarse rápidamente a cambios en la demanda o en las condiciones de mercado. Para la sociedad, una logística eficiente garantiza el acceso oportuno a los productos, fomenta el desarrollo económico y contribuye a alcanzar objetivos de sostenibilidad ambiental.

1.4. La logística, eslabón esencial de la industria

La logística es una pieza clave de la economía catalana y actúa como motor que garantiza la competitividad y el dinamismo económico de un territorio en el que la industria contribuye con casi una quinta parte de su peso, con un 19%⁷. La relación entre la logística y la industria es intrínseca, puesto que la eficiencia en la

consolidado como uno de los pilares de la economía, exportando a mercados internacionales e integrándose en cadenas de suministro globales. Esta simbiosis entre industria y logística no sólo ha sido un factor decisivo en la consolidación del pasado industrial de Cataluña, sino también clave para afrontar los retos del futuro con garantías de éxito.

Asimismo, en un contexto marcado por la globalización, la digitalización y la transición hacia una economía más



La Bisbal del Penedès.

gestión de los flujos de materiales, la distribución de productos terminados y la organización de las cadenas de suministro son determinantes para el éxito de las actividades industriales.

Históricamente, la posición geográfica estratégica del país, junto a una red de infraestructuras sólida y una fuerte vocación industrial han permitido que la industria catalana, en sectores como la automoción, el farmacéutico, la alimentación o el químico, se haya

sostenible, la logística se ha convertido en un factor clave para apoyar la competitividad de la industria catalana a través de estrategias como la multimodalidad, la construcción de plataformas logísticas y la optimización eficiente de procesos con soluciones altamente avanzadas que aseguran la puntualidad en las entregas, la trazabilidad de los productos y la gestión eficiente de los costes.

La contribución de la logística a la industria catalana va más allá de su función de soporte operativo. Actúa como

⁷ Idescat 2022

un catalizador para la innovación y la sostenibilidad, impulsando la adopción de tecnologías avanzadas, como la automatización y la inteligencia artificial, y promoviendo iniciativas que reducen las emisiones de CO₂. Este papel transformador asegura que la industria catalana se mantenga competitiva en un mundo cada vez más exigente, donde la logística no sólo es un medio para el transporte, sino también un eslabón estratégico para el crecimiento y la resiliencia de la economía.

1.5. Los ODS y los ESG

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y los criterios *Environmental, Social and Governance* (ESG) son marcos fundamentales que están transformando el sector logístico hacia modelos más sostenibles, responsables y eficientes. Estos conceptos establecidos por organismos internacionales y adoptados por empresas y gobiernos definen los estándares para una economía más respetuosa con el medio ambiente, socialmente inclusiva y con una gestión corporativa transparente.

Los ODS, promovidos por Naciones Unidas, incluyen 17 objetivos que abordan retos globales como el cambio climático, la desigualdad, la sostenibilidad energética y la justicia social. En el ámbito de la logística, los ODS se aplican principalmente a través de medidas como la reducción de emisiones de CO₂ (ODS 13 Acción para el clima), la adopción de tecnologías limpias y energías renovables (ODS 7 Energía asequible y no contaminante), la promoción de trabajos dignos e inclusivos (ODS 8 Trabajo decente y crecimiento económico) y fomento de la economía circular en Producción y consumo responsables).

Los criterios ESG son herramientas utilizadas por las empresas para evaluar su impacto en tres ámbitos clave. El aspecto medioambiental (E) analiza la eficiencia energética, el uso de recursos sostenibles y la lucha contra el cambio climático. En logística, esto se traduce en el uso de vehículos eléctricos o híbridos, el desarrollo de plataformas logísticas alimentadas con energía renovable y la implementación del transporte multimodal para minimizar el impacto ambiental, entre otros.

El aspecto social (S) incluye el bienestar de las personas trabajadoras, la inclusión y la seguridad laboral. Las empresas logísticas están adoptando políticas de igualdad y diversidad, fomentando condiciones laborales seguras y promoviendo la formación continua en competencias logísticas. El aspecto de gobernanza (G) se centra en la transparencia, la ética empresarial y el cumplimiento normativo. Esto implica establecer códigos de conducta, supervisión de la cadena de suministro y mecanismos para garantizar buenas prácticas empresariales.

En el sector logístico, integrar los ODS y los criterios ESG no sólo apunta a una responsabilidad social, sino que también ofrece ventajas competitivas en el ámbito del posicionamiento estratégico con modelos de negocio responsables, reducción de riesgos asociados a la regulación medioambiental y social, incremento de su eficiencia operativa y acceso a financiación sostenible.

2. DESDE UNA VISIÓN INMOBILIARIA

2.1. Los espacios para la actividad logística

La evolución de las naves industriales en Cataluña refleja una adaptación constante a las necesidades logísticas y demandas del mercado, marcada por innovaciones técnicas y cambios socioeconómicos, lo que ha impulsado significativamente el crecimiento de la industria logística en Cataluña.

2.1.1. Evolución histórica

El desarrollo de los edificios industriales catalanes, incluidas sus instalaciones logísticas, se ha concentrado en tres etapas clave.

Siglos XVIII-XIX. Los inicios de la industrialización

Necesidades logísticas

Durante este período, la ubicación estratégica cercana a puertos como Barcelona fue crucial para importar materias primas esenciales como algodón y carbón, y exportar productos manufacturados, y la proximidad a fuentes de energía inicialmente vapor y después

Hidráulica, fue fundamental para impulsar la maquinaria. Los ríos Llobregat y Ter proporcionaron energía hidráulica, mientras que las máquinas de vapor, como las de Erasmo de Gónima en el Raval barcelonés, marcaron el inicio de la mecanización. La construcción de canales, como el Canal d'Urgell, también facilitó el transporte de bienes.

Diseño y demanda

El modelo de colonia textil, ejemplificado por la Igualadina Algodonera (1842), integraba fábricas, viviendas obreras y servicios en un mismo complejo, buscando maximizar la eficiencia y controlar los costes. Las naves industriales tenían estructuras de pisos altos, como el Vapor Vell de Sants (1840), para optimizar el espacio y alojar maquinaria pesada. Los materiales utilizados eran principalmente ladrillo y madera, con un diseño funcional que priorizaba la producción.

Aunque, por supuesto, no se puede hablar aquí de edificios propiamente logísticos, la organización de estas



Colonia textil Igualadina Algodonera.

colonias facilitaba el almacenamiento y la distribución de los productos.

Otra tipología de edificio logístico que apareció en este período fueron los grandes almacenes portuarios, hoy históricos, como los Almacenes Generales de Comercio en el Palau de Mar. Edificios diseñados para almacenar las mercancías que llegaban al puerto y construidos con ladrillo visto, reflejan la influencia de las dársenas (docks) inglesas de la época.

Finales del XIX y siglo XX. Expansión y diversificación

Necesidades logísticas

La expansión del ferrocarril con la primera línea Barcelona-Mataró en 1848, revolucionó el transporte de mercancías, lo que permitió una distribución más rápida y eficiente. Además, el surgimiento de industrias químicas y energéticas requirió instalaciones especializadas cerca de centros urbanos para abastecer a la creciente demanda de productos químicos y combustibles. Esto llevó a la creación de infraestructuras específicas, como plantas de gas y centrales eléctricas.

Diseño y demanda

Al inicio de este período las fábricas siempre combinaban producción y almacenamiento, en edificios que destacaban por su arquitectura modernista y el uso de materiales como el ladrillo visto y el hierro forjado.

Sin embargo, a lo largo de este período, las naves industriales se volvieron multifuncionales, adaptándose a sectores como el cemento (Castellar de n'Hug), químicos (Flix) o alimentación (bodegas cooperativas). La introducción de estructuras metálicas permitió techos más altos y espacios más amplios para alojar maquinaria compleja y empezaron a aparecer polígonos industriales en áreas periféricas, como el puente del Petróleo de Badalona (1965), que facilitaron la descarga de combustibles y otros productos.

Es un hito destacable en esta época la implementación de los **muelles de carga**. Aunque no existen registros específicos sobre cuándo se empezaron a implantar en Cataluña, su uso se generalizó con el desarrollo de infraestructuras portuarias y ferroviarias. Los muelles de carga permitieron una mayor eficiencia en la carga y



Girona.

descarga de mercancías, mejorando la seguridad y reduciendo tiempo de espera para los camiones, especialmente relevante en áreas como Zona Franca de Barcelona, donde se

ubicaron instalaciones portuarias y almacenes que requerían infraestructuras de carga eficientes.

Tipologías de almacenes

Fue durante este período cuando empezaron a surgir almacenes de consolidación y distribución, aunque todavía no se hablaba de *Cross Docking*. Eran espacios centrados en reunir diferentes envíos para unificarlos en lotes, mejorando la eficiencia logística y reduciendo costes de transporte.

Ya en la preindustrialización, los almacenes evolucionaron hacia espacios más simples y funcionales, enfocados a la eficiencia y almacenamiento masivo, con la tendencia a localizarse, como ya hemos dicho anteriormente, en áreas industriales como, por ejemplo, Poblenuou o Sant Andreu.

Fue a finales del siglo XX cuando empezaron a aparecer los primeros centros logísticos

modernos, caracterizados por su ubicación estratégica, infraestructura avanzada y capacidad para gestionar grandes volúmenes de mercancías.

Siglo XXI. Globalización y sostenibilidad

Necesidades logísticas

En la actualidad, las naves industriales requieren acceso a tecnología avanzada y suministro eléctrico estable. También la conectividad es crucial, con una proximidad a autopistas y nodos logísticos clave, como la segunda y la tercera corona de Barcelona, para garantizar la eficiencia en la distribución. En este contexto, la industria logística en Cataluña se ha consolidado como un sector clave para conseguir un exitoso desarrollo industrial en todo el territorio, pero la demanda sostenida de naves logísticas modernas y tecnológicamente avanzadas, especialmente en estas áreas, demuestra la importancia de este sector.



Sant Cugat del Vallès.



Tordera.

Diseño y demanda actual

Aspectos como la sostenibilidad, el cuidado del medio ambiente, la responsabilidad social corporativa, la buena gobernanza de las empresas y similares, están actualmente muy valorados en una sociedad muy concienciada de los beneficios que éstos representan para todos.

Las naves industriales modernas están evolucionando para cumplir con certificaciones BREAM, LEED o WELL, incorporar sistemas de eficiencia energética, humanizar espacios comunes, disminuir la producción de residuos o facilitar el reciclaje, entre otros.



Constantí



Sant Boi de Llobregat.

Otra tendencia a destacar es la búsqueda de flexibilidad espacial mediante el diseño de superficies modulares.

Pertencen al siglo XXI los grandes centros logísticos de última generación, como por ejemplo el parque logístico de Prologis en Sant Boi de Llobregat. Instalaciones de más de 20.000 m², diseñadas para ser altamente sostenibles y eficientes, flexibles para adaptarse a distintos inquilinos y ubicadas en zonas estratégicas para facilitar el transporte.

También pertenecen a este siglo las plataformas logísticas especializadas, diseñadas para productos específicos, como por ejemplo los alimentos, que ofrecen servicios especializados en manejo y almacenamiento a temperatura controlada.

2.1.2. Tipologías de almacenes logísticos modernos

Actualmente, existe un amplio abanico de opciones que permite a las empresas seleccionar el tipo de almacén más adecuado según sus

necesidades específicas de almacenamiento, distribución y cadena de suministro, para optimizar costes y tiempo en la gestión de mercancías.

Cross-docking

Este sistema logístico se caracteriza por la recepción y expedición inmediata de mercancías, sin necesidad de almacenamiento intermedio. Las mercancías se mueven directamente desde los muelles de entrada a los de salida, reduciendo el tiempo en el almacén. Hay tres tipos principales: *predistribuido*, donde las mercancías llegan preparadas por el proveedor; *consolidado*, con manipulación para adaptarlas a las necesidades del cliente; y *híbrido*, que combina elementos de los dos anteriores.

Almacenes de consolidación

Este tipo de almacén permite reunir mercancías de distintos proveedores en un mismo espacio para reducir costes de transporte y almacenamiento. El objetivo es agrupar grandes volúmenes de mercancía para realizar envíos masivos, optimizando la logística.

Almacenes de ruptura o desconsolidación

Contrario a los de consolidación, estos almacenes reciben

grandes volúmenes de un solo proveedor y los dividen en envíos más pequeños según las necesidades de los clientes, facilitando su transporte y distribución parcial.

Almacenes *multilevel* o multiplanta

Son estructuras verticales que aprovechan el espacio en altura para almacenar más mercancía en menor superficie.



Son ideales para zonas urbanas con espacio limitado o cuando el coste del terreno es muy elevado. También son una solución interesante cuando el solar tiene acceso a calles con una diferencia significativa de cotas.

Almacenes autoportantes

Instalaciones donde la misma estantería actúa como estructura portante y soporta tanto la carga almacenada como los cerramientos del edificio. Permiten alturas considerables, gran aprovechamiento del espacio y suelen estar muy automatizados.



Viladecans, 34 m. altura

Big box

Son almacenes de gran capacidad, frecuentemente utilizados para empresas con alto volumen de inventario. Están diseñados para manejar grandes cantidades de mercancías y

suelen tener tecnología avanzada para optimizar operaciones.



Almacenes tipo silo

Diseñados específicamente para almacenar productos a granel como granos, fertilizantes o materiales de construcción, son estructuras verticales que aprovechan la gravedad para su carga.

Almacenes automatizados

Incorporan tecnología avanzada como robots, sistemas automáticos de almacenamiento y recuperación (AS/RS) e IoT para optimizar la gestión de inventarios. Reducen errores humanos y aumentan la eficiencia operativa.



Almacenes convencionales

Son almacenes versátiles que utilizan estanterías para aprovechar tanto el espacio horizontal como el vertical. Incluyen subcategorías como estanterías dinámicas o *drive-in*, adaptadas a diferentes necesidades logísticas.



Almacenes de tránsito

Funcionan como puntos intermedios entre almacenes regionales y puntos finales de venta, garantizando una distribución ágil y evitando retrasos en la cadena logística.



Almacenes de materiales peligrosos

Diseñadas con medidas especiales de seguridad para almacenar productos químicos, inflamables o peligrosos, cumpliendo normativas específicas.

2.1.3. El marco jurídico de la logística y sus espacios

Un breve apunte sobre el conjunto de normas, leyes, reglamentos y principios legales que regulan la logística, ya que se trata del marco que establece los derechos, obligaciones y procedimientos que deben seguir las personas, empresas e instituciones relacionadas con este sector.

El marco jurídico ha evolucionado con el tiempo para adaptarse a las necesidades de crecimiento económico y desarrollo sostenible, tanto a nivel estatal como autonómico. Concretamente en Cataluña se puede destacar que las normas se han centrado en potenciar la competitividad

industrial y la planificación urbanística para infraestructuras logísticas.

Marco jurídico estatal

En el ámbito estatal, el marco jurídico que afecta a la logística se ha desarrollado en varios ámbitos:

- Transporte y Puertos: las leyes sobre transporte terrestre, marítimo y aéreo, así como las normas portuarias, regulan cómo se mueven las mercancías por el país. Por ejemplo, el Real decreto 2591/1998 establece la ordenación de los aeropuertos y su zona de servicio.
- Impuestos y Aduanas: Las leyes fiscales y aduaneras determinan cómo se graban las importaciones y exportaciones, lo que es crucial para la logística internacional.
- Seguridad Industrial: la Ley de Seguridad Industrial regula aspectos como la seguridad en la construcción y funcionamiento de instalaciones industriales.
- Edificación: el Código Técnico de la Edificación (CTE) y la Ley de Ordenación de la Edificación establecen los estándares para la construcción de naves industriales y logísticas.

Marco jurídico autonómico en Cataluña

En Cataluña, el marco jurídico autonómico complementa las normas estatales y se centra en aspectos específicos como:

- Urbanismo y ordenación territorial: la Generalitat de Catalunya tiene competencias exclusivas en urbanismo y ordenación territorial. La Ley de la Arquitectura de Cataluña regula la intervención administrativa en edificación y urbanización.
- Política industrial: la Ley 9/2009 de política industrial busca fomentar la competitividad industrial y la innovación en Cataluña, lo que incluye servicios logísticos.

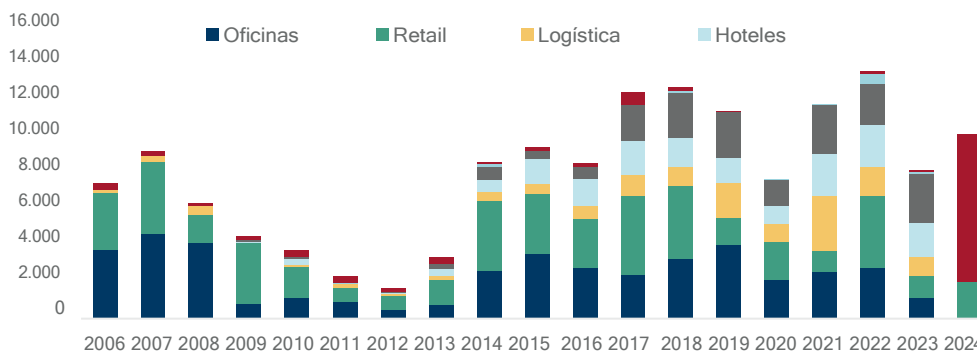
- Seguridad industrial: la Ley 12/2008 regula la seguridad industrial en Cataluña, estableciendo un marco general que debe complementarse con normas específicas.
- Planificación urbanística: regula las infraestructuras logísticas en el ámbito local. El Plan director urbanístico de la Terminal Intermodal del Puerto de Barcelona es un ejemplo de ello.

2.2. El mercado inmologístico en Cataluña

2.2.1. Evolución histórica

El sector inmobiliario ocupa una parte muy importante en el mercado de inversión mundial, y en su interior la logística es uno de los sectores con mayor peso. Hasta hace poco los inversores estaban enfocados principalmente a oficinas y *retail*, pero desde hace unos años, y especialmente después de la pandemia de Covid-19, las preferencias se han dirigido hacia este sector por su valor estratégico y estable a la economía y a nuestras vidas, tal y como se refleja en la gráfica de volúmenes de inversión por tipos de activo en los últimos años.

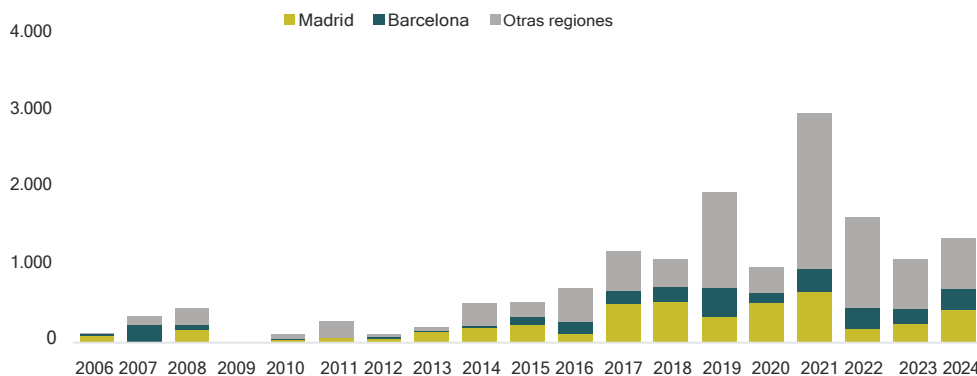
Evolución de la inversión por tipos de activo (millones €)



Fuente: Cushman & Wakefield

Si nos centramos sólo en el sector logístico

Inversión en logística (millones €) – excl.



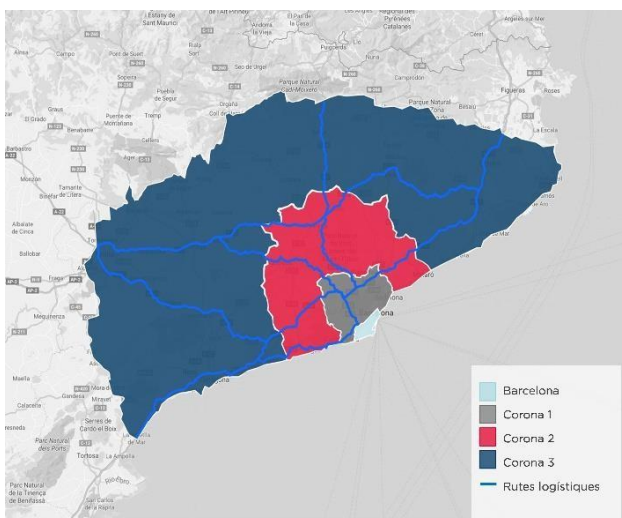
Fuente: Cushman & Wakefield

Además, la vuelta de las operaciones logísticas es más atractiva que la de otros *asset class*. Es más rentable una nave logística en Barcelona que una oficina en Madrid, lo que hace que sea un sector muy importante y atractivo para los grandes fondos de capital.

Cataluña tiene un gran interés dentro del mercado global tanto por la gran actividad industrial local como por la situación estratégica que permite alcanzar a los mercados nacionales como al sur de Europa.

Por ponernos en contexto respecto al resto del mercado nacional, el corredor principal es el eje Madrid – Barcelona. El tercer mercado a una distancia considerable es Zaragoza, que situada entre ambas ciudades se ha desarrollado de forma eficaz en los últimos tiempos y, a continuación, se situarían los mercados de Valencia, Bilbao y Málaga.

Si nos centramos en el mercado de Cataluña, el área de Barcelona es claramente la dominante y quien marca la tendencia del resto de mercados, dividiéndose en coronas tal y como se representa a continuación.



Fuente: Cushman & Wakefield

Las principales áreas logísticas de Cataluña son el Barcelonès, el Vallès Oriental y el Occidental, el Baix Llobregat y el Penedès, con la autopista AP-7

como eje conductor. Siguiendo esta autopista llegamos al área de Tarragona, con un importante polo de actividad en la Bisbal del Penedès y continuando hasta la zona de l

Tarragonès y el Alt y el Baix Camp. Aquí nos encontramos con naves logísticas de gran tamaño, conocidas como *Big Boxes*, que permiten ejercer de pulmón de almacenamiento porque es muy complicado encontrar parcelas de este tamaño en el área más cercana a Barcelona.

Otras zonas logísticas relevantes en Cataluña son el área de Girona (Riudellots de la Selva, Celrà), Figueres (Vilamalla), Bages (Manresa, Sant Fruitós de Bages, Sallent), Tortosa (Camp-Redó) y los alrededores de Lleida.

Los datos generales del mercado de Catalunya se apuntan en la siguiente tabla.

2024	
Stock (*) (m ²)	9.100.630
Disponibilidad (m ²)	548,127
Tasa de disponibilidad (%)	6
Absorción (m ²)	710.589
Renta Prime (€/m ² /mes)	8,50
Prime Yield	5

Fuente: Cushman & Wakefield

(*) Superficie de almacén logístico en naves mayores de 5.000 m²

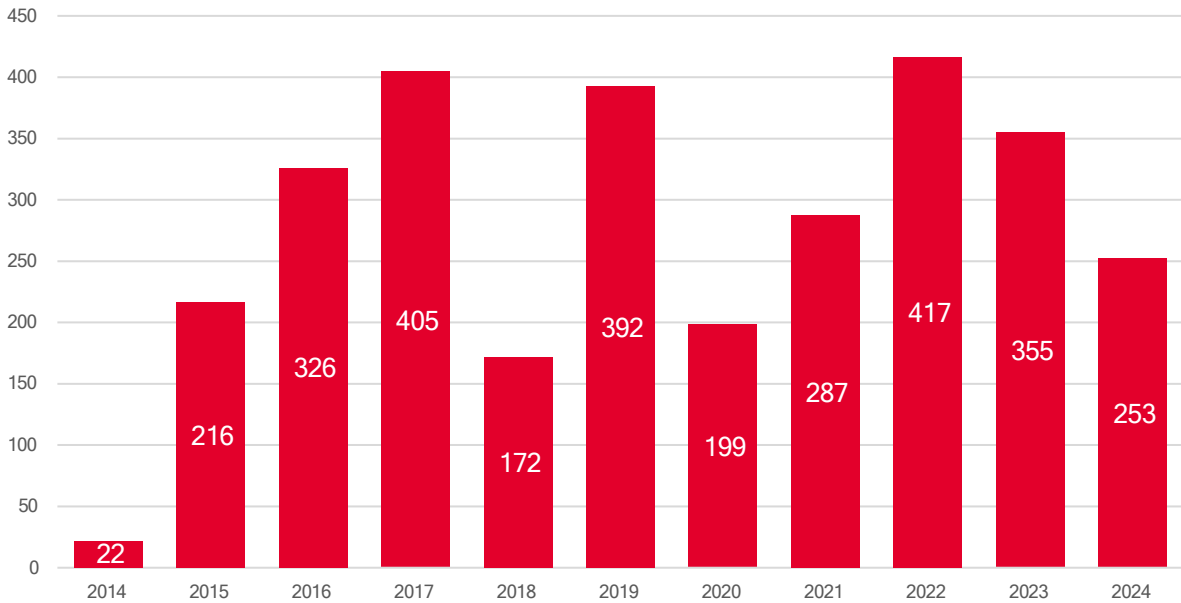
Con datos al cierre de 2024, el stock total de naves logísticas en Cataluña es de unos nueve millones de m², con un crecimiento constante año tras año. Estas nuevas construcciones han ido mejorando las especificaciones para responder a las demandas de los futuros inquilinos

tanto en el ámbito técnico como en lo que se refiere a eficiencia ambiental y cumplimiento de valores sociales y de gobernanza.

Salvo algunos años muy especiales a consecuencia de la pandemia Covid-19, el ritmo de entrega de naves de nueva construcción se ha mantenido estable y ha estado condicionado por la disponibilidad de suelo en cada momento.

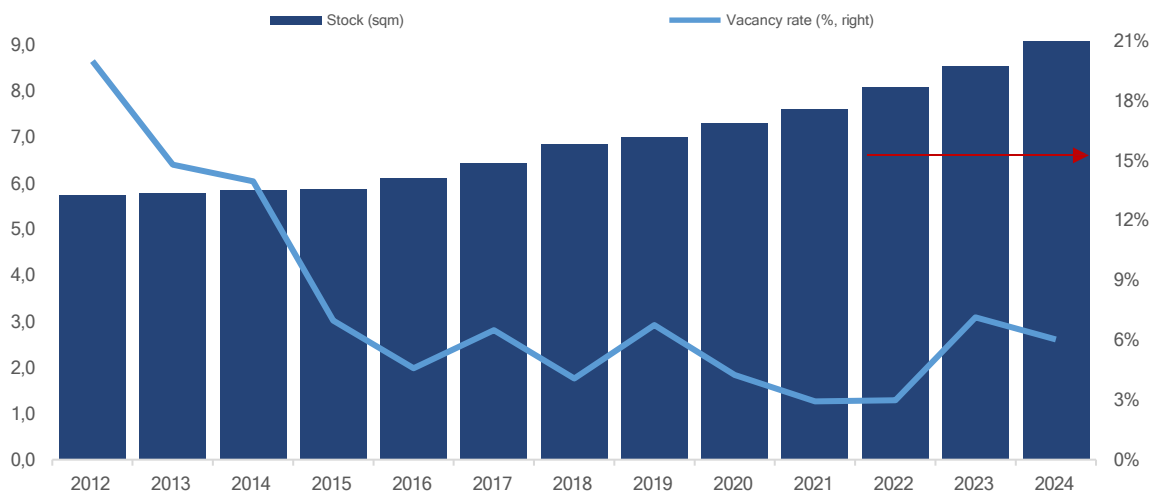
Mientras el parque de naves ha ido aumentando año tras año a causa de los nuevos desarrollos, también ha aumentado el dinamismo del mercado y con ello las contrataciones de espacio, hecho que ha generado una disminución de la tasa de disponibilidad de manera constante, especialmente en la primera y segunda coronas.

