

JORNADA TÉCNICA:

REHABILITACIÓN DEL CARGADERO DE DÍCIDO

caminos
Cantabria



Colegio de Ingenieros
de Caminos,
Canales y Puertos

D. JOSE A. MARTÍN-CARO

- **Dr. Ingenieros de Caminos, C y P (UPM)**
- **Profesor en la ETSICCP UPM**
- **CEO de INES Ingenieros Consultores**



JORNADA TÉCNICA: REHABILITACIÓN DEL CARGADERO DE DÍCIDO



Autor: Jose A. Martín-Caro

caminos
Cantabria



Castro Urdiales,
18 de Noviembre 2025



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA



AYUNTAMIENTO DE
CASTRO-URDIALES



JORNADA TÉCNICA: REHABILITACIÓN DEL CARGADERO DE DÍCIDO

- El Paisaje y el Patrimonio
- El caso de los embarcaderos/muelles en España
- El caso de Dícido: Monumento y entorno
- Estudio de soluciones
- Solución adoptada: Criterios de intervención y soluciones constructivas

El Paisaje y el Patrimonio



El Paisaje y el Patrimonio



DRONE SURVEY



POINT CLOUD MODEL

The drone survey allowed INES to film and record all particularities of the Fortress. Because of this, the development of a point cloud by means of triangulation algorithms was easier.

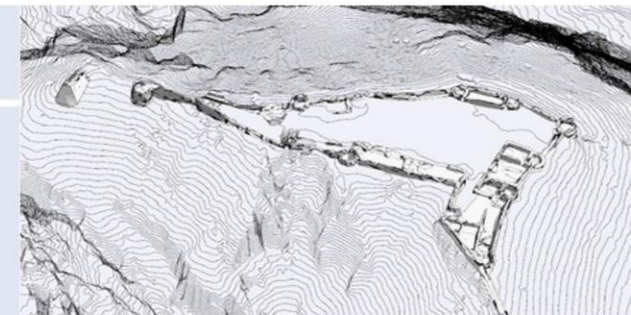
By merging all the different partial and less detailed models, INES team was able to create a high-resolution point cloud that was widely used as a base template for modelling the 3D model. The team successfully created several models out of different areas obtaining very successful results, as shown in the following figure.



3D MODEL

This 3D model allows the team to interpret different situations and characterize them in a way that it can be understood not only by team members but also by any interested party.

In short, a complete geometrical definition has been elaborated, as it is considered essential for the project development, allowing to locate the damages and measure the interventions to estimate costs.



3D MODEL

The processing of the 3D model allowed the team to obtain the necessary detailed plans. The geometrical plans provide general measurements and detailed surroundings in order to identify the area in which the unit is located.

