

# Presentación “Guía para la Prevención de Riesgos Laborales en la ejecución de puentes” VOLADIZOS SUCESIVOS

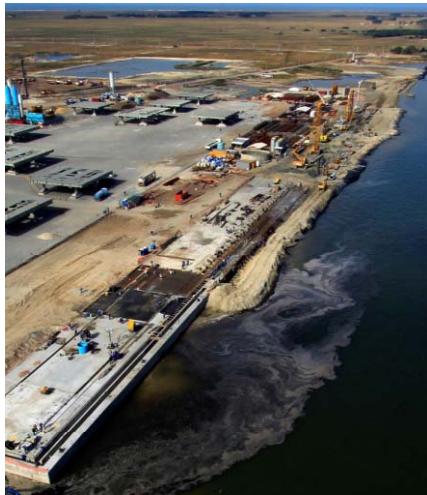
16 OCTUBRE 2015





1

## PRINCIPALES DATOS



AÑO DE  
FUNDACIÓN

**1891**



EMPLEOS  
DIRECTOS

**8.103**



FACTURACIÓN  
2014

**1.364 M€**



PRESENCIA EN

**25 PAÍSES**



# 2

## IMPLANTACIÓN GEOGRÁFICA Implantación territorial internacional

- Alemania
- Andorra
- Argelia
- Argentina
- Australia
- Brasil
- Chile
- China
- Colombia
- Ecuador
- España
- Francia
- Lituania
- Letonia
- Marruecos
- México
- Perú
- Polonia
- Portugal
- Reino Unido
- Rumania
- Suecia
- Suiza
- Turquía
- Uruguay



FACTURACIÓN INTERNACIONAL:

644 M€

EMPLEO INTERNACIONAL:

3.110

\* Millones de Euros



# 3

## ÁREAS DE ACTIVIDAD

### INFRAESTRUCTURAS E INGENIERÍA

Construcción y mantenimiento de infraestructuras en todo el mundo. Obras de ferrocarril, carreteras, aeropuertas, edificación, puertos y obras marítimas, hidráulicas, etc. Ingeniería e instalaciones electromecánicas, telecomunicación y generación de energía.



Facturación 2014: 1.126 M€

### SERVICIOS Y TECNOLOGÍA

Gestión y tratamiento de residuos, servicios urbanos y tratamiento de aguas, eficiencia energética y construcción de plantas de generación. Servicios de transporte de mercancías por ferrocarril. Soluciones tecnológicas y mantenimientos electromecánicos.



Facturación 2014: 207 M€

### CONCESIONES Y ENERGÍAS RENOVABLES

Gestión de participaciones en concesiones de infraestructuras y en promociones de proyectos de generación de energía.



Ventas 2014: 31 M€

Inversión en proyectos concesionales: 1.492 M€

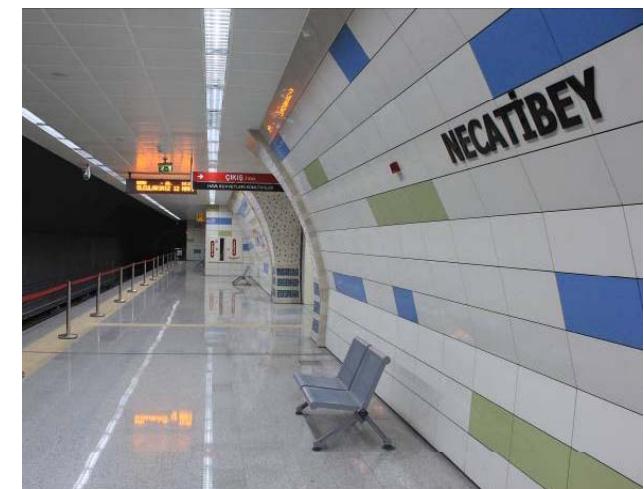


# 4

## INFRAESTRUCTURAS E INGENIERÍA FERROVIARIAS

La actividad ferroviaria es el núcleo originario de actividad de COMSA EMTE, que se remonta a 1891.

El crecimiento sostenido de esta área a lo largo de los años ha permitido ofrecer un **servicio integral** en todo el mundo, desde el estudio inicial y el proyecto, hasta la **construcción y mantenimiento de infraestructuras y superestructuras ferroviarias** (tanto de ferrocarril convencional como de **alta velocidad**), **metros y tranvías**, incluyendo la explotación.





## 4

## INFRAESTRUCTURAS E INGENIERÍA CONSTRUCCIÓN

COMSA EMTE cuenta con una dilatada experiencia en la construcción de **carreteras, puentes, túneles, urbanismo, obras hidráulicas, marítimas y aeroportuarias**.

En el ámbito de la Edificación, COMSA EMTE se ha especializado en la construcción de **obras singulares** y de gran complejidad arquitectónica.





# 4

## INFRAESTRUCTURAS E INGENIERÍA CONSTRUCCIÓN. EMPRESAS FILIALES y PARTICIPADAS



Nortúnel lleva a cabo la construcción integral de cualquier tipo de obra subterránea.



**DEISA** Tratamiento de aguas.



**UBLADESA, S.A.**

Áridos y prefabricados



GICSA (Gestión Integral de Conservación de Infraestructuras, S.A.) está presente en el negocio de la conservación y mantenimiento de todo tipo de infraestructuras, especialmente en el ámbito de carreteras.



COMSA está especializada en la construcción de carreteras, puentes, túneles, edificios singulares, urbanismo, obras hidráulicas, marítimas y aeroportuarias.





# 4

## INFRAESTRUCTURAS E INGENIERIA INGENIERÍA ELÉCTRICA, MECÁNICA y SISTEMAS MANTENIMIENTO y SERVICIOS

COMSA EMTE gestiona y ejecuta desde 1965 todo tipo de obras de instalaciones eléctricas en los sectores industrial, terciario e infraestructuras.

Desde 1975, opera en el campo de la climatización y la ventilación (incluyendo tecnología de Salas Limpias) para los sectores Industrial y de Servicios.

COMSA EMTE lleva a cabo mantenimientos integrales y específicos de edificios, infraestructuras e industrias, así como para locales comerciales, de oficinas y doméstico.





# 5

## SERVICIOS Y TECNOLOGÍA

TRANSPORTE Y LOGÍSTICA. MEDIO AMBIENTE. TECNOLOGÍA.

COMSA Rail Transport es la empresa ferroviaria de COMSA EMTE y SNCF especializada en transporte de mercancías por ferrocarril y servicios logísticos asociados.

GMF (Gestión de Maquinaria Ferroviaria) presta servicios de reparación y mantenimiento integral de material rodante ferroviario para todo tipo de clientes: vagones, locomotoras y maquinaria auxiliar de vía.

Construcción y servicios medioambientales en el ámbito de **Servicios Urbanos, Residuos Industriales, Ingeniería, Tecnología y Generación.**





## 6

## CONCESIONES Y ENERGÍAS RENOVABLES

### CONCESIONES y ENERGÍAS RENOVABLES

Presencia en cualquier ámbito de **colaboración con las Administraciones públicas en la financiación y gestión de infraestructuras.**

- Carreteras
- Transporte Ferroviario (metros y tranvías)
- Aparcamientos
- Otras infraestructuras



Promoción de instalaciones de **generación de energía** acogidas al **régimen especial**. Actualmente sus proyectos se focalizan en las áreas de energía **eólica y solar fotovoltaica**.





## 7 VIADUCTO DE TEROR





## 7 VIADUCTO DE TEROR



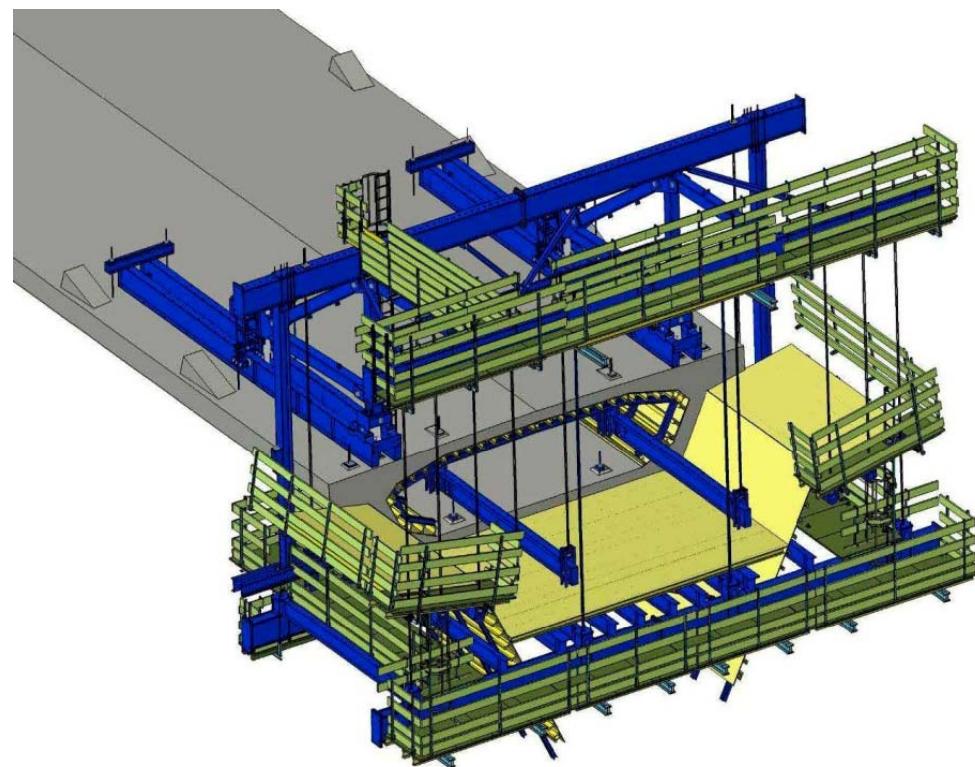
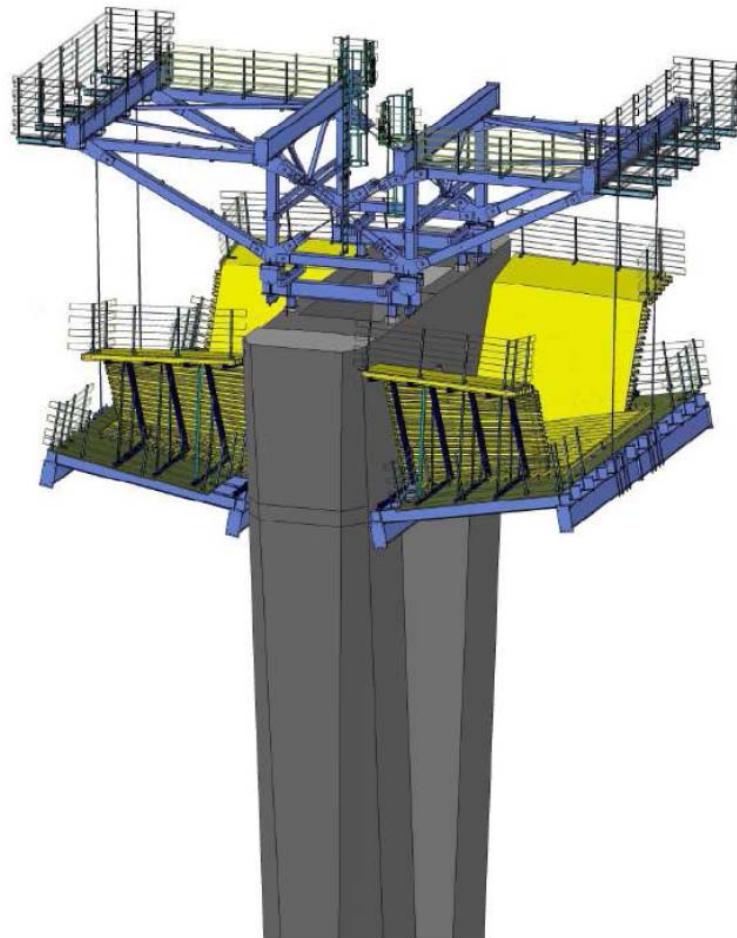