Stock entregado (000 m²)



Fuente: Cushman & Wakefield

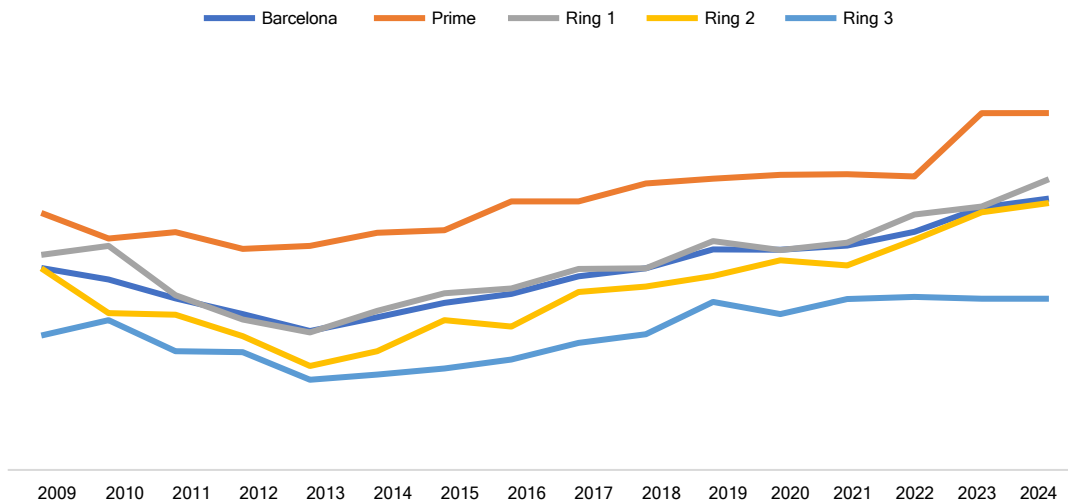
Evolución de la tasa de disponibilidad



Fuente: Cushman & Wakefield

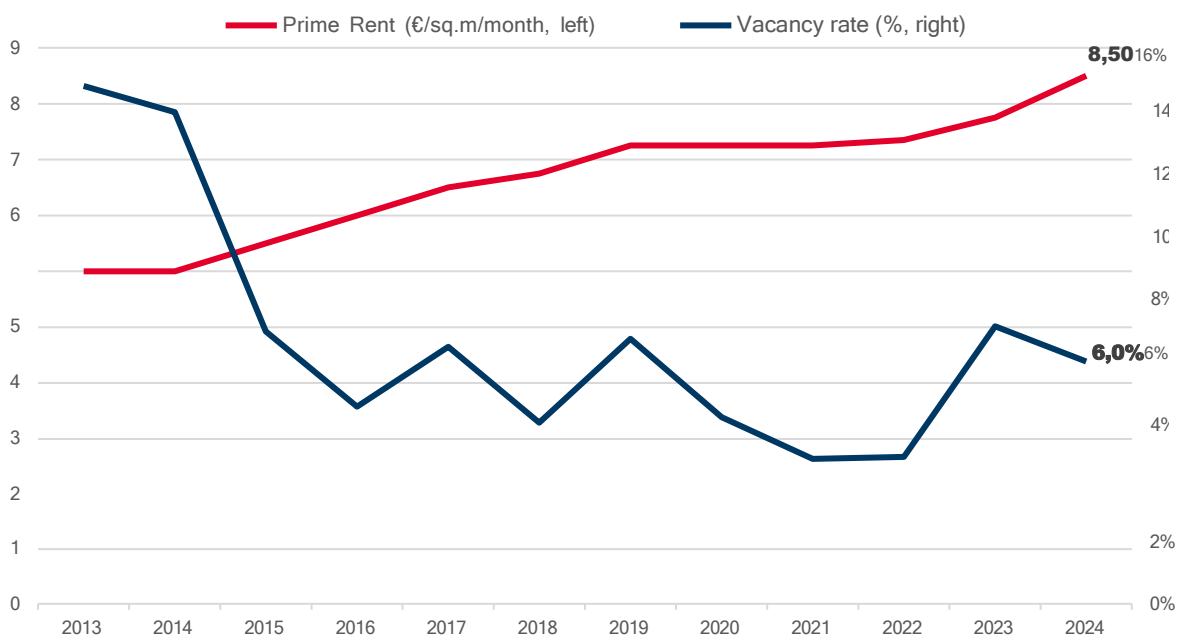
Debido a este hecho, los precios de alquiler de las naves logísticas han aumentado también de forma continuada en todas las áreas.

Evolución de las rentas de alquiler



Fuente: Cushman & Wakefield

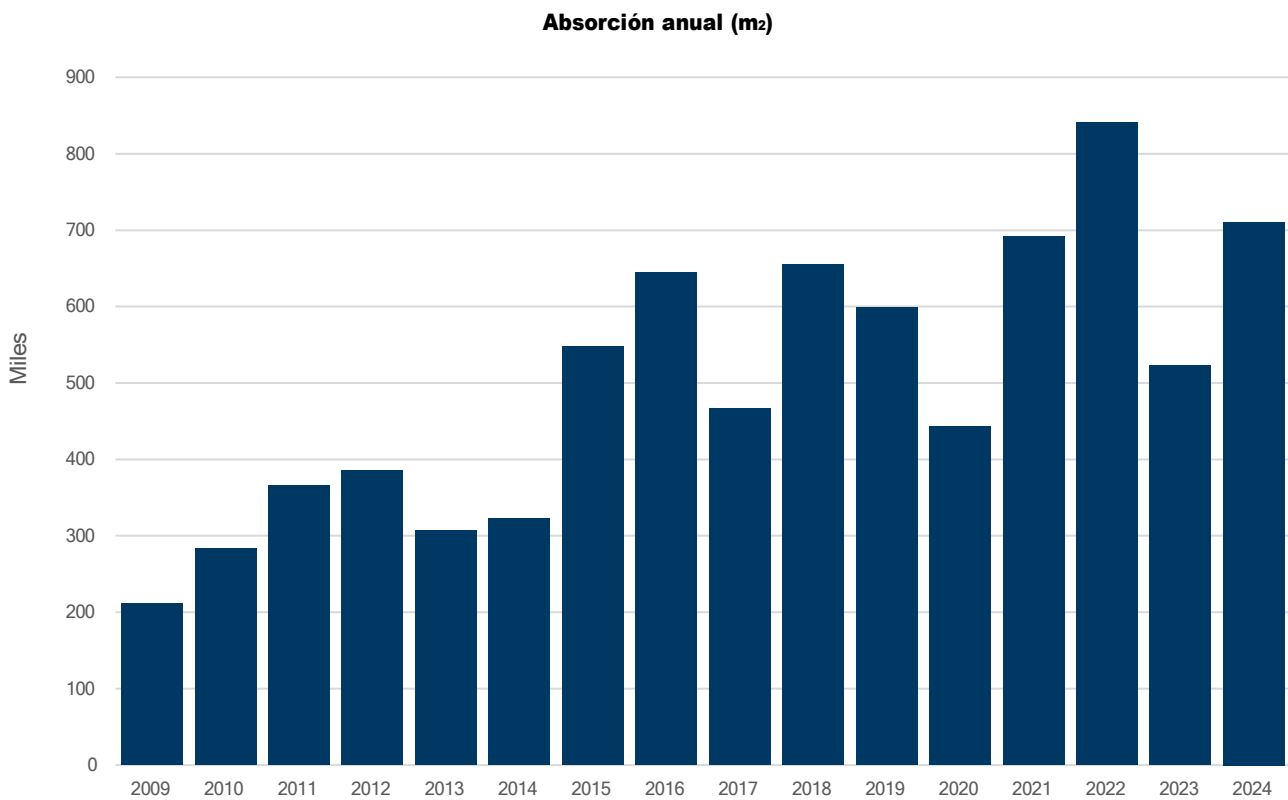
Y observamos cómo se correlacionan los precios de alquiler con la disponibilidad de naves en cada momento de mercado.



Fuente: Cushman & Wakefield

En el ámbito de la demanda, entendiendo como absorción el total de contratación de superficie por parte de operadores y usuarios finales de superficie disponible existente, el mercado ha presentado una buena evolución durante todos estos años, y salvo algunos años puntuales, se

considera que ha tenido un crecimiento estable y sostenido, con buenas proyecciones para el futuro.



Fuente: Cushman & Wakefield

3. DESDE UNA VISIÓN CONSTRUCTIVA

3.1. Una mirada integral en el edificio logístico

3.1.1. Prestaciones actuales de los almacenes logísticos y sus mejoras

Los almacenes logísticos de hoy en día han evolucionado hacia espacios altamente tecnológicos que combinan sostenibilidad, flexibilidad y seguridad, siempre orientados a maximizar la eficiencia operativa y reducir la huella ambiental.

Si tuviéramos que destacar los aspectos clave que un almacén logístico moderno debe ofrecer para satisfacer las exigencias del sector, éstos serían:

- **Automatización y tecnología avanzada**
 - Procesos automatizados mediante robots, sistemas de almacenamiento y recuperación (AS/RS) y vehículos autónomos guiados (AGV) que incrementan la eficiencia y minimizan errores.
 - Integración de sistemas de gestión de almacén (WMS) con inteligencia artificial, Internet de las cosas y *blockchain* para optimizar el seguimiento de stocks y la toma de decisiones.
- **Sostenibilidad y eficiencia energética**
 - Diseños que incorporen materiales reciclables, fuentes de energía renovable e iluminación eficiente para reducir el impacto medioambiental.
 - Programas integrales de reciclaje y reducción de residuos para cumplir con la normativa ambiental cada vez más exigente.

- **Flexibilidad y adaptabilidad**
 - Espacios versátiles que permiten redistribuir y reconfigurar el área disponible según las necesidades cambiantes y los distintos tipos de mercancías.
 - Estrategias de almacenamiento vertical para aprovechar al máximo la altura disponible sin necesidad de ampliar la superficie construida.
- **Seguridad y control de acceso**
 - Implantación de sistemas avanzados como cámaras de vigilancia, sensores de movimiento y controles de acceso biométricos para proteger tanto a las mercancías como al personal.
- **Ubicación estratégica**
 - Cercanía a nodos de comunicación como puertos, aeropuertos y redes viarias principales para facilitar un transporte rápido y eficiente.

Durante los últimos años, el sector logístico ha vivido una transformación constante, introduciendo mejoras significativas en las prestaciones de los edificios con innovaciones que pueden agruparse en cuatro ámbitos principales:

- Mayor presencia de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático: estas tecnologías han revolucionado la predicción de la demanda, han optimizado rutas y han permitido una toma de decisiones más ágil y precisa en tiempo real.
- Avances en automatización: hemos visto una adopción cada vez más generalizada de robots

autónomos y sistemas automatizados que mejoran la eficiencia y reducen costes laborales significativamente.

- Compromiso con la sostenibilidad: los almacenes modernos priorizan la eficiencia energética y las prácticas sostenibles, no sólo por reducir el impacto ambiental, sino también por el ahorro económico que representan a largo plazo.
- Integración de tecnologías emergentes: la utilización de drones para inventariar, la realidad aumentada para mejorar la operativa diaria y el *blockchain* para garantizar la trazabilidad, ejemplifican cómo la tecnología está transformando radicalmente el sector del almacenamiento.

3.1.2. Instalaciones asociadas a los edificios logísticos y su evolución

Desde el punto de vista constructivo, los edificios logísticos incorporan diversas instalaciones esenciales sin las cuales sería imposible garantizar su funcionalidad y eficiencia. Estas instalaciones son la columna vertebral para el almacenamiento, manipulación y distribución de mercancías.

Tal y como ocurre con las prestaciones de los edificios logísticos, estas instalaciones también han experimentado mejoras notables en términos de eficiencia, seguridad y sostenibilidad gracias a la incorporación de tecnologías avanzadas y prácticas más inteligentes.

- **Muelles de carga y descarga**

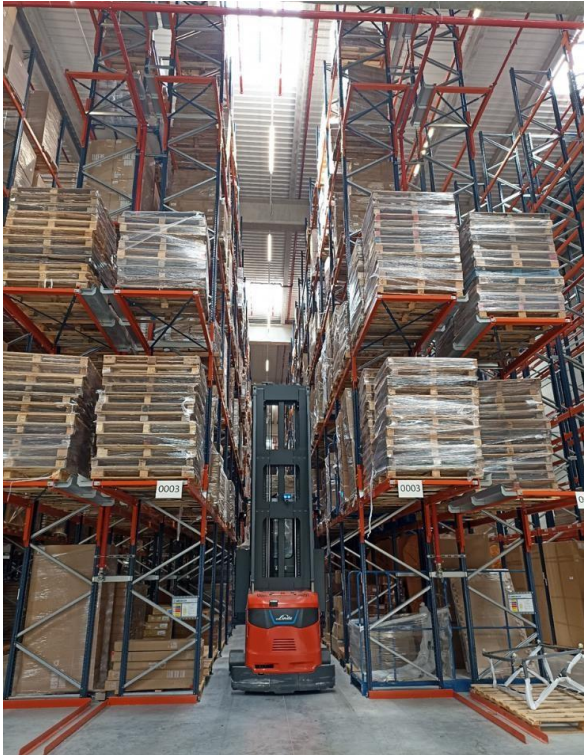
Elementos imprescindibles que facilitan la transferencia de mercancías entre vehículos y almacén, incorporando rampas hidráulicas y mecanismos de seguridad. En

las últimas décadas han evolucionado hacia diseños más seguros y eficientes, con la integración de sistemas de retención de vehículos y niveladores hidráulicos que minimicen el riesgo de accidentes. La automatización ha optimizado todo el proceso, reduciendo tiempos muertos y



- **Estanterías y sistemas de almacenamiento**

Estructuras metálicas y racks diseñados específicamente para aprovechar al máximo el espacio disponible, dimensionados según el peso y la tipología de las mercancías. Hemos pasado de estructuras fijas y simples a sistemas modulares altamente adaptables que permiten reconfigurar el espacio según necesidades cambiantes. Su integración con los sistemas de gestión de inventarios ha supuesto un salto cualitativo en la eficiencia y precisión de la gestión de stocks.



- **Sistemas de iluminación y ventilación**

Fundamentales para garantizar la visibilidad, seguridad y un ambiente saludable en el espacio de trabajo. La revolución LED ha transformado la iluminación, ofreciendo mayor eficiencia energética y durabilidad, con sistemas de control inteligentes que ajustan la intensidad lumínica según sus necesidades reales. Paralelamente, la ventilación ha evolucionado hacia sistemas más eficientes que reducen la dependencia de climatización artificial.

- **Sistemas de protección contra incendios**

Comprenden detectores de humo, alarmas y equipamientos de extinción estratégicamente distribuidos para minimizar riesgos en caso de emergencia. Han avanzado hacia tecnologías más sofisticadas, con detectores inteligentes y sistemas de supresión que utilizan sensores de última generación y agentes extintores

respetuosos con el medio ambiente, destacando también la creciente importancia de los estudios prestacionales.

- **Instalaciones frigoríficas**

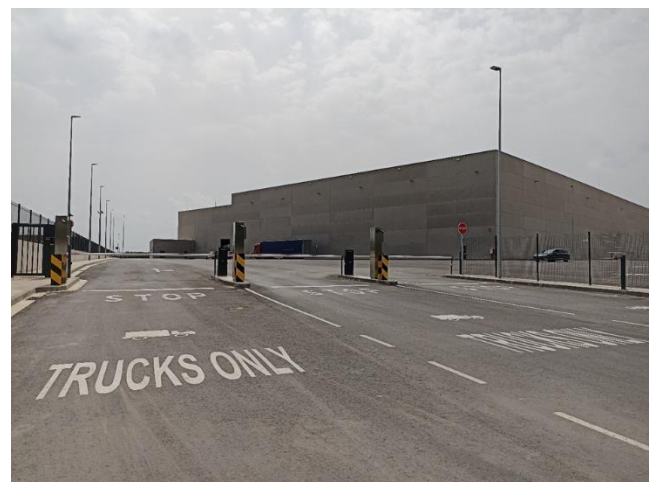
Imprescindibles para productos que requieren control de temperatura, garantizando el mantenimiento de la cadena de frío. Han mejorado significativamente con tecnologías más eficientes y sostenibles utilizando refrigerantes naturales con bajo impacto ambiental. La automatización y el control preciso de temperatura han elevado la calidad de conservación de los productos perecederos.

- **Sistemas de gestión de almacén (WMS)**

Herramientas tecnológicas que permiten un seguimiento preciso y control exhaustivo de los inventarios. Han evolucionado desde sistemas prácticamente manuales hasta plataformas digitales altamente automatizadas e interconectadas. La integración con tecnologías como *IoT*, inteligencia artificial y *blockchain* ha revolucionado la gestión de inventarios, lo que permite decisiones más precisas basadas en datos en tiempo real.

- **Infraestructura de transporte y acceso**

Incluye vías de carga bien dimensionadas,



zonas de estacionamiento y accesos pavimentados que facilitan el movimiento de mercancías y personal. Estas infraestructuras se han optimizado mediante vías más eficientes y mejores rutas de acceso, con una gestión más inteligente del tráfico que reduce los tiempos de espera.

- **Servicios básicos y oficinas administrativas**

Espacios destinados al personal administrativo, áreas de descanso y servicios esenciales como electricidad, agua y comunicaciones. Han evolucionado hacia conceptos más flexibles y eficientes, con oficinas modulares que permiten una implementación ágil y económica, mejorando la comunicación entre equipos y poniendo especial énfasis en la ergonomía y el bienestar de los trabajadores.

0.1.1. Los sistemas constructivos y los materiales empleados



La construcción de naves logísticas ha evolucionado significativamente desde mediados del siglo XX, incorporando sistemas constructivos innovadores, materiales avanzados y tecnologías sostenibles. Esto ha permitido soluciones constructivas con grandes espacios diáfanos, sin columnas, y con altura muy bien adaptados a la industria logística.

Los sistemas constructivos

A lo largo de este tiempo, los sistemas constructivos han pasado por diversas etapas:

- **Hormigón armado y hormigón pretensado:** La introducción del hormigón armado y del pretensado, junto con las técnicas de construcción prefabricada, permitieron la creación de elementos prefabricados de mayor envergadura y más esbeltos, facilitando el montaje y reduciendo el tiempo de ejecución.



- **Estructuras metálicas:** Las estructuras metálicas atornilladas se han convertido en el esqueleto más utilizado gracias a su facilidad de montaje, rapidez en la ejecución de las obras y gran versatilidad para cubrir grandes luces.



- **Construcción modular:** Actualmente, la construcción modular y prefabricada es una tendencia en alza, ya que reduce los tiempos de construcción y los costes, además de minimizar residuos y permitir una mayor precisión.

- **Sistemas mixtos:** Combinación de estructuras de hormigón y metálicas para aprovechar las ventajas de cada material según las necesidades específicas de cada zona de la nave.

Materiales de construcción

En cuanto a los materiales de construcción, han mejorado notablemente en los últimos años. Actualmente, se utilizan cada vez más aislantes avanzados e innovadores, de última generación, que mejoran la eficiencia energética, la sostenibilidad y la durabilidad. Sin embargo, los materiales más utilizados en edificios logísticos y en naves industriales en general son:

1. Cierres verticales y horizontales

- **Placas de hormigón prefabricadas**

Destacan por la rapidez en el proceso de construcción, reduciendo costes de mano de obra y de tiempo de ejecución; por la resistencia a los incendios y condiciones climáticas adversas, y la durabilidad a largo plazo; la adición de fibras de refuerzo y tratamientos superficiales que mejoren sus propiedades.



- **Paneles sándwich**

Valorados por la eficiencia energética como excelente aislamiento térmico; por su gran resistencia mecánica y estructural; y por la rapidez en la instalación y bajo coste de mantenimiento. Los nuevos desarrollos incluyen núcleos de materiales sostenibles con mayor resistencia al fuego. También permiten una gran variedad de acabados con alta durabilidad.

- **Fachadas ventiladas**

Sistema que incorpora un cuarto de aire entre el aislamiento y el revestimiento exterior, mejorando el comportamiento térmico del edificio. Permitiendo acabados de alta calidad estética, con predominio de cerámica, de gran durabilidad en todos los ambientes exteriores.

- **Muros cortina**

Por áreas administrativas o representativas, que permite gran entrada de luz natural y mejor integración con el entorno.

- **Materiales translúcidos**

Policarbonatos y otros materiales, con doble lámina o pátina por aislamiento térmico, que permiten la entrada de luz natural reduciendo el consumo energético en iluminación.



Hay que comentar con algo más de detalle el caso de las cubiertas *deck*, que empezaron a utilizarse en España a finales de los años 60 y principios de los 70, con una mayor implementación en Cataluña debido a su carácter industrial. El polígono industrial de la Zona Franca de Barcelona fue uno de los primeros en adoptar esta tecnología de forma generalizada.

Se trata de un sistema de cubierta plana (pendientes entre el 2 y el 3%), especialmente diseñado para naves industriales y edificaciones de gran superficie. Se caracteriza por estar formado por un soporte estructural de chapa grecada de acero galvanizado, sobre la que se coloca una capa de aislamiento



térmico (habitualmente lana de roca o poliisocianurato) y, por último, una membrana impermeabilizante (generalmente láminas sintéticas de PVC o TPO).

Desde los años 90 y hasta la fecha, su uso ha experimentado un crecimiento constante debido a sus ventajas:

- **Ligereza**
Su reducido peso disminuye las cargas sobre la estructura del edificio, facilitando edificaciones con grandes luces estructurales y la optimización del espacio interior.
- **Impermeabilidad**
Al agua y la nieve.
- **Rapidez de ejecución**
El sistema permite una instalación más rápida que otras alternativas.
- **Excelente aislamiento térmico y acústico**
Especialmente importante en naves logísticas climatizadas.
- **Alta resistencia al fuego**
Particularmente cuando se utiliza lana de roca como aislante.
- **Gran versatilidad**
Permiten la instalación de placas solares y otros equipamientos.
- **Bajo mantenimiento**
Requieren menos atención que otros sistemas.
- **Optimización del espacio vertical**
Al ser planas, permiten aprovechar la altura máxima interior de la nave, lo que posibilita almacenar mercancías hasta el punto más alto posible, maximizando la capacidad de almacenamiento total.

2. Pavimentos especializados

Sin olvidar que los pavimentos, tanto en el exterior como en el interior de las naves, también han evolucionado hacia soluciones de gran rendimiento y planimetría, consiguiendo grandes superficies con una baja proporción de juntas de dilatación:

- **Hormigón pulido**

De gran durabilidad y facilidad de mantenimiento, con adición de fibras para mejorar la resistencia a la fisuración.



- **Acabados con resinas epoxi**

Con prestaciones de alta resistencia a la corrosión y productos químicos, son ideales para zonas con tráfico intenso de maquinaria.

- **Pavimentos antiestáticos**

Especialmente diseñados para zonas en las que se requiere control de la electricidad estática.

- **Pavimentos continuos con acabados de poliuretano**

Ofrecen una superficie sin juntas, fácil de limpiar y mantener con gran resistencia a los impactos.

- **Pavimentos exteriores permeables**

Permiten la filtración de agua de lluvia, contribuyendo a la gestión sostenible de los recursos hídricos.

3. Sistemas constructivos avanzados y sostenibles

Las tendencias actuales en la construcción de naves logísticas también incluyen:

Eficiencia energética y sostenibilidad

- **Cubiertas verdes**

Incorporación de vegetación en las cubiertas para mejorar el aislamiento térmico, reducir el efecto isla de calor y gestionar el agua de lluvia.

- **Placas fotovoltaicas integradas**

Aprovechamiento de grandes superficies de cubierta para la generación de energía renovable. Los sistemas actuales permiten la instalación sin perforación de la impermeabilización, mediante fijaciones especiales o lastrado.



- **Sistemas de recuperación de agua de lluvia**
Almacenamiento y reutilización para riego o servicios sanitarios, con sistemas de filtración y tratamiento integrados en la cubierta.
- **Materiales reciclados y reciclables**
Utilización de materiales con menor huella de carbono y mayor capacidad de reutilización al final de su vida útil.
- **Lucernarios y aberturas cenitales**
Integración de sistemas de iluminación natural en cubierta que reducen el consumo energético, equipados con sistemas de control solar para evitar sobrecalentamiento.



Tecnologías avanzadas

- **Sistemas de gestión inteligente de edificios (BMS)**
Control automatizado de iluminación, climatización y ventilación para optimizar el consumo energético.
- **Construcción moldeada con BIM (*Building Information Modeling*)**
Permite una planificación más precisa, detección de colisiones entre sistemas y mejor coordinación durante su ejecución.

- **Prefabricación y montaje avanzado**
Utilización de componentes preensamblados en fábrica que se instalan rápidamente en la obra, reduciendo tiempo y errores.

Adaptación a nuevos requisitos logísticos

- **Naves de altura libre aumentada**
Para permitir sistemas de almacenamiento automatizados y maximizar su capacidad cúbica.
- **Soleras de alta planimetría**
Especialmente diseñadas para la circulación segura de vehículos automatizados y robots.
- **Diseño flexible y modular**
Que permite la ampliación o reconfiguración de los espacios según las cambiantes necesidades del mercado logístico.
- **Muelles de carga optimizados**
Con sistemas de nivelación automáticos y aislamiento térmico para reducir pérdidas energéticas durante las operaciones de carga y descarga.

