

---

## Pliego de prescripciones técnicas

Rehabilitación vigas de cubierta en la nave A.4.2. de la ZAL Port (BCN)

**Fecha:** marzo 2025

**Exp.** 2521004

---



## ÍNDICE

1. OBJETO DEL CONTRATO
2. ANTECEDENTES Y DIAGNOSTICO
3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS
4. NORMATIVA APLICABLE
5. DESCRIPCION GENERAL DE LOS TRABAJOS
  - 5.1. Reparación estructural de la parte superior e impermeabilización viga Ypsilon
  - 5.2. Reparación estructural de la parte inferior de las vigas Ypsilon
6. ACCESOS Y SEGURIDAD
7. CONTROL DE CALIDAD Y GARANTÍA
8. GESTIÓN DE RESIDUOS Y LIMPIEZA
9. PLAZOS Y PLANIFICACIÓN
10. MEDICIONES Y FACTURACIÓN

### ANEJOS

- ( ANEJO Nº 1 ): PRESUPUESTO
- ( ANEJO Nº 2 ): REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ( ANEJO Nº 3 ): PLANOS

## 1. OBJETO DEL CONTRATO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y los requisitos que regirán la contratación de los trabajos de rehabilitación estructural y mejora de la durabilidad de las vigas tipo Ypsilon en la cubierta de la Nave A 4.2. de la ZAL Port (BCN).

Dichas actuaciones responden a la necesidad de subsanar patologías estructurales detectadas, derivadas de la exposición prolongada a infiltraciones de humedad, lo que ha provocado la carbonatación del hormigón y el consiguiente deterioro del recubrimiento de las armaduras, generando fisuración, desprendimientos y corrosión de los elementos metálicos.

## 2. ANTECEDENTES Y DIAGNOSTICO

Durante la inspección técnica realizada en la Nave A 4.2. de la ZAL Port (BCN), se identificaron las siguientes patologías en las vigas Ypsilon:

- **Infiltración de humedades:** Las deficiencias en el sistema de impermeabilización y drenaje han permitido la penetración de agua de lluvia en las vigas, ya que también actúan como canales de evacuación. Esta infiltración constante ha comprometido la integridad del hormigón, favoreciendo la aparición de fisuras y desprendimientos.
- **Carbonatación del hormigón:** La exposición prolongada a la humedad ha reducido el pH del hormigón, disminuyendo su alcalinidad natural. Este proceso de carbonatación compromete la capa pasivadora que protege las armaduras, haciéndolas susceptibles a la corrosión.
- **Corrosión de las armaduras:** La pérdida de alcalinidad ha permitido la oxidación de las armaduras de acero. La expansión del óxido resultante genera tensiones internas que provocan fisuras y desprendimientos en el recubrimiento de hormigón, debilitando la capacidad portante de las vigas.

El grado de deterioro y superficie afectada es significativo, con un 80% en la parte superior y 50% en la parte inferior, lo que requiere una intervención integral en ambas zonas para garantizar la durabilidad de la estructura.

Estas patologías, si no se abordan adecuadamente, pueden comprometer la seguridad estructural de la nave y reducir la vida útil de la edificación. Es esencial implementar un plan de rehabilitación que contemple la reparación del hormigón dañado, la protección de las armaduras y la mejora del sistema de impermeabilización y drenaje para prevenir futuras infiltraciones.

### 3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El presente contrato comprende la ejecución de las obras necesarias para la **reparación estructural e impermeabilización de las 40 vigas Ypsilon** en la cubierta de la **Nave A 4.2. de la ZAL Port (BCN)**, con el fin de **restaurar su capacidad mecánica, proteger los elementos estructurales y prevenir futuras patologías derivadas de la infiltración de agua.**

Los trabajos a realizar incluyen:

- **Saneado y reparación del hormigón deteriorado** en la cara inferior de las vigas.
- **Tratamiento y protección de las armaduras expuestas** mediante limpieza y pasivación.
- **Aplicación de morteros estructurales** para reconstitución de la sección de hormigón.
- **Sellado de fisuras y juntas** para evitar nuevas filtraciones.
- **Impermeabilización integral de la cara superior de las vigas**, incluyendo el tratamiento de las superficies y la aplicación de un revestimiento resistente a agentes atmosféricos.