## 7 VIADUCTO DE TEROR



## 7 VIADUCTO DE TEROR

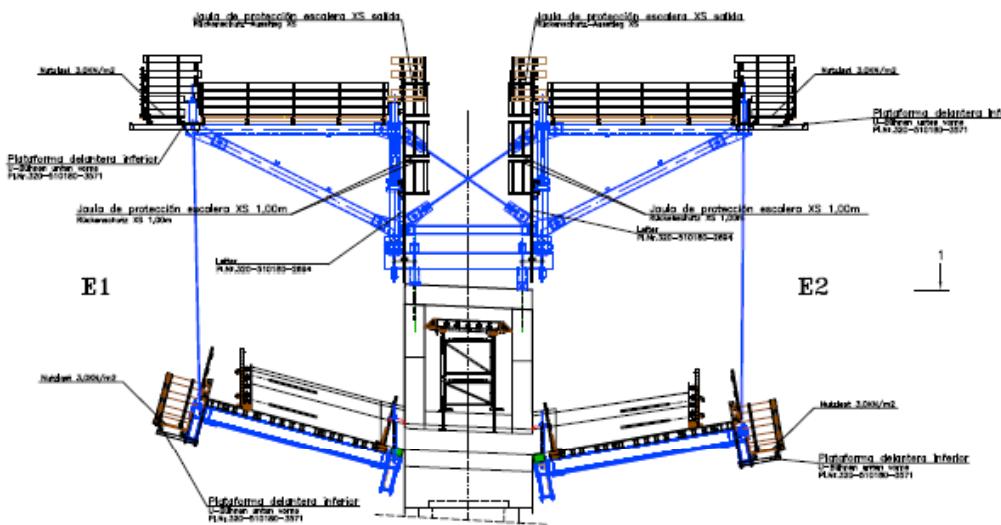
### SOLUCIONES ADOPTADAS





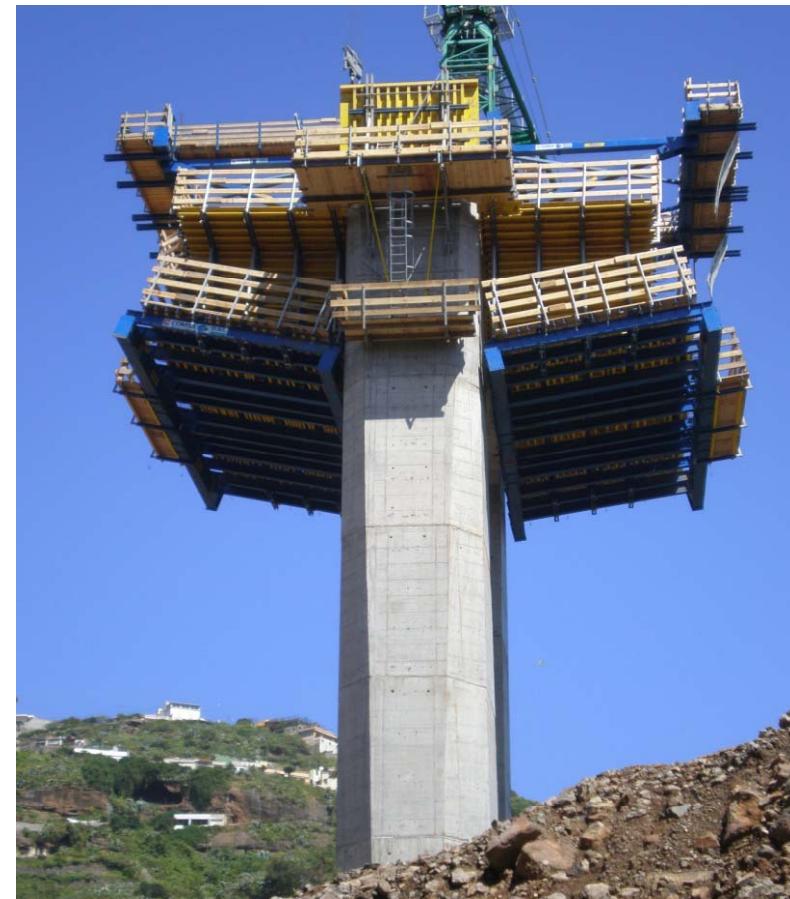
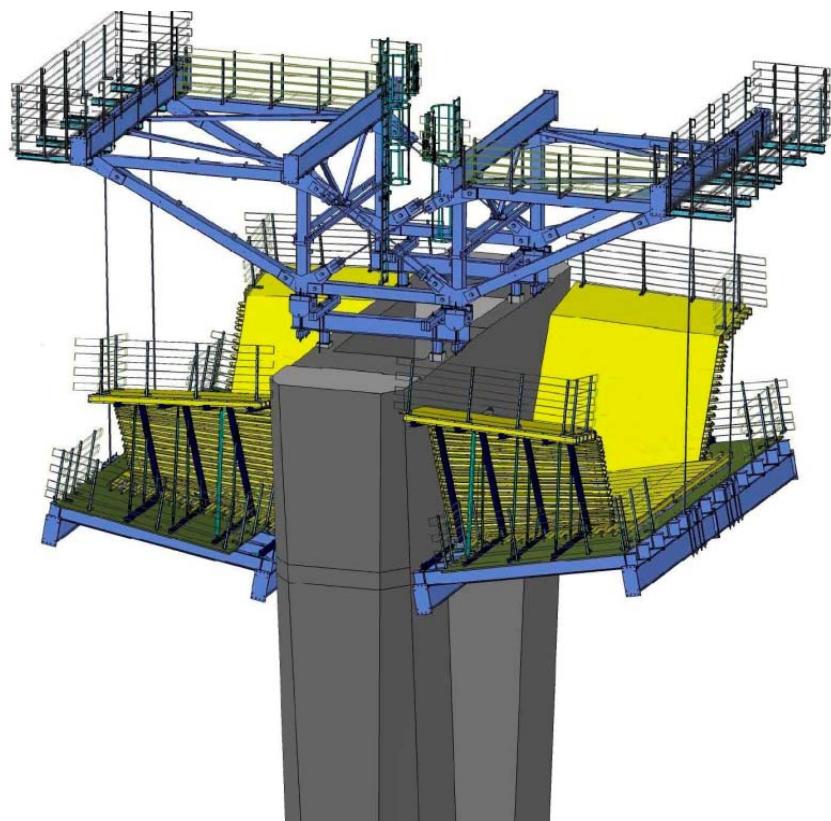
# 7 VIADUCTO DE TEROR

## Ejecución Dovel 0



# 7 VIADUCTO DE TEROR

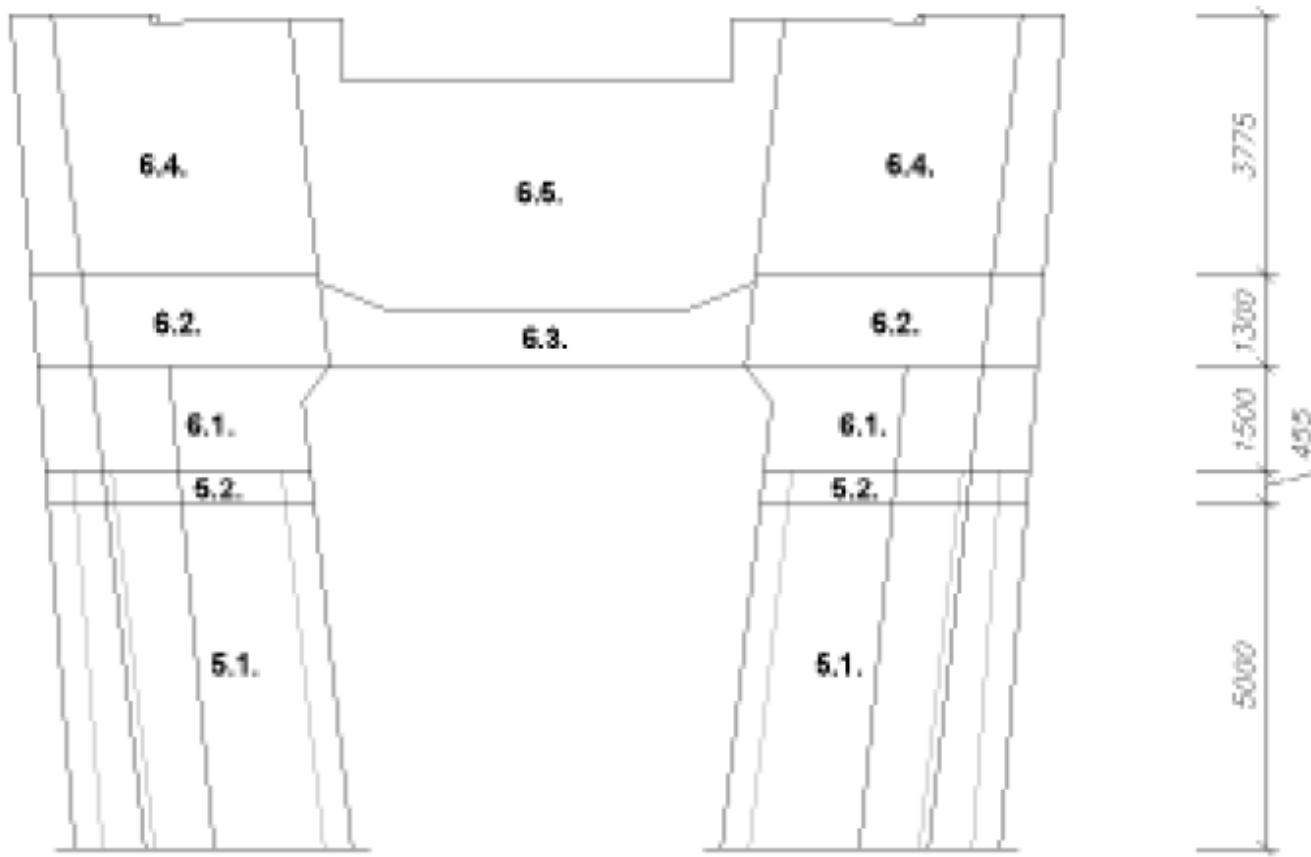
Ejecución Dovela 0





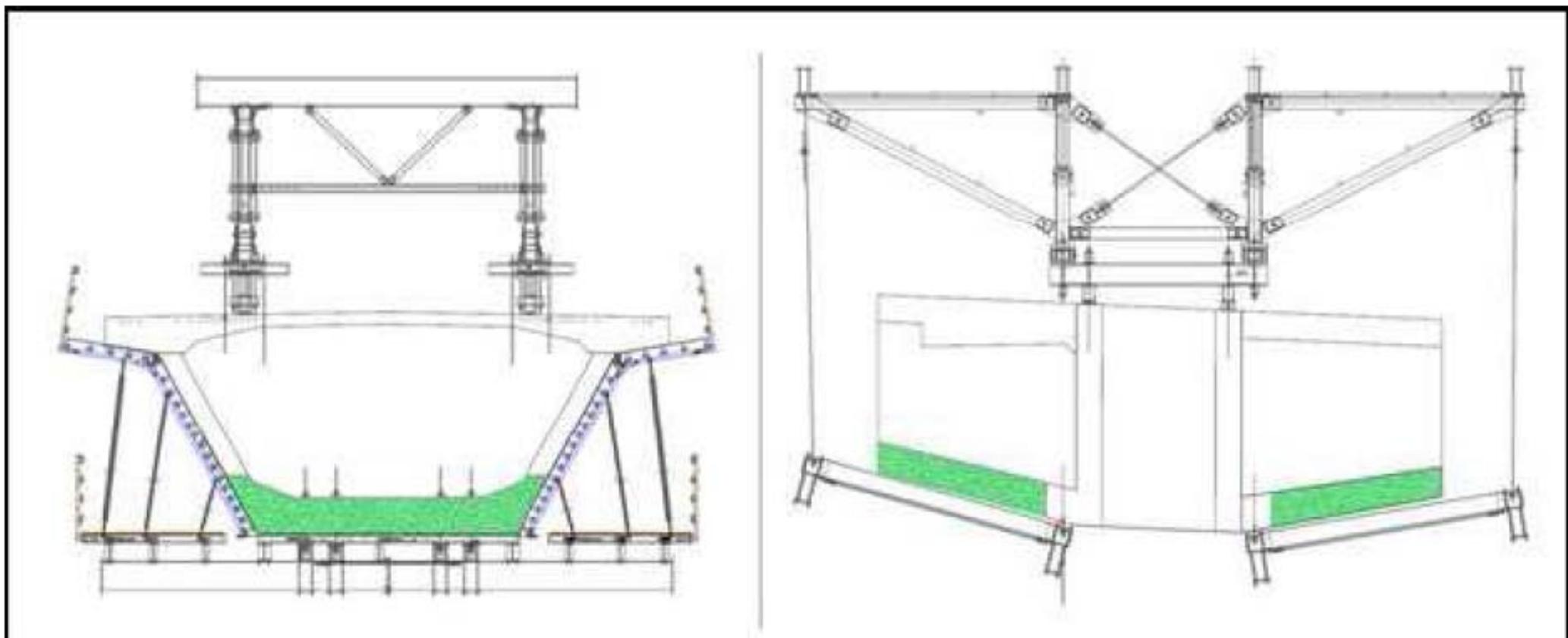
# 7 VIADUCTO DE TEROR

1er proceso de construcción (construcción de soporte-parte de viga pasante):