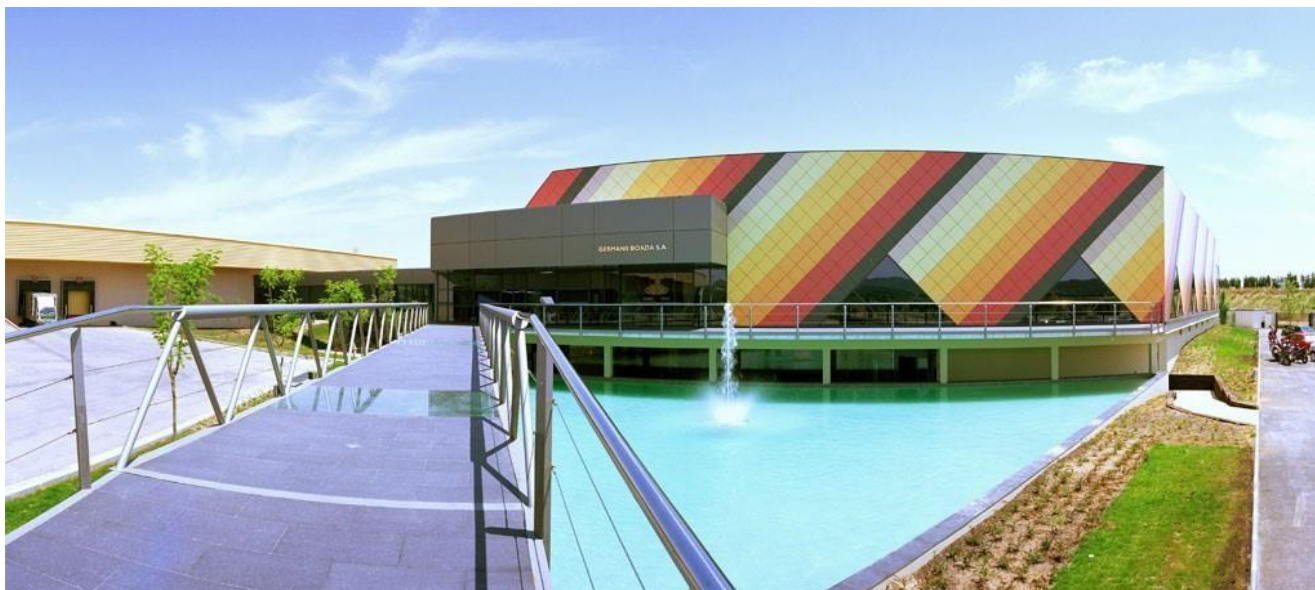
3.2. Proyecto logístico

3.2.1. Introducción

En el sector logístico, el diseño del proyecto logístico de una instalación industrial representa uno de los factores más determinantes para el éxito operativo. El proyecto logístico no es simplemente la distribución física de espacios, sino una estrategia integral que condiciona los flujos de mercancías, la eficiencia energética, la productividad del personal y, en última instancia, la rentabilidad de toda la operación. En un entorno cada vez más competitivo, donde los márgenes se estrechan y las exigencias de rapidez y fiabilidad aumentan, un proyecto logístico inteligente se convierte en una ventaja competitiva fundamental.

Es esencial que el proyecto logístico se realice correctamente antes de iniciar cualquier actuación de construcción para poder garantizar que el edificio

como objetivo diseñar, mejorar o implementar procesos logísticos dentro de una empresa, abarcando también la ordenación física de los elementos que



Santa Oliva.

industrial sea eficiente, operativo y adaptado a las necesidades presentes y futuras, evitando posibles costes e ineficiencias.

3.2.2 Fundamentos

El proyecto de una instalación logística puede definirse como el plan estructurado que tiene

Sin embargo, también es muy importante que exista una buena comunicación entre el equipo que realiza el proyecto logístico y la ingeniería que realiza los proyectos de obra civil y de instalaciones, porque cada uno debe tener en cuenta las necesidades y normativas del otro. Sólo así se alcanza un buen edificio logístico.

Aquí examinaremos las consideraciones clave del proyecto logístico en proyectos de edificios industriales logísticos, diferenciando entre construcciones a riesgo (sin cliente final definido) y proyectos a medida para clientes específicos, analizando las tendencias actuales y proporcionando directrices para optimizar estas decisiones estratégicas.

constituyen una instalación industrial.

Esta ordenación contempla los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, equipos de producción, administración, servicios para el personal y otras actividades auxiliares.

Elementos críticos en el diseño

- **Análisis de necesidades de la empresa**
- **Aplicación de normativas**
Según los productos almacenados.
- **Volúmenes y variedades de los productos almacenados**
- **Flujos de material y diseño de procesos**
La trayectoria que siguen las mercancías desde la recepción hasta la expedición debe ser lo más lineal y eficiente posible, evitando cruces y retrocesos.
- **Sostenibilidad**
Diseño que minimice el consumo energético y el impacto ambiental.

- **Elección de instalación de almacenamiento**
Estantería fija, móvil, con robótica, etc.
- **Elección de equipamientos para el movimiento de mercancías**
Transpalés, elevadores, AGV, etc.
- **Zonas operativas diferenciadas**
 - Área de recepción
 - Zona de almacenamiento
 - Área de preparación de pedidos (*Picking*)
 - Zona de consolidación
 - Área de expedición
 - Espacios auxiliares y administrativos
 - Zonas de *sorting* o selección
 - Zonas para actuaciones singulares en almacén (ensamblajes o termosellados, entre otros)
- **Zonas exteriores**
Circulación y patio de camiones, etc.
- **Flexibilidad**
Capacidad de adaptarse a cambios en los volúmenes de operación o en los procesos logísticos.
- **Seguridad**
Tanto para el personal como para los materiales, incluyendo prevención de incendios y gestión de emergencias.
- **Ergonomía**
Disposición que reduzca los esfuerzos físicos innecesarios y mejore las condiciones laborales.

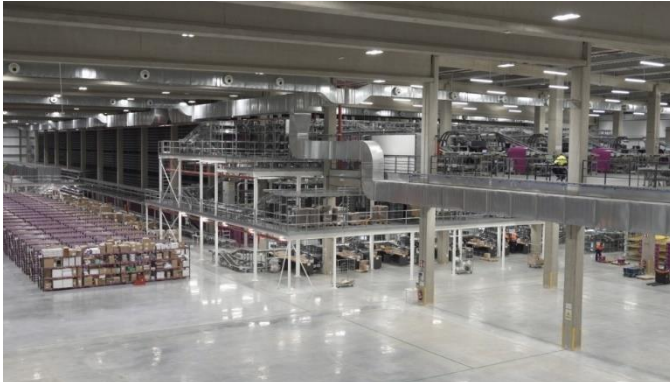
- **Digitalización**
Evaluación de tecnologías aplicables (ERP, TMS, IoT, WMS, etc.)

3.2.2. Proyecto logístico para construcciones a riesgo

Son las naves industriales construidas sin un cliente final definido y presentan retos particulares en el diseño del proyecto logístico porque deben ofrecer la máxima adaptabilidad posible.

Características principales

- **Configuración modular**
Estructura que permite dividir el espacio en distintos módulos independientes.
- **Altura libre optimizada**
Generalmente entre 10 y 13 metros para maximizar su capacidad de almacenamiento vertical.
- **Retículas de alta capacidad:**
Módulos estructurales con luces amplias (normalmente 12x24m) para minimizar los obstáculos en la distribución interna.
- **Múltiples accesos:**
Muelles de carga y descarga distribuidos estratégicamente a lo largo de la fachada para permitir diversas configuraciones operativas.
- **Instalaciones preparadas**
Previsión de puntos de conexión para futuras necesidades específicas.
- **Espacios administrativos versátiles**
Áreas de oficinas con posibilidad de crecimiento vertical y horizontal.



Palau-Solità i Plegamans.

Estrategias de diseño

▪ Proyecto logístico universal

Se prioriza un diseño perimetral con muelles en fachada y espacio interior diáfano, facilitando cualquier configuración interna posterior.

▪ Sobrecarga estructural

Se diseñan suelos con alta capacidad de carga (generalmente 5 toneladas/m²) para permitir instalaciones de almacenamiento intensivo.

▪ Circulaciones genéricas:

Viales interiores dimensionados para permitir maniobras de vehículos industriales estándar y flujo de mercancías en diversas direcciones.

▪ Módulos de instalaciones:

Concentración de servicios (electricidad, agua, contraincendios) en puntos estratégicos que permitan múltiples configuraciones.

▪ Sistema contra incendios adaptable:

Previsión de instalaciones que cumplan con distintos niveles de riesgo según el futuro uso.

3.2.3. Proyecto logístico para clientes específicos

Los proyectos desarrollados para clientes concretos con necesidades logísticas conocidas permiten un diseño mucho más optimizado y eficiente, aunque menos flexible para futuros cambios de uso.

Proceso de desarrollo

1. Análisis de requisitos

Estudio detallado de los flujos operativos del cliente, volúmenes de mercancías, tipos de productos, sistemas de almacenamiento y equipamiento logístico previsto.

2. Simulación de procesos

Uso de software especializado para modelar los distintos escenarios operativos y optimizar recorridos y tiempo.

3. Integración con sistemas de gestión

El proyecto logístico se alinea con los sistemas de gestión de almacenamiento (WMS) y transporte (TMS) del cliente.

4. Diseño a medida

Dimensionamiento preciso de cada área según necesidades operativas específicas.

Características diferenciadoras

▪ Proyecto orientado al producto

Distribución que considera las características físicas de los productos (volumen, rotación, fragilidad, condiciones especiales).

▪ Automatización integrada

Previsión de espacios para sistemas automáticos de almacenamiento y transporte (transelevadores, transportadores, robots de *Picking*).

- **Zonas especializadas**

Áreas con condiciones específicas según requisitos (temperatura controlada, seguridad reforzada, tratamiento de mercancías peligrosas).

- **Optimización energética**

Distribución que minimiza recorridos y maximiza la eficiencia energética en función de los patrones operativos del cliente.

- **Escalabilidad planificada**

Previsión de fases de crecimiento alineadas con el plan de negocio del cliente.

3.2.4. Tendencias actuales

La transformación digital y los cambios en los patrones de consumo están impulsando nuevas aproximaciones al diseño de proyectos logísticos:

- **Proyectos omnicanal**

Diseñados para gestionar simultáneamente operaciones B2B (palets completos) y B2C (unidades individuales), con zonas diferenciadas pero interconectadas para la preparación de pedidos de distintas características.

- **Integración de tecnologías 4.0**

IoT y sensorización: Espacios preparados para la instalación de elementos de monitorización en tiempo real.

Automatización avanzada: Previsión para sistemas AMR (*Autonomous Mobile Robots*) y AGV (*Automated Guided Vehicles*).

Digitalización: Puntos de acceso a datos distribuidos estratégicamente para dispositivos móviles y terminales de gestión.

- **Sostenibilidad como prioridad**

Eficiencia energética: Distribución que optimiza la iluminación natural y minimiza las necesidades de climatización.

Fuentes renovables:

Integración de instalaciones fotovoltaicas y otros sistemas de energía limpia.

Gestión de recursos: Espacios dedicados a la gestión y valorización de residuos y materiales reciclables.



Castellbisbal

- **Espacios de trabajo humanizados**

Ergonomía avanzada: Zonas de trabajo que reducen el esfuerzo físico y mejoran las condiciones laborales.

Áreas de descanso integradas: Espacios de relajación estratégicamente ubicados para minimizar desplazamientos improductivos.

Entornos saludables: Diseño que considera la calidad del aire, la iluminación adecuada y el confort térmico.

3.3. Gestión del riesgo

En los almacenes logísticos pueden surgir diversas situaciones de riesgo que afectan tanto a las personas como a los bienes almacenados, especialmente debido a factores relacionados con el diseño del almacén, la manipulación de productos y las características de las mercancías.

La gestión de estos riesgos requiere una combinación de normativas específicas, buenas prácticas operativas y sistemas de prevención para mantener un entorno seguro tanto para personas como bienes almacenados.

3.3.1. Análisis de seguridad en la gestión de productos químicos peligrosos: normativa ADR, almacenes APQ y normativa SEVESO

Los criterios de peligrosidad están regulados y pueden ser varios (explosivos, inflamables, corrosivos, tóxicos, etc.). La normativa **ADR** (Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera) regula el transporte de mercancías peligrosas por carretera. Este acuerdo establece requisitos para el embalaje, etiquetado, documentación, transporte y manipulación de sustancias peligrosas con el objetivo de minimizar riesgos durante su traslado.

Los almacenes **APQ** (Almacenamiento de Productos Químicos) están regulados en España por el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (**RAPQ**) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITCs). Este reglamento establece los requisitos que deben cumplir los almacenes y las áreas de almacenamiento donde se manipulan y almacenan productos químicos peligrosos, como su diseño, ubicación, ventilación, sistemas de contención y gestión de emergencias.

La relación entre ambas es complementaria. Mientras que la normativa ADR regula el transporte de productos peligrosos, el reglamento APQ norma el almacenamiento de éstos.

Muchas sustancias reguladas en el ADR también están sujetas a las normativas de almacenamiento debajo del RAPQ, ya que sus características de peligrosidad son comunes.

Por otra parte, también es necesario contar con la normativa **SEVESO**. Se trata de una directiva europea que surgió tras el accidente químico de 1976 en Seveso (Italia), donde una fuga de dioxina contaminó y afectó a miles de personas. Esta normativa europea obliga a los Estados miembros a identificar instalaciones de riesgo, establecer planes de prevención y planes de emergencia, y garantizar transparencia pública. En España la directiva se transpone mediante el Real decreto 840/2015, que clasifica las instalaciones en dos umbrales:

- Umbral inferior: Instalaciones con cantidades menores de sustancias peligrosas.
- Umbral superior: Instalaciones con mayores volúmenes, sujetas a requisitos más estrictos.

La normativa SEVESO se activa cuando las instalaciones industriales superan umbrales definidos para sustancias peligrosas⁸. Ver las tablas sobre los umbrales en *“Categorías de peligro de conformadas con el Reglamento (CE) n.º 1272/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008”* (BOE).

Actualmente, en Cataluña existe una tendencia creciente a la demanda de almacenes SEVESO, debido a diferentes factores, como, por ejemplo:

- la alta densidad industrial de Cataluña
- la importante actividad química en Tarragona

⁸ Véase Tabla para conocer umbrales por tipología de sustancia y por sustancias específicas <https://www.boe.es/boe/dias/2015/10/20/pdfs/BOE-A-2015-11268.pdf>

- la transición energética, que hace crecer el almacenamiento de hidrógeno verde y amoníaco, sustancias sujetas a SEVESO

3.3.2. Gestión del riesgo de incendios en edificaciones logísticas

Este es un tema crítico, dada la concentración de materiales combustibles, sistemas eléctricos complejos y, en muchos casos, sustancias peligrosas almacenadas. A continuación, se abordan las formas de gestionar este riesgo, los sistemas más comunes y las recientes innovaciones.

Y también pueden deberse a las mismas sustancias almacenadas como combustibles líquidos (gasolina, aceites y solventes) o polvo combustible en suspensión (harina, almidón o polvo metálicos).

Sistemas de prevención y protección contra incendios

Sistemas de detección temprana: sensores de humo y calor conectados a sistemas de alerta para activar rápidamente medidas de control; sistemas de aspiración remota para detección temprana, especialmente útiles en áreas grandes.



Sant Feliu de Buixalleu

Riesgos y factores de ignición

Las causas pueden ser muy variadas: sistemas eléctricos defectuosos, como cortocircuitos, sobrecarga de presas o cables dañados; placas fotovoltaicas con generación de calor excesivo o interconexiones mal realizadas; equipos de iluminación, como focos mal instalados o intensidad excesiva que sobrecalienta materiales cercanos; ignición por chispas al intentar reparar tuberías con fugas, etc.

Sistemas contra incendios: rociadores automáticos (*sprinklers*) en áreas de alto riesgo (mercancías inflamables); extintores portátiles colocados en puntos estratégicos según el tipo de fuego esperado (clase B para líquidos, clase C para eléctricos); sistemas de extinción por gases netos (ej. HFCs, HFOs) en áreas con equipos electrónicos sensibles; sistemas híbridos que combinan rociadores con espuma para polvo o líquidos combustibles.

- Aislamiento y segmentación: zonificación mediante la división del almacén en áreas con diferentes niveles de riesgo y distintas medidas preventivas; puertas y firewall para bloquear pasillos y separar zonas para contener los incendios.
- Materiales y construcción resistente al fuego: suelos, paredes y techos con retardantes al fuego los cuales evitan propagación de llamas; techos y paredes antibombas (resistencia MEA) regulados por normativas como el UNE 23067-1.

Hoy en día, la innovación es creciente en muchos ámbitos, como el uso de sensores avanzados, sistemas de extinción híbridos agua/espuma, sistemas de detección de incendios combinados con vigilancia antirrobo, o la simulación computacional para optimizar diseños de sistemas contra incendios y planificar evacuaciones más seguras.

Normativas y regulaciones aplicables

Varias normativas, como el Código Técnico de la Edificación (CTE) en España, la ley 3/2020 de Prevención y Seguridad Industrial en Cataluña o el Directorio de Productos para la Construcción (DPC).

Sin embargo, hay que nombrar especialmente el Nuevo Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales (RSCIEI):

- Objetivo:
 - Proporcionar un marco normativo más actualizado y seguro para la prevención de incendios, enfocándose en la adecuación de las instalaciones existentes y nuevas a los más modernos estándares.
- Aspectos clave:
 - Requisitos más rigurosos para sistemas de detección y extinción temprana.
 - Incorporación de tecnologías innovadoras en detección y control de incendios.
 - Refuerzo de la inspección y mantenimiento periódico de los sistemas.

Estudios prestacionales

Los estudios o diseños prestacionales son evaluaciones detalladas que examinan la capacidad de los sistemas contra incendios y elementos estructurales para responder frente a escenarios de incendios específicos. Pero lo hacen bajo un enfoque distinto del diseño prescriptivo tradicional, que permite desarrollar soluciones individualizadas en función de las características únicas de cada edificio, ocupantes y posibles escenarios de incendio. Así, los estudios prestacionales se aplican cuando:

- Las normativas prescriptivas no se adaptan bien a un edificio específico.
- Se buscan soluciones alternativas que cumplan los objetivos de seguridad.
- Son edificios complejos, emblemáticos o con diseños no convencionales.
- Líneas de proceso de gran complejidad o productos y/o situaciones no contempladas por las normativas prescriptivas.

3.3.3. El riesgo de explosión. Normativa ATEX

La normativa **ATEX (ATmosphères Explosibles)** es un conjunto de directivas de la Unión Europea que regula los requisitos de seguridad para trabajar en atmósferas potencialmente explosivas, es decir, lugares donde puede haber presencia de gases inflamables, vapores, nieblas o polvo combustibles.

Así pues, las instalaciones de los edificios logísticos que almacenan o manipulan este tipo de sustancias deben cumplir los estándares ATEX para minimizar el riesgo de ignición:

- Equipos antideflagrantes: Utilizados para mantener una atmósfera segura, evitando la ignición del polvo o gas.

- Zonificación: Clasifica áreas según el riesgo de explosión existente, regulación de acceso y uso de equipos adecuados para cada zona de riesgo (Zona 0, 1, 2 para gases; Zona 20, 21, 22 para polvo).
- ATEX complementa a la RSCIEI al abordar riesgos específicos de explosión en entornos industriales, mientras que el RSCIEI se enfoca en medidas generales contra incendios. ATEX también es especialmente relevante en SEVESO y normativa APQ cuando las sustancias almacenadas tienen potencial explosivo.

3.3.4. Los almacenes para baterías en Cataluña

Un ejemplo y caso particular del que hemos expuesto hasta ahora son los edificios diseñados para almacenamiento de baterías, almacenes que hoy en día están en auge, debido a varios factores:

- Transición energética: Impulso en el almacenamiento de energías renovables (hidrógeno, litio) y expansión de la movilidad eléctrica (vehículos EV).
- Industria tecnológica: Creciente uso de baterías en centros de datos, telecomunicaciones y dispositivos electrónicos.
- Normativas más estrictas: Regulaciones como SEVESO y RAPQ obligan a adaptar las instalaciones para cumplir con requisitos de seguridad.

Las baterías se consideran peligrosas porque contienen materiales o compuestos químicos cuyas características pueden representar riesgos para la salud, la seguridad (incendio y explosión) y el medio ambiente, tales como:

- Baterías de litio-ion (*Li-ion*): para vehículos eléctricos, plantas solares o eólicas o dispositivos electrónicos.

Baterías de plomo-ácido: automóviles convencionales o equipos de soporte energético entre otros.

- Baterías de níquel-cadmio (Ni-Cd) o níquel-hidruro metálico (NiMH): para sistemas de almacenamiento industrial, entre otras aplicaciones.

Aunque ya existen baterías de nueva generación que presentan menores riesgos, algunas aún contienen materiales tóxicos o inflamables.

3.3.5. El papel de las ingenierías en el diseño de almacenes logísticos y sus instalaciones

Las ingenierías desempeñan un papel fundamental en el diseño, construcción y operación de almacenes logísticos, especialmente cuando se trata de instalaciones destinadas al almacenamiento de sustancias peligrosas o que están sujetas a normativas exigentes como SEVESO, ADR, APQ i otras.

Su trabajo no sólo garantiza la seguridad, funcionalidad y cumplimiento legal de las instalaciones, sino que también optimiza la operatividad, prevé riesgos y asegura sostenibilidad, y particularmente desempeñan un papel clave en:

- El cumplimiento normativo y preventivo: son responsables de diseñar almacenes que cumplan estrictamente con las normativas aplicables, como RAPQ, CTE, RSCIEI, SEVESO, etc.
- Evaluación de riesgos estructurales y operativos: antes de construir, las ingenierías realizan un análisis exhaustivo de riesgos para reducir la probabilidad de accidentes.
- Diseño técnico especializado: diseñan cada aspecto técnico del almacén atendiendo a sus objetivos logísticos y características de las mercancías.
- Integración de tecnologías para seguridad y sostenibilidad: las ingenierías incorporan sistemas

avanzados para garantizar la seguridad y reducir impactos ambientales.

- Supervisión de construcción y mantenimiento: durante la construcción, las ingenierías supervisan que todas las estructuras y sistemas cumplan con los estándares técnicos establecidos. Posteriormente desarrollan manuales de mantenimiento.

Es decir, las ingenierías no sólo interpretan las normativas aplicables, sino que las incorporan directamente al diseño de las instalaciones logísticas.

3.3.6. El papel preventivo de las due diligence

Existen varias *due diligence*, o diligencias debidas, que pueden aplicarse en la construcción de edificios industriales y logísticos.

Son procesos de evaluación cruciales para identificar y mitigar riesgos asociados con la construcción y operación de estos edificios y suelen realizarse antes de una transacción, como una compra o una fusión, o antes de implementar un proyecto importante, lo que permite al cliente tomar decisiones informadas.

A continuación, un listado de las principales *due diligence* y los riesgos que evalúan:

- Legal y Reguladora: evalúa el cumplimiento legal, permisos, autorizaciones, zonificación urbana, pleitos pendientes para verificar que el proyecto cumpla todas las leyes y regulaciones locales y nacionales.
- Técnica (TDD): analiza el estado físico del edificio, condiciones estructurales, instalaciones mecánicas y eléctricas y la eficiencia energética para identificar posibles reparaciones o mejoras necesarias y evaluar el estado técnico del edificio.

- Ambiental: examina la contaminación del suelo y el agua, impacto ambiental, cumplimiento de normas ambientales para identificar riesgos ambientales asociados con el terreno y el proyecto, como la contaminación histórica o potencial.
- Sísmica: evalúa la resistencia sísmica del edificio, cumplimiento de normas antisísmicas para garantizar que el edificio pueda resistir terremotos y cumplir con las normas locales de construcción antisísmica.
- Operativa: analiza la eficiencia operativa, costes, productividad, gestión de recursos para evaluar la sostenibilidad operativa del edificio una vez en funcionamiento e identificar áreas de optimización.
- Financiera y fiscal: examina la situación financiera del proyecto, impuestos, obligaciones fiscales para evaluar la viabilidad financiera del proyecto y asegurarse de que cumpla todas las obligaciones fiscales.

Las *due diligence* más solicitadas incluyen la Técnica (TDD), la Ambiental y la Legal y Reguladora, que son esenciales para garantizar el cumplimiento de las normas legales y ambientales, así como el estado técnico de los edificios. Estas *due diligence* son especialmente relevantes en regiones como Cataluña, donde la regulación ambiental y urbanística es estricta

4. SOSTENIBILIDAD

4.1. Sostenibilidad

Las primeras referencias al concepto de sostenibilidad ambiental datan del año 1987, definida por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de la ONU como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

La sostenibilidad industrial, además de generar una rentabilidad financiera, crea valor ambiental, social y económico a medio y largo plazo, contribuyendo así al progreso y bienestar de las comunidades donde opera y de las generaciones futuras.

Más recientemente, la *Directiva (UE) 2024/1785 del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de abril de 2024*, en uno de los primeros puntos de sus consideraciones, manifiesta la necesidad de una economía climáticamente neutra, limpia y circular, optimizando la utilización, reutilización y gestión de los recursos y minimizando la contaminación, a la vez que reconoce la necesidad de políticas profundamente transformadoras así como la necesidad de proteger la salud y el bienestar de las personas frente a los riesgos y las consecuencias relacionadas con el medio ambiente.

4.1.1. Principales características sostenibles de una nave industrial logística

- Eficiencia energética
- Conservación de recursos
- Condiciones seguras de trabajo
- Mejora de la capacitación del personal
- Generación de pocos residuos
- Uso de materiales compatibles con el medio ambiente

Por tanto, la industria logística sostenible beneficia las zonas donde se desarrolla, propicia el aumento de la actividad local y genera riqueza activando la economía de la zona.

4.1.2. Aspectos para lograr que una nave industrial logística sea sostenible

- Eficiencia energética, mediante un consumo consciente y eficiente
- Política de recursos humanos con formación, integración e inclusión de las personas que trabajan en ella
- Utilización de materiales reciclados y no contaminantes, y optimización de los materiales
- Ecodiseño
- Reducción de emisiones de CO₂

4.1.3. Control de la sostenibilidad

Con el fin de realizar un correcto estudio de sostenibilidad para la industria logística, donde su impacto puede ser bastante importante, se suelen seguir los siguientes pasos.

Comunicación a la Administración del proyecto a realizar

Dada la envergadura del proyecto a construir, se suelen realizar diversas reuniones y tramitaciones con las administraciones competentes para presentar y explicar el proyecto. Estos proyectos pueden tener un impacto ambiental importante, donde en ocasiones es pasar de unos terrenos rústicos o agrícolas a solares industriales/logísticos. También en otras ocasiones, se realizan adecuaciones de polígonos industriales o edificaciones existentes.

Análisis de alternativas

El primer punto que se suele realizar es un análisis de alternativas donde se evalúan al menos tres:

- La no realización de ninguna actuación, que repercutiría negativamente en la pérdida de competitividad, de empresas de alto valor tecnológico y estratégico, además de la de generación de empleo.
- La implantación de una actividad logística o industrial tradicional, con operadores pequeños sin optimización de espacios, servicios y con un gran volumen de tráfico disperso.
- La implantación de una industria logística avanzada y especializada, donde su impacto ambiental es menor debido a su elevado grado de optimización de recursos, espacios, servicios y volumen de tráfico más contenido donde no tendrá tanto impacto sobre los planes de movilidad de las zonas afectadas.

Estudio de impacto ambiental

Generalmente no es necesario realizar un estudio de impacto ambiental que requiera su evaluación por parte de la Administración, pero sí es necesario considerar el estudio de los siguientes sistemas frente a los vectores ambientales que a continuación se describen:

Sistemas a estudiar	Vector ambiental
Movimiento de tierras	Climatología y litografía
Montículos y bases	Erosionabilidad e hidrografía superficial
Viales de circulación	Flora, vegetación y hábitats
Suministros	Fauna
Sistemas de saneamiento	Especies protegidas de fauna y flora
Líneas eléctricas	Hábitats de la Directiva 92/43/CEE
Residuos de la construcción	Figuras de protección legal
Zonas de apilamiento	Movilidad terrestre y aérea

Deberían considerarse los impactos en las fases de construcción, normal funcionamiento de la actividad y en el cese de esta.