Quedan excluidas de la presente intervención aquellas actuaciones que **no afecten directamente a la estabilidad estructural de las vigas Ypsilon**, tales como **elementos de cerramiento, instalaciones eléctricas o mecánicas que discurren sobre la cubierta, y modificaciones ajenas a la restauración estructural del hormigón.**

Los trabajos se considerarán finalizados una vez se haya realizado la correspondiente inspección de obra y se certifique que las reparaciones cumplen con los requisitos técnicos establecidos en el presente pliego.

### 4. NORMATIVA APLICABLE

Los trabajos se ejecutarán conforme a las siguientes normativas y estándares:

- **UNE-EN 1504:** Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón.
- **EHE-08:** Instrucción de Hormigón Estructural.
- **Código Técnico de la Edificación (CTE):** Documentos Básicos de Seguridad Estructural y de Salubridad.
- **Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo:** Real Decreto 1627/1997.

### 5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS

Los trabajos se dividen en dos grandes bloques:

- **Reparación estructural de la parte superior e impermeabilización de viga Ypsilon**
- **Reparación estructural de la parte inferior de las vigas Ypsilon**

## 5.1. Reparación estructural de la parte superior e impermeabilización viga

### Ypsilon

Las vigas Ypsilon de la Nave A 4.2. han experimentado un deterioro significativo en su parte superior debido a la exposición prolongada a condiciones ambientales adversas, lo que ha comprometido su integridad estructural. Para restaurar su funcionalidad y garantizar su durabilidad, se implementará un proceso de reparación e impermeabilización que incluye las siguientes etapas:

- **Saneado y Reparación Estructural:**
  - **Eliminación del hormigón deteriorado:** Se llevará a cabo el **picado y retirada** del hormigón afectado por **fisuras, desprendimientos o carbonatación avanzada**, hasta alcanzar una superficie de hormigón en **buen estado y con la cohesión adecuada**. Este proceso se realizará siguiendo las **directrices establecidas en la normativa vigente**, garantizando una **preparación óptima de la superficie** para la correcta adherencia de los materiales de reparación en las fases posteriores.
  - **Limpieza y tratamiento de armaduras:** Una vez expuestas las armaduras afectadas por corrosión, se realizará una **limpieza profunda** mediante **cepillado mecánico** para eliminar cualquier resto de óxido y garantizar una superficie metálica limpia y libre de impurezas. A continuación, se aplicará un **recubrimiento pasivador anticorrosión**, como **Sika MonoTop®-1010 ES** o equivalente, con el fin de proteger las armaduras y evitar la aparición de nuevas oxidaciones.
  - **Reposición del hormigón:** Se procederá a la **reconstrucción de la sección original de la viga** mediante la aplicación de un **mortero de reparación estructural de altas prestaciones**, como **Sika MonoTop®-4200 Multi Flow** o equivalente. Este material proporcionará la **cohesión, resistencia mecánica y durabilidad necesarias** para restituir la capacidad portante de la estructura, garantizando su estabilidad y funcionalidad a largo plazo.
  - **Curado del mortero:** Para asegurar un fraguado óptimo y minimizar el riesgo de fisuración por retracción, se seguirán estrictamente las recomendaciones del fabricante en cuanto a métodos y tiempos de curado.
- **Impermeabilización de la Superficie Reparada:**
  - **Preparación de la superficie:** Antes de la aplicación del sistema impermeabilizante, se verificará que la superficie esté limpia, seca y libre de contaminantes que puedan afectar la adherencia. Se emplearán métodos de limpieza mecánica o aspiración industrial según sea necesario.
  - **Aplicación de la membrana impermeabilizante:** Se aplicará una membrana líquida de poliuretano de alta flexibilidad y resistencia a los rayos UV, como **Sikalastic®-612** o equivalente, conforme a la norma UNE-EN 1504-2. Este producto formará una capa continua y sin juntas sobre la superficie superior de las vigas, proporcionando una barrera efectiva contra la penetración de agua y agentes agresivos.
  - **Control de calidad:** Durante y después de la aplicación, se realizarán inspecciones para asegurar un espesor uniforme y la ausencia de defectos en la membrana. Cualquier irregularidad detectada deberá ser corregida de inmediato para garantizar la eficacia del sistema impermeabilizante.

## 5.2. Reparación estructural de la parte inferior de las vigas Ypsilon

Las vigas Ypsilon de la Nave A 4.2. presentan un deterioro significativo en su cara inferior debido a la exposición prolongada a la humedad y la carbonatación del hormigón, lo que ha generado fisuración, desprendimientos y corrosión en las armaduras. Esta degradación compromete la capacidad estructural de las vigas, por lo que es necesario ejecutar un proceso de rehabilitación que garantice la restauración de su resistencia mecánica y su durabilidad a largo plazo.