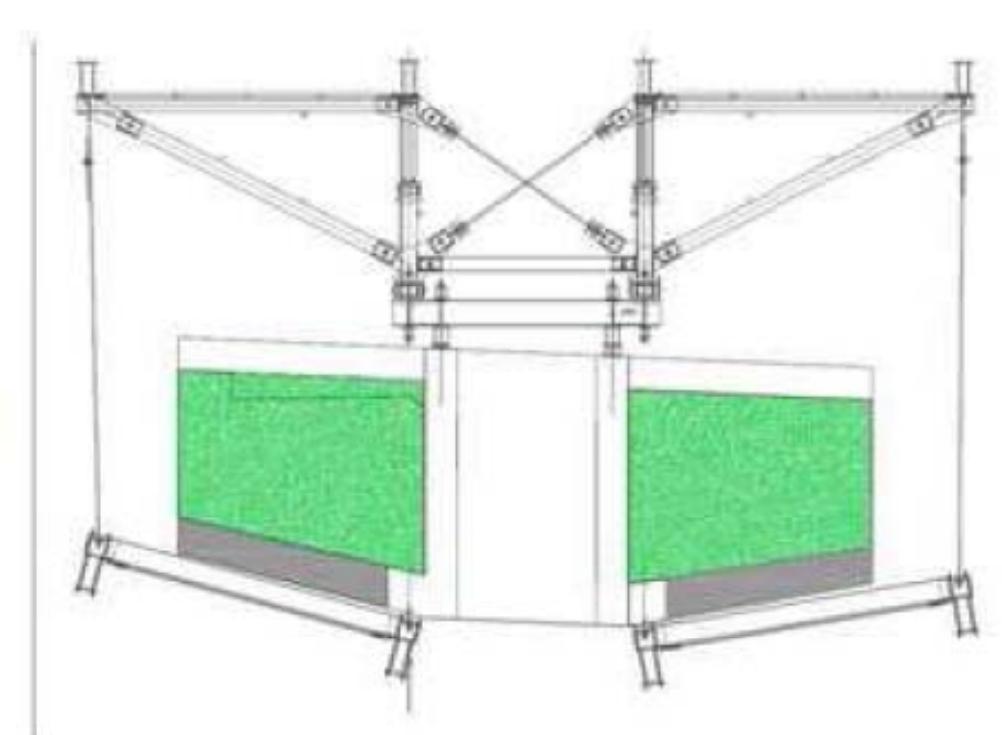
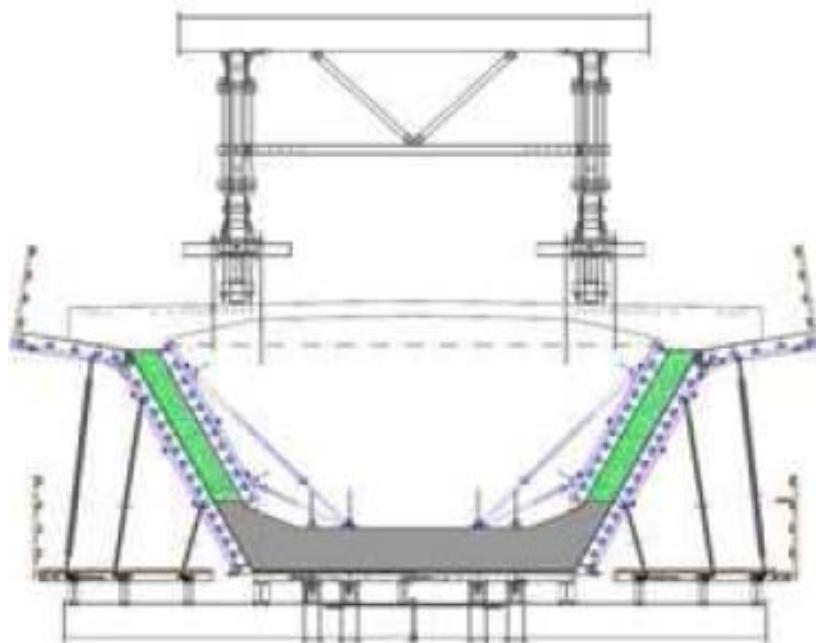
# 7 VIADUCTO DE TEROR

2º proceso de construcción (construcción superior-parte de carro Dovela 0)



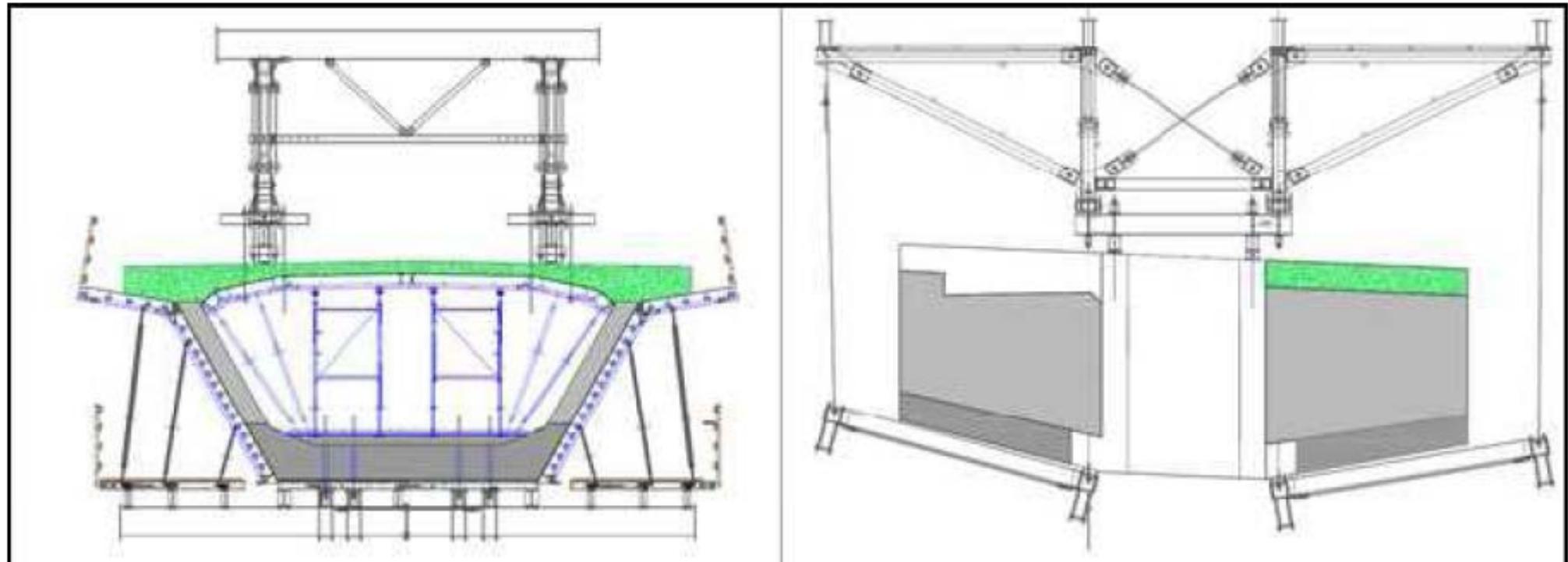
## 7 VIADUCTO DE TEROR

2º proceso de construcción (construcción superior-parte de carro Dovela 0):



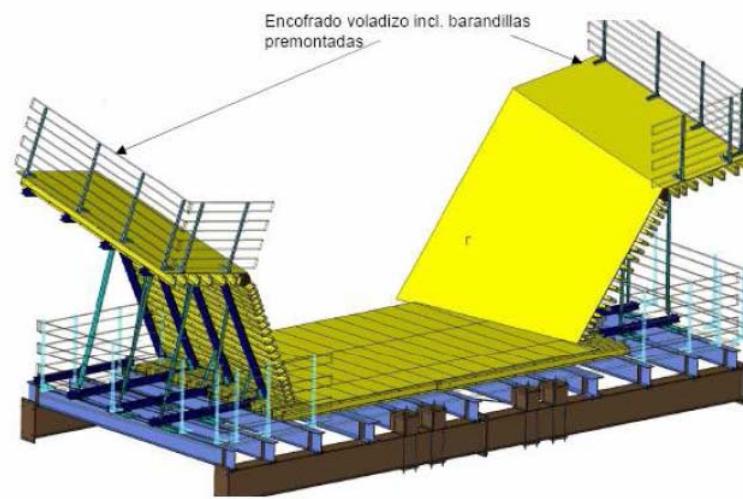
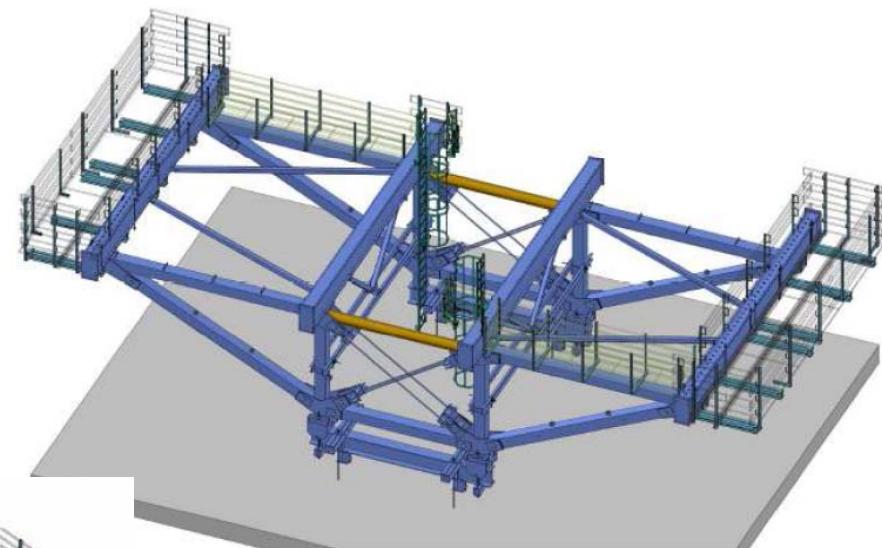
## 7 VIADUCTO DE TEROR

2º proceso de construcción (construcción superior-parte de carro Dovela 0):



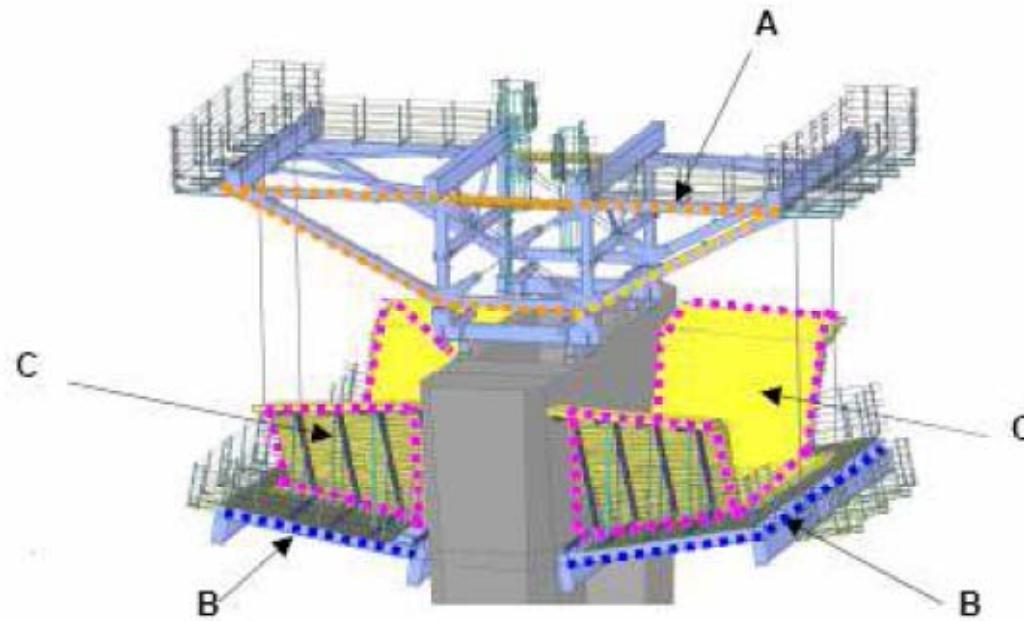
# 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo Dovela 0: Premontaje y montaje de grupos de construcción.