4.1.4. Principales medidas sostenibles

Las medidas más habituales que se desprenden de estos estudios son:

- Medidas de reducción de polvo durante la obra y desmantelamiento, en su caso.
- Aprovechamiento/reutilización de los materiales presentes en la ubicación.
- Control sobre la correcta gestión y segregación de los residuos de la obra, periodo de funcionamiento y desmantelamiento en su caso.
- Tratamiento de suelos contaminados.
- Preservación de escombros históricos.
- Realización de SUDS (Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible).
- Empleo de energías renovables, principalmente fotovoltaica.
- Medidas para la prevención de emisión sonora.
- Medidas para la conservación de fauna, flora o hábitats protegidos
- Se procurará reponer todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectadas durante la fase de obras, reparando los daños derivados de la actividad.
- Se realizará un mantenimiento regular de las instalaciones y edificaciones.
- Cubetas de retención para productos químicos.
- Reducción según las posibilidades y alejamiento de los puntos de luz de zonas potenciales de colisión (vallas, tensores, líneas aéreas).
- Uso de las mejores técnicas disponibles para cada caso.

*Sant Boi de Llobregat*

4.2 Descarbonización

La crisis climática ya no es una cuestión de futuro, sino una realidad incuestionable que se manifiesta en forma de fenómenos meteorológicos extremos, que evidencian la necesidad urgente de actuar ante un escenario de riesgo climático creciente, que ocupa ya un lugar central en la agenda estratégica de cualquier empresa con voluntad de perdurar en el tiempo.

Ante esta realidad, la necesidad de descarbonizar no es una opción, sino una condición indispensable para garantizar la viabilidad, la competitividad y la sostenibilidad del sector en un contexto global cada vez más exigente en el que crece la conciencia colectiva sobre la urgencia de emprender acciones concretas para reducir el impacto ambiental. La respuesta implica reducir de forma decidida las emisiones de CO₂ y el consumo energético, especialmente aquél proveniente de fuentes fósiles, mediante una transición energética que avance hacia la progresiva electrificación de los procesos, la disminución de la dependencia del gas y la promoción activa de las energías renovables.

En este escenario, el sector inmoelogístico asume una doble responsabilidad en el reto de la

descarbonización, tanto como promotor y gestor de activos inmobiliarios, como por su condición de pieza clave dentro del sistema logístico, estrechamente vinculado al transporte de mercancías, una actividad con una fuerte carga de emisiones. Y se convierte en una de las ramas más activas y comprometidas dentro del sector inmobiliario al ofrecer activos que ayuden a reducir las emisiones de sus ocupantes, contribuyendo de forma directa a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las empresas usuarias mediante soluciones técnicas, arquitectónicas y tecnológicas.

Esta transformación no es fruto de una única causa, sino del resultado de varios factores –regulación, capital, financiación y demanda– que convergen y se intensifican mutuamente, marcando una dirección

clara e irreversible hacia la descarbonización del sector.

Uno de los impulsos más determinantes proviene del marco normativo europeo, que evoluciona hacia una regulación ambiental cada vez más estricta, obligando a los operadores inmologísticos a adaptarse rápidamente a las nuevas exigencias legales. Paralelamente, el capital inversor manifiesta un creciente interés por activos que cumplan criterios ambientales, sociales y de gobernanza (ESG), viendo en la sostenibilidad un valor estratégico que garantiza rentabilidad a medio y largo plazo. Asimismo, las entidades financieras incorporan criterios verdes en sus instrumentos de crédito y ofrecen condiciones más favorables para proyectos con reconocidas certificaciones ambientales.

Por último, los usuarios finales —empresas operadoras, distribuidoras o centros logísticos— impulsan esta transformación, presionados por sus propias políticas de sostenibilidad y por el compromiso con los ODS, y demandan espacios logísticos que les permitan avanzar en sus compromisos climáticos.

Para que el sector inmologístico pueda asumir un papel activo en la transición hacia un modelo económico más sostenible, es necesario desplegar un conjunto de estrategias concretas que permitan reducir el impacto ambiental de forma efectiva, con mecanismos tan diversos como los descritos a continuación.

Certificación de edificios

Uno de los primeros pasos para avanzar hacia la descarbonización en el sector inmologístico es la certificación ambiental de los activos, un proceso fundamental para garantizar que los edificios cumplan con los más altos estándares en materia de sostenibilidad. Los sellos de certificación como BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) y LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) son herramientas

clave para medir y validar el compromiso ambiental de los inmuebles logísticos, y tienen un impacto directo sobre el valor de los activos, su gestión operativa y su imagen corporativa.

Estas dos certificaciones evalúan varios aspectos clave, incluyendo la eficiencia energética mediante el uso de materiales y sistemas que reducen el consumo de energía e integran fuentes renovables como las plantas fotovoltaicas. También se valoran las estrategias de gestión del agua, como la reutilización y reducción del consumo de agua potable con dispositivos eficientes, la gestión responsable de los residuos y el uso de materiales reciclados tanto en la construcción como en la operación de los edificios, y la calidad del aire interior y el confort de los usuarios con la utilización de materiales de baja emisión y sistemas de ventilación adecuados.

Las certificaciones también contemplan el impacto ambiental durante la construcción, promoviendo el uso de materiales sostenibles y prácticas constructivas eficientes, así como la capacidad de adaptación y durabilidad de los edificios a largo plazo, promoviendo diseños flexibles y la incorporación de materiales que alarguen su vida útil.

Con esta nueva mirada, los edificios con certificados ambientales como BREEAM o LEED tienden a tener un mayor valor en el mercado inmobiliario, ya que son más atractivos para las empresas que buscan espacios con una huella ecológica menor mejorando su imagen corporativa, y son vistos por los inversores como una inversión más estable y rentables, con costes operativos más eficientes, tasas de ocupación más elevadas y adaptadas a las normativas de sostenibilidad vigentes.

Movilidad sostenible

Las estrategias de descarbonización también incluyen acciones para fomentar una movilidad más limpia y eficiente, con el objetivo de reducir las emisiones de

gases de efecto invernadero (GEI) asociadas al sector del transporte, que es una de las principales fuentes de emisiones globales. Estas acciones pueden traducirse en la instalación de infraestructuras para la recarga de vehículos eléctricos, tanto para vehículos particulares como para el transporte de mercancías, y en el fomento del transporte público o compartido entre los trabajadores, contribuyendo así a reducir las emisiones indirectas asociadas a los desplazamientos diarios.

Además de estas iniciativas, es fundamental la transición hacia las energías renovables en el

La incorporación de vehículos eléctricos pesados no sólo permite reducir las emisiones directas de CO₂, sino también los contaminantes locales como los óxidos de nitrógeno (NOx) y las partículas, mejorando la calidad del aire en las zonas urbanas e industriales. Para ello, es imprescindible crear las infraestructuras adecuadas para la recarga de vehículos pesados, que incluyan puntos de recarga de carga rápida y, en el caso del hidrógeno, estaciones de abastecimiento de carburante para vehículos de cero emisiones.

Además, la integración de biocombustibles y sistemas de



Palau Solità i Plegamans

sector de la movilidad, especialmente en el transporte de vehículos pesados, como camiones y transportes de mercancías.

Actualmente, estos vehículos representan una parte significativa de las emisiones del sector del transporte, principalmente a causa de la dependencia de los combustibles fósiles. Por eso, impulsar la transición hacia alternativas más limpias es una pieza clave para conseguir los objetivos de descarbonización.

Una de las principales estrategias en este ámbito es la electrificación del transporte de mercancías, mediante el desarrollo de camiones eléctricos o de hidrógeno.

combustión más limpias son también alternativas importantes para vehículos pesados que todavía no pueden electrificarse de forma económica o eficiente, como los camiones de larga distancia. La combinación de estas tecnologías con una progresiva transición hacia energías renovables (como la solar y la eólica) puede ayudar a reducir la dependencia de combustibles fósiles, con un impacto positivo en la descarbonización del sector.

Esta transición no sólo contribuye a la reducción de las emisiones del sector de la movilidad, sino que también

ofrece otros beneficios, como la mejora de la eficiencia energética, la reducción de la contaminación acústica y el ahorro económico a largo plazo por las empresas y los usuarios. Asimismo, también fomenta la creación de infraestructuras de recarga e hidrogenadoras, dando lugar a nuevos puestos de trabajo y a un cambio sustancial en la forma en que se producen y distribuyen los bienes.

Energía renovable, eficiente e inteligente

El impulso de las energías renovables es fundamental para reducir la dependencia de fuentes fósiles en el sector de la inmovilística, donde la sostenibilidad es cada vez más una prioridad.

La integración de plantas fotovoltaicas en las cubiertas o marquesinas de los edificios logísticos es una de las medidas más efectivas para generar energía limpia in situ, mejorando no sólo la autosuficiencia energética de los centros logísticos, sino también contribuyendo a reducir las emisiones de carbono asociadas al consumo de energía convencional. A través de esta generación de energía renovable, las empresas pueden disminuir los costes energéticos y mejorar su perfil ambiental, haciendo los edificios más atractivos para las empresas que buscan reducir su impronta ecológica.

Adicionalmente, la digitalización de los edificios mediante sistemas de gestión inteligente es otro factor clave para conseguir una gestión energética eficiente. Con sistemas que permiten monitorizar en tiempo real el consumo de energía, identifican desviaciones respecto a las expectativas y optimizan el uso de los recursos, tales como calefacción, iluminación y climatización. Esta gestión inteligente permite una respuesta rápida ante cualquier anomalía y favorece la implementación de prácticas operativas más sostenibles, reduciendo el desperdicio de energía y minimizando el consumo de recursos naturales.

Otro aspecto esencial es la implementación de sistemas de baterías para el almacenamiento de energía, con sistemas que permiten acumular la energía generada por las instalaciones fotovoltaicas durante las horas de sol y utilizarla durante la noche o en momentos de alta demanda. Esto contribuye a la reducción de la dependencia de la red eléctrica y aumenta la autosuficiencia del edificio, lo que permite la optimización de costes y la mejor planificación del uso energético.

La sensorización de los espacios es otra estrategia relevante para mejorar el control ambiental en los edificios logísticos. Mediante sensores, se pueden monitorizar factores como la temperatura, la humedad, la calidad del aire y la luminosidad, ajustando automáticamente los sistemas de climatización e iluminación para mantener unas óptimas condiciones. Esta tecnología no sólo mejora el confort de los trabajadores, sino que también ayuda a reducir el consumo energético mediante la optimización en tiempo real de las condiciones ambientales.

Además de las iniciativas energéticas, las tecnologías de ahorro y reutilización de agua son claves para conseguir una gestión más sostenible. Los sistemas de recogida de agua de lluvia, por ejemplo, pueden ser utilizados para regar las zonas verdes en torno a los edificios logísticos o para su uso en sistemas de refrigeración, mientras que las tecnologías de eficiencia hídrica en instalaciones de uso privado o corporativo pueden contribuir a reducir el consumo de agua potable. Estas soluciones permiten una mejor gestión de los recursos hídricos, reduciendo los costes operativos y el impacto ambiental asociado al consumo de agua.

En su conjunto, estas actuaciones contribuyen a transformar los edificios logísticos en infraestructuras

más sostenibles, eficientes y resilientes. La combinación de renovables, digitalización, almacenamiento de energía, control ambiental y gestión hídrica no sólo mejora la eficiencia operativa de los centros logísticos, sino que también garantiza su adaptabilidad frente a los retos futuros de la sostenibilidad y la regulación medioambiental.

Reutilización de espacios y soluciones arquitectónicas circulares

Por último, el sector apuesta también por la rehabilitación de espacios obsoletos —como antiguas fábricas o polígonos industriales— para evitar el consumo de nuevo suelo, contribuyendo a una planificación territorial más responsable. Esta práctica no sólo evita la destrucción de entornos naturales, sino que, además, promueve la reutilización de recursos existentes, minimizando la necesidad de nuevos materiales y reduciendo los residuos asociados a la construcción de nuevas infraestructuras.

Esta filosofía se alinea con los principios de

circularidad en la arquitectura, un enfoque clave para la descarbonización del sector. La circularidad implica diseñar edificios con el objetivo de maximizar la reutilización de materiales, ahorrar recursos y reducir el derroche. Así, en lugar de construir desde cero, se prioriza el aprovechamiento de las estructuras y materiales ya existentes, aplicando técnicas que permitan su restauración, reutilización o reciclaje, pero también utilizando materiales que minimicen el carbono incorporado y operativo.

En determinados contextos, especialmente en zonas con alta densidad logística o limitación de espacio, las soluciones arquitectónicas multinivel pueden representar una alternativa eficiente.

Estas soluciones, que pueden incluir desde la renovación de grandes espacios hasta la construcción de nuevos edificios sobre estructuras existentes, permiten maximizar el uso del suelo disponible y minimizar la expansión territorial. Aunque su aplicación depende todavía de la madurez del mercado y de la demanda específica de cada territorio, estas estrategias se integran perfectamente en el objetivo más amplio de crear espacios más eficientes y descarbonizados.



Fuente: "2023 Sustainability Report", Cushman & Wakefield

4.3 Net Zero

La consecución de la neutralidad climática -u objetivo Net Zero- es uno de los compromisos globales establecidos en el Acuerdo de París, y representa un reto ineludible para todas las economías y sectores productivos. Este objetivo implica que, antes del año 2050, el balance neto de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) sea igual a cero. Dicho de otra forma, las emisiones generadas por la actividad humana deben ser totalmente compensadas con acciones que permitan reducir, evitar o capturar emisiones equivalentes, ya sea a través de mejoras tecnológicas, eficiencia energética, uso de energías renovables o sistemas de compensación como la captura de carbono o la reforestación.

En este contexto, organizaciones como la SBTi (*Science Based Targets Initiative*) son fundamentales para ayudar a las empresas a establecer objetivos de reducción de las emisiones de GEI alineados con la ciencia climática.

Creada en Gran Bretaña en 2015, colaboran entidades internacionales como CDP (*Carbon Disclosure Project*), el Pacto Mundial de las Naciones Unidas, la coalición Mean Business, el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y ofrece una metodología que permite a las organizaciones definir el calentamiento global por debajo de 1,5 °C, tal y como se estableció en el Acuerdo de París.

En su último informe, el "*SBTi Monitoring Report 2023*", se detalla que, a finales de 2023, de las 4.205 empresas y entidades financieras con los objetivos validados por la entidad, el 53% se encontraban en Europa, el 27% en Asia y el 14% en América del Norte, siendo Japón el país con más empresas validadas. Estas cifras son positivas, ya que en un año el número de empresas con objetivos basados científicamente han crecido un 102%. Sin embargo, todavía queda un largo camino por recorrer, ya que sólo el 39% de la economía global, en términos de capitalización de mercado, está formado por empresas con objetivos o

compromisos basados en una evidencia científica.

Para medir y estructurar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de una organización, se utiliza la metodología establecida por el *Greenhouse Gas Protocol*, que distingue tres niveles de alcance — conocidos como *Scope1*, *Scope2* y *Scope3*— según el origen y el grado de control que la empresa tiene sobre estas emisiones. Esta clasificación es clave para entender la complejidad del reto Net Zero y para poder definir estrategias efectivas de reducción y compensación, como las propuestas por el SBTi, que permiten a las empresas afrontar la totalidad de sus emisiones y actuar de forma alineada con los objetivos climáticos globales.

Scope1 Emisiones directas

Incluye todas las emisiones directas de GEI que provienen de fuentes propiedad de la empresa o que están bajo su control directo. Son emisiones generadas por actividades operativas cotidianas como:

- La combustión de carburantes en calderas, hornos o generadores.
- Los vehículos propios de la compañía (por ejemplo, una flota de reparto).
- Procesos industriales internos que liberan gases contaminantes.

Estas emisiones son las más fáciles de medir y controlar, puesto que dependen íntegramente de las decisiones y operaciones internas de la organización. Reducirlas implica acciones como sustituir combustibles fósiles por alternativas limpias, electrificar la flota de vehículos o modernizar los sistemas térmicos con tecnologías más eficientes.

Scope2 Emisiones indirectas por consumo de energía

Este alcance hace referencia a las emisiones indirectas asociadas a la producción de energía que la empresa compra y consume, principalmente electricidad, pero también vapor, calefacción o refrigeración.

Aunque estas emisiones no se generen físicamente en las instalaciones de la empresa, son atribuibles a su actividad, ya que derivan de su consumo energético, tales como:

- Electricidad adquirida para iluminar, climatizar o hacer funcionar la maquinaria de una nave logística.
- Vapor o calefacción centralizada contratada para una planta industrial.

La reducción de este tipo de emisiones pasa por la eficiencia energética (mejoras de aislamiento, sistemas de control inteligente, equipamientos de bajo consumo), pero sobre todo por la adquisición de energía verde, ya sea a través de comercializadoras con garantías de origen renovable o a través de la generación propia (como instalaciones fotovoltaicas).

Scope3 Emisiones indirectas de la cadena de valor

Es, con diferencia, el alcance más amplio, complejo y difícil de controlar, y en muchos casos representa la mayor parte de las emisiones totales de una organización, lo que le convierte en el gran reto para cualquier estrategia Net Zero realmente transformadora.

El *Scope 3* incluye todas las demás emisiones indirectas que tienen lugar fuera de las instalaciones de la empresa, pero que son una consecuencia de su actividad a lo largo de toda la cadena de valor, tanto aguas arriba (proveedores) como aguas abajo (clientes y usuarios finales), pudiendo incluir, entre otras:

- La producción y transporte de los materiales adquiridos.
- El uso y mantenimiento de los productos vendidos a lo largo de su vida útil.
- Los desplazamientos laborales de los

trabajadores.

- Los viajes de negocios.
- El tratamiento de residuos generados por la actividad de la empresa.
- Los servicios subcontratados (logística externa, servicios técnicos, etc.).

Es en este tercer nivel de alcance donde se concentra la máxima complejidad del reto Net Zero, ya que implica actuar más allá de las operaciones propias de la empresa y abordar las emisiones generadas a lo largo de toda su cadena de valor. Esto exige influir -e incluso transformar- el comportamiento ambiental de proveedores, colaboradores y clientes, con quien a menudo no se tienen mecanismos de control directo, para que avancen en la neutralidad climática.

Para avanzar en este terreno, no sólo es necesaria una gran capacidad de coordinación, trazabilidad y transparencia, que facilite la alineación de objetivos, como el establecimiento de criterios ambientales en la selección de proveedores, la cocreación de planes compartidos de descarbonización, el desarrollo de y la innovación en productos y servicios con menor huella ambiental, y la sensibilización e implicación de los clientes. También hay que realizar una importante labor de conocimiento y pedagogía para comprender y exponer con claridad qué hacer, cuándo hacerlo, quién debe asumir su liderazgo, cómo repartir los costes y qué mecanismos pueden permitir financiar las transiciones necesarias.

5. GOBERNANZA

5.1 La gobernanza empresarial de los riesgos de sostenibilidad. Breve aproximación al contexto europeo

Hoy, cuando hablamos de gobernanza empresarial, hablamos también de la gestión de los riesgos, impactos y oportunidades medioambientales y sociales. Los gestores de la empresa tienen en su mesa un ámbito adicional de riesgos: los que llamamos riesgos de sostenibilidad, que gobiernan junto con los financieros, de calidad, laborales, legales y de cumplimiento normativo.

Bajo el Pacto Verde Europeo, la Unión Europea (UE) ha desarrollado una importante actividad legislativa que perfila el rol de la empresa en la transición hacia una economía sostenible, justa e inclusiva. Este rol pide al empresario incorporar la gobernanza diligente de los impactos que la actividad económica que gestiona produce o puede producir en el medio ambiente y en los derechos de las personas y comunidades, y en la lucha contra el cambio climático.

En este conjunto de normas de gobernanza de la sostenibilidad, encontramos normas que pretenden dotar de mayor **transparencia** en el mercado y en la actividad económica, para facilitar las decisiones de inversión y de prevenir las prácticas de blanqueo ecológico y social (*greenwashing* y *socialwashing*). Y también encontramos normas que establecen obligaciones de conducta empresarial, ya sea para introducir **obligaciones de conducta** que mejoren la gobernanza empresarial de la sostenibilidad, o para introducir determinadas condiciones en los procesos de producción y el ciclo de vida de productos y servicios para hacerlos más sostenibles.

Tanto las normas de transparencia como las de conducta se traducen en una obligación de gobernar riesgos, impactos y oportunidades en materia de

- La rendición de cuentas es **prospectiva**, incluye datos de

sostenibilidad. Las principales normas son la Directiva sobre suministro de información para las empresas en materia de sostenibilidad (conocida como la CSRD en sus siglas inglesas), y la Directiva sobre debida diligencia de la empresa en materia de sostenibilidad (conocida como la CSDDD).

5.2. Gobernanza y cadenas de valor

La CSRD y la CSDDD son normas destinadas a empresas grandes. Es decir, obligan a empresas que superan unos umbrales de volumen de negocio y número de trabajadores ciertamente altos.

Sin embargo, ambas normas despliegan sus efectos a lo largo de las cadenas de actividades de las grandes empresas obligadas, que deben rendir cuentas y gobernar de forma diligente los riesgos que, tanto de sus propias actividades como de las actividades de sus cadenas de valor, generan en el medio ambiente y los derechos humanos.

Por ello, el sector de la logística, protagonista clave de las cadenas de valor en un mercado global, debe sentirse interpelado por este marco normativo.

5.2.1 Conceptos clave de la rendición de cuentas

La CSRD es una norma de transparencia que establece una obligación de rendición de cuentas o información. Pero también esconde una obligación de gobernanza diligente. El informe anual de sostenibilidad no es un fin en sí mismo, sino que obliga a la empresa a dotarse de un sistema de gestión o gobernanza diligente de los riesgos y oportunidades en materia de sostenibilidad en las operaciones propias y en las operaciones de su cadena de valor:

- El principio de **doble materialidad** obliga a la empresa a evaluar cómo incide la sostenibilidad en el negocio (materialidad financiera) y, también, cómo impacta la actividad empresarial en el medio ambiente, el cambio climático y los derechos humanos (materialidad de impacto).

desempeño de la empresa y, también, sobre su estrategia y objetivos futuros.

- La información sobre determinadas actividades económicas debe incluir la perspectiva de los objetivos climáticos y medioambientales fijados por la **taxonomía verde**⁹.
- Los datos deben ser **homogéneos y comparables**. El grado de consecución y cumplimiento se mide conforme a unos estándares europeos preestablecidos iguales para todos y la información se proporciona en formato digital para permitir un volcado en el punto único de información de la UE, facilitando la comparabilidad entre las empresas.
- La información es verificada por un tercero independiente.

Se hace evidente así que la obligación de informar tiene efectos en la gobernanza de los impactos, riesgos y oportunidades de la empresa en los ámbitos medioambiental y social. En la práctica, la norma busca que las empresas:

- Revisen sus políticas y sistemas de gestión de riesgos de sostenibilidad para asegurar su alineación con los requisitos de información y, en particular, con los resultados del análisis de doble materialidad.
- Cuenten con procedimientos internos que permitan un seguimiento sistemático y confiable de información y datos en materia de sostenibilidad, y sistemas de auditoría y control internos que aseguren la veracidad de la información que se proporcione en los informes.

⁹[Reglamento de Taxonomía 2020/852/UE](#) y actos delegados.

Y revisen y definan los roles y responsabilidades en las estructuras de gobernanza y operativas de la empresa para asegurar la integración, supervisión y cumplimiento de las políticas, objetivos, planes y sistemas de gestión de riesgos en materia de sostenibilidad.

5.2.2 Conceptos clave de la debida diligencia

La CSDDD es una norma de conducta que introduce el deber empresarial de gestionar de forma diligente los efectos adversos que las operaciones propias y operaciones de su cadena de actividades, producen o pueden producir en los derechos humanos y en el medio ambiente (impactos sociales y medioambientales). Por tanto, su finalidad va más allá de la implantación de los tradicionales sistemas de cumplimiento normativo con los que se pretende evitar determinadas conductas ilícitas o contrarias a la ética empresarial:

- La obligación de debida diligencia tiene un **enfoque de riesgos**. Es decir, obliga a la empresa a desplegar sistemas de investigación y detección de hechos que generan o pueden generar riesgos para los derechos de terceros o el medio ambiente, y a adoptar las medidas adecuadas para su gestión conforme al estándar de diligencia exigido.
- Concretamente, la empresa **tiene un deber** de identificar, evaluar y prevenir efectos adversos potenciales, y eliminar, mitigar y reparar efectos adversos reales sobre los derechos humanos o en el medio ambiente, así como la obligación de contar e implementar un plan de transición climático.
- La debida diligencia se debe **extender a la cadena de actividades** relacionadas con los productos y servicios de la empresa, que pueden ser largas, complejas y poco transparentes en el mercado global.

- El **inventario de operaciones** en la cadena y el **mapa de riesgos** se convierten en elementos clave para la diligencia debida y serán la base sobre la que la empresa podrá identificar las medidas adecuadas para la gestión de cada impacto.
- La adecuada gestión de la cadena de actividades en términos de la obligación de diligencia debida pasará por **la transparencia, el diálogo y la colaboración en la cadena de actividades**. La norma no impone una obligación de resultados, sino de medios. Y la empresa no será responsable de los daños que se causen únicamente por un socio comercial en la cadena de actividades. Pero sí será responsable de desplegar los medios adecuados y de ejercer su influencia en los eslabones de la cadena de actividades para que se prevengan, mitiguen, eliminen y reparen efectos adversos.

Conclusión

En el momento de escribir este capítulo, los legisladores europeos están revisando las normas de gobernanza de la sostenibilidad para simplificarlas y conseguir un mayor equilibrio entre sostenibilidad y competitividad de la economía europea.

Sin embargo, el rol de la empresa en la consecución de los objetivos de descarbonización y de una gobernanza de riesgos e impactos de la actividad, económica desde una perspectiva de doble materialidad, permanecen intactas.

Las obligaciones de información y debida diligencia en materia de sostenibilidad son elementos definitorios de la responsabilidad de la empresa europea en esta transición. El sector de la logística tiene un rol protagonista en la gobernanza de la sostenibilidad de la empresa y de la actividad económica, siendo eslabón presente en todas las cadenas de valor.

6. RETOS

6.1 Planificación y gestión urbanística

6.1.1. Introducción. El carácter pluridisciplinar del urbanismo

El urbanismo es una función pública y un área de conocimiento en el que intervienen diversas disciplinas, tanto de carácter técnico (arquitectura, ingeniería ...) como social (derecho, economía, sociología ...).