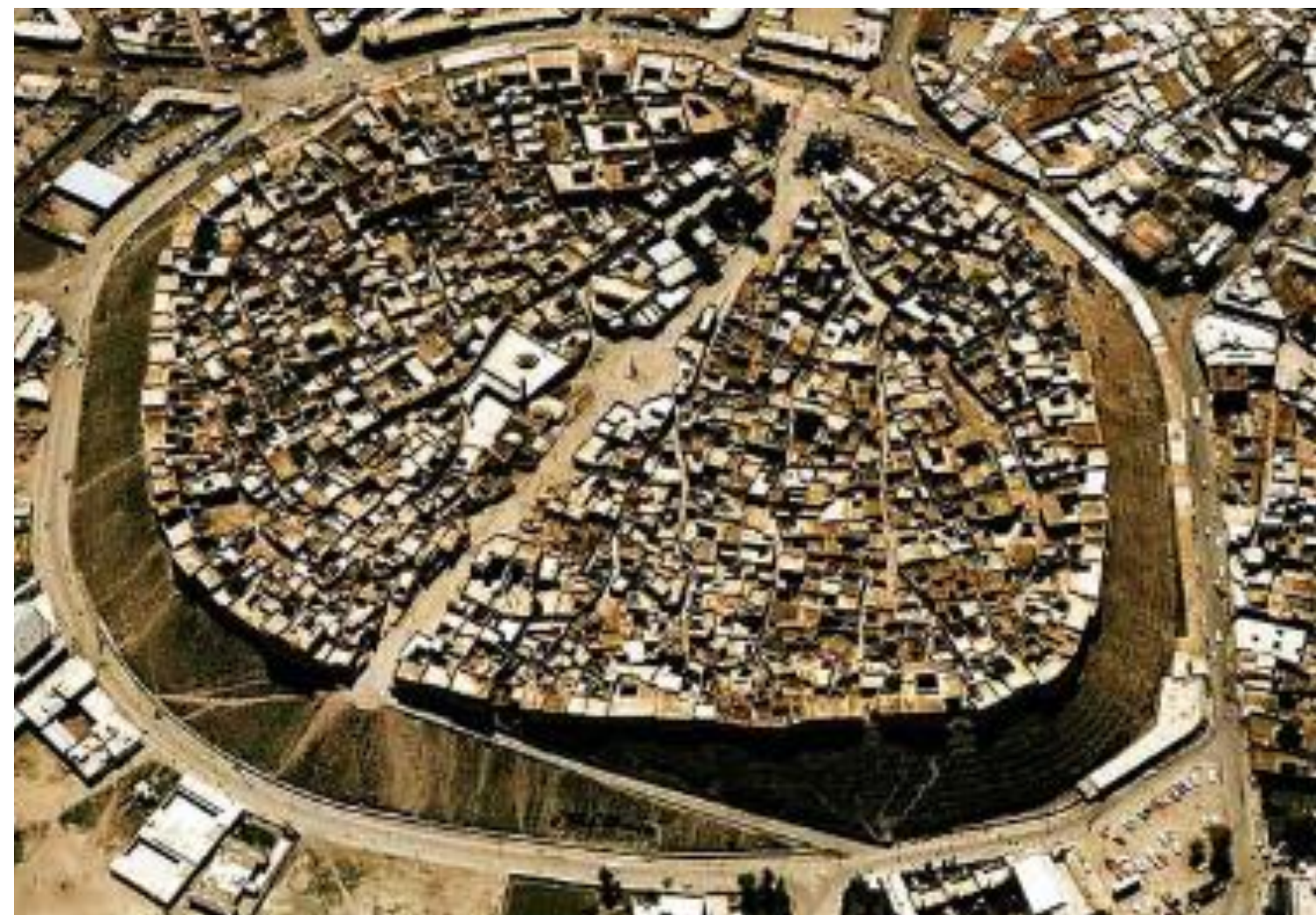
El Paisaje y el Patrimonio



El Paisaje y el Patrimonio



El Paisaje y el Patrimonio



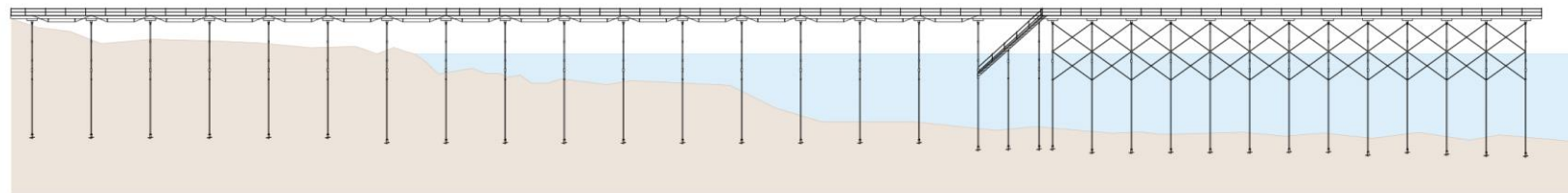
El Paisaje y el Patrimonio



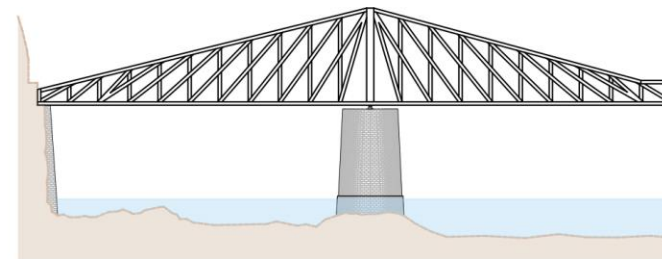
JORNADA TÉCNICA: REHABILITACIÓN DEL CARGADERO DE DÍCIDO

- El Paisaje y el Patrimonio
- El caso de los embarcaderos/muelles en España
- El caso de Dícido: Monumento y entorno
- Estudio de soluciones
- Solución adoptada: Criterios de intervención y soluciones constructivas

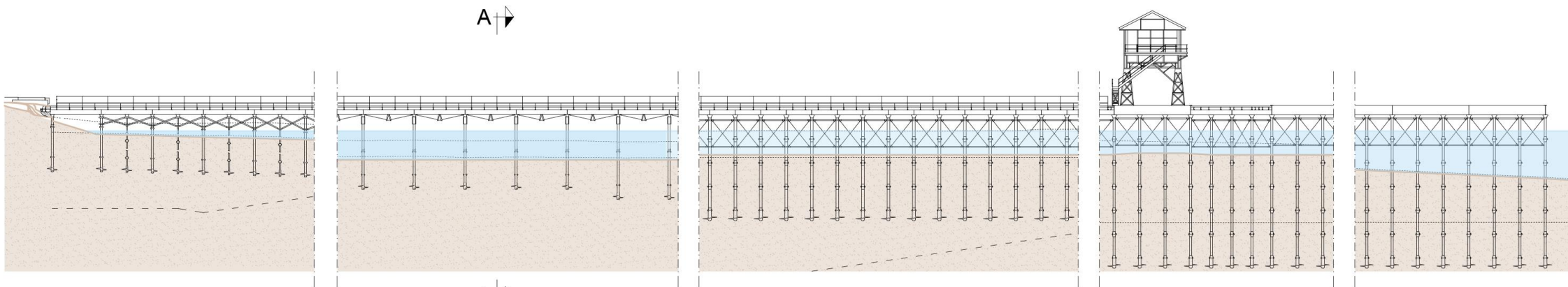
El caso de los embarcaderos en España



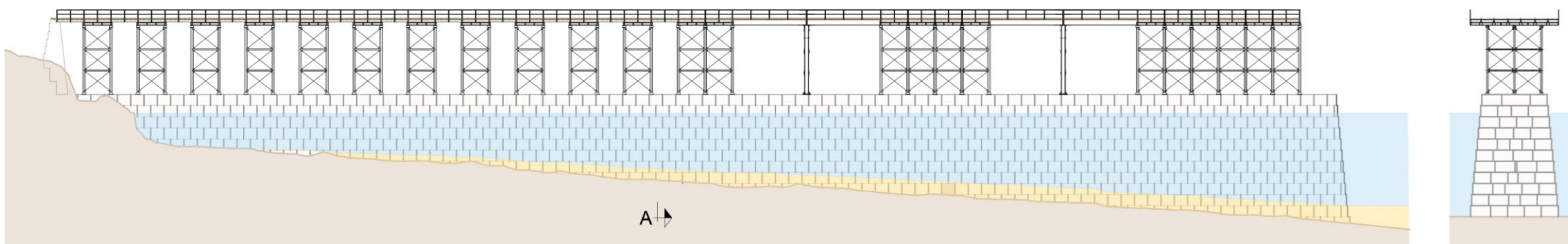
PRIMER CARGADERO DE DICIDO



SEGUNDO CARGADERO DE DICIDO



Tharsis



Aguilas

El caso de los embarcaderos en España



La industria, los materiales, la localización

El caso de los embarcaderos en España



El caso de los embarcaderos en España



JORNADA TÉCNICA: REHABILITACIÓN DEL CARGADERO DE DÍCIDO

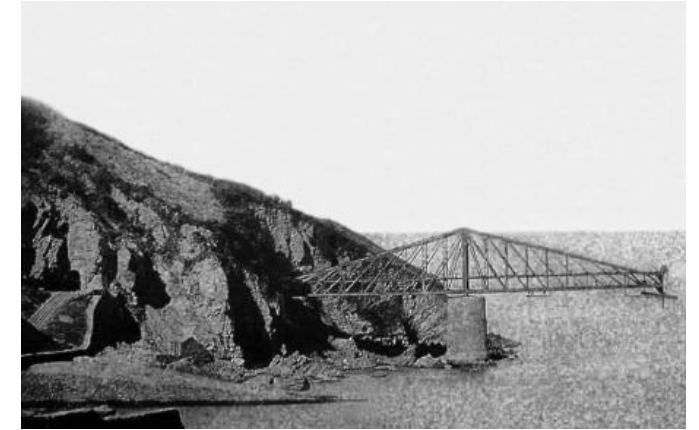
- El Paisaje y el Patrimonio
- El caso de los embarcaderos/muelles en España
- El caso de Dícido: Monumento y entorno
- Estudio de soluciones
- Solución adoptada: Criterios de intervención y soluciones constructivas