# 7 VIADUCTO DE TEROR

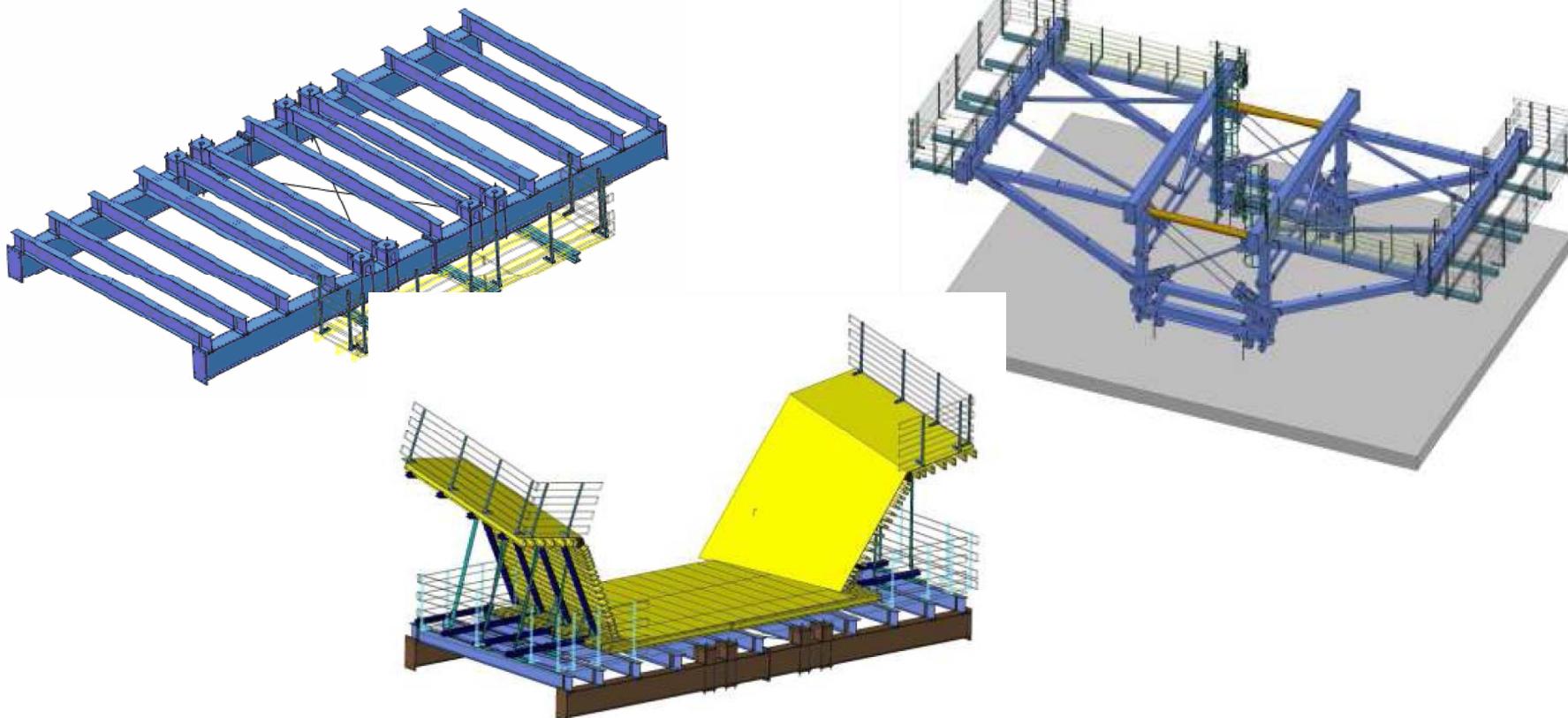
Proceso constructivo Dovela 0: Premontaje y montaje de grupos de construcción.



A Construcción superior  
B Parrillado suelo premontado  
C Encofrado hastiales premontado (montado en el parrillado del suelo para el montaje)

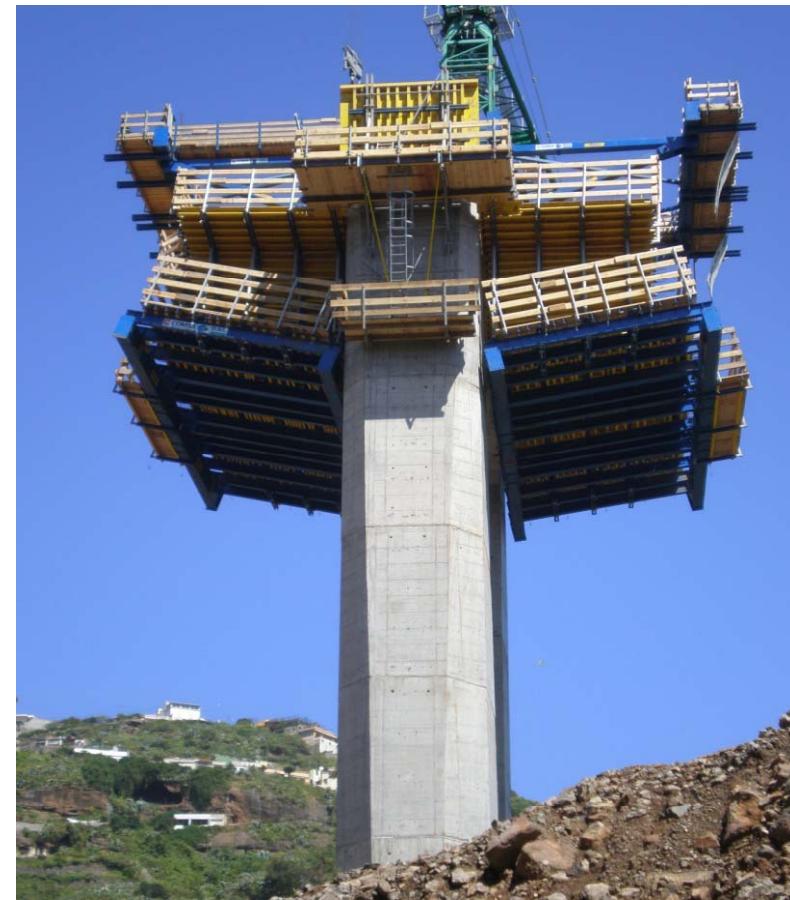
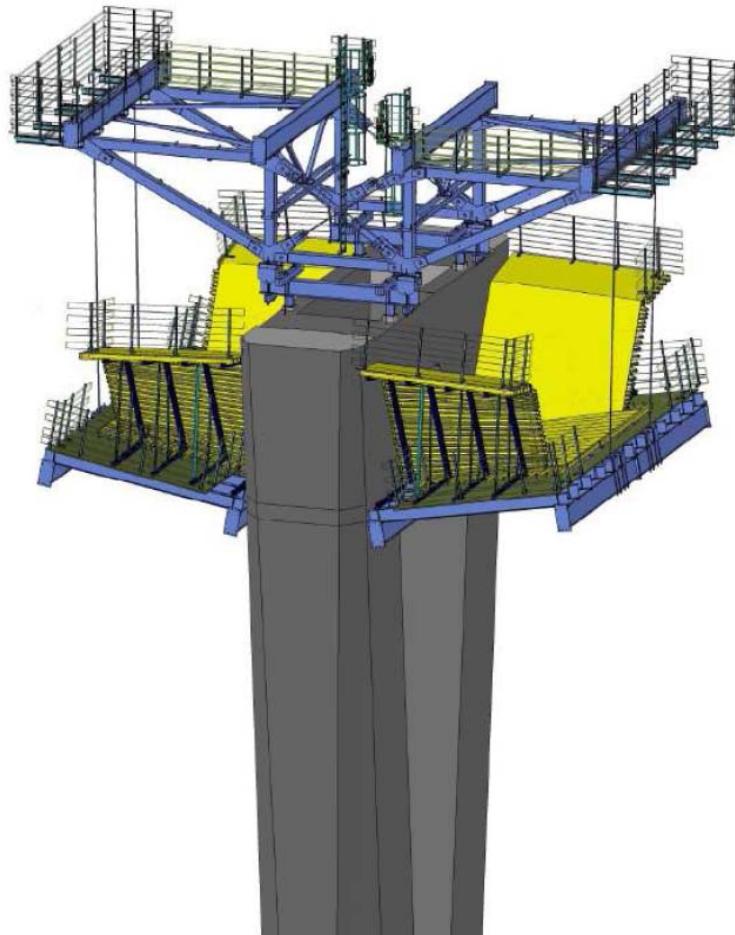
# 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo Dovela 0: Premontaje y montaje de grupos de construcción.



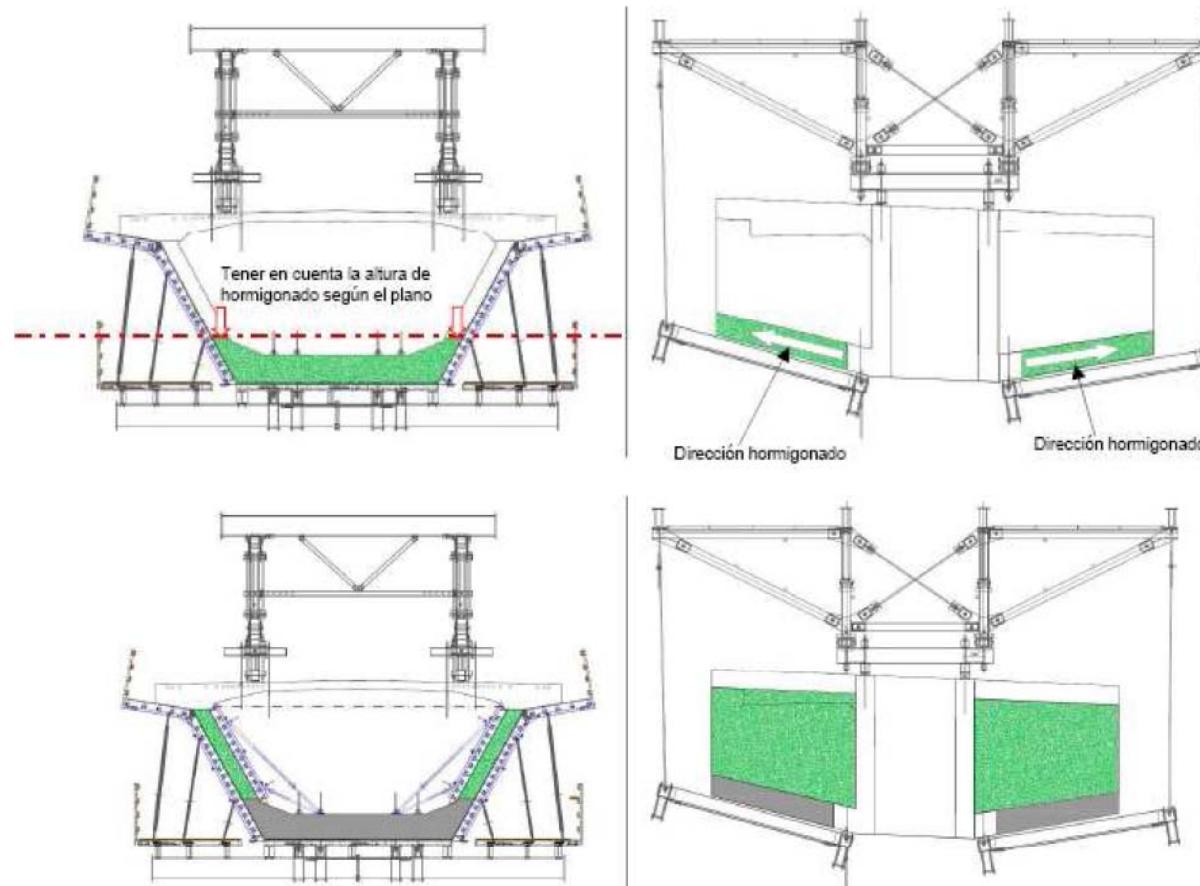
# 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo Dovela 0: Premontaje y montaje de grupos de construcción.



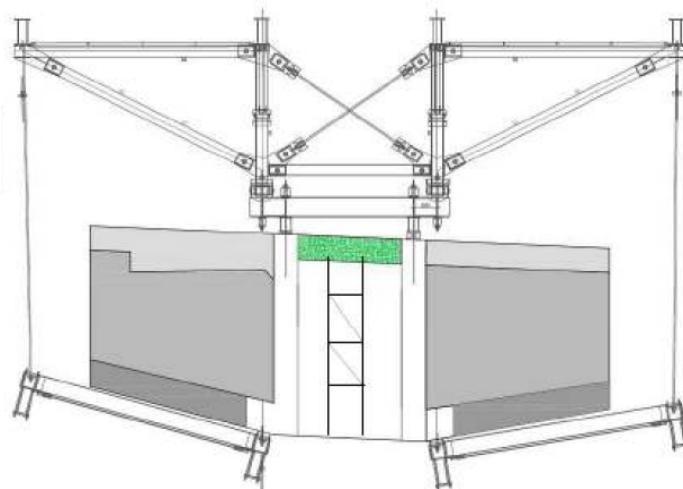
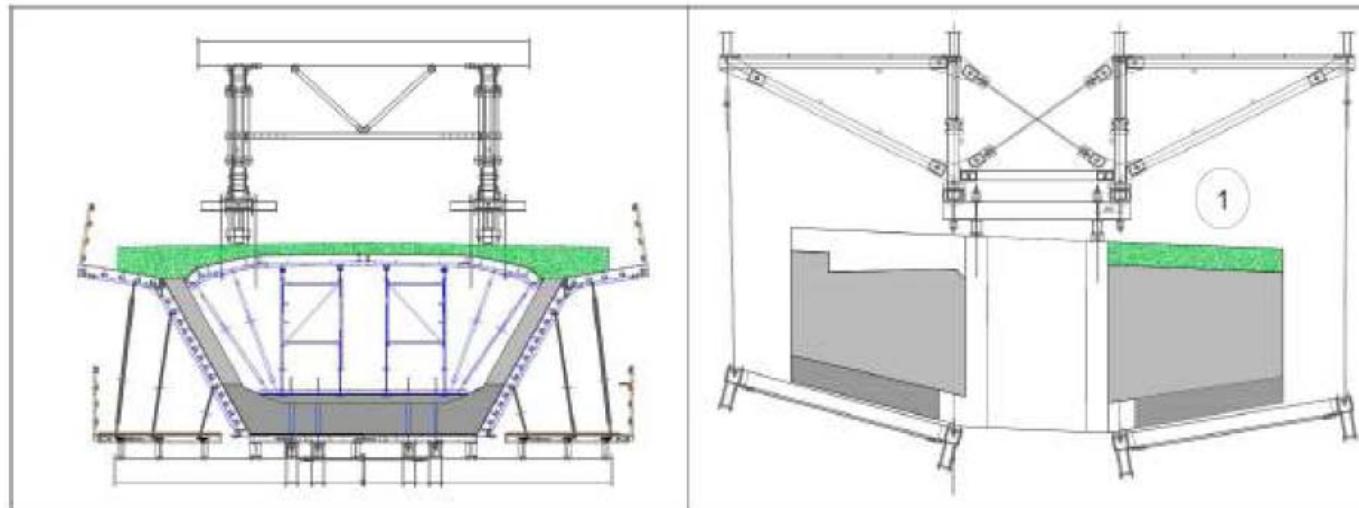
# 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo Dovela 0: Hormigonado.