No existe una definición unívoca y omnicomprensiva de lo que es el urbanismo. Sin embargo, la definición de la vigente Ley de Urbanismo de Cataluña (Decreto-legislativo 1/2010, de 3 de agosto) es acertada cuando establece que el urbanismo “es una función pública que abarca la ordenación, la transformación, la conservación y el control del uso del suelo, del subsuelo y del vuelo, su urbanización y su edificación, y la regulación del uso, de la conservación y de la rehabilitación de las obras, los edificios y las instalaciones” (artículo 2.2). Y que comprende (artículo 2.3) “

- a) La asignación de competencias.
- b) La definición de políticas de suelo y de vivienda y los instrumentos para su puesta en práctica.
- c) El régimen urbanístico del suelo.
- d) El planeamiento urbanístico.
- e) La gestión y ejecución urbanísticas.
- f) El fomento y la intervención del ejercicio de las facultades dominicales relativas al uso del suelo y de la edificación.
- g) La protección y la restauración, en su caso, de la legalidad urbanística.
- h) La formación y la gestión del patrimonio público de suelo con finalidades urbanísticas”.

Ahora bien, también hay que tener en cuenta que el componente de sostenibilidad ambiental y la perspectiva social (cohesión, mixtura de usos, etc.) cada vez está más presente y tiene mayor impacto, por lo que es necesario entender el urbanismo desde una perspectiva integral y más allá de la visión únicamente del tratamiento o regulación del suelo.



Vilanova del Camí.

6.1.2. El urbanismo y la logística

Con carácter general: sobre la necesidad de permitir el uso logístico y con una adecuada ordenación teniendo en cuenta las necesidades concretas.

Resulta obvio, por tanto, que es esencial el papel que juega el urbanismo en la actividad logística, especialmente cuando nos referimos a los espacios o plataformas (almacenes, campas, terminales...) en las que esta actividad se desarrolla y materializa.

En este sentido, siendo el urbanismo una función pública, corresponde a la Administración (esencialmente la local y la autonómica) decidir, mediante el planeamiento urbanístico, si el uso logístico está permitido (y con qué condiciones) o no en un concreto ámbito territorial, en atención al carácter estatutario del derecho de propiedad inmobiliaria y que aquí el planificador debe ser consciente que se está delante de un uso con una autonomía e importancia propia y fundamental (como lo son otros usos, como el residencial por ejemplo) para la sociedad y la economía, tal como se ha visto en otras partes de este Libro; motivo por el cual también debe ser considerado como de interés general dada la necesidad de garantizar la cadena de suministro.

Por esta razón, con una visión a medio y largo plazo sobre todo, hay que apostar decididamente por este uso cuando sea necesario y garantizar que no se limite injustificadamente (como se puede ver en el presente Libro existen muchos ejemplos de desarrollos urbanísticos con fines logísticos de éxito, tanto para la satisfacción de los intereses públicos como privados). Teniendo presente, además, que la evolución de las técnicas constructivas garantiza unos altos estándares de calidad, sostenibilidad y la seguridad de las personas y los bienes.

Esta apuesta, además, debe tener en cuenta las necesidades actuales de dichos espacios y plataformas logísticas (mayor altura de las edificaciones, parcelas mayores destinadas a este uso, etc.). Y todo ello sin olvidar la necesidad de superar regulaciones (vía planeamiento urbanístico) del pasado y adoptando una postura dúctil con el objetivo de adaptar el planeamiento urbanístico cuando sea necesario (no en vano no se puede olvidar que en nuestro ordenamiento jurídico se da la particularidad de que los planes urbanísticos tienen naturaleza de norma jurídica de carácter reglamentario, lo que es positivo en determinadas ocasiones -el planeamiento otorga seguridad jurídica- pero también negativo en otros -en atención a la rigidez de modificar estos instrumentos urbanísticos-).

Con carácter particular: el derecho urbanístico y la inmologística

Se decía anteriormente que una de las disciplinas que intervienen en el urbanismo es el derecho, que en el caso particular se identifica como el derecho urbanístico y que, habitualmente, es considerado como parte (especial) del derecho administrativo.

Y este derecho urbanístico tiene un papel esencial, desde una vertiente reguladora, en la inmologística, que, a grandes rasgos, se identifica como las actividades del sector inmobiliario que tienen por objetivo la generación de los espacios y plataformas logísticas para su uso efectivo (por operadores logísticos, por las propias empresas productoras, etc.), que pasan a ser considerados activos inmobiliarios.

Activos que, en resumen, pueden ser de dos tipos si nos referimos sobre todo a los suelos en los que materializar las construcciones e instalaciones destinadas a un uso logístico:

1. Aquellos suelos que se pueden considerar "finalistas" (este concepto no es una categoría jurídica propiamente dicha, sino que ésta, normalmente, se asocia a ese suelo que está

clasificado como urbano y con condición de solar), en los que se permite su edificación directa mediante la/s correspondiente/s licencia/s urbanística/s.

2. O aquellos sujetos a un proceso de transformación urbanística, con el objetivo de que el suelo/activos puedan conseguir la citada condición de “finalista”; proceso éste que debería agilizarse al máximo en aquellos territorios que resulta necesario incrementar el suelo con uso logístico.

Por eso, habrá que completar las fases de:

- Planeamiento urbanístico, esto es, la aprobación de los planes urbanísticos y derivados (planes parciales, por ejemplo) que proceda a efectos de permitir el uso logístico y regular sus parámetros normativos.
- Gestión urbanística que, en definitiva, debe hacer realidad las previsiones del planeamiento urbanístico. En este sentido, el Tribunal Supremo (Sentencia de 30 de mayo de 1983) ha señalado que *“el principio de unidad de planeamiento exige de un proceso unitario y escalonado que va de lo más general a lo más concreto, del plan a la urbanización a través del proyecto, último escalón del proceso, todo en tal forma que cada plan inferior se subordina al superior y todos a la ley (...) todo ello a través de un sistema de actuación de los previstos en la ley que la Administración elige en uso de sus facultades medios, colaboración de la iniciativa privada y características de la zona; de todas las actividades de planeamiento y ejecución que deben*

seguir un orden y sincronización, sin las cuales resulta imposible la disciplina urbanística necesaria para evitar el anárquico crecimiento de la ciudad”.

Esta gestión se desarrolla mediante: (i) la urbanización del sector correspondiente (urbanización que deberá cederse a la Administración); (ii) la distribución de los beneficios y las cargas entre los propietarios con un proyecto de reparcelación o figura similar (o, cuando se actúe por un sistema público de ejecución con la expropiación de las propiedades correspondientes), haciendo participar en la comunidad de las plusvalías generadas; (iii) y la configuración de lo que, en urbanismo, se conoce como zonas (parcelas con un aprovechamiento privativo) y sistemas (porciones de suelos y parcelas con un uso predominantemente general y público, como ocurre con las zonas verdes y el sistema viario).

Por último, en la inmologística, además del derecho urbanístico en sentido “estricto” (aquello contenido en la normativa general urbanística -leyes, reglamentos/ ordenanzas- y el planeamiento urbanístico) hay que tener muy presente la normativa de carácter sectorial. Así, a modo de ejemplo, habrá que atender a las diversas servidumbres que se pueden imponer en materia aeronáutica (especialmente relevante por la altura de las construcciones logísticas y su situación geográfica, a veces en torno a aeropuertos y aeródromos) o los requisitos técnicos que se imponen en relación con la seguridad de los establecimientos industriales/logísticos.

Toda esta normativa, evidentemente, siempre deberá ser analizada mediante la correspondiente revisión legal (*Legal Due Diligence*) en el marco del estudio de operaciones de desarrollo urbanístico y en transacciones sobre aquellos activos destinados a actividades logísticas.

6.2 Normativa y burocracia

6.2.1 Normativa

Los centros logísticos deben cumplir con una serie de regulaciones y normativas que pueden afectar a su operativa diaria y su capacidad de crecimiento futuro, pudiendo convertirse en un factor limitante.

logísticos de diversas plantas para hacer frente

a la carencia de suelo disponible.

Los almacenes deben cumplir con las normativas de seguridad, especialmente las relacionadas con la protección contra incendios.



Tordera.

Las ordenanzas municipales y la normativa urbanística establecen los requisitos y parámetros a cumplir para la construcción de almacenes logísticos como pueden ser la altura reguladora máxima, el volumen de edificabilidad, la superficie ocupable, la máxima superficie construible, el número de plazas de aparcamiento necesarias, o la disposición de zonas de carga y descarga. Recientemente, se ha permitido la construcción de almacenes

El *Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (RSCIEI) - RD 2267/2004*, regula las condiciones de prevención y seguridad contra incendios en establecimientos industriales, incluidos los almacenes logísticos. Este reglamento actualmente es revisado y tendrá un impacto importante en los almacenes logísticos. Estos cambios buscan reforzar la seguridad, mejorar la prevención y facilitar una respuesta más efectiva frente a emergencias en establecimientos industriales.

Las **regulaciones medioambientales** pueden exigir inversiones significativas en tecnologías más limpias y sostenibles. Esto, aunque puede suponer un elevado coste inicial, también puede ofrecer beneficios a largo plazo, como la reducción de costes operativos o de mantenimiento y el acceso a subvenciones.

El **estudio prestacional** ofrece soluciones alternativas cuando las normativas no son viables técnica o económicamente. Este tipo de estudios analiza riesgos específicos mediante simulaciones del desarrollo de un incendio y el comportamiento de los sistemas de protección existentes o propuestos, y se utiliza especialmente en edificios o instalaciones con características únicas que requieren un enfoque más personalizado.

6.2.2 Burocracia

La burocracia se percibe como un obstáculo para la agilidad empresarial, siendo uno de los principales retos que las empresas logísticas deben afrontar a la hora de construir y gestionar almacenes.

Los procesos administrativos pueden ser muy complejos, requiriendo largos plazos para su tramitación, que pueden variar significativamente en función de la complejidad del proyecto y de la carga de trabajo de las autoridades competentes. En algunos casos, los trámites pueden durar meses o incluso años y esto puede retrasar proyectos importantes como la construcción de nuevas instalaciones logísticas o la expansión de las operaciones existentes.

Para la construcción de un almacén logístico deben obtenerse varias licencias, como la licencia de obras, la licencia ambiental y la licencia de actividad, las cuales requieren la presentación de proyectos técnicos detallados y el cumplimiento de normativas específicas.

En función de la ubicación y dimensión del almacén, puede ser necesario evaluar el impacto ambiental para asegurar que el proyecto no tendrá efectos negativos significativos sobre el medio ambiente.

6.2.3 Conclusiones

A fin de mejorar la situación, es esencial que las autoridades trabajen en la simplificación de los procesos burocráticos y en la revisión de las normativas para hacerlas más adaptadas a las necesidades del sector. Esto podría incluir la digitalización de los trámites administrativos, la reducción de la documentación requerida y la creación de mecanismos de rápida tramitación para proyectos considerados estratégicos para el desarrollo económico y logístico.

La colaboración entre el sector público y el privado es fundamental para identificar y abordar los obstáculos burocráticos y mejorar los procesos administrativos. Las empresas logísticas pueden aportar su experiencia práctica para ayudar a diseñar regulaciones más eficientes, mientras que las autoridades pueden ofrecer soporte y recursos para ayudar a reducir la carga burocrática y facilitar el desarrollo de proyectos logísticos, contribuyendo así a la competitividad y eficiencia del sector logístico en Cataluña.

6.3. Talento

La logística, como motor económico global y vertebrador de los sistemas productivos, afronta una transformación profunda que pone el foco en uno de sus principales activos, el talento. En un contexto de cambio tecnológico acelerado, transición ecológica y globalización creciente, la gestión estratégica del capital humano se convierte en uno de los grandes retos para garantizar la competitividad y la sostenibilidad del sector.

La demanda de profesionales cualificados es hoy uno elemento crítico. La expansión del comercio electrónico, la complejidad cada vez mayor de las cadenas de suministro, la adopción de tecnologías emergentes y la necesidad de resiliencia ante crisis

globales han hecho crecer la necesidad de perfiles técnicos, digitales y estratégicos capaces de diseñar, implementar y gestionar soluciones logísticas innovadoras. Esta realidad, sin embargo, a menudo contrasta con la percepción generalizada del sector, que sigue siendo visto como una actividad operativa tradicional y de poco atractivo para nuevos profesionales, lo que añade dificultades a la hora de atraer talento joven y calificado.

Según el estudio realizado por el Centro Español de Logística (CEL) en 2024, un 94,2% de las empresas logísticas manifiestan dificultades para encontrar talento. Este dato pone en evidencia una brecha estructural entre la oferta y la demanda de perfiles profesionales, especialmente en ámbitos emergentes. En el campo de la digitalización, las empresas priorizan perfiles como especialistas en inteligencia artificial (26%), analistas de datos (25%) y expertos en ciberseguridad (21%). Paralelamente, en el ámbito de la sostenibilidad, destacan gestores de residuos (21%), ingenieros ambientales (19%) y gestores de logística inversa (16%).

Este desajuste se ve agravado por una realidad demográfica inquietante; muchos profesionales del sector se están acercando a la edad de jubilación y no existe un relevo generacional claro. Este envejecimiento supone un riesgo para la transmisión de conocimiento y para la continuidad operativa y estratégica de las empresas, convirtiéndose esencial la incorporación de nuevos perfiles formados, con visión global y capacidad de adaptación.

En paralelo, la innovación tecnológica se ha consolidado como un requisito para la competitividad. La automatización de procesos, la robotización, la utilización de vehículos autónomos y drones, la implementación de plataformas de gestión inteligente o la aplicación de herramientas de

inteligencia artificial y *big data* exigen profesionales altamente capacitados para desarrollar e integrar estas soluciones en entornos complejos. Así, la digitalización no sólo es una tendencia sino un eje vertebrador de la transformación logística, que pide competencias específicas y actualizadas.

Los perfiles más solicitados, en consecuencia, son aquéllos que combinan conocimiento técnico con capacidades de adaptación a un entorno altamente globalizado y digitalizado, entre los que destacan:

- Especialistas en gestión de cadenas de suministro, con capacidad para planificar, coordinar y optimizar flujos de productos, información y recursos.
- Analistas de datos y expertos en *big data*, con habilidades para interpretar datos masivos y mejorar la eficiencia operativa.
- Especialistas en transporte y logística internacional, conocedores de la normativa aduanera, la optimización de rutas y la coordinación operaciones globales.
- Técnicos en automatización y robótica, capaces de integrar sistemas de automatización en los almacenes y centros de distribución.
- Expertos en sostenibilidad y logística verde, orientados a la reducción del impacto ambiental.
- Profesionales en tecnologías de la información, que diseñan e implementan soluciones como WMS, SCM digitales o sistemas con *blockchain*.

A estos perfiles técnicos hay que sumarle la creciente valoración de las competencias transversales o *soft skills*, como la comunicación, el liderazgo, la colaboración y la capacidad de adaptación, consideradas esenciales para gestionar equipos multidisciplinares y procesos, en cambio, constantes. El estudio del CEL recoge que la comunicación y el trabajo en equipo son las competencias más valoradas, con una puntuación media de 4,49 sobre 5.

Precisamente para dar respuesta a esta necesidad creciente, cabe destacar iniciativas como la del Instituto de Logística de Barcelona (ILB), un centro de formación Profesional nacido en 2022 y ubicado en el Puerto de Barcelona, resultado de la colaboración entre el Consorcio de Educación de Barcelona y el Puerto, con el apoyo de Barcelona-Catalunya Centro Logístico, con una oferta formativa que comprende programas de formación e inserción, ciclos formativos de grado medio y de grado superior. Pero también otros como el ciclo formativo de la UAB, el curso de la UOC, los cursos, másteres y posgrados de la Fundación ICIL, así como la Cátedra de Logística y Gestión Aduanera iniciada en colaboración con la UB.

Sin embargo, más allá de la disponibilidad de talento, es clave su fidelización. En un mercado donde la demanda es elevada y la oferta escasa, las empresas compiten por retener a profesionales altamente

cualificados, y por eso algunas han comenzado a formar sus equipos de selección en técnicas de marketing para “vender” mejor sus ofertas laborales. También ganan peso estrategias como la flexibilidad laboral (29,5%), la formación y promoción interna (21%) y la automatización de procesos (14,4%) como instrumentos para mejorar el atractivo y la retención.

En este escenario, el rol de los ingenieros e ingenieras es especialmente relevante. Su perfil pluridisciplinar con conocimientos en tecnología, gestión, sostenibilidad y análisis de datos— los convierte en candidatos idóneos para cubrir estos nuevos roles. Además, tienen la capacidad de entender los procesos desde una perspectiva sistémica y aportar soluciones globales, integrando eficiencia, innovación y sostenibilidad. El sector logístico necesita, más que nunca, profesionales con esta visión transversal y capacidad de liderazgo.

7. TENDENCIAS

7.1 Producción del suelo logístico

En sus inicios, Cataluña se caracterizaba por pequeñas parcelas propiedad de pequeños propietarios, a diferencia del resto de España, donde predominaban los grandes terratenientes con extensas parcelas. Esto dificultaba la generación de suelo de grandes dimensiones, puesto que era complicado poner de acuerdo a todos los propietarios para poder sacar adelante el proyecto urbanístico.

La tradición industrial textil se desarrolló principalmente en Cataluña, siendo el área del Vallès la más industrializada de España. Hacia finales del siglo XX, el tejido industrial empezó a desmantelarse para convertirse en actividades logísticas y prácticamente la mayoría de las veces que una industria quebraba y se veía obligada a cerrar, este suelo se convertía en actividad dedicada al almacenamiento.

Hoy en día, se necesitan activos logísticos de acuerdo con las necesidades actuales, y es difícil adecuar las antiguas infraestructuras existentes. También es necesario actualizar reglamentaciones y ordenanzas municipales.

Aunque no existe una planificación estudiada para generar nuevos suelos logísticos, y muchos ayuntamientos prefieren otros tipos de actividades, nos encontramos con que la normativa actual no está adecuada a las necesidades reales de almacenamiento excepto en determinados polígonos. La logística no se tiende a considerar en las nuevas planificaciones urbanísticas, por lo cual se debe impulsar la generación de nuevos suelos.

Se podría establecer la siguiente cronología:

- **Años 90:** inicio de la apertura internacional del mercado. Establecimiento de una red pública de centros logísticos en toda Cataluña de carácter público, conocidos como CIM.
 - **Hasta 2005 aprox.:** Sin planificación logística. Se generaban nuevos polígonos a medida que crecía el tejido industrial, pero sin un plan de acción global en el ámbito de todo el territorio.
 - **2005-2010:** Primeros desarrollos logísticos planificados, generalmente en las zonas de tejido industrial más cercanas a la ciudad de Barcelona y cerca de las grandes vías de comunicación. Profesionalización de las empresas logísticas multinacionales, con requisitos específicos. Cataluña se posiciona como un territorio atractivo para la logística a causa de las buenas infraestructuras portuarias y buenas conexiones con el resto de España y Europa.
 - **2010-2015:** Inicio del comercio electrónico. Crisis económica que provoca poca absorción en el mercado, pero se sientan las bases para los próximos años.
 - **2015-2020:** Consolidación del comercio electrónico, con establecimiento de grandes centros logísticos en Cataluña por parte de empresas de distribución internacionales. Saturación del mercado con disponibilidad de suelo cada vez más limitada. Inicio de la importancia de la sostenibilidad y la tecnología.
- **Inicios:** la logística se concentró básicamente en las zonas portuarias de las grandes ciudades como Barcelona y Tarragona, generando zonas de suelo público especialmente indicadas para este tipo de usos.

- **2020-2025:** Pandemia de la COVID-19. Explosión del comercio electrónico, expansión a gran escala de Amazon. La logística se posiciona como un *asset class* de primera magnitud. Fondos extranjeros deseosos de invertir en logística en Cataluña, con prácticamente sin disponibilidad de suelo logístico en la 1ª y 2ª corona. Despliegue de Tarragona como proveedor de suelo para naves de grandes dimensiones.

Ahora empiezan a desarrollarse polígonos pensados desde su inicio para alojar actividades logísticas, y la percepción que tradicionalmente ha tenido el sector inmobiliario de la logística ha cambiado. Había dudas con la especificidad y reposicionamiento del producto, pero en los últimos años la percepción del riesgo ha desaparecido, ya que se ha ido estandarizando el producto.

Existe un mercado en el que la industria, por lo general, necesita soluciones logísticas hechas a medida, ya que esta rama siempre es necesaria independientemente del proceso productivo y el tipo de producción. Por tanto, nos encontramos con que la logística se ha convertido en una ventaja competitiva para las empresas del presente, ya que es necesario tener costes eficientes en toda la cadena de valor del producto.

Generar suelo logístico no es fácil y requiere coordinación entre las partes implicadas, con lo que al final existe el riesgo de preferir otras actividades más sencillas de llevar a cabo. La reconversión de espacios obsoletos o en desuso, así como los *brownfields*, son oportunidades para generar suelo logístico y regenerar el espacio existente para aportar beneficios globales. Es necesario también que la Administración agilice y adapte las normativas a las necesidades del sector.

7.2. Reconversión de espacios

En los últimos años, la demanda de espacios logísticos modernos, flexibles y sostenibles ha aumentado exponencialmente, impulsada por factores tan diversos como la expansión del comercio electrónico, la reconfiguración de las cadenas de suministro, la estrategia de relocalización de actividad (*nearshoring*) y la escasez de suelo disponible, todo ello entrelazado con las exigencias globales crecientes en materia de sostenibilidad y digitalización.

Este nuevo contexto plantea un escenario exigente y a la vez estratégico para la economía catalana, que requiere de una respuesta clara y coordinada por parte del sector privado y de las administraciones públicas, mediante la garantía de una oferta de espacios adecuada y capaz de dar respuesta a esta nueva realidad de forma eficiente y sostenible, con el objetivo de reforzar la competitividad territorial.

En áreas urbanas especialmente densificadas como el Área Metropolitana de Barcelona, pero también en todo el territorio, donde **el suelo es un bien altamentepreciado**, la respuesta a los nuevos requerimientos logísticos pasa necesariamente por la reconversión de espacios obsoletos o en desuso, una estrategia que permite la regeneración de los polígonos de actividad económica y evitan el consumo de más suelo del necesario.

Son las llamadas **operaciones de reutilización de suelo urbano** - equivalente a las actuaciones *brownfield* -, que intervienen en espacios previamente ocupados por actividades industriales obsoletas según los parámetros actuales y que, con una inversión adecuada, pueden ser transformados en infraestructuras logísticas modernas, con polígonos de actividad económica más accesibles por el tráfico rodado de alto tonelaje y transporte público, y mejor conectados digitalmente.

Sin embargo, este tipo de desarrollos comporta retos específicos como la asunción del riesgo de

descontaminación, la necesidad de rehabilitar estructuras existentes o la adecuación a normativas actuales, factores que pueden incrementar los costes y la complejidad de los proyectos.

"No hay edificio más sostenible que aquel que no es necesario construir"

La reconversión de espacios logísticos es una estrategia de economía circular pura, plenamente alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas y los criterios ESG (*Environmental, Social & Governance*). No sólo minimiza la generación de residuos mediante el aprovechamiento de edificaciones existentes, sino que también incorpora procesos de reciclaje cuando la conservación de las estructuras no es viable, reutilizando una parte significativa de los materiales de construcción -como las estructuras metálicas, que pueden ser recuperadas, o el hormigón, que una vez triturado puede utilizarse como subbase en nuevas edificaciones- contribuyendo así a reducir la necesidad de extracción y utilización de recursos naturales.

Además, este modelo de reconversión no sólo reduce el impacto ambiental en lo que se refiere a la gestión de residuos y el uso de recursos, sino que también **fomenta la eficiencia energética y la integración de tecnologías sostenibles** en los edificios rehabilitados. El análisis y la adaptación de las estructuras existentes facilita la incorporación de soluciones como la instalación de placas fotovoltaicas, la mejora del aislamiento térmico o la modernización de los sistemas de climatización, contribuyendo de forma directa a la reducción de la huella de carbono del sector logístico y consolidando este modelo como una vía real y efectiva para avanzar hacia el desarrollo más sostenible y resiliente.

La necesidad de una administración más ágil y flexible

A pesar de las evidentes ventajas de esta estrategia, la reconversión de espacios logísticos en entornos

urbanos se enfrenta con varios obstáculos de carácter administrativo y normativo que dificultan su desarrollo.

El desarrollo y la transformación de estos espacios avanza con una lentitud excesiva a causa de un entorno regulador altamente garantista, en el que intervienen múltiples departamentos de la administración que a menudo operan sin una coordinación efectiva. Esta carencia de agilidad provoca retrasos significativos en la ejecución de los proyectos y, en consecuencia, desincentiva la necesaria inversión en iniciativas de este tipo.

A esta complejidad se le añade la obsolescencia de algunas normativas urbanísticas, que no responden a las exigencias del mercado logístico actual. Con frecuencia se mantienen limitaciones poco justificadas sobre parámetros como la altura máxima permitida, los coeficientes de edificabilidad o la proporción de uso logístico dentro de una parcela, lo que restringe el desarrollo de espacios eficientes y competitivos.

Este marco restrictivo es, precisamente, uno de los elementos que el Plan Director Urbanístico Metropolitano (PDUM), el instrumento que debe sustituir el vigente Plan General Metropolitano de 1976, pretendía corregir. El PDUM debía permitir una regulación más flexible, actualizada y orientada a la realidad económica y territorial, ofreciendo así una oportunidad para redefinir los usos del suelo e integrar la logística como pieza clave del desarrollo urbano, y no sólo como un uso complementario a la industria.

Sin embargo, este avance también ha quedado detenido. Pese a la aprobación inicial de marzo de 2023, los cambios sustanciales propuestos por los ayuntamientos han obligado a la AMB a redactar un nuevo documento. El nuevo calendario establece una segunda aprobación inicial para el primer trimestre de 2026, y la aprobación definitiva no se prevé antes de 2027 o 2028, una situación que prolonga la vigencia de un planeamiento urbanístico anticuado y limitante.

Esta situación de callejón sin salida, más allá del PDUM del Área Metropolitana de Barcelona, puede ser corregida con una reforma profunda de los mecanismos de gestión urbanística, garantizando que los proyectos de reconversión no queden atascados en trámites interminables y se desarrollen con la rapidez necesaria para responder a las exigencias del mercado. Para ello, es imprescindible una administración comprometida, capaz de adaptar las normativas a la realidad del mercado y de facilitar las transformaciones necesarias, pero también flexible en la interpretación de la normativa permitiendo aplicar ágilmente las modificaciones necesarias en parámetros como los usos y alturas libres, entre otros.

7.3. Adaptación a la mecanización, automatización y robótica

La adaptación de los inmuebles logísticos a las necesidades de la intralogística es evidente, ya que su destino final corresponde principalmente a la operación logística interna, por lo que es necesario tener en cuenta que los proyectos y la construcción de los mismos lo tengan presente.

Se definen, a continuación, los principales conceptos a tener en cuenta.

7.3.1. Requisitos técnicos del suelo y de los cierres

- Se deberá tener en cuenta a los fabricantes de equipamientos de logística interna, sea cual sea el grado de mecanización/automatización, para que indiquen cuáles son los requisitos en la calidad del suelo para garantizar que la instalación funcione según se espera.
- La selección de sistemas de almacenamiento

automatizados tendrá un impacto importante en los requisitos que se puedan solicitar en el suelo de la instalación. La planimetría, nivelación y capacidad de carga de la losa por cargas puntuales, repartidas, y dinámicas, son elementos clave para que un sistema automático funcione con garantías.