El caso de Dícido: Monumento y entorno

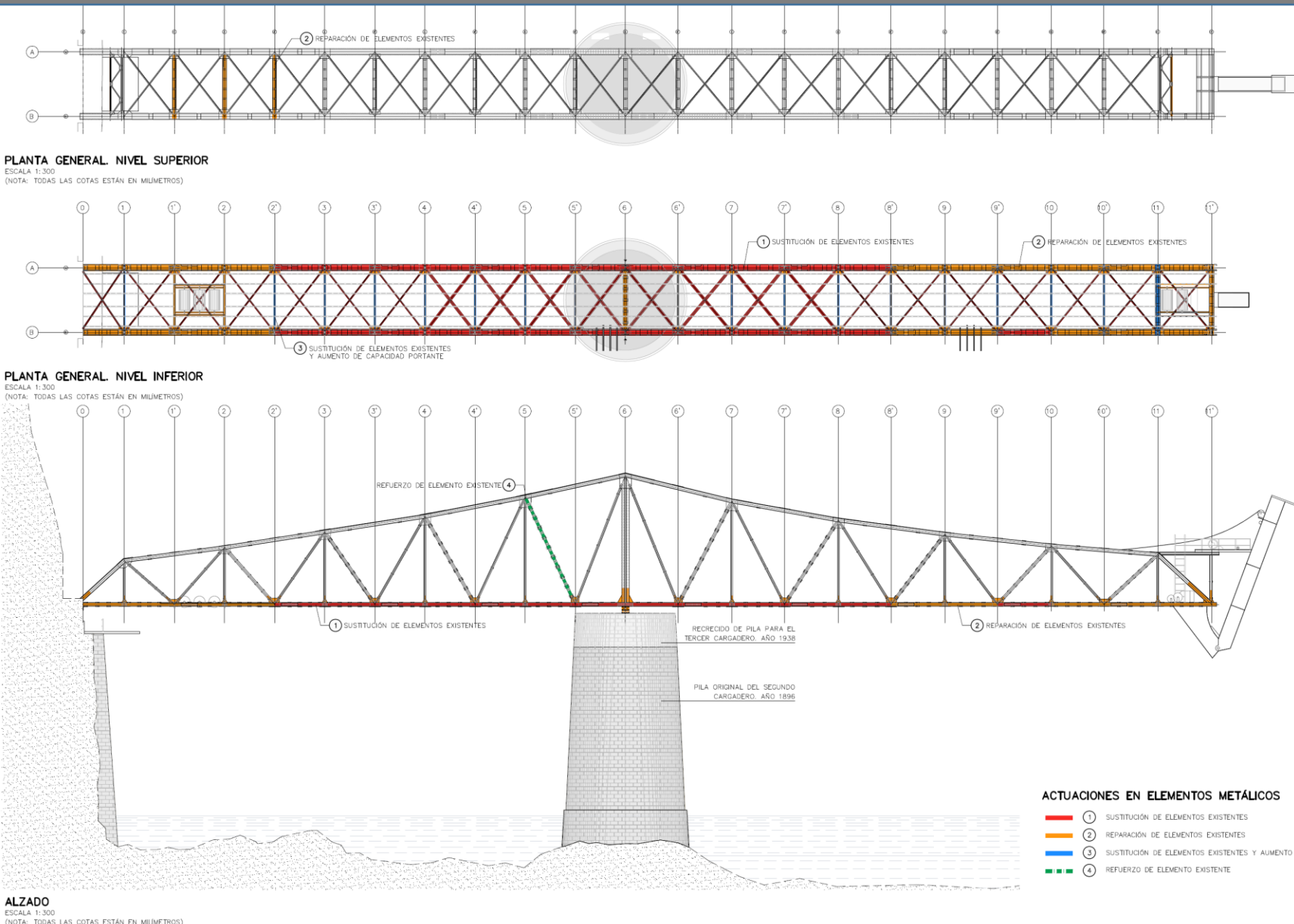
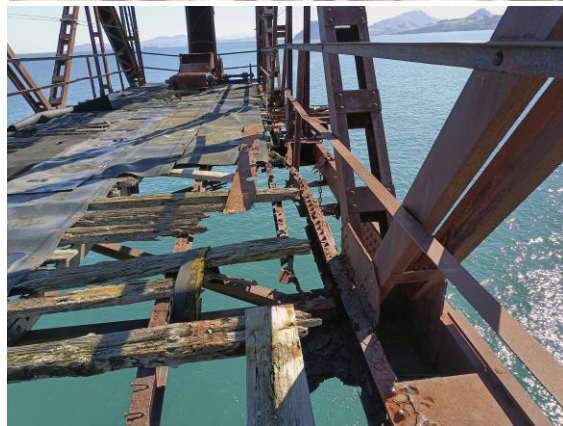


El caso de Dicado: Monumento y entorno

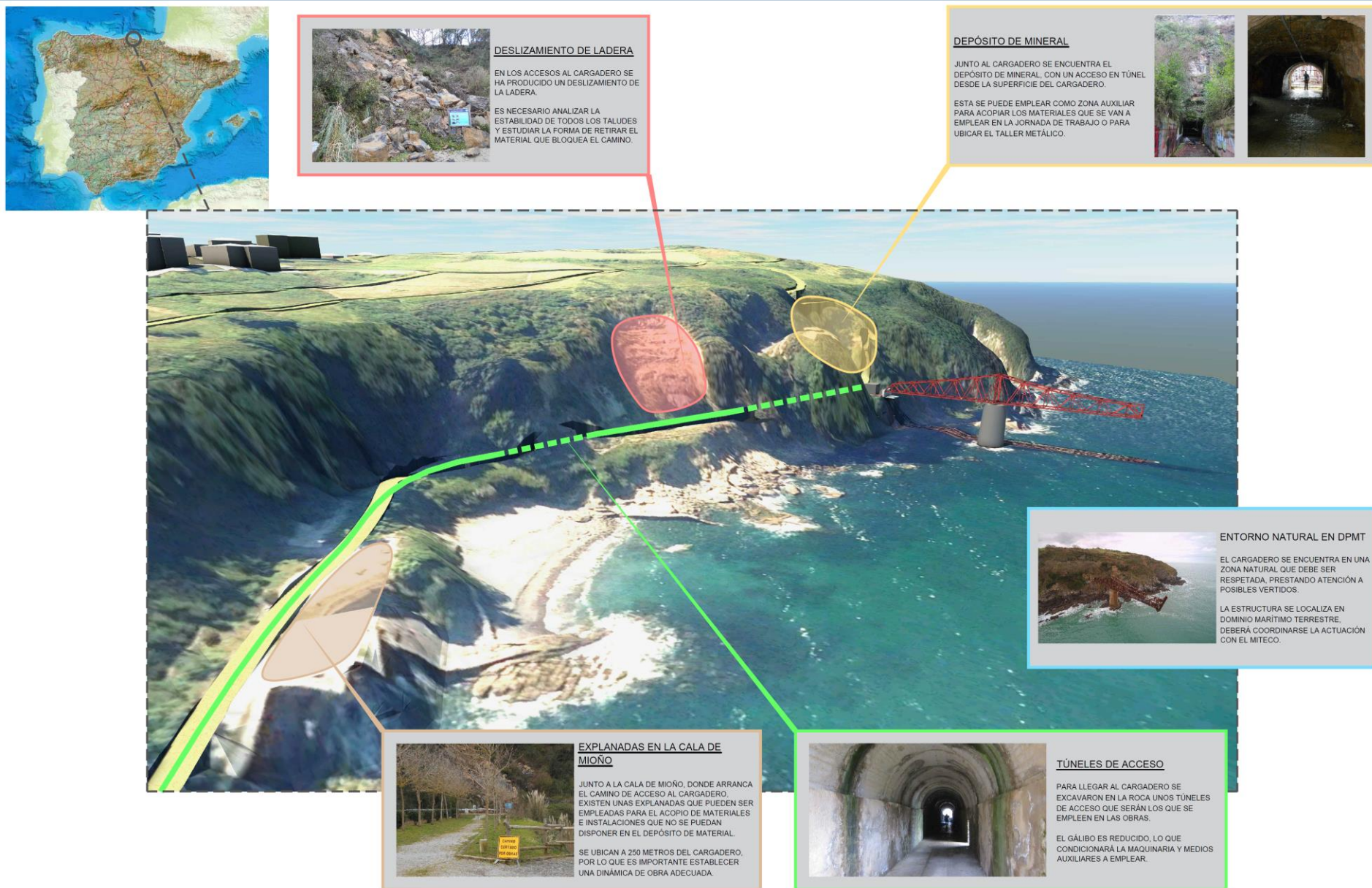
- Valores asociados a su historia
- Valores asociados a su singularidad y unicidad
- Valores asociados a la tecnología
- Valores asociados a su pertenencia a un sistema
- Valores asociados a un entorno paisajístico y ambiental