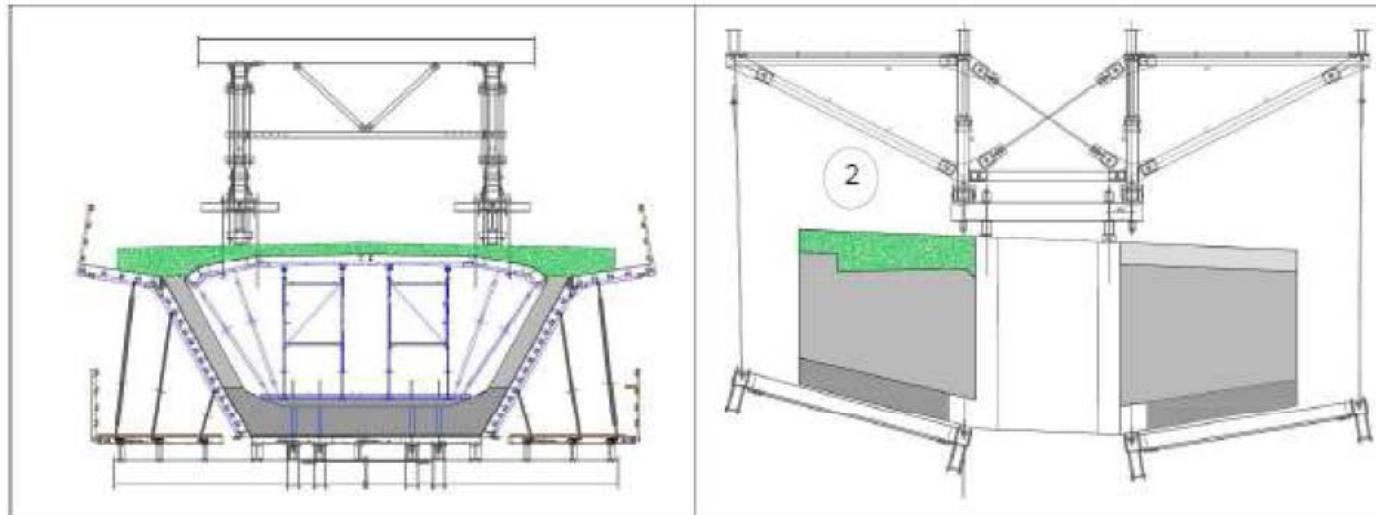
# 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo Dovela 0: Hormigonado.



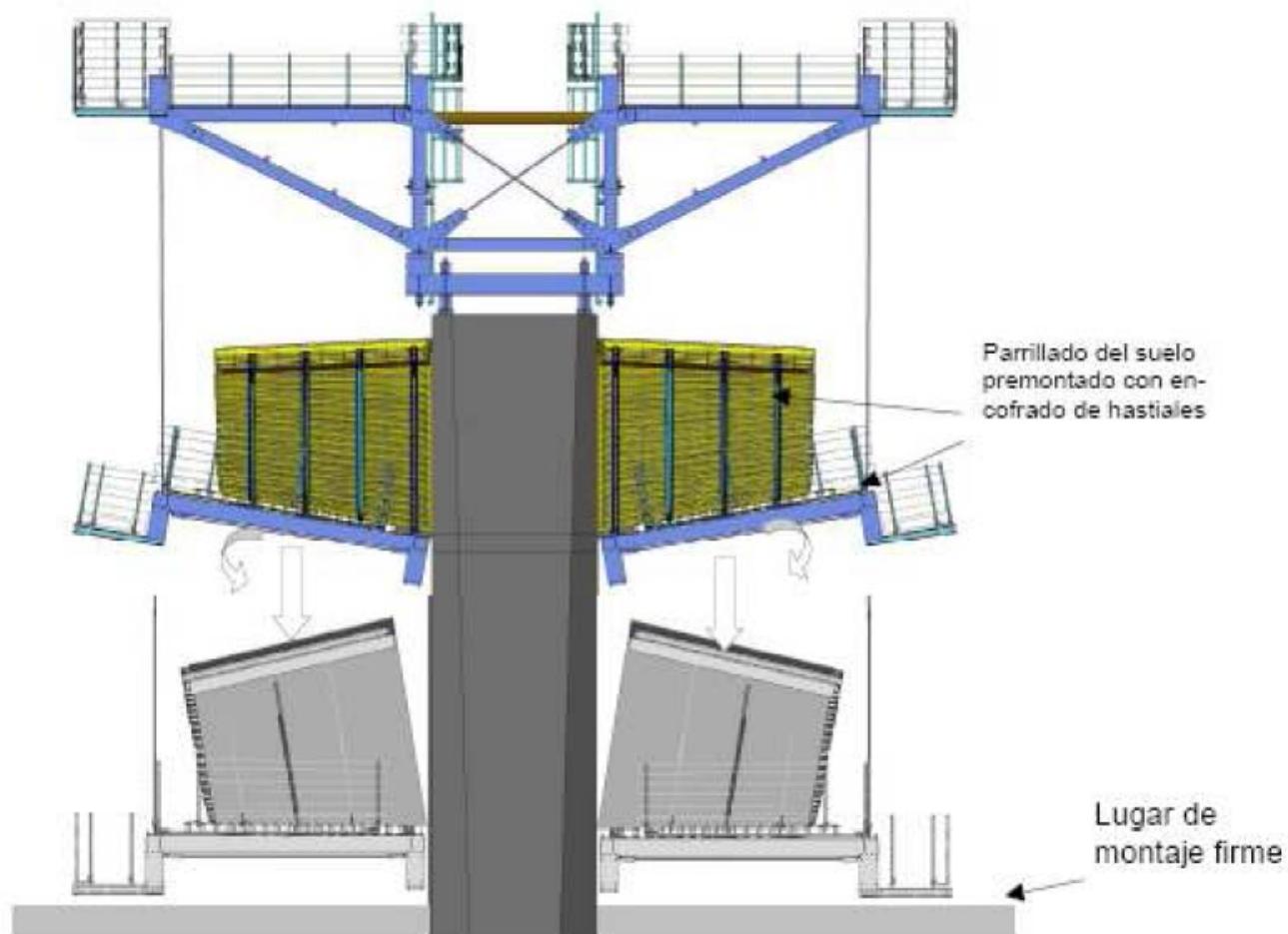
# 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo Dovela 0: Hormigonado.



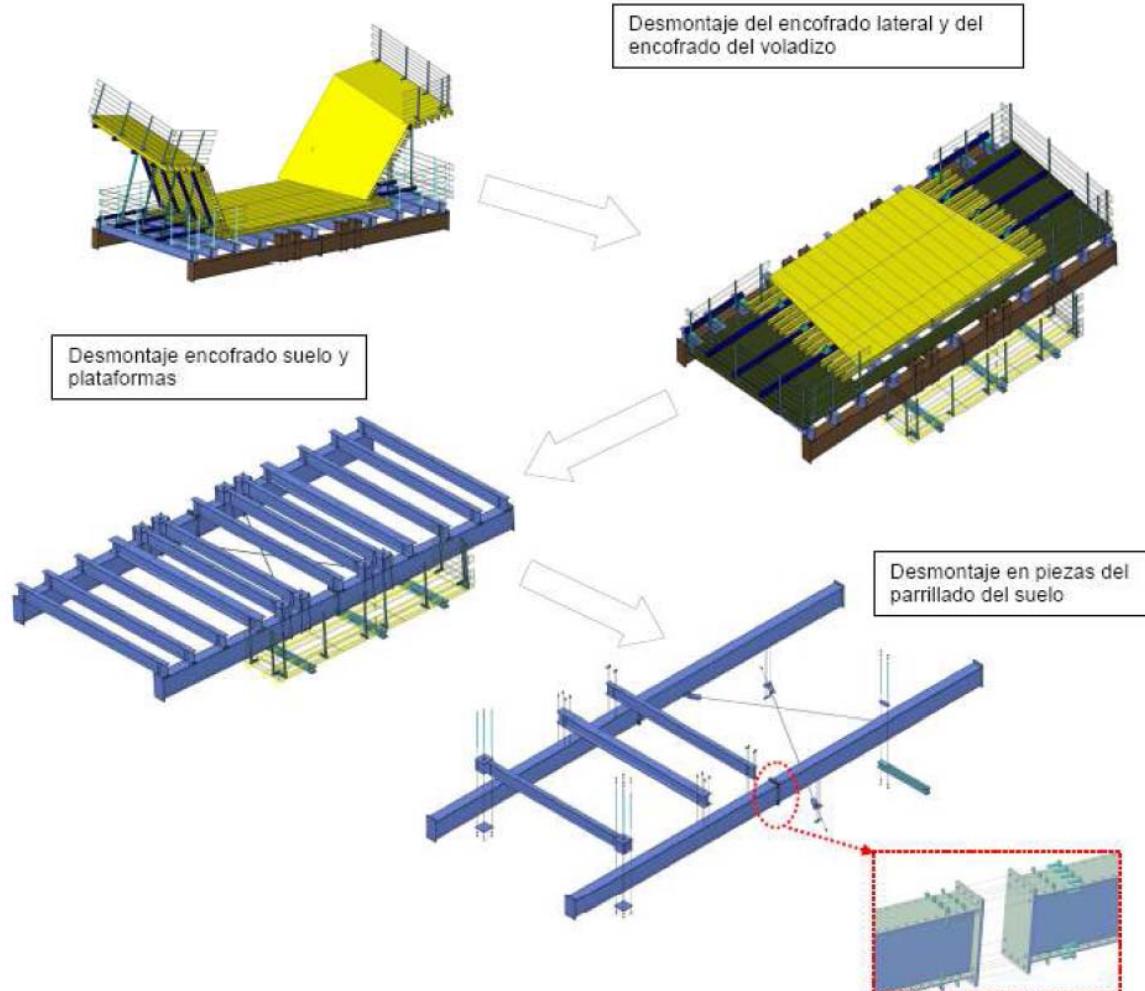
# 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo Dovela 0: Desmontaje.



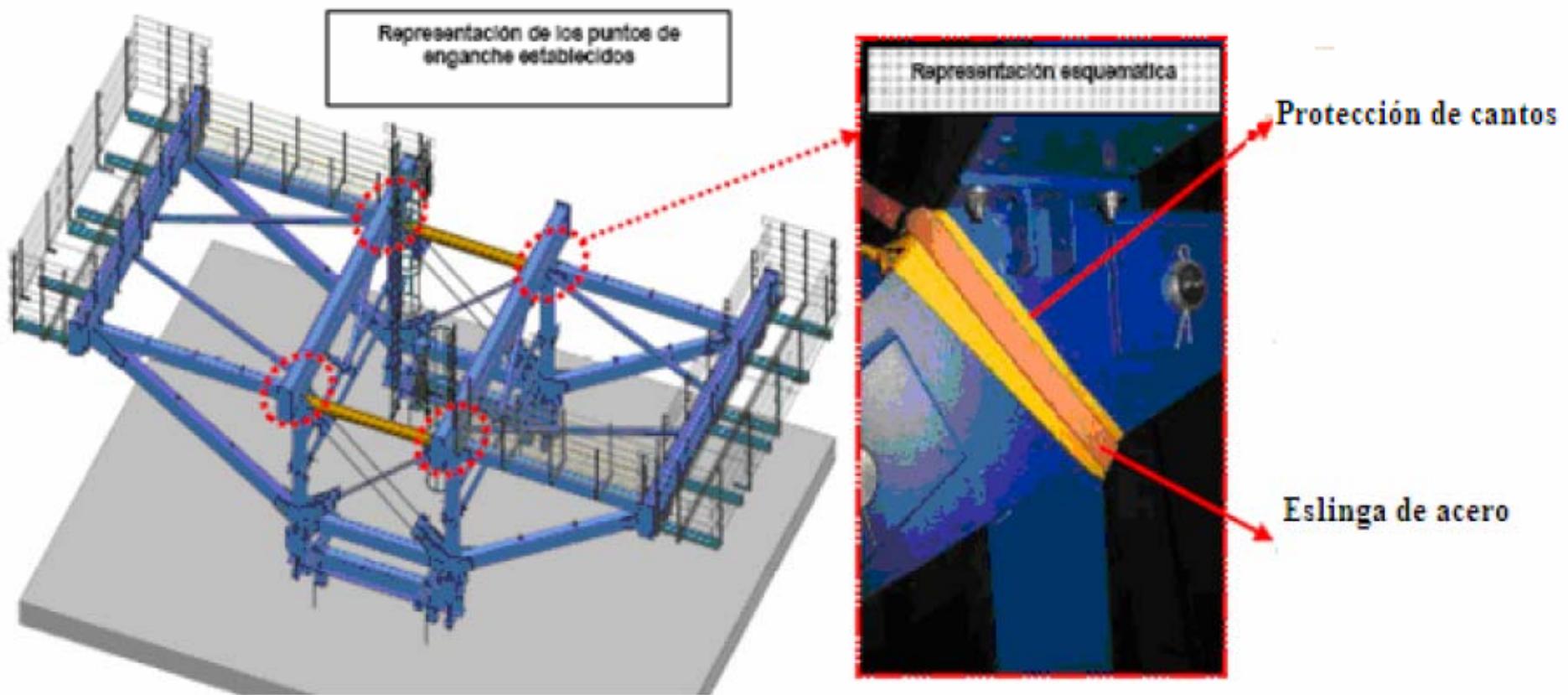
# 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo Dovela 0: Desmontaje.