- Diferentes tecnologías tendrán diferentes requisitos sobre el suelo, que se hacen más estrictos a medida que el sistema utiliza mayor altura porque el impacto de una mal nivelación tiene un efecto multiplicador. Se debe tener cuidado también con el acabado superficial y las juntas de dilatación, que no provoquen saltos a los elementos de mantenimiento móvil y permitan una correcta rodadura.
- En el caso de almacenes a gran altura o silos autoportantes, los cerramientos están soportados sobre la propia estructura de la automatización, lo que requiere una coordinación total entre la automatización y la construcción de la nave.
- Distribución Adaptada para AGV/AMR: Carriles designados y estaciones de carga para vehículos autónomos.
- Se utilizan diferentes estándares para medir la calidad del suelo como por ejemplo la norma DIN 15185 o la guía VDMA para AGV o la normativa EN15620:2008. En todas ellas se definen las cualidades del suelo en función de los distintos requisitos.

7.3.2. Requisitos para la optimización del flujo intralogístico

- Altura libre suficiente para acomodarse a los AS/RS (Sistemas de Almacenamiento y Recuperación Automatizados) y de los niveles de altillos sobre muelles y en general.
- Espaciado de pilares para maximizar las configuraciones de estanterías y los elementos de manutención discreta, manual o automática, para



minimizar obstrucciones.

- Niveladores de muelle automático para acomodar diferentes alturas de camiones e integración fluida con la carga mediante cintas transportadoras.
- Cantidad de muelles suficiente para evitar cuellos de botella, en la posibilidad de compartir carga y descarga simultánea.
- Profundidad de la zona de estacionamiento con un mínimo de metros para facilitar la maniobra de camiones.
- Definir en fase de concepto la distribución y las vías por cintas transportadas, sistemas de clasificación y los movimientos de AMR con carriles designados y puntos de carga.
- techo para evitar la propagación de incendios. Estos y otros elementos deben tenerse en cuenta en la fase del proyecto logístico para conseguir que los sistemas puedan funcionar con el rendimiento esperado manteniendo la eficacia de los elementos de protección.
- En el caso de sistemas de almacenamiento

(como estanterías metálicas) tanto automáticos como manuales, se tendrá especial cuidado en la fase de proyecto del sistema antiincendios y rociadores

7.3.3. Sistemas contra incendios

- En el caso de los almacenes automáticos con sistemas robotizados, es necesario designar previamente zonas libres de robots para asegurar la seguridad. En caso de incendio, los robots se pararan

automáticamente, siempre que no estén dentro de una zona donde la parada esté prohibida. Si un robot se encuentra en una de estas áreas restringidas, se desplazará de manera autónoma hasta la zona segura más cercana para poder pararse con garantías.

- También es necesario definir donde debería ir las puertecillas entre compartimentos y las lonas del techo para evitar la propagación de los incendios. Estos y otros elementos deben tenerse en cuenta en la fase del proyecto logístico para conseguir que los sistemas puedan funcionar con el rendimiento esperado, manteniendo la eficacia de los elementos de protección.
- En el caso de los sistemas de almacenamiento (como estanterías metálicas), tanto automáticos como manuales, hay que tener especial precaución en la fase del proyecto del sistema antiincendios y rociadores. En función de la densidad del almacenamiento y los productos almacenados, se tendrá en cuenta la carga de fuego y realizar el cálculo de rociadores necesarios y las posiciones adecuadas por éstos.

- Tener en cuenta la instalación de sistemas de rociadores ESFR, diseñados para el almacenamiento automatizado de alta densidad.
- El cuerpo de bomberos y autoridad local tendrá sus propias directrices que deben ser
- Realizar la compartimentación adecuada para contener incendios y proteger sistemas de automatización de alto valor.
- Considerar si es necesario un cierre de seguridad para el almacenamiento de baterías y otros elementos almacenados que tengan una alta carga de fuego.
- Para industrias como la química, se debe realizar un estudio detallado de normativa específica (como por ejemplo la MIEAPQ <https://www.boe.es/eli/es/rd/2017/06/23/656>)
- En el caso de los sistemas de prevención contra incendios existen tres entidades clave que definirán el diseño final: la normativa vigente, el cuerpo de bomberos y autoridad local y el seguro. En lo que respecta a normativa legal de obligado cumplimiento, aplica el RSCIEI del Ministerio de Industria vigente que implica ciertos cambios respecto a las normativas anteriores.

incorporadas al diseño.

- En cuanto a los seguros, la mayoría se rigen por las guías de diseño publicadas por FM Global y VDS.

7.3.4. Sistemas de seguridad, salidas de emergencia y rutas de evacuación

- El proyecto de instalaciones, sobre todo las relacionadas con la seguridad (detección, alarma y extinción), debe tener en cuenta que el edificio se proyecta como almacén y, por tanto, debe procurar no menguar la capacidad ni provocar recorridos más largos. Asimismo, en el diseño de las rutas de evacuación y localización de las salidas de emergencia.
- Cuando se diseña un sistema automatizado con transportadores, robots u otros elementos, se añaden a la instalación elementos que pueden bloquear rutas de evacuación previstas. Se debe tener cuidado de respetar las distancias máximas en cualquier salida de emergencia prevista y garantizar que el diseño del edificio se mantiene adecuado una vez se instalen los equipos de intralogística.
- Los sistemas de emergencia deben estar completamente integrados con el resto de los sistemas de la instalación para garantizar un correcto funcionamiento y que la información sea visible en los diferentes niveles de control.



7.3.5. Otros sistemas

- Las naves para la actividad intralogística pueden tener diseños específicos en función del producto almacenado. Un ejemplo serán las naves que necesiten unas condiciones específicas de temperatura o aves frigoríficas para almacenar productos a cierta temperatura, donde deben proyectarse la refrigeración y el aislamiento adecuados.



- En función del valor almacenado, debe diseñarse un sistema de vigilancia externo e interno. Incluso para productos de alto valor, se puede considerar cerrar una zona del almacén con acceso restringido y control de acceso.

7.4. Digitalización IA

Es muy importante la adaptación de los inmuebles logísticos a las necesidades de las tecnologías de la información y de la comunicación, porque todas las operaciones logísticas actuales, tanto si son internas (como las realizadas en el almacén), como si son externas, (es decir, las correspondientes al



7.4.1. Infraestructuras TIC, Electrificación, redes y datos.

- El suministro de electricidad debe ser uniforme y

patio de camiones, por ejemplo), tienen una implicación directa con los proyectos y la construcción de éstos.



Se definen, a continuación, los principales conceptos a tener en cuenta.



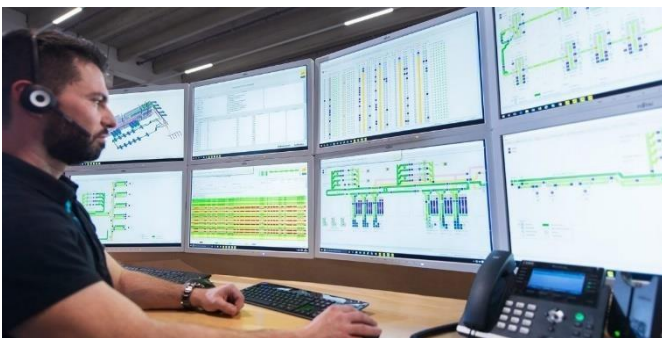
estaciones de los equipamientos móviles, así como para los servidores TIC necesarios para su correcto funcionamiento, siendo en la mayoría de los casos imprescindible la instalación de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), (*Uninterruptable Power Supply UPS*).

- Son de gran importancia los sistemas de ventilación, refrigeración y calefacción para garantizar el bienestar del personal operativo. Por tanto, el proyecto de instalaciones también debe ir alineado con el proyecto logístico.

- Sistemas HVAC Inteligentes y ventilación optimizada por tener un flujo de aire mejorado tanto para operaciones humanas como robóticas.
- Los sistemas automatizados de intralogística cada vez tienen mayor necesidad de datos y electricidad en diferentes puntos de los sistemas. Una buena planificación de la instalación de los puntos de acceso (*Access Points* y *Routers*) en techos y paredes es clave para que la instalación pueda funcionar con garantías y el flujo de información sea el esperado.
- Las diferencias de potencial del suelo también pueden causar problemas de electricidad estática y pequeñas descargas en el personal, así como mal funcionamiento de los equipos. Por ello, los suelos de las instalaciones deben ser verificados y estar conformes a la normativa eléctrica para garantizar un correcto funcionamiento. Por todo ello, se recomienda que la instalación de la red de cableado para los datos vaya en paralelo a la red eléctrica.
- Los gemelos digitales permiten disponer de modelos virtuales de los almacenes o centros logísticos, para simular cambios de distribución, flujos y condiciones ambientales.
- Los almacenes inteligentes (*Smart Warehouses*) incorporan tecnologías digitales avanzadas para optimizar la operativa y la gestión del espacio.
- Se utilizan sensores IoT para monitorizar en tiempo real variables como la temperatura, la humedad, el consumo eléctrico y la presencia de personas o vehículos. Además, se utilizan lectores RFID (túneles o arcos de lectura) para automatizar la entrada y salida de mercancías, reduciendo errores y tiempos de manipulación.
- También integran sistemas de control automático de la iluminación, climatización y puertas, que se adaptan según las condiciones o la presencia detectada, por la reducción del consumo energético en zonas menos activas.
- Todo esto se centraliza en cuadros de mando digitales, que ofrecen una visión global e instantánea de la actividad del almacén, facilitando la toma de decisiones informadas.

7.4.2. Otros temas relacionados con la energía y las TIC

- Alta disponibilidad energética para la operación de sistemas de automatización, cintas transportadoras y robótica.
- Suministro redundante de energía con generadores de reserva o doble alimentación eléctrica para evitar interrupciones.
- Placas solares y sistemas de recuperación de energía para compensar el consumo energético operativo.
- Espacio para servidores de bases de datos en local e IA.





- Preparación para Fibra Óptica y 5G, para la conectividad en tiempo real del WMS (Sistema de Gestión de Almacenes) e IoT. Por normativas de seguridad IT, muchos clientes finales no permiten conectar sistemas de terceros (proveedores) a su red. Por este motivo, es necesario contemplar conexiones independientes (de fibra óptica) para permitir a los proveedores tener acceso de datos a sus sistemas y su conectividad a la nube.
- A la hora de diseñar infraestructuras TIC, debe tenerse en cuenta también que la infraestructura sea resistente a ataques informáticos promovidos desde el exterior. Se debe tener un control sobre los elementos instalados y garantizar que se utilicen elementos certificados

7.4.3. Building Information Modelling (BIM)

El BIM tiene un papel clave en la transformación digital de la inmo­logística, ya que permite diseñar, construir y operar espacios logísticos de forma más eficiente, conectada y sostenible.

A través de modelos digitales, facilita la coordinación entre agentes, optimiza la construcción y reduce errores. Una vez en funcionamiento, el BIM puede integrarse con sistemas como el BMS, WMS o IoT para convertirse en un *Digital Twin*, mejorando la

gestión energética, el mantenimiento y la adaptabilidad operativa. Además, aporta estandarización y trazabilidad a escala de portfolio.

7.5. La sostenibilidad como pilar del sector.

Resultados y tendencia de la certificación BREEAM en España (2011-2024)

El conjunto del sector inmo­logístico ha vivido una transformación sustancial en la última década, marcada por la creciente demanda de sostenibilidad por parte de inversores, promotores, operadores y clientes finales. En este contexto, las certificaciones ambientales, y especialmente el sello BREEAM®, han adquirido un papel protagonista como herramienta eficaz de medición y diferenciación en un mercado cada vez más exigente.

7.5.1. BREEAM®: Estándar de sostenibilidad en la edificación

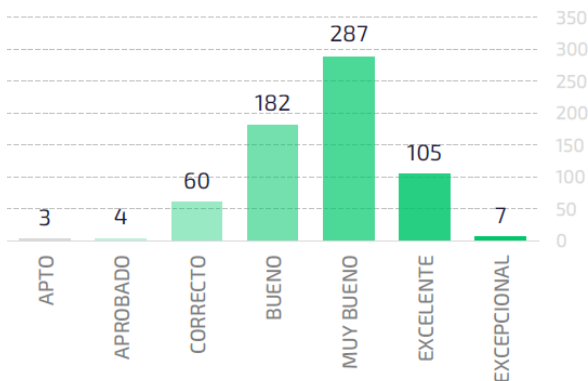
BREEAM® (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) es uno de los sistemas de evaluación de sostenibilidad más reconocidos en el ámbito internacional. En España, su aplicación en el ámbito inmo­logístico permite valorar tanto nuevas construcciones como edificios en uso bajo parámetros de eficiencia energética, impacto ambiental, salud, innovación y gestión.

7.5.2. Resultados de BREEAM® en el sector inmo­logístico

Entre 2011 y 2024 se han emitido numerosos certificados BREEAM® para activos inmo­logísticos en España. Los datos reflejan el compromiso del sector con los criterios de sostenibilidad:

- El 61,6% de los proyectos certificados han obtenido una clasificación "Muy Bien" o superior, superando la media general del 51,7%.
- La clasificación "Excelente" ha sido conseguida por un número significativo de activos, con un 75,03%.
- Sin embargo, alcanzar la categoría "Excepcional"

sigue siendo un reto, conseguida por sólo el 0,77% de los proyectos inmologísticos, frente al 3,8% del conjunto de sectores analizados.



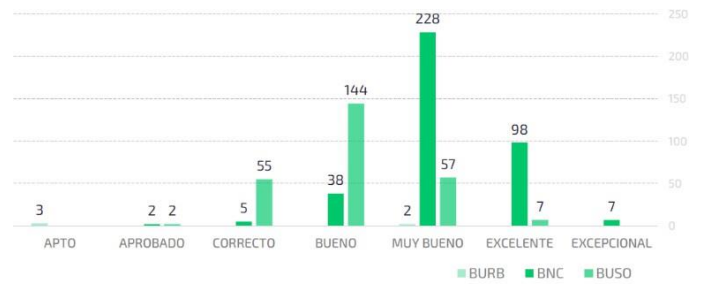
n.º de certificados inmologísticos emitidos por clasificación obtenida en el periodo 2011-2024

Estas cifras reflejan una clara voluntad del sector inmologístico por alinearse con estándares sostenibles, pero también la necesidad de seguir profundizando en ámbitos de mejora.

7.5.3. Análisis por esquemas de certificación

La metodología BREEAM®ES contempla diferentes esquemas, entre ellos:

- BREEAM®ES Nueva Construcción (BNC): donde los activos logran mejores puntuaciones gracias a la incorporación de criterios sostenibles desde la fase de diseño.
- BREEAM®ES En Uso (BUSO): enfocado en edificios ya operativos, muestra una menor penetración. Sólo un 6,1% de los certificados BUSO han abordado la parte 2 orientada a optimizar la gestión, mantenimiento y operación.



n.º de certificados inmologísticos emitidos por clasificación/esquema en el periodo 2011-2024

BURB: BREEAM® ES Urbanismo / BNC: BREEAM® ES Nueva Construcción / BUSO: BREEAM® ES En Uso

- Este bajo índice de mejora operacional sugiere un área crítica de actuación: la sostenibilidad no debe limitarse al diseño inicial, sino abarcar todo el ciclo de vida del inmueble.

7.5.4 Conclusión

El sector inmologístico español ha avanzado notablemente en la adopción de prácticas sostenibles, con un creciente liderazgo de la certificación BREEAM® en sus activos.

Sin embargo, el camino hacia la excelencia en sostenibilidad requiere un esfuerzo continuo, especialmente en la gestión postconstrucción y en la superación de barreras que dificultan alcanzar las máximas calificaciones. Podemos afirmar pues que la evolución del sector inmologístico no sólo debe medirse en metros cuadrados construidos o rentabilidad logística, sino también en su contribución activa a un desarrollo más sostenible y responsable. BREEAM® se ha consolidado como un aliado estratégico en este propósito.

8 INNOVACIÓN

8.1 Descarbonización y NetZero. Transición hacia una economía baja en carbono

El conjunto del sector de la construcción, en el que se incluye la edificación logística (almacenes, centros de distribución, *cross-docking*, etc.), es uno de los principales contribuyentes a las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI) a escala mundial. Diversos estudios sitúan la responsabilidad entre el 38 y el 40% del total de las emisiones de CO₂ relacionadas con la energía.

8.1.1 El reto climático del sector inmológico

Esta considerable huella de carbono se desglosa fundamentalmente en dos componentes:

- El carbono operacional, derivado del consumo energético durante la fase de utilización de los edificios (iluminación, calefacción, refrigeración, etc.), representa aproximadamente el 28% del total global.
- Y el carbono incorporado, asociado a los materiales y procesos constructivos a lo largo de todo el ciclo de vida del edificio (extracción de materias primas, fabricación, transporte, construcción, mantenimiento y fin de vida), que constituye entre el 10 y el 12% restante.

La magnitud de estas cifras subraya el protagonismo del sector en la lucha contra el cambio climático y la urgencia de implementar estrategias de descarbonización innovadoras y efectivas.

8.1.2 Marco normativo europeo y evolución hacia edificios logísticos NetZero

La relevancia del sector como catalizador clave lo ha puesto en la agenda legislativa de la Unión

Europea durante estos últimos años, desarrollando un conjunto de directivas y planes que empujan a los promotores, propietarios y usuarios de edificios logísticos hacia un nuevo estándar:

- Directiva de Eficiencia Energética DEE.
- Directiva de Energías Renovables RED.
- Nuevo sistema de Comercio de Emisiones ETS2.
- Mecanismo de Recuperación y Resiliencia MRR en el centro del plan *Next Generation* EU.
- Plan *REPower* EU.
- Destacando la Directiva revisada sobre el Rendimiento Energético de los Edificios EPBD - Refundida en 2024.

La EPBD 2024 mejora el marco regulatorio con objetivos más ambiciosos, otorgando a los Estados miembros la flexibilidad que necesitan para gestionar su parque inmobiliario, estableciendo:

- A partir de 2028 (edificios públicos) y 2030 (resto de edificios), todos los edificios de nueva construcción tendrán que ser de cero emisiones in situ.
- Se da un paso adelante desde los “Edificios de Energía Casi Nula” (EEGN) hacia los NetZero o *Zero Carbon Buildings*, lo que tendrá un impacto directo en las nuevas plataformas logísticas y hubs de última milla.

8.1.3 Situación normativa en España. Ambigüedad para inmuebles logísticos NetZero

En el contexto español todavía no existe una definición oficial ni marco de obligado cumplimiento para edificios NetZero aplicable al sector logístico. El CTE y el RITE incluyen referencias generales a la descarbonización para el año 2050, pero carecen de metas específicas que puedan aplicarse concretamente a los activos inmológicos.

El cumplimiento de objetivos queda sujeto a la interpretación e iniciativa del promotor o a la adhesión a certificaciones voluntarias como LEED, EDGE o ILFI Cero Carbon. BREEAM, aún en revisión, no define con claridad el estándar NetZero.

8.1.4 Principios para el desarrollo de naves logísticas NetZero Carbon

Aunque sin marco normativo detallado, existe un consenso técnico general sobre las actuaciones a implementar para reducir las emisiones en el entorno inmológico:

- Reducción de la demanda energética del edificio utilizando estrategias de diseño pasivo como la orientación, la estanqueidad, el aislamiento térmico similar o superior al recomendado por el CTE, y el control solar y ventilación natural para reducir carga térmica.
- Uso de materiales de construcción con baja huella de carbono:
 - Como los materiales reciclados y reciclables que favorecen su recircularidad.
 - Incorporación de carbono biogénico (CO₂ secuestrado de forma natural por la madera) mediante la utilización de estructuras de madera técnica (GLT, CLT, etc.).
- Instalación de equipos de climatización energéticamente eficientes, priorizando la electricidad como fuente principal y potenciando el uso de bombas de calor con refrigerantes naturales de bajo GWP (*Global Warming Potential*) como CO₂, amoníaco o propano.
- Maximización de la producción de energía renovable in situ:
 - Instalación de paneles fotovoltaicos en cubiertas y marquesinas.
 - Almacenamiento energético (en baterías) para autoconsumo.
- Producción de energía renovable externa cercana y/o contratación de energía 100% renovable con GdOs (garantías de origen). Pudiendo ser válidos los contratos de compraventa de energía a largo plazo PPA (*Power Purchase Agreements*) para estabilidad y trazabilidad.
- Compensación del CO₂ residual mediante la compra de derechos de carbono CER (*Certified Emission Reduction*) o VER (*Voluntary Emission Reduction*), fundamentalmente en proyectos de secuestro de CO₂ (vertederos y bosques) o de energías renovables a nivel local o, en caso de no ser viable, en países en desarrollo.

8.1.5 Oportunidades y desafíos del NetZero en la inmológica

Este modelo innovador, que además goza de beneficios en la financiación (mejora en las condiciones de los proyectos verdes frente a los convencionales), es un potente vector de generación de oportunidades:

- Valor añadido y diferenciación frente a inversores y operadores.
- Reducción de costes operativos a largo plazo.
- Cumplimiento anticipado de los futuros requisitos del marco regulatorio.

Aunque tampoco está exento de importantes desafíos a corto plazo:

- Mayor inversión inicial (aunque amortizable en explotación).

- Falta de homologación normativa.
- Necesidad de alianzas con otros actores expertos en sostenibilidad.

Conclusión

La descarbonización del parque logístico no es sólo una necesidad, producto de la emergencia climática, sino una oportunidad estratégica para reposicionar el sector inmologístico como referente en eficiencia, innovación y responsabilidad ambiental. Aunque la regulación todavía se encuentra en fase de desarrollo, el enfoque NetZero se está integrando de forma innovadora en el diseño, construcción y operación de naves logísticas para poder mantener su competitividad y cumplir los objetivos de neutralidad climática para 2050.

8.1 Análisis del ciclo de vida (ACV). Claves para una inmologística verde

La presión creciente por parte de inversores, operadores logísticos, gobiernos y consumidores en general, para reducir el impacto ambiental, ha puesto al sector inmologístico bajo el foco de atención. Dado su elevado volumen constructivo, el uso intensivo de recursos y la huella operativa de los activos logísticos, la cuantificación de su impacto ambiental a lo largo de la vida útil se ha vuelto crítica y necesaria.

En este contexto, el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) se ha consolidado como una herramienta indispensable para evaluar de forma integral las emisiones de carbono asociadas a naves logísticas, desde la construcción hasta la demolición, agotado el periodo de servicio.

8.2.1. ¿Qué es el ACV aplicado a la edificación logística?

El ACV mide los impactos ambientales derivados de todas las fases del ciclo de vida de un edificio, conforme a metodologías normalizadas (EN 15978, ISO 21930 y EN 15804+A2), evaluando categorías

como:

- Potencial de calentamiento global (GWP)– expresado en KgCO₂Eq.
- Agotamiento del ozono
- Acidificación del suelo
- Eutrofización del agua
- Formación de *smog*

En la edificación logística, esto significa cuantificar desde la huella de los materiales estructurales (hormigón, acero, aluminio, cobre, etc.), hasta la energía consumida por las instalaciones de climatización, iluminación o automatización durante décadas de operativa.

8.2.2 Enfoque metodológico y marcos de referencia

El análisis del ciclo de vida está alineado con marcos reconocidos en el ámbito europeo como:

- *Level(s)* - escenario de evaluación voluntario desarrollado por la UE que proporciona un lenguaje común para evaluar e informar sobre el comportamiento de edificios sostenibles en el campo de las emisiones de carbono entre otros indicadores de sostenibilidad, a partir del cumplimiento de determinados requisitos.
- Taxonomía Europea - es un reglamento que establece una clasificación válida que ofrece a los inversores un lenguaje común para determinar qué inversiones se pueden considerar “verdes”.

El alcance del ACV típico en logística contemplaría las siguientes fases:

- Fases de carbono incorporado:
 - A1-A3 (producción)
 - A4 (transporte)
 - A5 (construcción)
 - B4-B5 (reposición/reforma)
 - C1-C4 (fin de ciclo de vida) - derribo, demolición y transporte a vertedero.
 - D (valorización) - se suele representar en las gráficas y tablas, pero queda fuera del cómputo total.
- Fases de carbono operacional:
 - B6-B7 (uso energético y agua) – siempre que haya datos disponibles.
- El carbono biogénico (CO₂ secuestrado y almacenado en materiales como la madera) se representa visualmente en las gráficas y tablas, pero no se tiene en cuenta en el cómputo total salvo excepciones justificadas. En caso de que los materiales que lo contienen no sean incinerados, se puede descontar de las fases A1 y A3, sin volver a sumar a la fase C.
- Se computarán todos los capítulos de obra del edificio excluido el mobiliario, otros bienes muebles que el propietario o inquilino deba incorporar al inmueble en estudio y equipos móviles no estructurales.
- La vida útil estándar del edificio se establece a 50 años (según Taxonomía).

8.2.3. Resultados clave del ACV en naves logísticas

Según los estudios aplicados a edificios logísticos, el mayor porcentaje de emisiones reflejado en los Análisis del Ciclo de Vida proviene de los hormigones y aceros empleados en cimientos, obra civil, estructura, soleras y pavimentos:

- Aproximadamente el 60% del total de emisiones del ACV provienen del hormigón y acero utilizados en la estructura y cimentación.
- Aproximadamente otro 15% corresponde a instalaciones como climatización, iluminación y otras instalaciones técnicas.

Datos que enfatizan que las decisiones tomadas en este ámbito tienen un impacto decisivo en la huella de carbono de un centro logístico.

8.2.4. Estrategias de descarbonización aplicadas al ACV en logística

Para la reducción del carbono incorporado, las acciones prioritarias incluyen la selección de materiales de bajo impacto de huella de carbono:

- Utilización de cementos tipo IIa e incluso tipo III en hormigones para la cimentación, obra civil, estructura, soleras y pavimentos.
- Empleo de acero certificado en perfiles estructurales y en chatarra con un alto porcentaje de material reciclado.
- Diseño optimizado con estructuras prefabricadas y soluciones modulares.
- Puesta en obra de otros materiales reciclados como las saurras con áridos de RCD (Residuos de Construcción y Demolición) y asfaltos reutilizados.

Mientras que para la reducción del carbono operacional la estrategia pasaría por la búsqueda de sinergias combinadas entre:

- Máxima eficiencia energética: diseño pasivo, envolventes térmicas optimizadas, control solar e iluminación natural.
- Electrificación total de los consumos de climatización y producción de ACS con bombas de calor.

- Instalaciones de iluminación con control inteligente para atenuarlas en caso de no ocupación o entrada de luz natural.
- Generación de energía renovable in situ (fotovoltaica) aprovechando cubiertas extensas y espacios exteriores. Un solo panel fotovoltaico puede ahorrar en 25 años de servicio hasta 10 veces más CO₂ que el emitido en su fabricación, lo que le convierte en una solución idónea para plataformas logísticas con mucha superficie disponible.
- Automatización y gestión inteligente de instalaciones técnicas por medio de BMS (*Building Management System*) con sensores, medidores de consumos y control por IA.