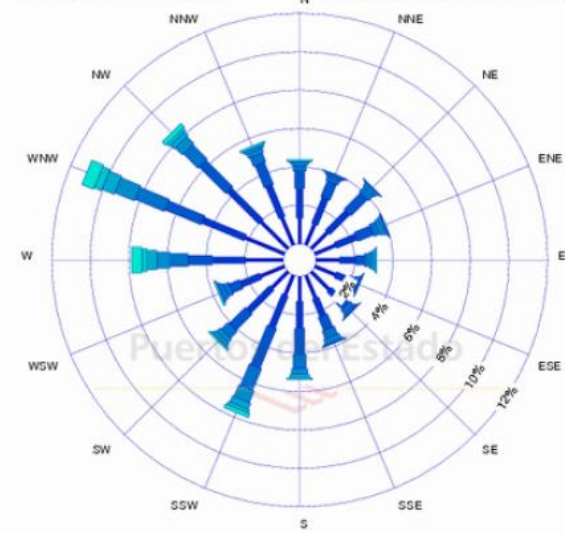
El caso de Dcido: Monumento y entorno



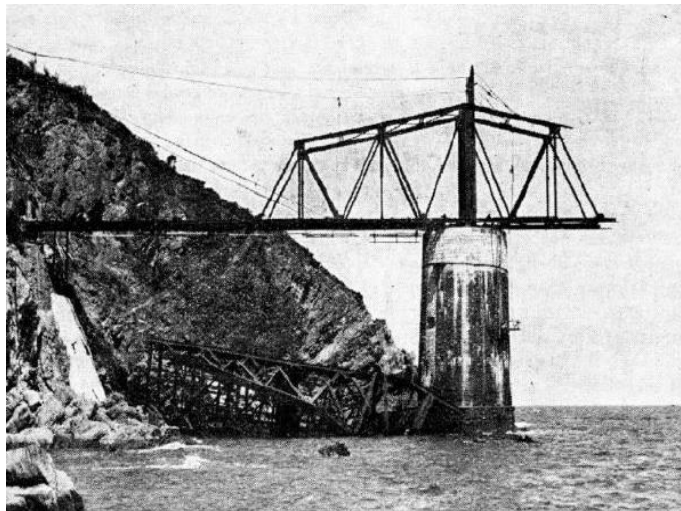
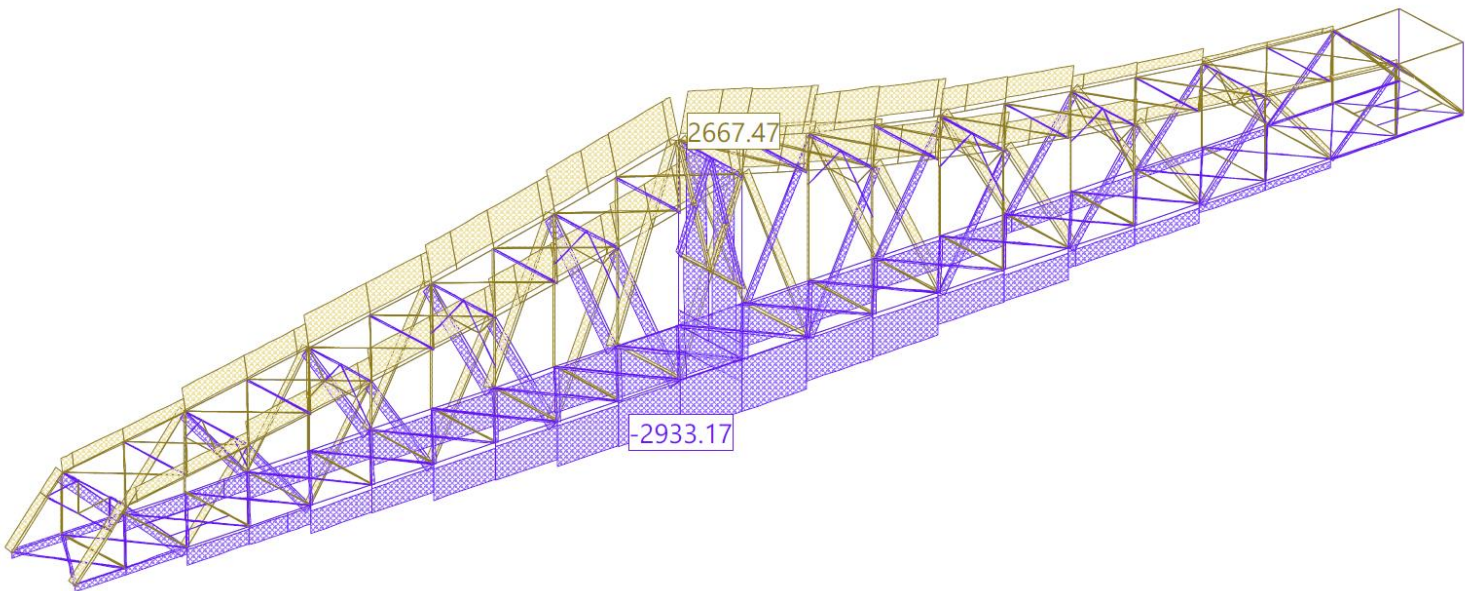
El caso de Dicado: Monumento y entorno



El caso de Dicado: Monumento y entorno



Envoltentes de solicitaciones N (Eje de barra) [kN] para: ELU-Op3



JORNADA TÉCNICA: REHABILITACIÓN DEL CARGADERO DE DÍCIDO

- El Paisaje y el Patrimonio
- El caso de los embarcaderos/muelles en España
- El caso de Dícido: Monumento y entorno
- Estudio de soluciones
- Solución adoptada: Criterios de intervención y soluciones constructivas