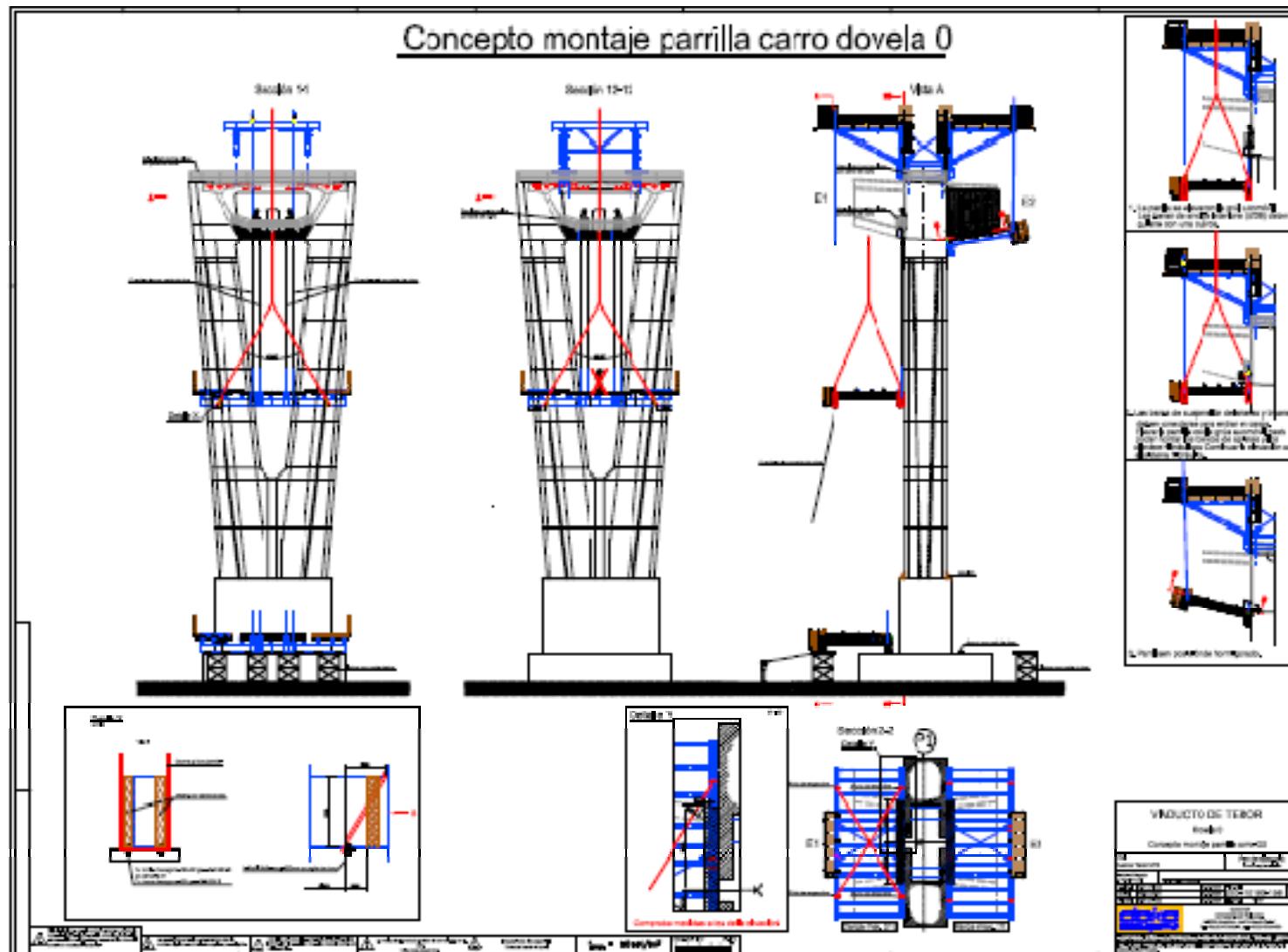
# 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo Dovela 0: Desmontaje.



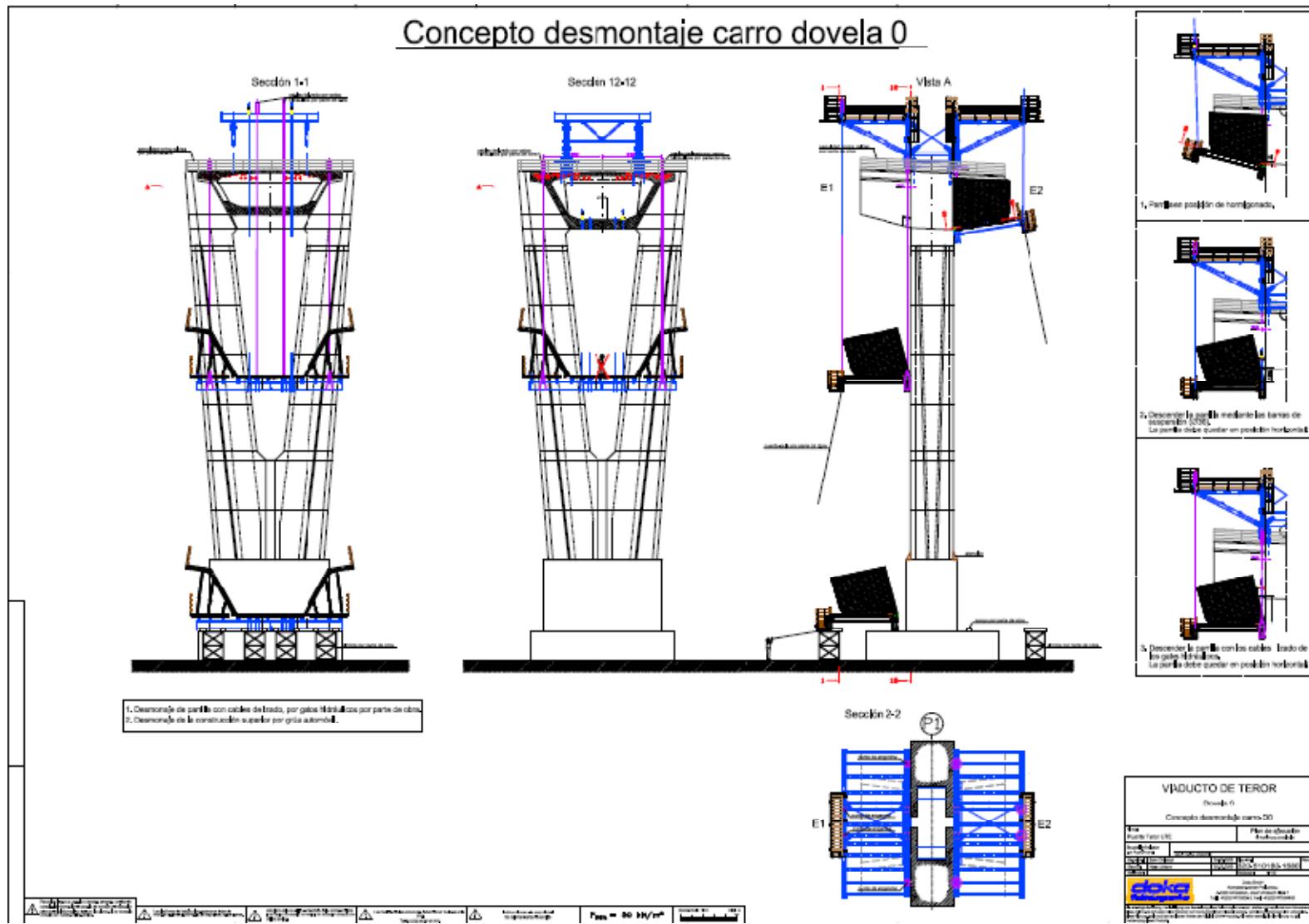


# 7 VIADUCTO DE TEROR





# 7 VIADUCTO DE TERROR



# 7

# VIADUCTO DE TEROR

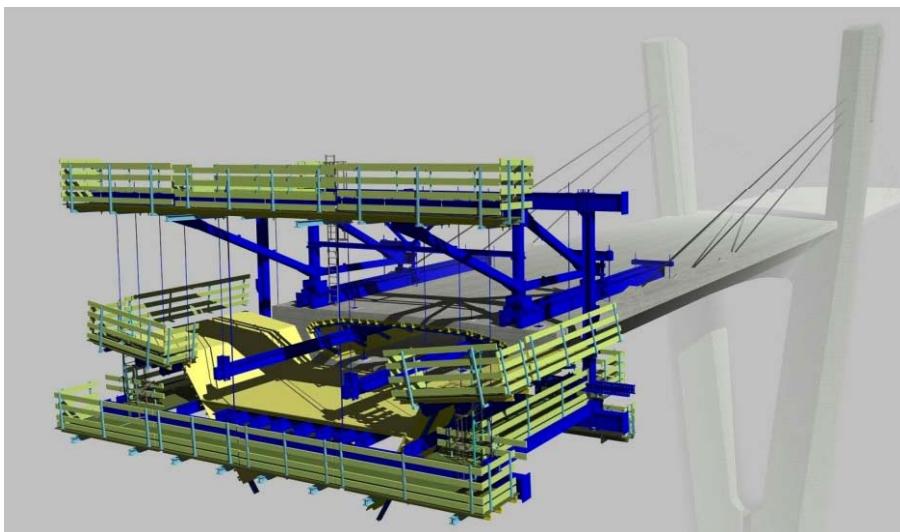
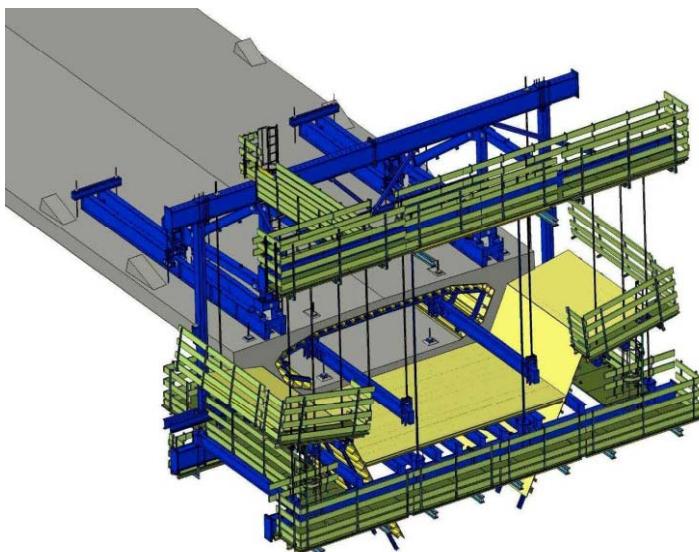
Ejecución tablero