8.2.5. Conclusión

El Análisis del ciclo de vida como base para una Inmologística Verde no es sólo una herramienta de cálculo y evaluación, sino un elemento estratégico para orientar decisiones de diseño, construcción, operación y renovación en el sector, lo que permite:

- Cumplir con requisitos de certificación verde (LEED, BREEAM, DGNB).
- Alinear proyectos con la Taxonomía Verde de la UE.
- Aumentar el valor de mercado de los activos logísticos sostenibles.
- Reducir riesgos reguladores y atraer inversión institucional ESG.

8.3 Sostenibilidad en la construcción inmologística. Principios, materiales y estrategias circulares

En un contexto actual de presión normativa creciente, social y ambiental, la edificación logística juega un papel clave en la descarbonización del sector de la construcción.

Para afrontar este reto, la mejora de los parámetros de sostenibilidad está íntimamente ligada a los principios de la economía circular recogidos por Taxonomía en las siguientes categorías:

- Mitigación y adaptación al cambio climático.
- Uso sostenible y protección de recursos hídricos y marinos.
- Transición a una economía circular.
- Prevención y control de la contaminación.
- Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas.

8.3.1. Materiales

De base biológica

Aunque no es una solución usual en inmologística, el empleo estructural (principalmente en la estructura de cubierta) de madera procedente de bosques gestionados de forma sostenible, en diferentes formatos como la madera contralaminada CLT o la madera laminada encolada GLT, emerge como una alternativa al hormigón y al acero. Entre sus ventajas destacan:

- Un menor impacto en la producción comparado con materiales convencionales, con reducciones de hasta el 60%.
- La capacidad de almacenar carbono biogénico capturado por los árboles durante su crecimiento (cada m³ de madera maciza almacena hasta 900 kg de CO₂).
- Aptitud y facilidad para la prefabricación, lo que puede optimizar los procesos constructivos. No obstante, es crucial asegurar la sostenibilidad de la fuente forestal (con sellos FSC y/o PEFC) y considerar el impacto del transporte.

Hormigón de bajas emisiones

Dado que la producción de cemento es la principal fuente de emisiones del hormigón, la estrategia fundamental es reducir su contenido. Esto se logra reemplazando una porción significativa del *clinker* de cementos Portland por materiales cementantes suplementarios llamados SCMs, como cenizas volantes (subproducto de centrales térmicas de carbón) o escoria granulada de alto horno (subproducto de la siderurgia). Se pueden alcanzar reducciones de entre el 40 y el 50% manteniendo prestaciones equivalentes.

El uso de áridos reciclados procedentes de la demolición también contribuye a reducir su impacto. Investigaciones en hormigones de ultra altas prestaciones (UHPC) buscan desarrollar estructuras más esbeltas, ligeras y duraderas, reduciendo así la cantidad total de material necesario.

Adicionalmente, se están desarrollando estrategias de almacenamiento de carbono en hormigones como *CarbonCure* (con incorporación directa de CO₂) o por la empresa Paebbl (con incorporación de CO₂ en roca de olivina como sustituto parcial de áridos).

Aceros reciclados

El acero tiene un alto índice de reciclabilidad. Priorizar el uso de acero producido a través de rutas de horno de arco eléctrico (EAF), que permiten incorporar un contenido alto de chatarra reciclada, reduce significativamente su impacto en comparación con la ruta de alto horno (BF-BOF).

Apoyar la transición de la industria siderúrgica hacia procesos de producción primarios bajos en carbono, por ejemplo, basados en hidrógeno verde, es también fundamental.

Otros materiales innovadores

Existen numerosas alternativas, como los

sistemas híbridos que combinan las ventajas de diferentes materiales (por ejemplo el *Hybrid Timber Floor System* (HTFS), que integra madera, acero y hormigón), una amplia gama de materiales de construcción fabricados a partir de contenido reciclado y de materiales de base biológica (aislamientos de corcho, celulosa, fibra de madera, etc.) y de origen local, especialmente adaptados al contexto bio-regional.

8.3.2. Principios de Diseño Sostenible y Circular en logística

Los principios de diseño tienen un papel fundamental en la minimización de la huella de carbono y en la habilitación de la circularidad:

- Diseño eficiente y optimizado, con la aplicación de principios de diseño estructural que minimicen la cantidad total de material necesario para cumplir con los requisitos de seguridad y funcionales, evitando los sobredimensionamientos. En este sentido, la buena relación entre rigidez y ligereza estructural que ofrece la madera puede ser ventaja.
- Diseño para la longevidad y adaptabilidad, concibiendo edificios robustos y duraderos, con espacios flexibles que se puedan adaptar fácilmente a cambios de uso o necesidades futuras sin requerir grandes intervenciones o demoliciones prematuras.
- Diseño para el Desmontaje (*Design for Disassembly-DfD*). Se trata de un principio básico de la economía circular que implica diseñar las conexiones (por ejemplo, uniones mecánicas atornilladas en lugar de soldaduras) y seleccionar componentes estandarizados y modulares, para que el edificio pueda ser deconstruido al final de su vida útil, de forma no destructiva y facilitando la recuperación, reutilización o reciclaje de sus materiales y elementos con la máxima valorización posible.

Implementación de la economía circular en proyectos

inmologísticos

El enfoque más amplio de la Economía Circular busca superar el modelo lineal tradicional de "extraer, fabricar, usar y tirar" (sistema *Cradle to Grave*).

En la construcción, la economía circular promueve mantener los materiales y productos en uso durante el mayor tiempo posible, extrayendo el máximo valor y regenerando los sistemas naturales (sistema *Cradle to Cradle*). Sus principios clave aplicados en el sector incluyen:

- **Reducir:** Minimizar el consumo de recursos vírgenes mediante el diseño eficiente y la optimización del uso de materiales.
- **Reutilizar:** Dar prioridad a la rehabilitación y adaptación de edificios existentes frente a la demolición y nueva construcción, conservando así el carbono incorporado a la instalación preexistente.
- El **fomento activo de la reutilización** de componentes y materiales recuperados de procesos de deconstrucción en parcelas logísticas *brownfield* es una práctica habitual, en la que, tras la descontaminación del suelo, se utilizan los áridos procedentes de los residuos de las demoliciones como bases o subbases para la plataforma del nuevo edificio.
- **Reciclar:** Incorporar materiales con alto contenido de reciclaje a los nuevos proyectos, y asegurar la recogida selectiva y el reciclaje de alta calidad de los residuos de construcción y demolición (RCD) que no pueden ser reutilizados.

Gestión de obra con enfoque circular

Con la implementación de prácticas para reducir y minimizar la generación de residuos durante la fase de construcción, como la prefabricación en el taller, la construcción con componentes modulares, una planificación y estimación precisa de materiales (facilitada con herramientas como BIM), y la segregación y gestión adecuadas de los residuos generados in situ.

Las auditorías de residuos pueden ayudar a identificar

oportunidades de mejora.

Herramientas de verificación

Basar la selección en datos verificados como las Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) es una herramienta esencial para tomar decisiones informadas, puesto que proporcionan datos cuantitativos, certificados por terceros, sobre el impacto ambiental de productos específicos.

8.3.3. Conclusión

La sostenibilidad en el sector inmologístico es tanto un imperativo normativo como una ventaja competitiva. La economía circular y la descarbonización deben integrarse desde la fase de concepción del activo hasta la finalización de la vida útil.

8.4 Bienestar y confort en la inmologística. Espacios industriales que cuidan de las personas

Tradicionalmente, los parques logísticos se han sido vistos como espacios puramente funcionales, centrados en la sofisticación y la eficiencia de la operativa. Sin embargo, en los últimos años, el sector inmologístico vive una transformación silenciosa, pero muy profunda, en la que el bienestar de las personas ha empezado a desempeñar un papel protagonista.

Y no hay por menos, porque se estima que pasamos cerca del 90% de nuestro tiempo en espacios interiores, incluidos los entornos de trabajo, que se han convertido en uno de los vectores más determinantes de nuestro bienestar general. En este contexto, ¿por qué no innovar y diseñar instalaciones logísticas que también promuevan la salud, el confort y la motivación de quienes trabajan allí?



Prologis Parklife.

8.4.1 Diseño de espacios logísticos más humanos

Un edificio logístico puede ser mucho más que un lugar de tránsito y almacenamiento de mercancías. A través de mejoras sencillas pero significativas, es posible generar entornos más agradables para quienes lo utilizan a diario:

- Ventilación mejorada, tanto natural como mecánica, para asegurar aire limpio y reducir riesgos como alergias o fatiga.
- Iluminación LED eficiente, con tonos que imitan la luz natural y diseñada para los distintos usos del almacén, lo que aumenta la seguridad y reduce el cansancio visual.
- Interiores en tonos blancos, que amplían la percepción del espacio, aportando claridad y favoreciendo una atmósfera de serenidad.

Estas intervenciones técnicas no sólo mejoran el bienestar físico, sino que también tienen un impacto directo en la productividad y la reducción del absentismo laboral.

8.4.2 Áreas comunes pensadas para desconectar y socializar

El bienestar en la logística también implica ofrecer lugares de descanso y esparcimiento con el objetivo de crear experiencias humanas y comunitarias más positivas:

- Zonas al aire libre con sombra, mesas y bancos, donde los empleados puedan comer o relajarse lejos del bullicio de la operativa interior.
- Áreas deportivas y de ejercicio, desde kits de *fitness* a canchas de fútbol o baloncesto, ideales para liberar tensiones durante los turnos.
- Espacios ajardinados o huertos, que fomentan el contacto con la naturaleza, la cooperación entre compañeros y el compromiso con la sostenibilidad.
- Cafeterías de trabajo y zonas de comida (cantinas) donde poder recrear un ambiente más cálido y relajado.

8.4.3. Movilidad sostenible y hábitos saludables en el día a día

Además del diseño físico funcional, los espacios logísticos pueden ayudar a promover un estilo de vida más activo y saludable, con la introducción de medidas como:

- Aparcamientos para bicicletas, incluso marquesinas para la protección solar y puntos de recarga para la movilidad eléctrica.
- Fuentes de agua distribuidas estratégicamente, que invitan a una hidratación regular, sobre todo durante los meses de mayor calor.
- Zonas libres de humo, con espacios dedicados a fumadores alejados de accesos y zonas comunes.
- Señalización clara y caminos peatonales seguros, para garantizar una convivencia adecuada y sin conflictos entre personas y vehículos dentro de los recintos de trabajo.

8.4.4. Un nuevo estándar para el sector

Las principales empresas promotoras y desarrolladoras del sector están liderando esta transformación con propuestas concretas para integrar el bienestar y confort en cada nueva promoción inmologística. La clave está en entender que estos espacios no son meros contenedores de mercancía, sino entornos de trabajo donde decenas o cientos de personas pasan buena parte de su jornada.

Invertir en su bienestar no sólo mejora la salud y la satisfacción de los empleados, fortalece también la imagen de las empresas, facilita la atracción y la retención de talento, además de mejorar la sostenibilidad de las operaciones.

A través de sistemas de puntuación por requisitos como el *WELL Building Standard*, que identifican, miden, monitorizan y acreditan las características

basadas en la salud y en el bienestar de las personas en los edificios, con diferentes niveles de exigencia, se puede obtener una certificación homologable a escala mundial.

8.4.5. Conclusión

La inmologística del presente y del futuro ya no se mide sólo en términos de eficiencia operativa, sino también en la capacidad de generar entornos más humanos, seguros y estimulantes. Porque un lugar de trabajo saludable es una herramienta potente para aumentar la productividad, visibilizar la sostenibilidad y ayudar a mejorar la calidad de vida.

8.5 Despliegue del potencial de las metodologías BIM en la construcción

En el sector inmologístico, la innovación ha dejado de ser una opción para convertirse en una obligación estratégica. En este escenario de alta exigencia y transformación constante, las metodologías BIM (*Building Information Modeling*) se han consolidado como una herramienta clave para redefinir cómo concebimos, proyectamos, construimos y gestionamos nuestros activos inmobiliarios tal y como se ha indicado en capítulos anteriores. A pesar de su creciente adopción, todavía queda un largo camino por desplegar y explotar todo su potencial.

La creciente sofisticación y la exigencia de las promociones delegadas y la experiencia en construcción especializada han transformado e impulsado el BIM desde una tecnología o un entorno colaborativo, hacia un auténtico ecosistema digital que permite mejorar de forma integral la eficiencia de los proyectos.

La metodología se aplica de forma transversal: desde las primeras fases de planificación y diseño conceptual, hasta la entrega del activo y la posterior explotación por parte del usuario final. En este proceso, intervienen todos los agentes implicados, incluyendo equipos de marketing, técnicos de oficina, gestores de obra y

operarios in situ.



8.5.1 Colaboración estructurada. El corazón del BIM

Uno de los factores críticos para el éxito en el despliegue de todo el potencial BIM radica en la colaboración con socios y diferentes agentes que no sólo conozcan la metodología, sino que trabajen en un marco estandarizado.

La interoperabilidad y coherencia de los datos dependen directamente de un Plan de Ejecución BIM (BEP) bien definido. Este documento actúa como guía operativa y técnica para todos los participantes, estructurando correctamente la información, estableciendo normas de nomenclatura, parametrización, arquitectura de archivos, control de versiones, niveles de desarrollo (LOD) y criterios de intercambio de información.

La ausencia de este marco puede convertir incluso al modelo BIM más avanzado y potente en una herramienta ineficiente.

8.5.2. Más allá del 3D. El valor de las dimensiones del BIM

El verdadero valor del BIM radica en su capacidad para integrar sus múltiples dimensiones en proyectos que constantemente evolucionan. A la representación geométrica tridimensional (3D) se suman otras dimensiones que aportan valor añadido, tales como:

- 4D: planificación temporal y simulaciones de obra.
- 5D: estimación y control de costes.
- 6D: análisis de sostenibilidad y eficiencia

energética.

- 7D: gestión y mantenimiento del activo durante la vida útil.
- 8D-10D: relacionadas con la seguridad, la industrialización de procesos constructivos y la trazabilidad.

Idealmente, el promotor debe decidir desde la fase inicial qué dimensiones activará y con qué grado de detalle, alineando el modelo con los objetivos de explotación, retorno de inversión y sostenibilidad del edificio.

8.5.3. El reto del 7D. Operación y mantenimiento

Un caso real es el de la ingeniería Onilsa, que ha desplegado el BIM con intensidad durante las fases de diseño y construcción, obteniendo resultados medibles en términos de control de calidad, optimización de costes y reducción de incidencias. Sin embargo, son plenamente conscientes de que el verdadero salto disruptivo se encuentra en la fase de operación.

Un modelo 7D correctamente desarrollado, vinculado a esquemas de datos como COBie y conectado a plataformas de GMAO, puede convertirse en el gemelo digital del edificio; una réplica dinámica que permite controlar el activo en tiempo real, programar mantenimientos, anticipar errores y tomar decisiones basadas en datos.



Este enfoque todavía es incipiente en el sector logístico, pero representa una oportunidad estratégica para los actores que apuesten por un ciclo de vida completo del activo digitalizado desde su origen.

8.5.4. Costes, curva de aprendizaje y madurez digital

La implementación del BIM comporta una inversión y un esfuerzo adicional significativo, especialmente en las etapas iniciales. Requiere recursos humanos capacitados, formación continuada, nuevas herramientas y cambio de hábitos. Sin embargo, los beneficios de su aplicación superan ampliamente estos costes gracias a: disminución de errores, menor trabajo de reingeniería, planificación más precisa y mayor calidad en la ejecución del edificio.

Conforme una organización madura en su cultura BIM, los procesos se estandarizan, los flujos de trabajo se agilizan y se alcanzan retornos sostenibles y recurrentes a cada nuevo proyecto. Esta madurez es clave para competir en un mercado cada vez más exigente.

8.5.5. BIM como palanca de innovación sectorial

El sector inmologístico está transformado por fuerzas como la digitalización, la automatización y la inteligencia artificial. En este contexto, el BIM no debe verse sólo como una metodología técnica, sino como facilitador de innovación profunda. Es la base para conectar modelos 3D con análisis predictivos, tecnologías IoT, *big data* y sistemas de gestión energética.

Adoptar una cultura BIM no es simplemente utilizar herramientas digitales, sino asumir una nueva forma de pensar, proyectar y construir en clave colaborativa, sostenible y eficiente.

8.5.6. Conclusión

El despliegue completo de todo el potencial BIM requiere una visión estratégica, compromiso organizativo y colaboración intersectorial, porque el futuro del sector inmologístico será digital o, sencillamente, no será. Y en ese futuro, el BIM será el hilo conductor que unirá la concepción del proyecto con su construcción y con la experiencia operativa del activo.

8.6. Innovación en la construcción inmologística. Materiales, instalaciones y procesos

La revolución digital, la presión ambiental y la transformación acelerada del comercio electrónico han elevado los estándares de diseño y ejecución a la construcción inmologística. La competitividad del sector depende ahora, más que nunca, de la capacidad para innovar en cada fase del proceso constructivo.

En este contexto, los materiales sostenibles, las instalaciones técnicas avanzadas y la mayor industrialización en todos los procesos emergen como pilares fundamentales. Una realidad que ofrece una panorámica técnica sobre las soluciones más vanguardistas aplicadas en la edificación de plataformas logísticas.

8.6.1. Industrialización: eficiencia, sostenibilidad y economía

La industrialización de los procesos constructivos permite transformar el modelo tradicional de obra en un sistema coordinado, replicable y optimizado tanto en costes como en plazos.

Promovido por iniciativas como el Clúster de Construcción Industrializada de Cataluña, este enfoque se basa en la integración de procesos *off-site* (prefabricación, ensamblaje y montaje en la obra) y en la planificación colaborativa. Los beneficios son evidentes:

- Reducción del impacto ambiental.

- Control de calidad superior.
- Mayor seguridad laboral.
- Disminución de residuos y emisiones.

Además, la estandarización y modularidad permiten responder ágilmente a las necesidades del sector inmologístico, donde los plazos de entrega son críticos y las exigencias operativas cada vez más tecnificadas.

8.6.2. Materiales innovadores y economía circular

La apuesta por la sostenibilidad en la construcción logística incluye el uso de materiales reciclados y técnicas de mejora del terreno, destacando las siguientes soluciones:

- Estabilización de suelos con cal y cemento, mejorando la capacidad portante del terreno y reduciendo la necesidad de transporte de materiales.
- Áridos reciclados procedentes de residuos de construcción y demolición (RCD), utilizados en explanadas y subbases.
- Materiales asfálticos reciclados y subproductos siderúrgicos que contribuyen a una menor huella de carbono en la ejecución de firmes y plataformas.

En este marco de economía circular, la selección de materiales no se limita a criterios mecánicos o estructurales, sino que integra parámetros ambientales, como el ACV (Análisis de Ciclo de Vida) y su huella ambiental.

8.6.3. Pavimentos técnicos de altas prestaciones

El pavimento es uno de los elementos más críticos en una plataforma logística, tanto por su impacto en la operativa como por su coste. Las soluciones más avanzadas incluyen:

- Soleras interiores de alta planimetría y elevada regularidad superficial, para tráfico de carretillas guiadas y no guiadas, que garantizan tolerancias

precisas para racks y vehículos autónomos (AGV).

- Pavimentos industriales continuos sin juntas tipo TEQTON (Teqbase + Teqplan) que ofrecen alta resistencia a cargas dinámicas y reducen el mantenimiento.
- Aditivos y densificadores superficiales, que incrementan la durabilidad y resistencia al desgaste de los pavimentos de hormigón.
- Pavimentos exteriores tipo OPTIPAVE, diseñados para playas de maniobras y tráfico pesado, combinando eficiencia estructural y economía de materiales.

En cuanto al control de calidad y de ejecución, se está empezando a adoptar un enfoque probabilístico en lugar del clásico determinista, para evaluar las prestaciones (módulos de compresibilidad de las explanadas, módulo de reacción de las subbases granulares, espesores de solera) desde una lógica estadística que mejora su fiabilidad y reduce los riesgos.



Tordera

8.6.4. Instalaciones técnicas inteligentes y criterios de diseño coordinado

La operatividad y la eficiencia de una plataforma logística dependen, en gran medida, de la correcta planificación de las instalaciones y, junto a la digitalización y el control energético, el diseño funcional y estructural juega un papel fundamental en la viabilidad técnica y económica del proyecto. Algunas buenas prácticas y soluciones innovadoras incluyen:

- Protección contra incendios y ventilación de emergencia.
 - Rociadores ESFR K34: permiten proteger naves logísticas de hasta 16,80 m de altura según normativa FM, eliminando la necesidad de rociadores intermedios y simplificando las instalaciones PCI en altura.
 - SCTEH (Sistemas de Control de Temperatura y Evacuación de Humos): gracias a estudios computacionales específicos para cada nave, se logra ajustar el número de exutorios necesarios, optimizando la instalación sin comprometer su seguridad ni su conformidad normativa.
- Infraestructura hidráulica optimizada.
 - Uso de tuberías de PVC-O como alternativa innovadora a la habitual PEAD en redes de hidrantes exteriores. El PVC-O ofrece ventajas en términos de resistencia, durabilidad y facilidad de instalación, siendo una solución técnica avanzada de menor impacto económico.
 - Colectores suspendidos cuando el diseño lo permita. La red de alimentación PCI puede colgarse interiormente, evitando excavaciones y movimiento de tierras innecesarios.
- Instalación fotovoltaica como activo estratégico. La energía solar se integra en los proyectos inmologísticos gracias a la colaboración con un socio especializado. Este enfoque permite:
 - Optimizar costes mediante autoconsumo o venta de energía.
 - Adaptar el diseño a las necesidades de cada usuario mediante estudios técnicos personalizados.
 - Gestionar directamente los trámites con comercializadoras y distribuidoras, acompañando al promotor, propietario u operador durante todo el proceso de contratación.
- Sistemas eléctricos a medida:
 - Media Tensión (MT): mediante la realización de estudios pormenorizados de demanda y carga para dimensionar la instalación eléctrica de forma óptima y garantizar el suministro definitivo desde el momento de entrega del edificio, evitando retrasos administrativos en la conexión del centro de transformación (CT).
 - Baja Tensión (BT): se presta especial atención al diseño del alumbrado interior y exterior mediante sistemas LED de alto rendimiento. Estos diseños combinan:
 - Versatilidad y eficiencia energética.
 - Adecuación a los requisitos específicos de cada operador logístico.
 - Cumplimiento de certificaciones ambientales como BREEAM
- Diseño colaborativo con la estructura y la arquitectura:
 - Corrección estructural en soporte y coordinación con las instalaciones: se recomienda integrar en fase de diseño elementos como las correas tipo MadreMax, que permiten anclar fácilmente las instalaciones colgadas, reduciendo costes de soporte y mejorando los plazos de ejecución.
 - Patinillos técnicos predefinidos: para zonas de oficinas se sugieren dimensiones estándar (160x70cm para una planta y 200x70cm para dos plantas) si no se dispone todavía de definición de ingeniería, evitando roturas de placas y pasos innecesarios.
- Red de evacuación de aguas pluviales eficaz:
 - Cubiertas a dos aguas que simplifican el diseño de recogida de aguas pluviales, eliminando redes secundarias de seguridad y mejorando la eficiencia hidráulica.
 - Extensión de la red sifónica enterrada como alternativa al bombeo de agua debido a problemas con la cota de terreno, lo que permite reducir la obra civil y otros costes operativos.
 - Contrapendientes integradas: la instalación de perfiles omega con pendiente dirigida entre sumideros evita encharcamientos y facilita la

evacuación perimetral.

- Optimización de acometidas generales.
 - Fontanería: recomendable una única acometida por referencia catastral, con contadores privativos individuales, simplificando trazados y control de consumos.
 - Electricidad: siempre se favorece la extensión de líneas de media tensión en aluminio antes que baja tensión al cobre, por eficiencia técnica y económica.

8.6.5. Procesos constructivos digitalizados

La integración de metodologías como BIM (*Building Information Modeling*) y *Lean Construction* está marcando un antes y un después en la ejecución de naves logísticas:

- BIM 6D y 7D, con modelos que no sólo permiten visualizar y coordinar el proyecto (3D), sino también planificar (4D), estimar costes (5D), simular sostenibilidad (6D) y gestionar su mantenimiento (7D).
- *Lean Construction*, aplicada en fases de planificación y ejecución para maximizar el valor y minimizar los desperdicios.
- Digitalización de obra, mediante escáneres láser, drones, plataformas de seguimiento con IA y modelos de gemelo digital que permiten una supervisión remota y precisa.

Estos procesos no sólo reducen errores y tiempos de ejecución, sino que facilitan la trazabilidad completa del activo desde la concepción hasta la operación.

8.6.6. Conclusión

La construcción inmológica está evolucionando rápidamente hacia modelos más sostenibles, eficientes e inteligentes. Innovar ya no es una opción: es una condición necesaria para responder a las exigencias de la logística moderna.

La integración de materiales reciclados, soluciones técnicas avanzadas y procesos industrializados no

sólo mejora las prestaciones y el desempeño de los activos, sino que anticipa una nueva era en la edificación logística: más digital, más verde y resiliente.

8.7. Novedades en el DB HS6 DEL CTE. Protección ante la exposición al Radón (a febrero 2025)

Con fecha 12 de febrero de 2025, el Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana ha publicado una nueva versión comentada del Documento Básico HS6 del Código Técnico de la Edificación (CTE), dedicada a la protección frente a la exposición al radón. Esta actualización introduce aclaraciones y criterios que facilitan la correcta aplicación normativa, con especial atención al diseño, ejecución y verificación de las medidas de protección.

El nivel de referencia se sigue manteniendo en 300 Bq/m³ como media anual, pero se refuerza el concepto de que éste no constituye un límite absoluto, incorporando aspectos clave, como por ejemplo que, en zonas de muestreo donde no se puedan garantizar condiciones representativas de un edificio cerrado (edificios desocupados), es necesario aplicar un factor de corrección de 1,4 al resultado del promedio obtenido.

8.7.1. Soluciones alternativas para los edificios logísticos

Respecto a la verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia, se enfatiza la validez de soluciones equivalentes a las descritas y aceptadas en el DB HS6, siempre que se justifique documentalmente el cumplimiento del nivel de referencia mediante mediciones experimentales de la concentración de radón.

Éste sería el caso de determinados edificios o locales, como las naves logísticas, en las que sus propias características de gran volumen y ventilación continua dificulten la acumulación de radón en el interior.

De hecho, cuando en los municipios de las zonas I y II del apéndice B se constata, a partir de valores medidos de la media anual de concentración de radón obtenidos de acuerdo con el apéndice C, que ninguna zona de

muestreo supera el nivel de referencia, no será exigible implementar soluciones de protección frente al radón.

8.7.2. Barrera de protección: Las soleras de hormigón

La barrera de protección puede estar constituida por una lámina o por un elemento másico, como el hormigón, siempre que cumpla las condiciones y características descritas en el DB H6 y su dimensionamiento se realice según un grosor y un coeficiente de difusión tal que la exhalación de radón prevista a través (E) sea inferior a la exhalación límite (Elim).

El hormigón es un material relativamente poroso con un mayor coeficiente de difusión del radón que el de las barreras de tipo lámina, pero el hecho de que las soleras tengan un grosor mucho mayor que el de las láminas puede compensarlo y resultar una exhalación de radón similar.