El proceso de reparación estructural en la parte inferior de las vigas Ypsilon se llevará a cabo en las siguientes fases:

- **Saneado de la Superficie**
  - **Eliminación del hormigón deteriorado:** Se procederá al repicado controlado y eliminación de las zonas afectadas por desprendimientos, fisuras o carbonatación avanzada, hasta alcanzar hormigón sano. Este proceso se realizará siguiendo las directrices de la norma UNE-EN 1504-9, asegurando la adecuada preparación del soporte.
  - **Limpieza y tratamiento de armaduras:**
    - En caso de que las armaduras queden expuestas tras el repicado, se llevará a cabo una limpieza mecánica mediante **cepillado con herramientas especializadas**, eliminando óxido y residuos de corrosión.
    - Se aplicará un **recubrimiento pasivador** anticorrosión como **Sika MonoTop®-1010 ES** o equivalente, conforme a la **norma UNE-EN 1504-7**, para proteger las armaduras y prevenir futuras oxidaciones.
- **Reparación del Hormigón**
  - **Reposición del recubrimiento estructural:** Una vez finalizado el saneado y tratamiento de armaduras, se procederá a la aplicación de un **mortero de reparación estructural de alta resistencia**, como **Sika MonoTop®-4200 Multi Flow** o equivalente, cumpliendo con la **norma UNE-EN 1504-3**. Este material garantizará la recuperación de la geometría original de la viga, restableciendo su capacidad portante.
  - **Aplicación de la mezcla y compactación:** Se deberá garantizar una **adherencia óptima entre el mortero y el soporte**, aplicando previamente una imprimación o puente de unión si fuera necesario.
  - **Curado del mortero:** Para evitar fisuración por retracción y garantizar un fraguado óptimo, se seguirán estrictamente las **recomendaciones del fabricante**, asegurando que el material alcance su resistencia final de manera controlada.

## 6. ACCESOS Y SEGURIDAD

- **Acceso a la cubierta:** El acceso se realizará mediante las escaleras laterales existentes, equipadas con líneas de vida certificadas. Se garantizará que todo el personal utilice arneses y equipos de protección individual (EPI) adecuados.
- **Acceso a la zona de reparación interior:** Para las intervenciones en el interior, se emplearán plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) de tipo eléctrico, asegurando que cumplen con la normativa vigente en prevención de riesgos laborales y están certificadas para su uso en espacios cerrados.
- **Coordinación con el inquilino:** Se establecerá un plan de trabajo detallado en coordinación con el inquilino de la nave, con el objetivo de minimizar las interferencias en su operativa diaria. Este plan incluirá cronogramas de actividades, zonas de trabajo delimitadas y protocolos de comunicación claros.
- **Protección de la cubierta:** La cubierta dispone de una barandilla perimetral y los lucernarios están protegidos con mallas anticaídas. Antes de iniciar los trabajos, se realizará una inspección para verificar su estado y correcta instalación, asegurando su eficacia como elementos de protección colectiva.
- **Validación del personal a través de e-coordina:** Antes del inicio de los trabajos, se verificará que todo el personal cuente con la documentación y formación en prevención de riesgos laborales a través de la plataforma e-coordina. Solo podrán acceder a la obra aquellos operarios cuya documentación haya sido aprobada en el sistema, garantizando el cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en la coordinación de actividades empresariales.

## 7. CONTROL DE CALIDAD Y GARANTÍA

Se establecerá un plan de **control de calidad** para verificar que los trabajos de reparación estructural e impermeabilización se ejecutan conforme a las especificaciones técnicas y normativas aplicables.

Las acciones de control incluirán:

- **Inspección visual y ensayos previos** sobre el estado del hormigón y las armaduras antes de la reparación.
- **Pruebas de adherencia y resistencia** del mortero estructural aplicado.
- **Verificación de espesores y continuidad de la membrana impermeabilizante.**
- **Emisión de informes de calidad** con registros fotográficos y documentación técnica de los trabajos realizados.
- **Plazo de garantía:** Se establecerá un periodo de garantía mínimo de **5 años** para las reparaciones ejecutadas.

## 8. GESTIÓN DE RESIDUOS Y LIMPIEZA

El adjudicatario será responsable de la correcta **gestión y retirada de residuos** generados durante los trabajos, cumpliendo con la normativa ambiental vigente.