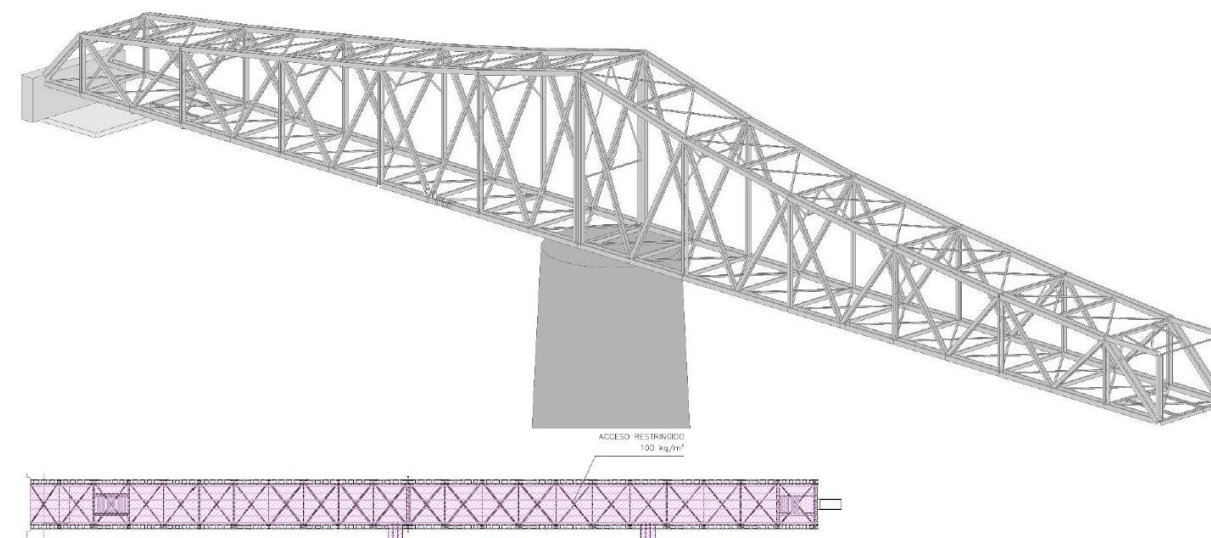
Estudio de soluciones

Opción 1: Acceso restringido

El cargadero permanece cerrado al público con acceso limitado a pequeños grupos y para mantenimiento.

Cargas: Se considera una sobrecarga de uso de 100 kg/m^2 en toda la superficie del cargadero.

Refuerzos: En este caso no es necesario establecer ningún tipo de refuerzo.

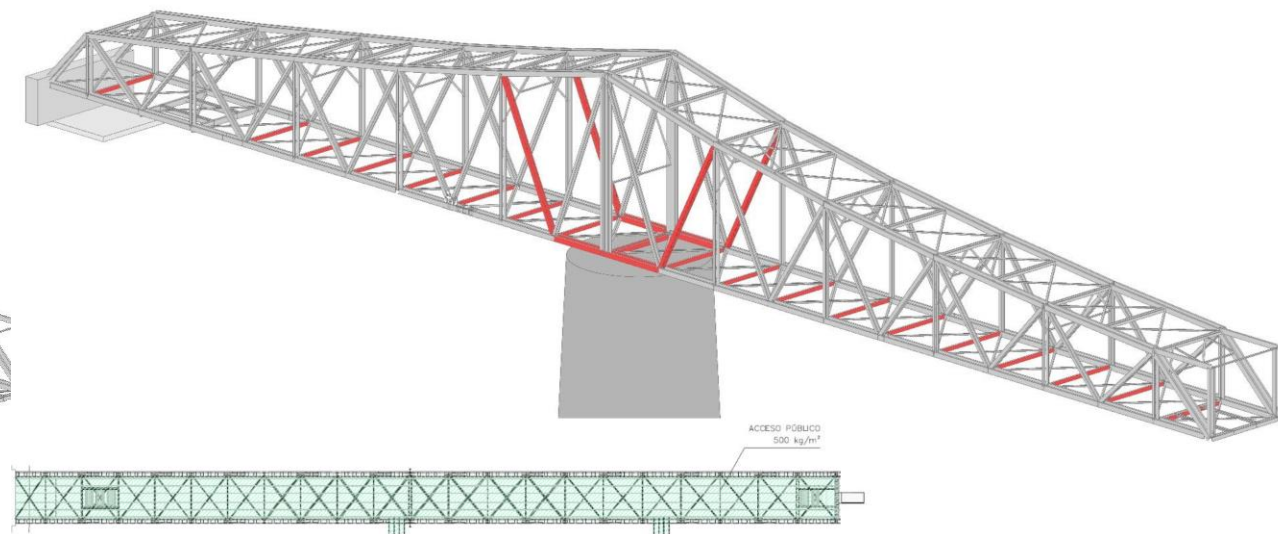


Opción 2: Acceso público total

El cargadero se mantiene abierto al público en su totalidad.

Cargas: Se considera una sobrecarga de uso de 500 kg/m^2 en toda la superficie del cargadero.

Refuerzos: En esta opción, además de recuperar la capacidad portante perdida por procesos durables, es necesario reforzar los vanos 5'-6' del cordón inferior, las diagonales de compresión entre los ejes 5-5' y 6'-7', y los perfiles transversales inferiores tipo I220, y los de los ejes 6 y 11.



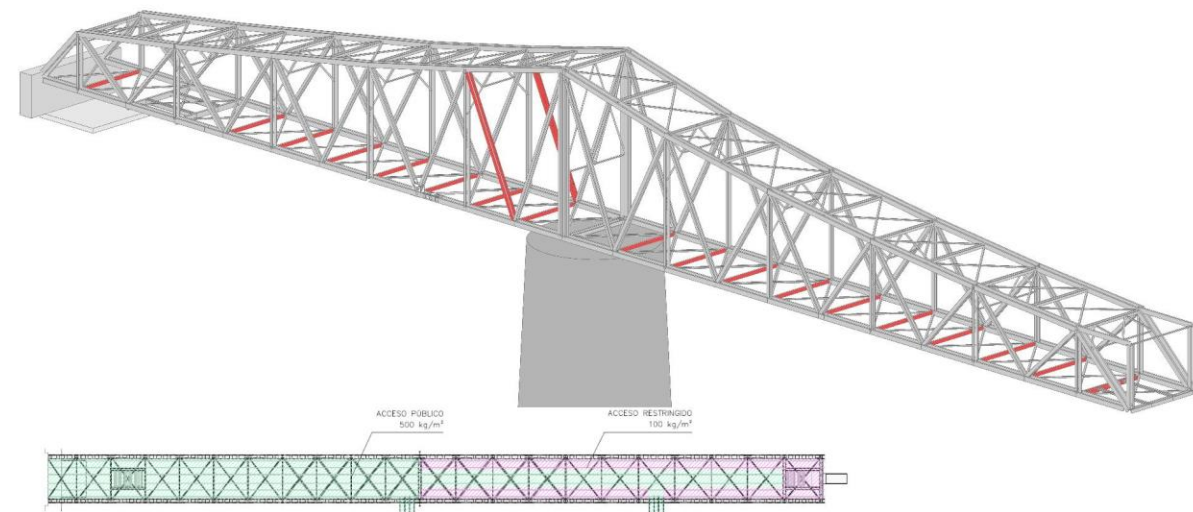
Estudio de soluciones

Opción 3a: Acceso público con superficie limitada (primer vano más banda central)

Se limita la superficie del cargadero accesible al primer vano (desde el estribo hasta la pila) y a una banda central de 2 m en el voladizo. En el resto de la superficie se deberá impedir el acceso, permitiendo el paso únicamente para mantenimiento.