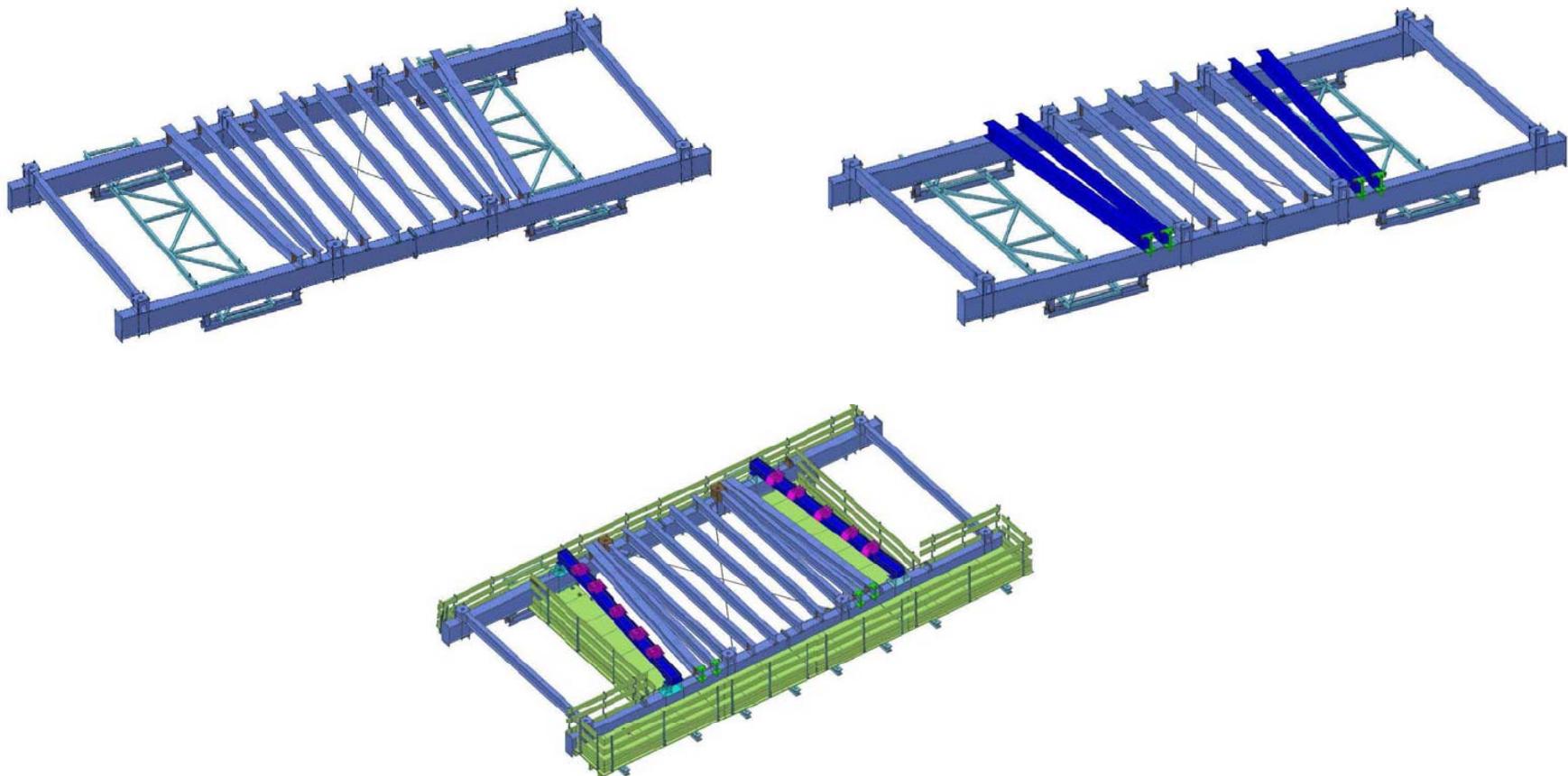
# 7 VIADUCTO DE TEROR

Ejecución tablero



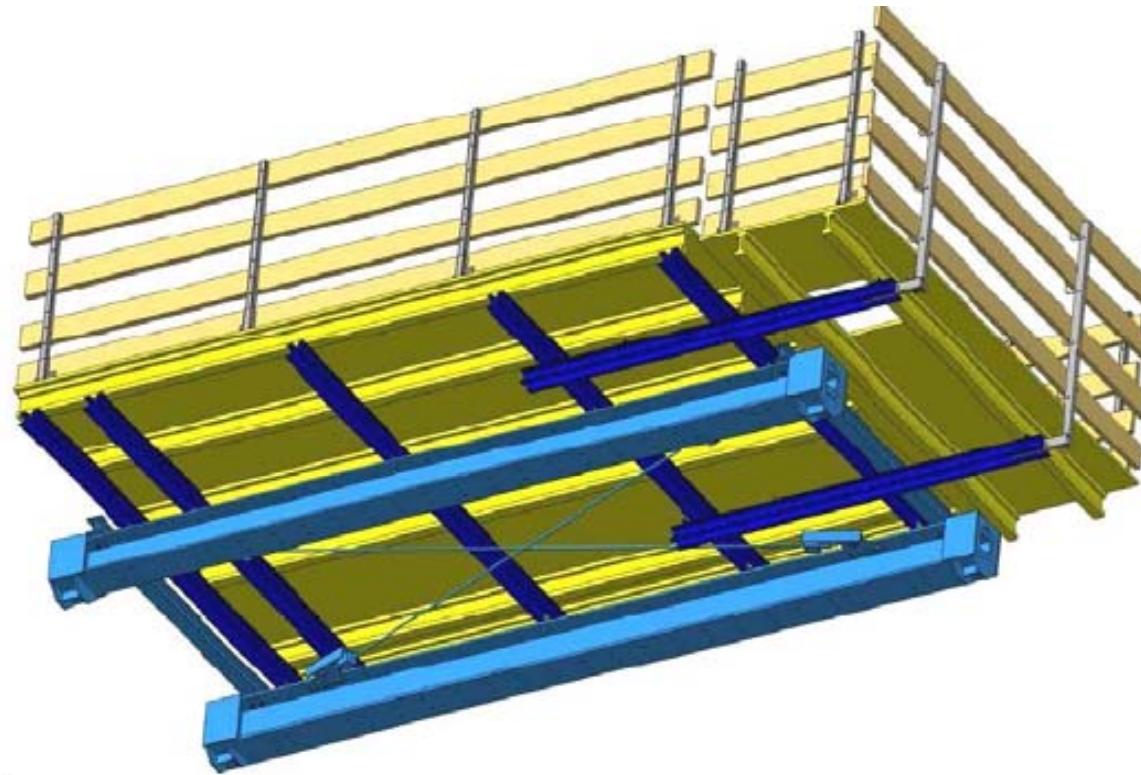
# 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo tablero: Premontaje y montaje de grupos de construcción.



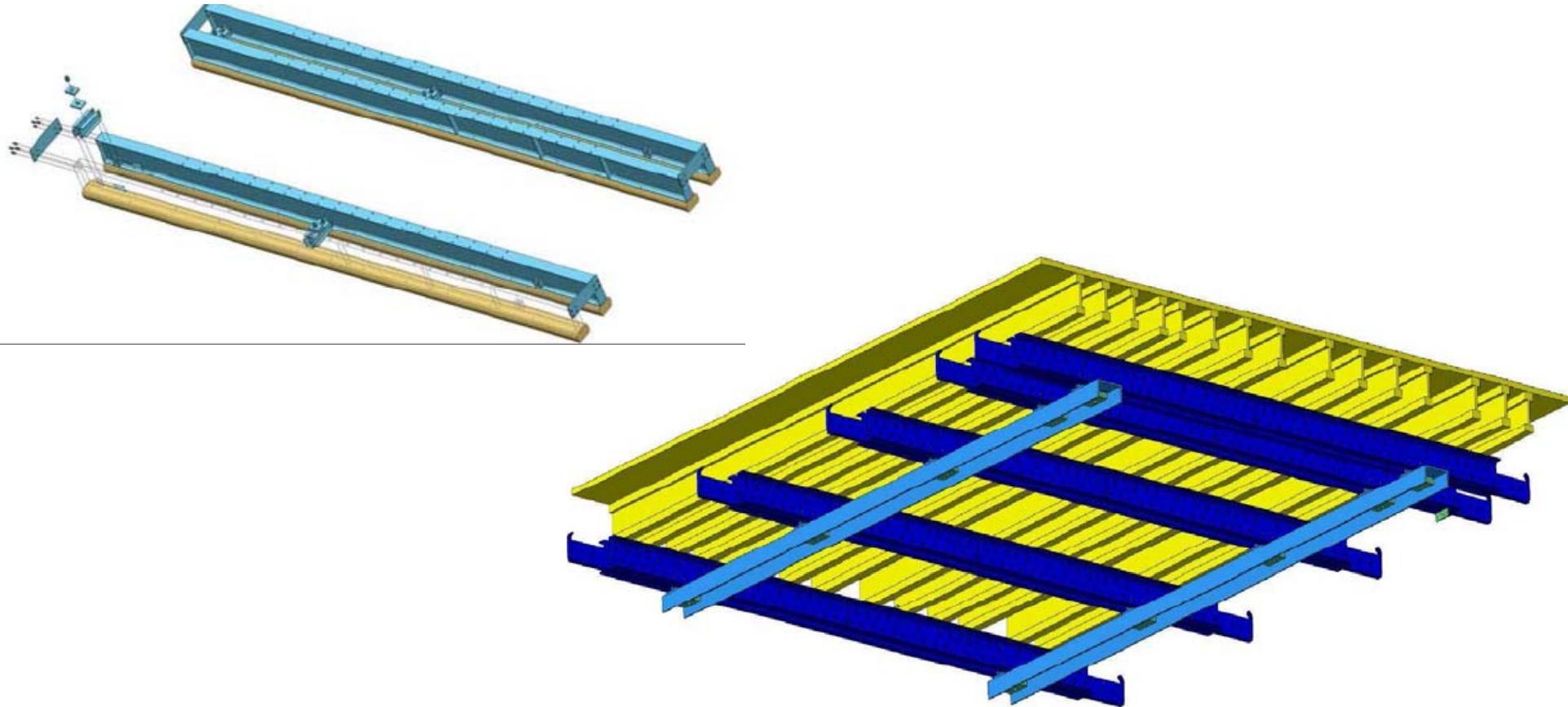
## 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo tablero: Premontaje y montaje de grupos de construcción.