- Se deberá separar y clasificar los residuos generados en función de su tipología (hormigón, metales, plásticos, etc.).
- El transporte y eliminación de los residuos deberá realizarse en **gestores autorizados**, aportando la documentación justificativa correspondiente.
- Al finalizar los trabajos, se deberá realizar una **limpieza integral de la zona intervenida**, asegurando que no queden restos de materiales, herramientas o elementos ajenos a la obra.

## 9. PLAZOS Y PLANIFICACIÓN

El contratista deberá presentar un **plan de trabajos detallado**, incluyendo:

- **Duración estimada de la obra** con hitos clave de ejecución.
- **Diagrama de Gantt**, especificando las fases de saneado, reparación y aplicación de impermeabilización.
- **Metodología de ejecución**, con una planificación de trabajos por zonas para minimizar el impacto en la operativa de la nave.
- **Plan de contingencia**, especificando medidas en caso de retrasos o imprevistos.

La documentación relativa a la planificación de los trabajos presentada por el contratista será **objeto de valoración técnica**, considerando su calidad y viabilidad en la ejecución del proyecto. Esta información deberá incluirse en el **Sobre 2**.

## 10. MEDICIONES Y FACTURACIÓN

Dado que las mediciones exactas de los trabajos a ejecutar no pueden determinarse con total precisión en esta fase, el presupuesto reflejado en la presente licitación **es estimado**, basado en el porcentaje de afección detectado en la inspección inicial.

La **facturación final** se realizará en función de las mediciones reales de los trabajos ejecutados, que deberán ser **verificadas y aprobadas por la dirección facultativa** antes de su certificación y pago.

- **Criterios de facturación:**
  - La facturación se efectuará **según las unidades realmente ejecutadas**, aplicando los **precios unitarios ofertados** por el adjudicatario en su propuesta económica.
  - No se admitirán **modificaciones de precios unitarios** ni incrementos sobre los importes ofertados.

- **Limitación presupuestaria:**

En ningún caso, el **importe final de la obra podrá superar el importe máximo de adjudicación**, aun cuando las mediciones reales resultaran superiores a las estimadas.  
El contratista deberá adaptar la ejecución de los trabajos dentro del presupuesto adjudicado, priorizando las intervenciones conforme a los criterios de la dirección facultativa.