Cargas: Se supone una sobrecarga de uso de 500 kg/m^2 en las zonas abiertas y 100 kg/m^2 en el resto.

Refuerzos: En esta opción, además de recuperar la capacidad portante perdida por procesos durables, es necesario el refuerzo de los mismos elementos transversales inferiores (tipo I220 y nudo 11), y de las diagonales de compresión 5-5'.

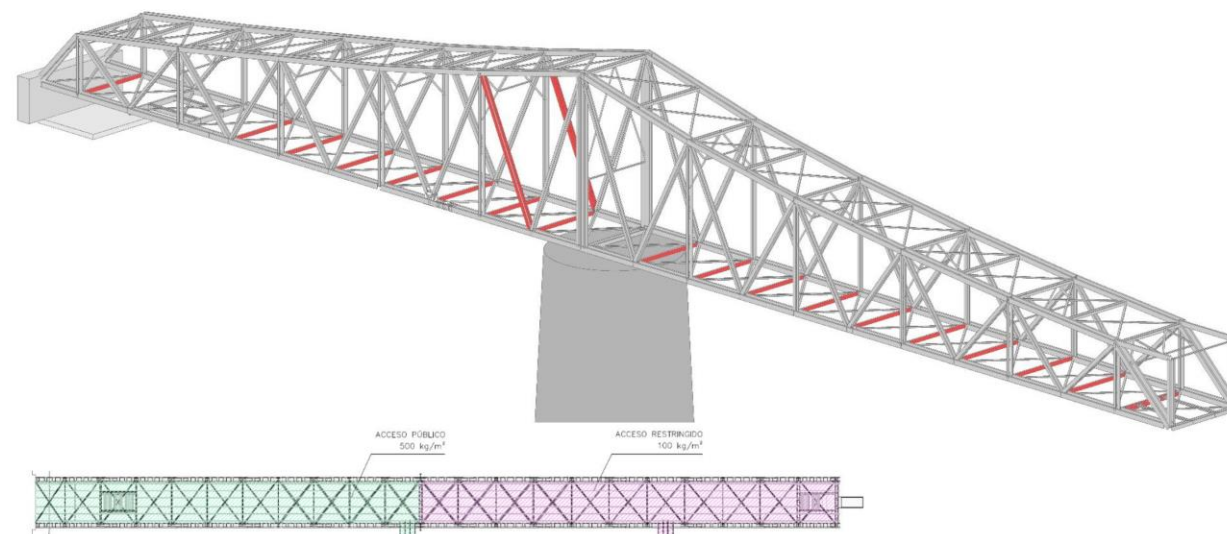


Opción 3b: Acceso público con superficie limitada (primer vano)

Se limita la superficie del cargadero accesible al primer vano (desde el estribo hasta la pila).

Cargas: Se supone una sobrecarga de uso de 500 kg/m^2 en las zonas abiertas y 100 kg/m^2 en el resto.

Refuerzos: En esta opción, además de recuperar la capacidad portante perdida por procesos durables, es necesario el refuerzo de los mismos elementos transversales inferiores tipo I220 y de las diagonales de compresión 5-5'.



JORNADA TÉCNICA: REHABILITACIÓN DEL CARGADERO DE DÍCIDO

- El Paisaje y el Patrimonio
- El caso de los embarcaderos/muelles en España
- El caso de Dícido: Monumento y entorno
- Estudio de soluciones
- **Solución adoptada: Criterios de intervención y soluciones constructivas**

Estudio de soluciones

- En cuanto a la construcción:

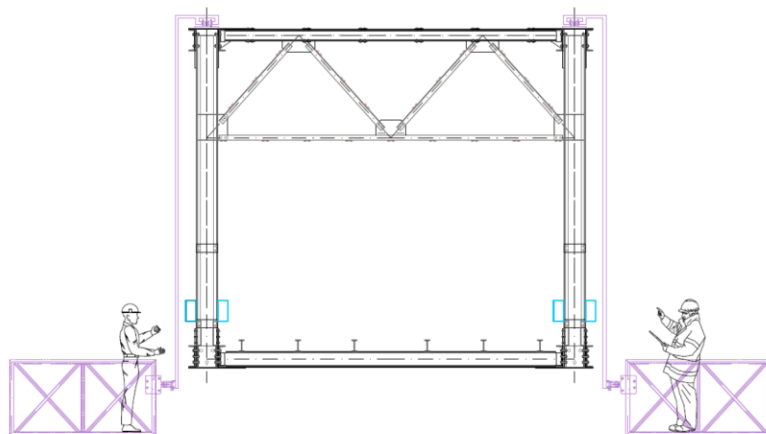
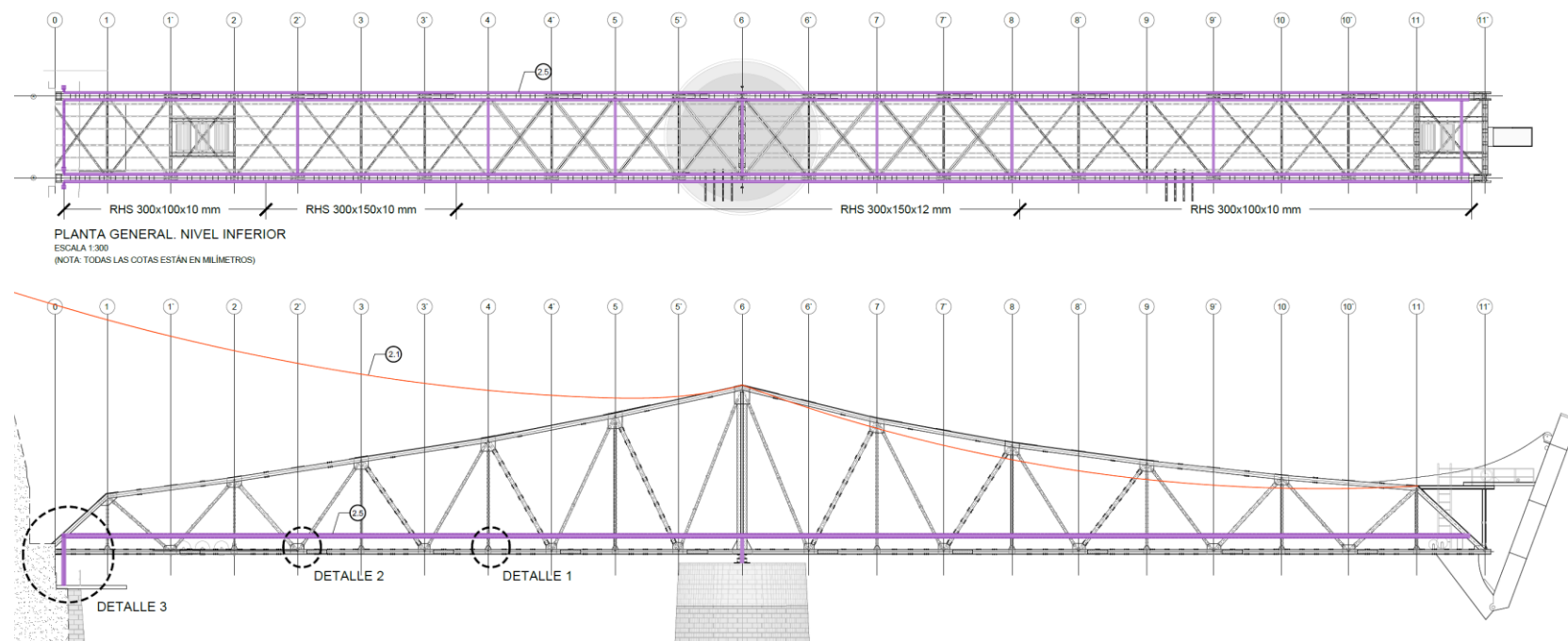
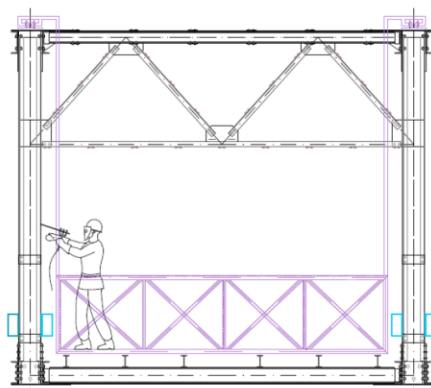
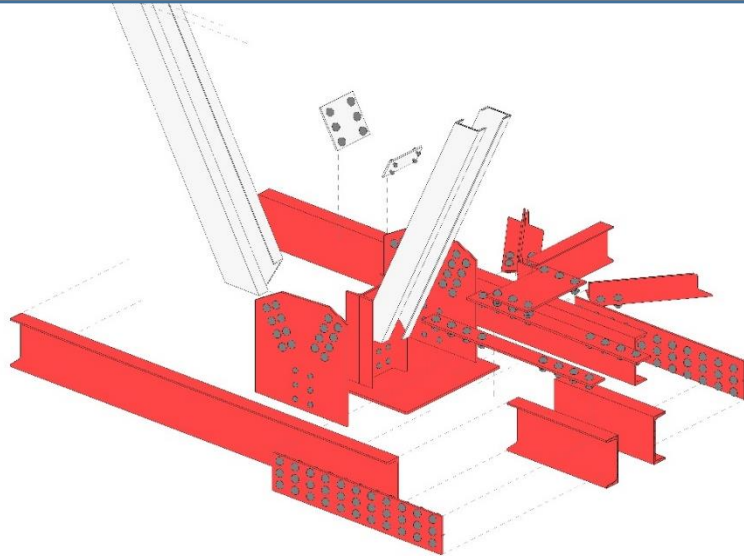


Figura 49. Cestas laterales



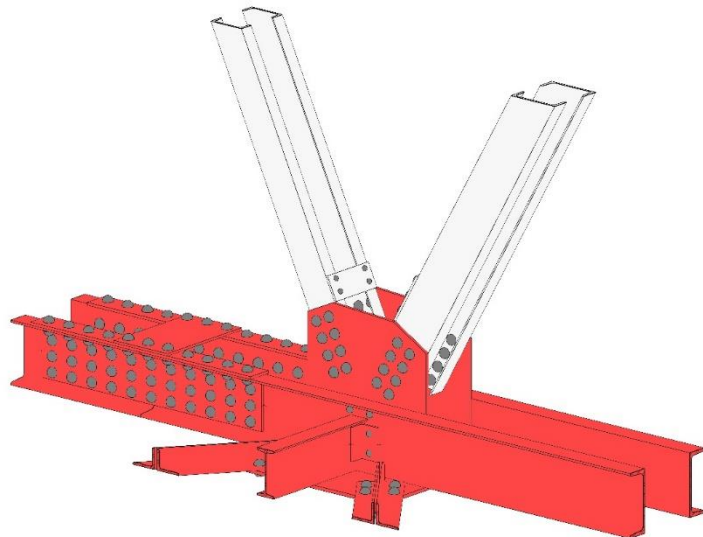
Solución adoptada: Criterios de intervención y soluciones constructivas



LOS ROBLONES SE SUSTITUYEN POR TORNILLOS DE ALTA RESISTENCIA CON CABEZA ESFÉRICA, DE IGUAL METRICA QUE LOS ROBLONES EXISTENTES

SE SUSTITUYEN AQUELLAS PRESILLAS QUE PRESENTEN DETERIORO

LAS PLACAS QUE MATERIALIZAN LAS UNIONES SE SUSTITUYEN POR OTRAS DE IGUAL GEOMETRIA. SE REALIZARÁ EL PLANTILLAJE DEL NUEVO ELEMENTO A PARTIR DE LA CHAPA RETIRADA



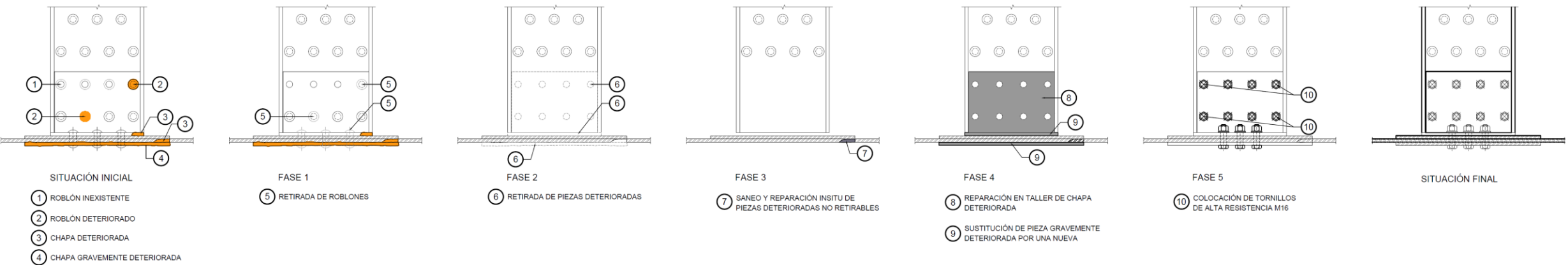
LAS DIAGONALES SE DESMONTAN Y SE SUSTITUYEN POR OTROS PERFILES IGUALES. ESTE PERFIL SE REpondrá EN UNA SEGUNDA FASE, CUANDO LOS DOS NUDOS QUE UNEN HAYAN SIDO REPARADOS