En la literatura técnica especializada existen referencias del coeficiente D de difusión en el radón del hormigón obtenido experimentalmente, que oscilan entre $0,005 \cdot 10^{-8}$ - $130 \cdot 10^{-8}$ m²/s, en función de la relación A/C, densidad y grado de porosidad, motivo por el que se están desarrollando y ejecutando mediciones de soleras en construcción para obtener el rango de valores con razonable seguridad.

8.7.3. Novedades en la Determinación del promedio anual de concentración de radón en el aire de los espacios habitables de un edificio logístico

Si bien determinar la fase de muestreo es responsabilidad del proyectista, dirección facultativa o entidad de control, cuando la superficie sea superior a 5.000m², se podrá establecer 1 zona de muestreo por cada 500 m².

En caso de utilizar detectores pasivos, cuando el número a exponer en un mismo edificio esté comprendido entre 15 y 25, deberá colocarse un

detector más, a modo de control. A partir de 25 detectores, se añadirá un detector de control adicional por cada 20 detectores expuestos. Estos detectores se ubicarán en una zona del edificio donde se prevea una baja concentración de radón.

8.7.4. Entidades de medida

Los distribuidores comerciales de detectores (activos o pasivos) que no realicen el análisis o procesamiento de los registros de medida no se considerarán en ningún caso entidades de medida.

Los requisitos establecidos en el Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo y la presentación de la declaración responsable como laboratorio de ensayos para el control de la calidad de la edificación ante el órgano competente de la comunidad autónoma correspondiente, no serán exigibles a las entidades de medida establecidas en otro Estado miembro de la Unión Europea.

Como regla general, la colocación y puesta en marcha de los detectores, siempre que la entidad de medida proporcione las instrucciones necesarias, puede ser llevada a cabo por el usuario o propietario del edificio, el proyectista, la dirección facultativa o la entidad de control.

8.7.5. Medida y estimación de la media anual

Se clarifican los procedimientos para obtener el promedio anual:

- El período mínimo de exposición de los detectores será de dos meses, mientras que el período máximo se ajustará a las especificaciones de cada fabricante.
- En caso de sólo uno o dos detectores por zona, el valor promedio de concentración corresponderá al resultado de la medida más alta.
- Si no se cumplen las condiciones ideales de un edificio cerrado en cuanto a ocupación y calefacción, se multiplicará por 1,4 al resultado del promedio obtenido.
- Se detalla la información que debe acompañar a la estimación, incluyendo planos, condiciones ambientales y códigos de identificación de los

detectores.

- El informe de medición debe cumplir una serie de requisitos técnicos, incluyendo información exhaustiva de los siguientes aspectos:
 - Representación gráfica de los datos del detector, si está disponible.
 - Error inducido por el equipo.
 - Límite de detección del sistema.
 - Firma del técnico responsable.

8.7.6. Conclusión

Esta nueva versión comentada del DB HS6 proporciona una guía más detallada para la correcta evaluación y mitigación del radón en espacios habitables dentro de un edificio.

Estas aclaraciones y directrices refuerzan el papel de la medición, el control y el mantenimiento como herramientas fundamentales para asegurar un adecuado nivel de salubridad en el sector inmologístico.

8.8. Nuevo Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales. Principales novedades del Real Decreto 164/2025

El pasado 10 de abril de 2025 se publicó en el Boletín Oficial del Estado (BOE) el Real Decreto 164/2025, de 4 de marzo, por el que se aprueba el nuevo Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI). Este reglamento sustituye al anterior, aprobado por Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, y entró en vigor de forma definitiva este 10 de mayo de 2025, estableciendo un período transitorio de seis meses durante el cual su aplicación será voluntaria.

El nuevo reglamento se actualiza a partir del enfoque de seguridad equivalente para las personas y servicios de intervención y emergencias, que se

justificaba mediante estudios prestacionales, aumentando en general las superficies de los sectores de incendio y las distancias máximas de los recorridos de evacuación, e introduciendo novedades e innovaciones respecto al reglamento anterior.

8.8.1. Actualización normativa

El nuevo RSCIEI se adapta a los avances técnicos y normativos, tanto a nivel nacional como europeo. Incorpora referencias a reglamentos europeos como el Reglamento (UE) 2024/3110 y el Reglamento (UE) núm. 305/2011.

Por otra parte, el Reglamento también facilita la aplicación del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio (DB-SI) del Código Técnico de Edificación (CTE), promoviendo una mayor coherencia normativa en materia de seguridad contra incendios en edificaciones industriales.

8.8.2. Novedades

Inspecciones más estrictas, periódicas y obligatorias

El nuevo reglamento establece la obligatoriedad de realizar inspecciones periódicas en los establecimientos industriales, endureciendo las condiciones de estas auditorías:

- Frecuencia de inspección aumentada: Las empresas de alto riesgo deben realizar inspecciones mínimo cada 6 meses.
- Revisión obligatoria de sistemas de extinción: Se exige la comprobación y mantenimiento certificado de extintores, rociadores automáticos y alarmas.
- Sanciones más severas: El incumplimiento puede derivar en multas elevadas o incluso en la clausura temporal de la actividad.

Los establecimientos construidos conforme al reglamento de 2004 deben adaptar el contenido y la periodicidad de las inspecciones mencionadas a lo indicado en el artículo 13 del nuevo reglamento. Los establecimientos anteriores a 2004 realizarán inspecciones periódicas, al menos, cada 5 años,

limitadas a los equipos y sistemas de protección activa contra incendios, según el artículo 22 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios de 2017.

Otra importante novedad son los nuevos organismos de control habilitados como revisores de tercera parte.

Mayor exigencia en resistencia al fuego y sistemas de almacenamiento

Se establecen requisitos más estrictos en cuanto a la resistencia al fuego de los materiales constructivos y los sistemas de almacenamiento de productos inflamables, con el objetivo de minimizar la propagación del fuego tanto en el interior como en el exterior de los establecimientos industriales.

Refuerzo en la prevención y protección contra incendios

El nuevo reglamento introduce medidas más estrictas para prevenir y controlar incendios:

- **Compartimentación más eficiente:** Se exige la instalación de barreras cortafuegos más efectivas para limitar la propagación del fuego.
- **Sistemas de detección más sensibles:** Se mejora la sensibilidad de detectores de humo y calor para una alerta temprana.
- **Protocolos de evacuación mejorados:** Se establecen nuevos estándares para señalización, iluminación de emergencia y vías de escape más accesibles.

Introducción de nuevas tecnologías en sistemas de alarma

Se incorporan nuevas tecnologías a los sistemas de alarma, como los sistemas por voz de acuerdo con la norma UNE 23007-32:2020, y se adaptan a nuevos estándares europeos como la UNE-EN54-13:2019, que regula la interoperabilidad de los sistemas de detección y alarma de incendios:

- **Compatibilidad de equipos:** Todos los equipos de detección deben ser compatibles entre ellos y con las centrales de control.
- **Reducción de falsas alarmas:** Se establecen criterios más exigentes para evitar alertas incorrectas en entornos industriales.
- **Mejor conectividad con sistemas de monitorización:** Integración con plataformas de seguridad externas para una respuesta más rápida.

Modificaciones en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

El Real Decreto introduce modificaciones en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo. Estas modificaciones afectan al diseño, instalación, mantenimiento e inspección de los equipos, sistemas y componentes que conforman las instalaciones de protección activa contra incendios.

Capacitación obligatoria para el personal

Se endurecen los requisitos de formación en seguridad contra incendios:

- **Formación certificada:** Todo el personal recibirá cursos oficiales sobre prevención y actuación en incendios.
- **Simulacros obligatorios:** Es necesario realizar un mínimo de un simulacro anual en fábricas y almacenes.
- **Certificación de responsables de seguridad:** Los encargados de seguridad deben contar con una acreditación oficial.

Implementación de sistemas de comunicación avanzados

Se focaliza en la importancia de la implementación de sistemas de comunicación en tiempo real:

- **Notificaciones instantáneas:** Uso obligatorio de alarmas que envíen alertas a dispositivos móviles y centros de control.
- **Monitorización remota:** Se exige la integración de los sistemas contra incendios con plataformas de vigilancia 24/7.

- Redundancia en comunicaciones: Se prioriza el uso de tecnologías 4G y LAN para garantizar la conexión en todo momento.

Obligatoriedad de instalar sistemas de alarma por voz

Se establece la obligatoriedad de instalar sistemas de comunicación de alarma por voz en edificios industriales que cumplan estas dos condiciones simultáneas:

- Superficie construida: Igual o superior a 10.000 m².
- Densidad de ocupación: Más de 3 personas por cada 100 m².

Estos sistemas deben permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general e instrucciones verbales mediante megafonía, para la evacuación.

Actualización de cálculos de carga térmica

Se introducen cambios en el cálculo del coeficiente R de reactivación de los materiales:

- Nuevos valores de R: Por defecto R se tomará con valor 1; será de 1,4 en actividades con mayor probabilidad de inicio de incendio; y 1,8 cuando existan almacenamientos de materiales combustibles de altura superior a 5 m que ocupen una superficie en planta igual o superior a 150 m.
- Unificación de unidades de medida: Todas las unidades calóricas se han unificado en megajulios y se eliminan las referencias a las megacalorías.
- Ampliación de tablas de carga térmica: Se han añadido nuevos materiales y compuestos a la mesa que detalla la carga térmica o el valor del poder calorífico de los materiales considerados peligrosos.

8.8.3. Impacto en el sector de la inmologística

Para el caso concreto de los edificios que alojan una actividad logística, para los centros de distribución con almacenamiento multiproducto genérico, los valores de densidad de **carga de fuego** media propuestos (tanto para almacenamiento bruto como limpio) sitúan a los establecimientos en un **nivel de riesgo intrínseco (NRI) alto**, en lugar de

medio.

Particularidades de los edificios logísticos multi inquilino

En cuanto a la evacuación, para un NRI alto se pueden justificar distancias máximas de los recorridos de 70 m, considerando salidas alternativas y un máximo de 40 m de distancia dentro del recorrido sin alternativa, lo que condicionará que, en edificios con mayor fondo de entre 110 m y 120 m, pueda ser necesario construir un pasillo o galería cerrada en superficie para evacuación.

El aspecto más determinante es el tamaño máximo de los sectores de incendio dentro de cada uno de los establecimientos (uno por inquilino) en que se divida el edificio y los escenarios que en este sentido permite el nuevo reglamento son dos

- **Configuración tipo B:** En este caso y para un NRI alto debería independizarse la estructura de cada establecimiento duplicando pilares con una REI240 y generando una medianera con una prestación EI240. Dentro de cada establecimiento habría que generar sectores de incendio EI120 con una superficie máxima en función del NRI específico de:

- NRI 6: 8.000 m²
- NRI 7: 6.000 m²
- NRI 8: 6.000 m²

Siempre que el sistema de detección y alarma esté conectado a una central receptora de gestión remota para la monitorización continua y verificación de las alarmas de incendio.

Los elementos principales de la estructura prefabricada con función portante deberían tener una R30.

- **Configuración tipo AH:** En esta configuración no habría que independizar la estructura de cada establecimiento y sólo es necesario generar una medianera con una única pared EI240.

Aunque se puede disponer de estructura compartida, la cubierta debe ser independiente, y siempre que se justifique técnicamente que el posible colapso de la estructura no afecte a los establecimientos adyacentes, ni la sectorización con éstos.

Dentro de cada establecimiento habría que generar sectores de incendio EI180 con una superficie máxima de 5.000 m², siempre que el sistema de detección y alarma esté conectado a una central receptora de gestión remota para la monitorización continua y la verificación de las alarmas de incendio.

Los elementos principales de la estructura prefabricada con función portante deberían tener una R120.

8.8.4. Clúster de Seguridad contra Incendios de Cataluña

Se trata de un espacio multidisciplinar que aborda la protección contra incendios desde una perspectiva integral, que incluye tanto la protección activa como la pasiva, el diseño prestacional, el mantenimiento de sistemas, la aplicación de metodologías BIM, entre otros enfoques técnicos y normativos

Uno de los principales valores del clúster es la pluralidad de sus participantes: fabricantes, mantenedores, promotores, constructoras, instaladores e incluso cuerpos de bomberos, lo que proporciona una visión completa del ciclo de vida de los sistemas de protección y una comprensión compartida de los retos del sector, especialmente dentro de la inmologística.

Cada grupo de trabajo se organiza en torno a objetivos concretos y genera discusiones técnicas de alto valor que desembocan en contenidos útiles para el conjunto del sector con publicaciones, guías prácticas y acciones formativas orientadas a la mejora continua y a la difusión del conocimiento, mientras que la diversidad del entorno y sus miembros enriquece el debate en los temas de interés común relacionados con la protección contra incendios.

8.8.5. Conclusión

Este nuevo reglamento representa un avance significativo en la mejora de la seguridad contra incendios en establecimientos industriales, adaptándose a los avances técnicos y normativos actuales, a las nuevas tecnologías y a las necesidades reales del sector inmologístico, estableciendo medidas más rigurosas para la prevención y control de incendios.

Es fundamental que las empresas revisen y actualicen sus instalaciones y protocolos para cumplir con estas nuevas exigencias y garantizar la seguridad de sus trabajadores y activos.

9 CONCLUSIONES

9.1. Decálogo

Consideramos oportuno sintetizar los aspectos más relevantes de este Libro Blanco en un conjunto de diez puntos clave que no sólo resume los conceptos fundamentales del documento, sino que también ofrece una visión estructurada y práctica que puede servir como guía para la toma de decisiones estratégicas en el ámbito de la inmologística.

9.1.1 La industrialización de la construcción adquirirá una relevancia creciente en los próximos años, impulsando una transformación profunda en la manera de concebir y ejecutar los proyectos. Ante este escenario, las empresas constructoras y las ingenierías deberemos trabajar de forma coordinada, integrando tecnologías avanzadas, procesos digitales y criterios de sostenibilidad.

9.1.2 La inteligencia artificial (IA) y la robótica están transformando rápidamente la industria logística. Cada vez más, los almacenes incorporan máquinas y robots autónomos para tareas como la clasificación, el *picking*, el traslado interno de mercancías, el embalaje y la gestión de inventario. La integración de ambas disciplinas redefine la arquitectura y la operativa de los espacios logísticos, haciéndolos más inteligentes, eficientes y adaptados a las nuevas exigencias del sector.

9.1.3 La flexibilidad es un factor clave en el diseño de naves logísticas, especialmente en un contexto en el que el coste del suelo es elevado y las necesidades operativas evolucionan rápidamente. Para maximizar la rentabilidad y la eficiencia, la nave debe permitir modulaciones diferentes, variaciones de muelles y accesos, cambios de alturas y altillos, etc., **siempre siguiendo lo previsto en el proyecto logístico**.

9.1.4. La importancia de la estética y el diseño combinado con la funcionalidad. La imagen del edificio logístico como presentación de una marca que aporta seguridad y garantía.

9.1.5. Minimización de los **plazos** que necesita la Administración para el otorgamiento de **licencias**, dando mayor crédito al técnico que firma el proyecto.

9.1.6. Mucha normativa y regulación tanto urbanística como de edificación y actividad para la construcción de una nave y su uso. Esta normativa, siendo muy necesaria y conveniente, es necesario compaginarla con cierta “simplicidad” con el fin de conseguir una nave industrial logística que puede suponer una mejora real para la zona donde se implanta, tanto para sus habitantes como para la economía.

9.1.7. La implantación del **BIM (Building Information Modeling)** permite disponer de información detallada y actualizada sobre todos los elementos del edificio, facilitando la localización de equipos, la consulta de manuales, historial de mantenimiento y datos técnicos de forma rápida y visual. El BIM ha transformado la **gestión de mantenimiento y puesta a punto** en un proceso más eficiente.

9.1.8. En la redacción de los proyectos se han incrementado mucho las aportaciones respecto al **medio ambiente y el bienestar de las personas**. En los últimos años existe una mayor sensibilidad y ésta se manifiesta en las obras.

9.1.9. En infraestructuras y servicios, cada vez más los **polígonos industriales están más preparados** y existe una mayor disposición por parte de la Administración y sus técnicos a valorar más positivamente una implantación de una nave industrial logística.

9.1.10. Seguir innovando. Las Ingenierías debemos seguir en nuestra labor de mejora de soluciones técnicas, constructivas, etc. De mantener una sana disconformidad, tanto por nuestro buen hacer profesional como por una mayor valoración de nuestro servicio.

9.2. Qué pide el sector

9.2.6. Condis

Las necesidades de una empresa usuaria de una plataforma logística pueden estructurarse en dos grandes áreas. Por un lado, los requisitos que se establecen para con la propiedad de la nave, en caso de que ésta sea objeto de alquiler. Por otro, las exigencias específicas que se plantean respecto a las características y prestaciones de la propia plataforma logística destinada a la distribución. Así pues, es necesario plantearse:

¿Qué es lo que una empresa usuaria espera de la propiedad de una plataforma logística?

- **Orientación al cliente.** Cada operación logística tiene necesidades específicas y cada cliente tiene una cultura de empresa. Es muy importante escuchar y entender estas necesidades para realizar un buen acompañamiento a lo largo de la vida del contrato. Se trata de construir una relación de confianza y partenariatado.
 - **Vocación de Servicio.** La propiedad debe ser un facilitador, un experto que debe ponerse en disposición de su cliente. Tiene a su alcance un abanico de proveedores que pueden dar servicios de valor añadido a sus clientes y conseguir, por un lado, mejorar y modernizar el activo y por otro generar vínculo con el cliente que puede generar recurrencia y alargar permanencia.
 - **Tiempo de respuesta.** La propiedad debe ser lo suficientemente ágil a la hora de dar respuesta a las peticiones y requisitos de los clientes.
- ¿Qué es lo que se pide a una plataforma para distribución urbana?
- **Ubicación y accesibilidad.** Un acceso ágil a la ciudad es fundamental para la actividad de la distribución urbana de mercancías. Las plataformas de DUM deben ubicarse lo más cerca posible de los puntos de entrega. Además, la circulación y el acceso a la plataforma debe permitir un elevado flujo de vehículos en hora punta.
 - **Alta densidad de muelles de carga y descarga.** La distribución urbana, y especialmente para el sector de la alimentación, requiere una densidad de muelles muy superior a una nave estándar con una ratio deseable de 2 muelles por cada 1.000 m² o superior.
 - **Apuesta por la sostenibilidad.** Además de contar con certificaciones de construcción sostenible BREEAM, las naves de nueva planta deben estar preparadas para hacer frente a la transición energética en distribución de mercancías y deben disponer de preinstalaciones para soportar la carga de vehículos eléctricos o hidrógeno y de carga frigorífica o congelada.

9.2.7. DHL

Las naves logísticas han evolucionado de forma notable, y necesaria, durante las dos últimas décadas, a ritmos diversos y condicionadas por un contexto en constante transformación. Con algunas excepciones, entre quince y veinte años atrás las naves logísticas eran construcciones austeras y sus propietarios, en su mayoría, eran de ámbito nacional. Hoy en día, en cambio, disponemos de edificios eficientes y de alta calidad.

La nave logística es una pieza clave dentro de la cadena de suministro y, hasta cierto momento de este periodo, había tenido un papel discreto en la industria. El término **inmologística**, actualmente muy utilizado, resume la importancia de este tipo de instalaciones, que se han convertido en motor de un sector inmobiliario altamente especializado.

Varios factores han impulsado, en los últimos años, la promoción y la gran oferta de nuevas naves logísticas, caracterizadas por prestaciones renovadas:

- La obsolescencia del parque de naves existente.
- El aumento de la demanda derivada de la externalización y del comercio electrónico.
- La reducción de los plazos de entrega y la necesidad de mejorar la eficiencia en el almacenamiento y distribución.
- La influencia de una cadena de suministro globalizada.
- El creciente interés de los inversores: propietarios de suelo, constructoras y promotoras.

Ante esta nueva demanda, los inversores y promotores han sabido recoger las necesidades del mercado e incorporarlas a sus proyectos:

- Tanto en cuanto a las **ubicaciones** (determinadas por las infraestructuras y la disponibilidad de recursos humanos), como en los **diseños**, más flexibles, estandarizados y eficientes, compatibles con la automatización y la digitalización.
- En la mejora de los **materiales** empleados, que reducen las necesidades de mantenimiento y reparaciones (soleras, muelles de carga u oficinas).

- En la mejora de la **seguridad**, tanto para las mercancías como para las personas.
- Con diseños más **amables y confortables** para los trabajadores, tanto internos como externos (los servicios de valor añadido y la variabilidad en la distribución han hecho crecer significativamente la presencia de personal en estas instalaciones).
- Y convirtiéndose en edificios cada vez **más eficientes** desde el punto de vista energético (avalados, además, por certificaciones internacionales que lo acreditan).

La nave logística de hoy ya no es un edificio aislado, está profundamente conectada con la sociedad, y tanto su ubicación como su diseño son fundamentales para el bienestar y productividad de los trabajadores, así como para la implantación de procesos automatizados y digitalizados. Además, constituye un elemento clave, junto con el resto de eslabones de la cadena de suministro, para combatir el cambio climático.

Sin embargo, las naves logísticas deben seguir adaptándose a un futuro cada vez más complejo y caracterizado por cambios acelerados. Esto no sólo afecta a las nuevas construcciones, sino también a las existentes.

Finalmente, es necesario poner de relieve la importancia de una buena gestión. La relación entre propietario/arrendador y usuario/arrendatario debería traducirse en una relación de socios que aporta un valor adicional a la inversión y a la competitividad del usuario.

9.3. El papel de los ingenieros y la Comisión Logística de los Ingenieros Industriales de Catalunya

Los ingenieros son profesionales que ayudan a la sociedad con el diseño y aplicación de soluciones a los problemas para que la población en general tenga una vida mejor. Aportan solvencia dado su conocimiento de los distintos sectores de la industria, evaluando las posibilidades de mejora con tenacidad y resiliencia.

La **Associació** y el **Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya**, como máximos órganos corporativos, están comprometidos con el desarrollo profesional de los ingenieros del ámbito industrial, representándolos, defendiendo la profesión y sus intereses. Al mismo tiempo fomentan el progreso de la ingeniería y despliegan actividades de carácter técnico, científico y cultural, a través de sus comisiones.

Es por este motivo que ofrecen servicios genuinos que acompañan al ingeniero a lo largo de su trayectoria profesional, construyen redes de relaciones profesionales de calidad, generan reflexión y debate compartiendo conocimiento, influyen en positivo en la sociedad desde los valores que aporta la ingeniería y refuerzan la marca de prestigio de la profesión proyectando la imagen e identidad positiva de los ingenieros y promoviendo el conocimiento y la comprensión de la ingeniería.

Una de las ramas de la industria es la **logística**, que aporta valor añadido a los productos y servicios, desde la garantía de un aprovisionamiento seguro hasta la aproximación a los puntos de consumo, pasando por las diferentes fases de acondicionamiento y personalización para poder satisfacer las necesidades de los consumidores finales.

Es por este motivo que la Comisión de Logística de los Ingenieros Industriales de Catalunya, tiene como tarea principal la difusión de las novedades tecnológicas y organizativas, debatir temas de interés en materia de logística entre el colectivo de ingenieros y las empresas y/o entes públicos de las que forman parte y hacer valer la función logística en el ámbito industrial de Cataluña mejorando la visión que tiene la sociedad y los gobiernos de las diferentes administraciones. En definitiva, un espacio multidisciplinar que aborda el diseño prestacional, la protección contra incendios desde una perspectiva integral, que incluye tanto la protección activa como la pasiva, el mantenimiento de sistemas o la aplicación de metodologías BIM, entre otros muchos enfoques técnicos y normativos.

El ámbito de actuación de la comisión abarca, pues, todos los aspectos que actualmente engloba la denominada cadena de suministro o *Supply Chain* y, con el objetivo de poder abordarlos de forma adecuada, se trabajan con seis grupos de trabajo específicos:

- **GT TRIN**, dedicado a la actividad del **transporte intermodal** y la operación logística para terceros.
- **GT DUM**, dedicado a la actividad de la **distribución urbana de mercancías**, conocida como de la última milla, tanto la dedicada al B2B como la dedicada al B2C.
- **GT AGRL**, dedicado a la logística del **sector primario** desde el campo o granja hasta los centros de transformación.
- **GT INTL**, dedicado a la **logística interna** en industrias y distribución, incluido el diseño de instalaciones, su distribución en planta y la organización de los procesos.
- **GT TICL**, dedicado a las **tecnologías de la información y la comunicación logísticas**, desde la planificación de la demanda, gestión de stocks, gestión de almacenes o gestión del transporte, entre otros, hasta el control de las rutas de distribución.

- Por último, el **GT IMML**, dedicado a la **inmologística**, impulsor y autor del presente Libro Blanco. Este grupo de trabajo tiene como objetivos principales dar a conocer las disponibilidades y características de localización, construcción o instalaciones generales de los espacios logísticos, tanto parcelas como edificios.

En definitiva, la **Comisión de Logística** quiere poner de manifiesto la creación de valor y ocupación de la actividad logística en Cataluña, así como dar relevancia a la necesidad y a la aportación de la actividad logística en el contexto industrial de nuestro entorno.

Por eso es necesario estar al día de las innovaciones que aparezcan en el campo de la logística y divulgarlas entre los compañeros ingenieros en forma de conferencias, artículos, circulares y otros métodos de comunicación.

Por lo que es esencial detectar sinergias y problemas comunes en las diferentes áreas del amplio campo de la logística creando una línea de opinión que permita a los Ingenieros Industriales de Cataluña posicionarse frente a aspectos relacionados y plantear soluciones, mediante debates, mesas redondas y la redacción de informes como el presente **Libro Blanco de la Inmologística en Cataluña**.

AGRADECIMIENTOS

Luis Dominguez, Real Estate Manager Iberia DHL Supply Chain

Víctor Escanciano, director de Logística y Sistemas de Condis Supermercados

Enrique Escribano, asociado Industrial y Logística de Cushman & Wakefield

Rafael Fernández Bautista, abogado, doctor en Derecho y Técnico Urbanista

Jordi Figueras, responsable de Estudios del Área de Edificación de Carbonell Figueras

Ignacio Errea, director de Proyectos de Onilsa

Michael Loughlin, socio director de MAP Consulting & Technology

Josep Margalef, consejero y asesor empresarial

Elisabeth de Nadal, Partner Sustainability, Business & Human Rights de Cuatrecasas

Cristian Oller Augusto, vicepresidente y jefe de Gestión de Inmobiliaria para el Sur de Europa de Prologis

Víctor Redondo, director de Estrategia y Planificación de Producción de HAI Robotics Europe

Sílvia Solanellas, Directora Partner de Kora Grup (Elaia Desenvolupament Sostenible)

Ma Goretti Torrella, CEO de Torrella Ingeniería - Arquitectura

Josep Torrella, director de Desarrollo de Torrella Ingeniería - Arquitectura

Joan Josep Vallvé, presidente de la Comisión de Logística de los Ingenieros Industriales de Cataluña

Primera edición: junio 2025

EDITA

Colegio/Asociación
de Ingenieros Industriales de Cataluña
Via Laietana, 39
08003 Barcelona
93 319 23 00

www.eic.cat

Enginyers
Industrials de Catalunya

DESCARGA EL LIBRO AQUÍ