Marcos Valles  
Director Técnico y de Explotación

## **ANEJOS**

## ( ANEJO Nº 1 ) PRESUPUESTO

REHABILITACIÓN VIGAS DE CUBIERTA NAVE A.4.2 DE LA ZAL PORT (BCN)					
OBRA Rehabilitación vigas cubierta Nave A 4.2.					
Capítulo 01 Trabajo Superior: Reparación, pasivación e impermeabilización					
PRESUPUESTO					
NUM.	UM	DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
		<p>Descripción de los trabajos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación previa de la zona de trabajo: Protección de áreas adyacentes, delimitación de la zona de intervención y planificación de trabajos fuera de horario laboral si es necesario. Coordinación con el inquilino para minimizar el impacto en la operativa de la nave.</li> <li>Medios auxiliares: Uso de plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) eléctricas para trabajos en altura.</li> <li>Pulido de superficies mediante máquina flex con disco de diamante en las zonas agrietadas y deterioradas.</li> <li>Repicado de hormigón deteriorado en zonas con puntos de óxido, fisuración o carbonatación avanzada, eliminando el material suelto hasta alcanzar hormigón sano.</li> </ul>			
1.01	m2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpieza de armaduras mediante cepillado mecánico, radial con cepillo de púas o chorro de arena, eliminando residuos de óxido y garantizando una superficie metálica limpia.</li> <li>Pasivación de armaduras con revestimiento anticorrosión y capa de adherencia para las armaduras de hormigón, a base de cemento y resinas epoxi modificadas, tipo Sika Top 110 EpoCem o similar, aplicado en dos manos con brocha.</li> <li>Reposición del recubrimiento estructural con mortero de reparación monocomponente a base de cemento, resinas sintéticas y humo de sílice, tipo Sika Monotop 4200 Multi Flow o similar, aplicado a llana o paleta.</li> <li>Control de calidad: Inspección del estado del hormigón y armaduras antes y después de la reparación. Medición de espesores y verificación del correcto curado del mortero.</li> <li>Gestión de residuos y limpieza final: Retirada de residuos generados durante la ejecución y limpieza completa de la zona de trabajo.</li> </ul> <p>Descripción de los trabajos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación previa de la zona de trabajo: Delimitación del área de intervención, protección de zonas no afectadas y planificación de trabajos fuera del horario laboral si es necesario, Coordinación con el inquilino para minimizar interferencias en la operativa de la nave.</li> <li>Limpieza de las superficies de hormigón con agua a presión hasta que queden sólidas y libres de material disgregado, polvo, aceites, grasas u otras sustancias que puedan afectar la adherencia del tratamiento impermeabilizante.</li> <li>Reparación previa de irregularidades en la superficie para garantizar la correcta aplicación de la impermeabilización, incluyendo la eliminación de restos sueltos y nivelación de zonas dañadas.</li> </ul>	2.350,00	48,50 €	113.975,00 €
1.02	m2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de imprimación previa para mejorar la adherencia del sistema impermeabilizante a la superficie tratada.</li> <li>Suministro y aplicación de membrana líquida impermeable a base de poliuretano color gris monocomponente, tipo Sikalastic 612 o equivalente, aplicado con brocha en tres capas sobre la parte superior de las vigas. Dotación 1l/m<sup>2</sup> para garantizar una barrera continua y resistente frente a filtraciones y agentes atmosféricos.</li> <li>Inspección y control de calidad: Verificación del espesor aplicado, continuidad de la membrana y ausencia de defectos o discontinuidades en la superficie impermeabilizada.</li> <li>Gestión de residuos y limpieza final: Retirada de restos de material y limpieza integral de la zona de trabajo al finalizar los trabajos.</li> </ul>	2.400,00	50,00 €	120.000,00 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 01</b>					<b>233.975,00 €</b>
Capítulo 02 Trabajo Interior: Reparación y pasivación de armaduras					
PRESUPUESTO					
NUM.	UM	DESCRIPCIÓN	MEDICION	PRECIO	IMPORTE
		<p>Descripción de los trabajos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pulido de superficies mediante máquina con disco de diamante para eliminar irregularidades en las zonas agrietadas y deterioradas, garantizando una base adecuada para los tratamientos posteriores.</li> <li>Repicado del hormigón deteriorado en las zonas afectadas, eliminando material suelto, fisurado o carbonatado hasta alcanzar hormigón en buen estado.</li> <li>Limpieza de las varillas metálicas mediante radial, cepillo de púas y soplado con aire comprimido para eliminar restos de óxido, garantizando su correcta preparación antes del tratamiento anticorrosivo.</li> <li>Aplicación de un recubrimiento pasivador anticorrosión y capa de adherencia sobre las armaduras de hormigón a base de cemento y resinas epoxi modificadas, tipo Sika Top 110 EpoCem o equivalente, en dos manos aplicadas a brocha.</li> </ul>			
2.01	m2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relleno de las zonas saneadas mediante el suministro y aplicación de mortero monocomponente a base de cemento, resinas sintéticas y humo de sílice, tipo Sika Monotop 4200 Multi Flow o equivalente, aplicado a llana o paleta, asegurando la restitución de la sección original de la viga.</li> <li>Control de calidad del proceso de reparación, verificando la correcta adherencia del material de reparación y la homogeneidad en su aplicación.</li> <li>El precio incluirá todos los medios auxiliares necesarios, como plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) para acceder a las vigas a 10 metros de altura, así como los equipos de protección individual (EPI) y los sistemas de seguridad requeridos para garantizar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.</li> <li>Coordinación con el inquilino, considerando la posible ejecución de trabajos en horario fuera de la jornada laboral para minimizar el impacto en la operativa de la nave.</li> </ul>	2.250,00	84,90 €	191.025,00 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 02</b>					<b>191.025,00 €</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO (IVA no incluido)</b>					<b>425.000,00 €</b>