MONTANTE A MANTENER TRAS REPARAR LAS PARTES DETERIORADAS

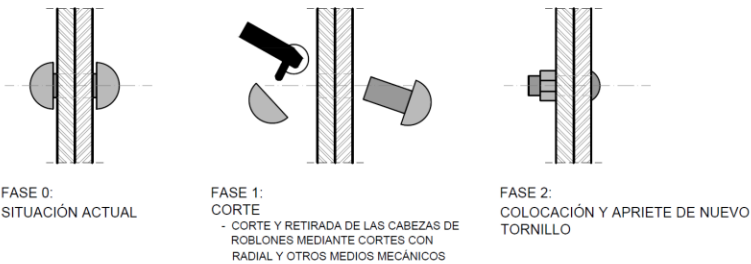
LOS PERFILES TRANSVERSALES SE DESMONTAN Y SE SUSTITUYEN POR HEB220 PARA PERMITIR EL USO PEATONAL

LOS PERFILES DEL CORDÓN INFERIOR SE SUSTITUYEN POR TRAMOS POR OTROS DE IGUAL GEOMETRIA

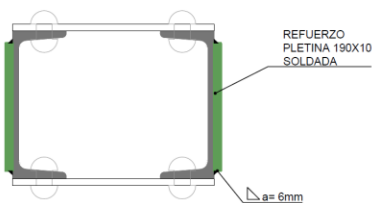
Solución adoptada: Criterios de intervención y soluciones constructivas



DETALLE DE REPARACIONES LOCALES EN ELEMENTOS AISLADOS SIN ESCALA

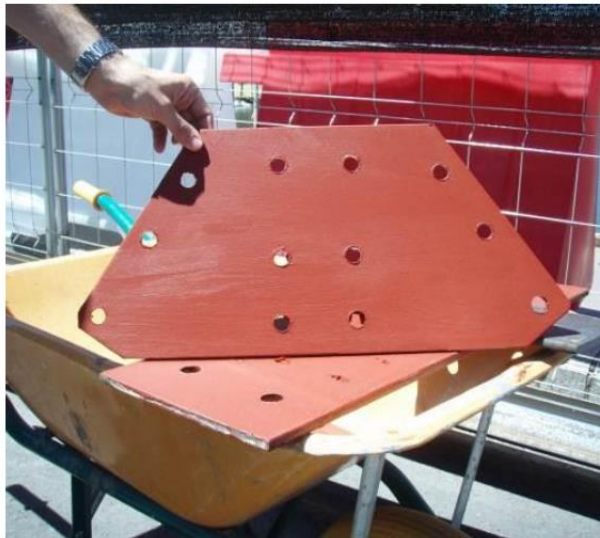
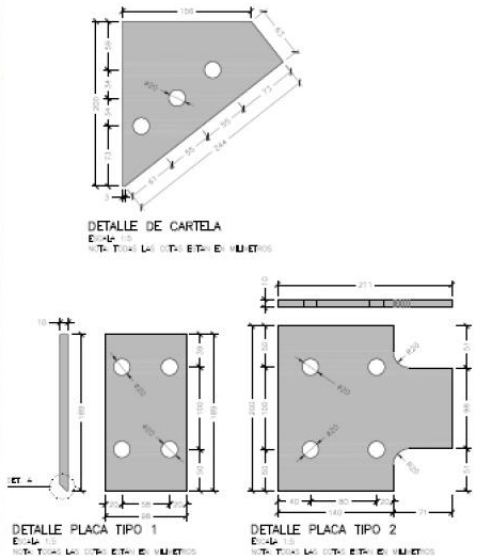


DETALLE DE CORTE Y RETIRADA DE ROBLONES EN MAL ESTADO

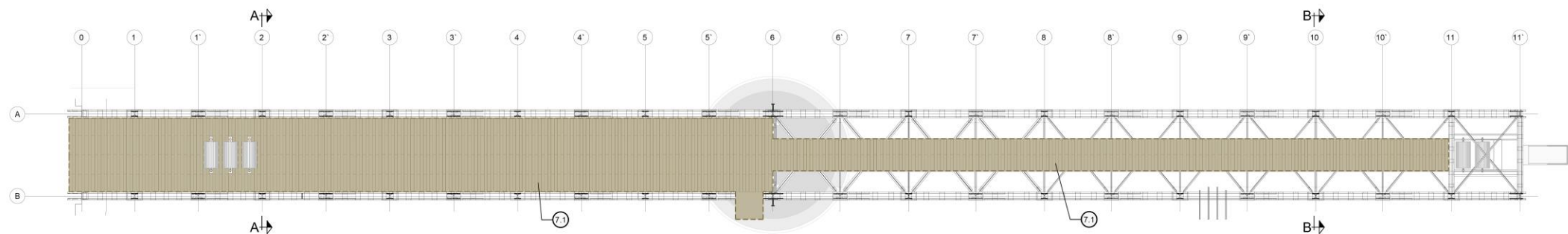


DETALLE DE REFUERZO DE DIAGONAL DE COMPRESIÓN

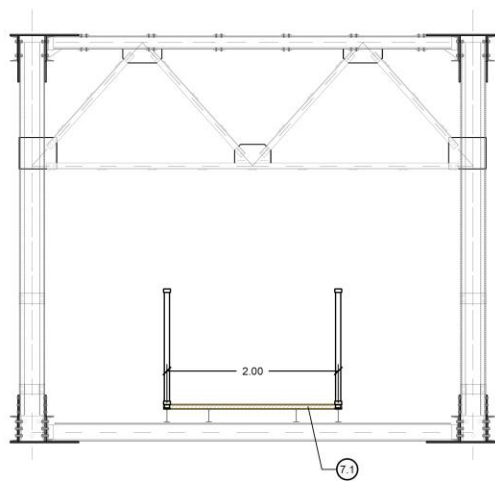
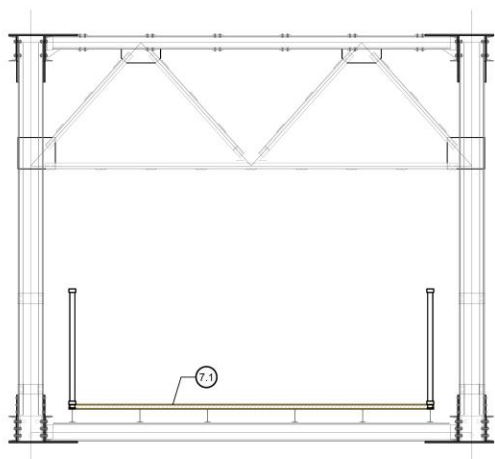
Solución adoptada: Criterios de intervención y soluciones constructivas



Solución adoptada: Criterios de intervención y soluciones constructivas



PLANTA GENERAL. NIVEL INFERIOR
ESCALA 1:300
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTÁN EN MILÍMETROS)



VISTA DEL ACABADO