**( ANEJO Nº 2 )**

**REPORTAJE FOTOGRÁFICO**



*Escaleras de Acceso Cubierta*



*Barandilla de protección perimetral cubierta*



*Vista superior cubierta*



*Detalle de la afectación estructural*





*Detalle de viga Ypsilon con signos de deterioro en la cara inferior.*



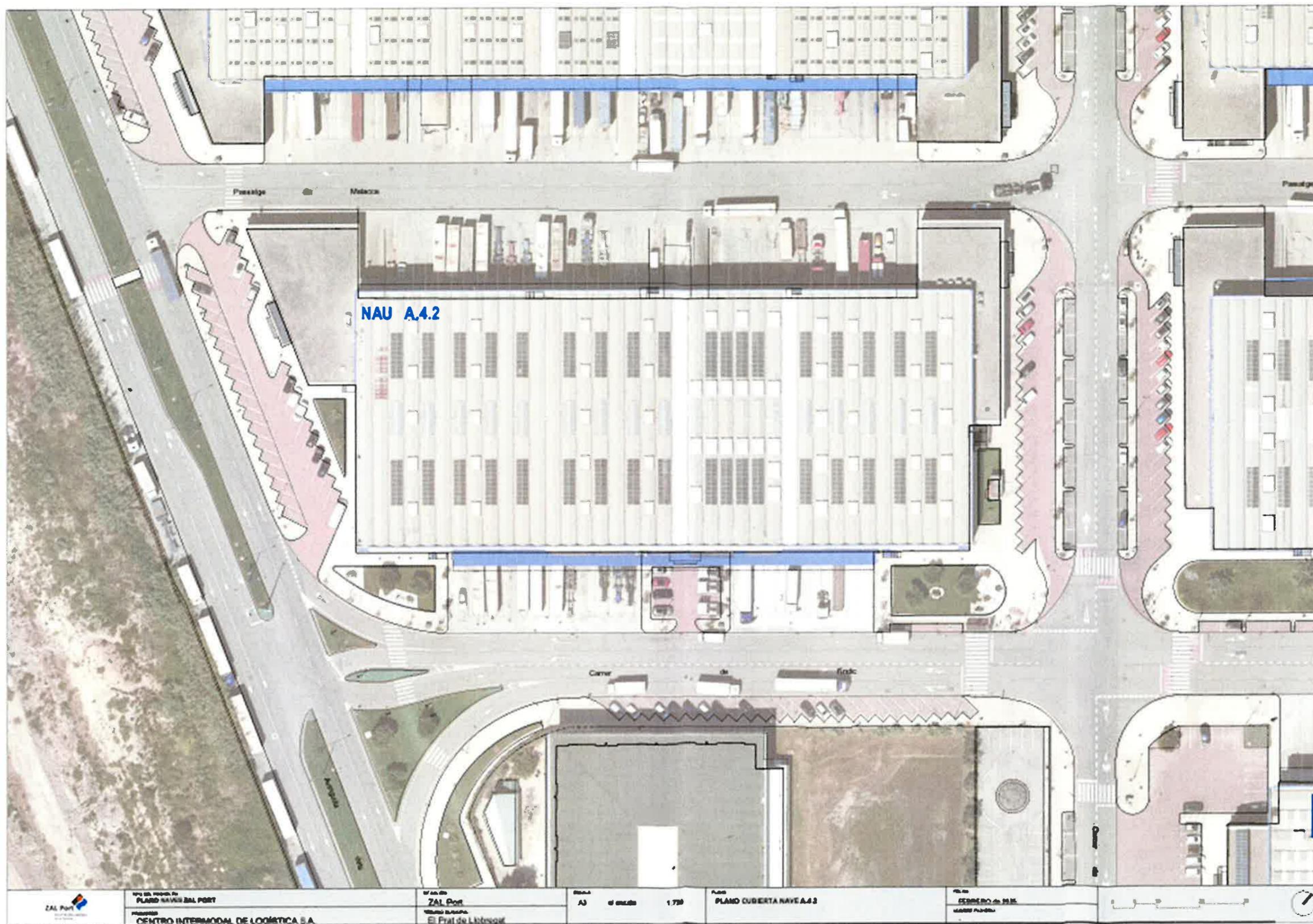
*Detalle de viga Ypsilon con signos de deterioro en la cara inferior.*



*Detalle de viga Ypsilon con signos de deterioro en la cara inferior.*

---

**( ANEJO Nº 3 )**  
**PLANOS**



	Proyecto: <b>CENTRO INTERNODAL DE LOGÍSTICA S.A.</b>	Cliente: <b>ZAL Port</b> Ubicada en: <b>El Prat de Llobregat</b>	Escala: <b>A3</b>	Fecha: <b>17 de octubre 1978</b>	Plano: <b>PLANO CUBIERTA NAVE A.4.2</b>	Escala: <b>1:1000</b> Autor: <b>INGENIERO DE MINAS</b> <b>MANUEL PÉREZ</b>
---	---	---	----------------------	-------------------------------------	--	--