# 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo tablero: Premontaje y montaje de grupos de construcción.



# 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo tablero: Premontaje y montaje de grupos de construcción.

A Construcción superior

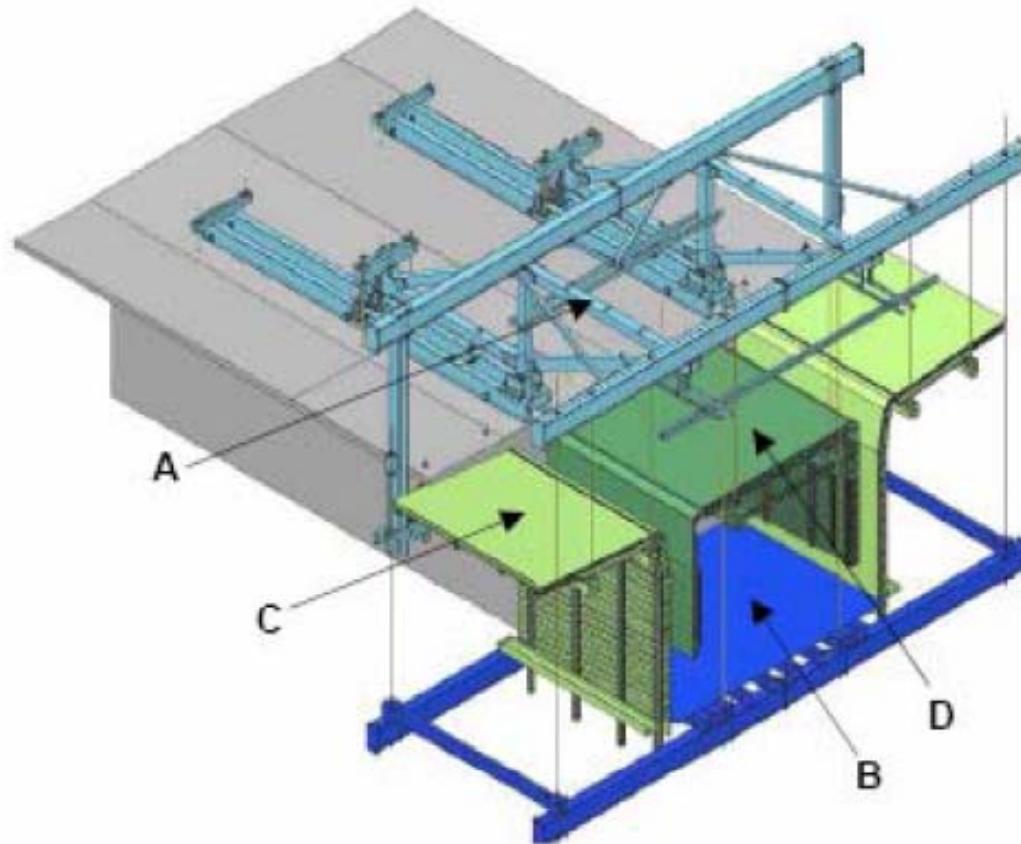
B Parrillado del suelo

C Encofrado exterior

D Encofrado interior

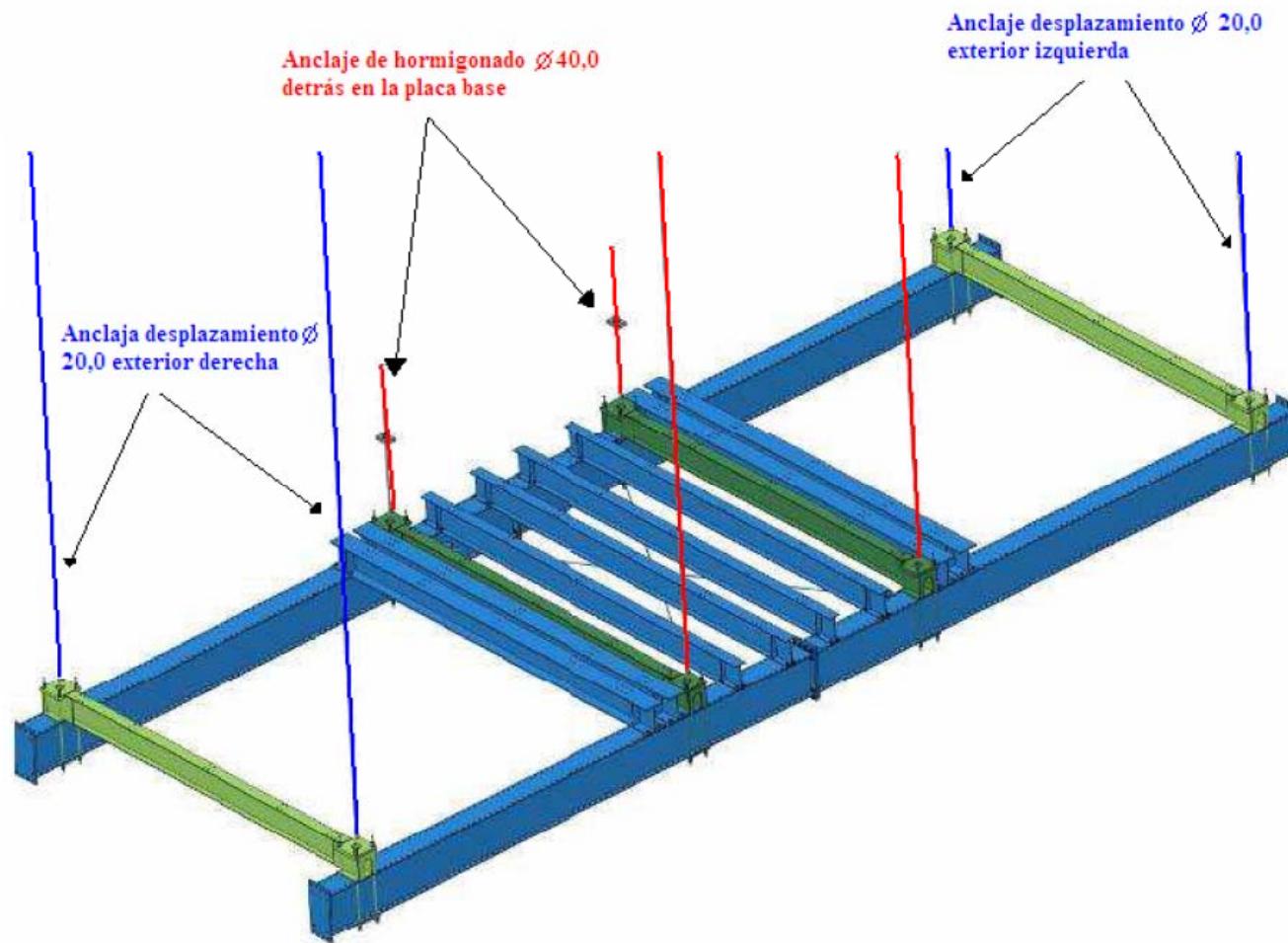
E Dispositivos de seguridad

F Componentes hidráulicos



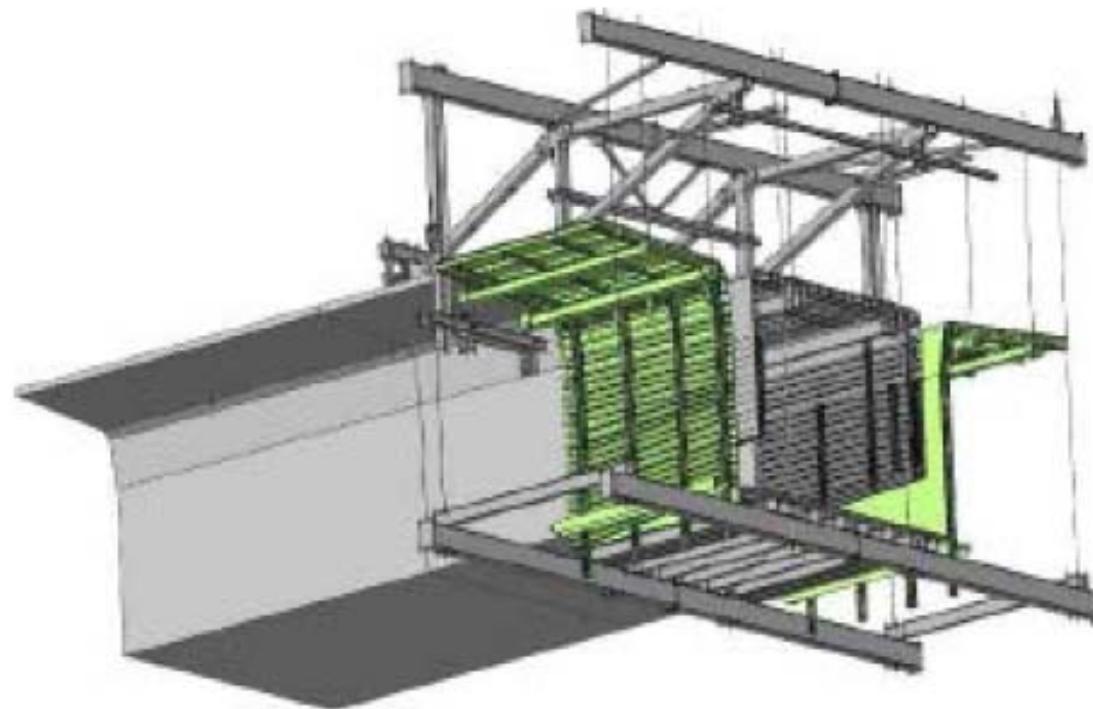
# 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo tablero: Premontaje y montaje de grupos de construcción.



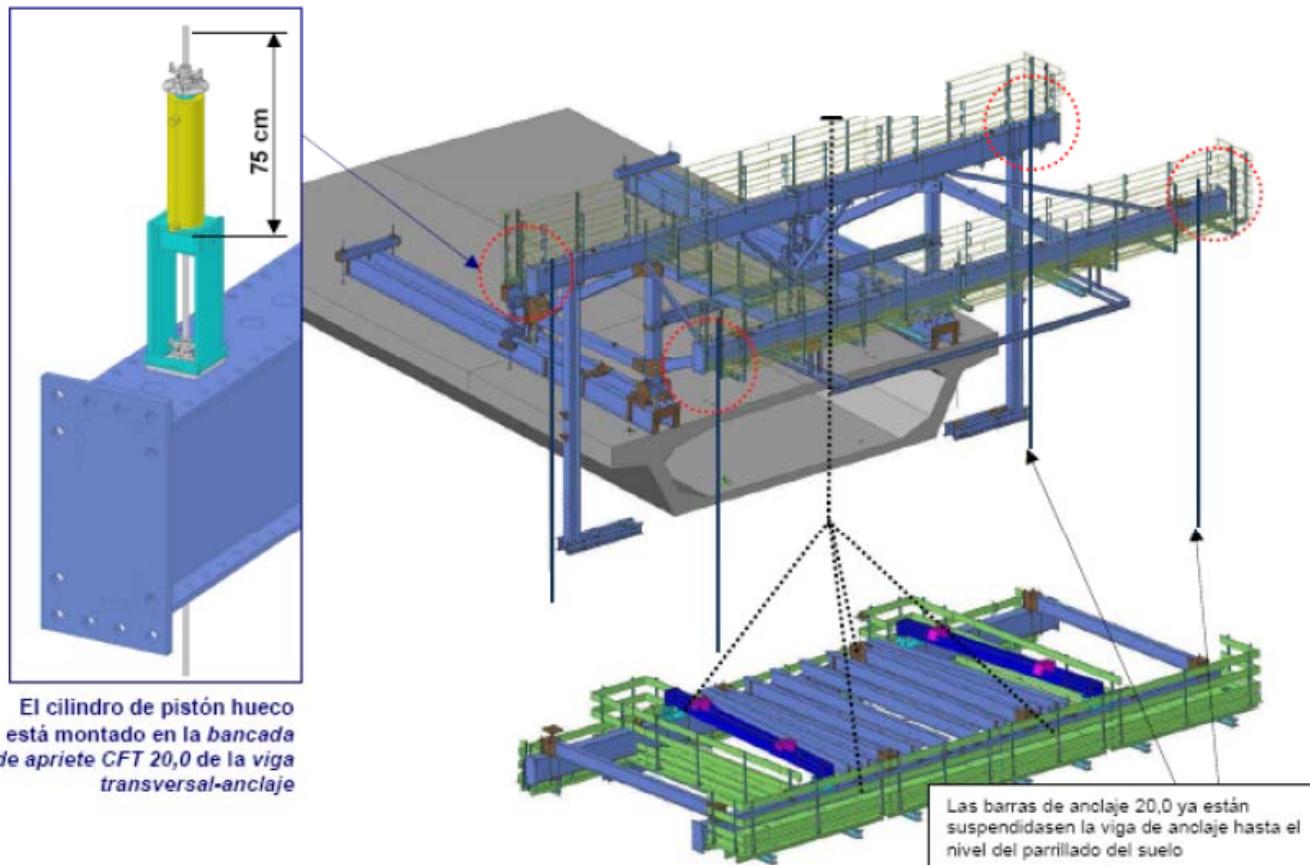
## 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo tablero: Premontaje y montaje de grupos de construcción.



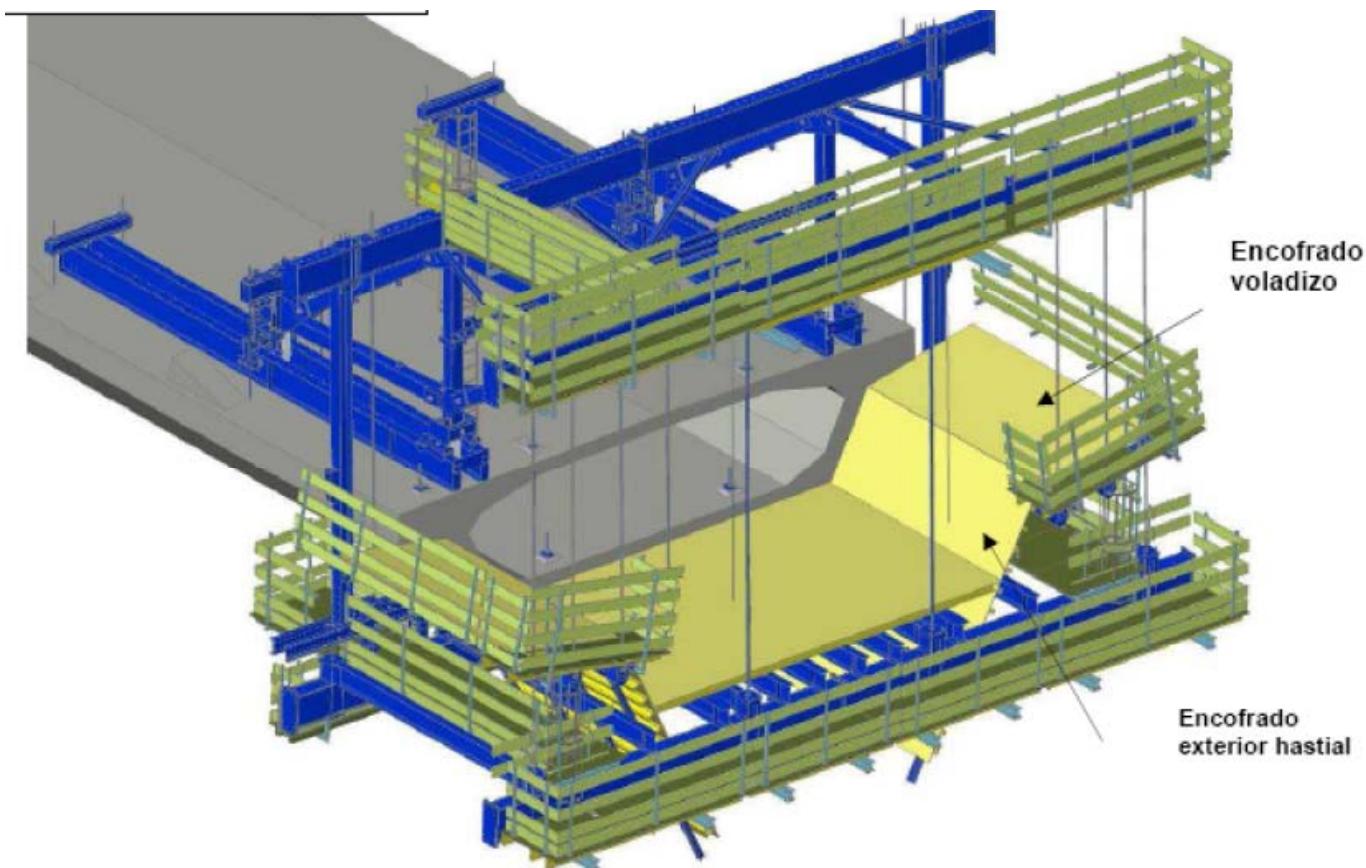
# 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo tablero: Premontaje y montaje de grupos de construcción.



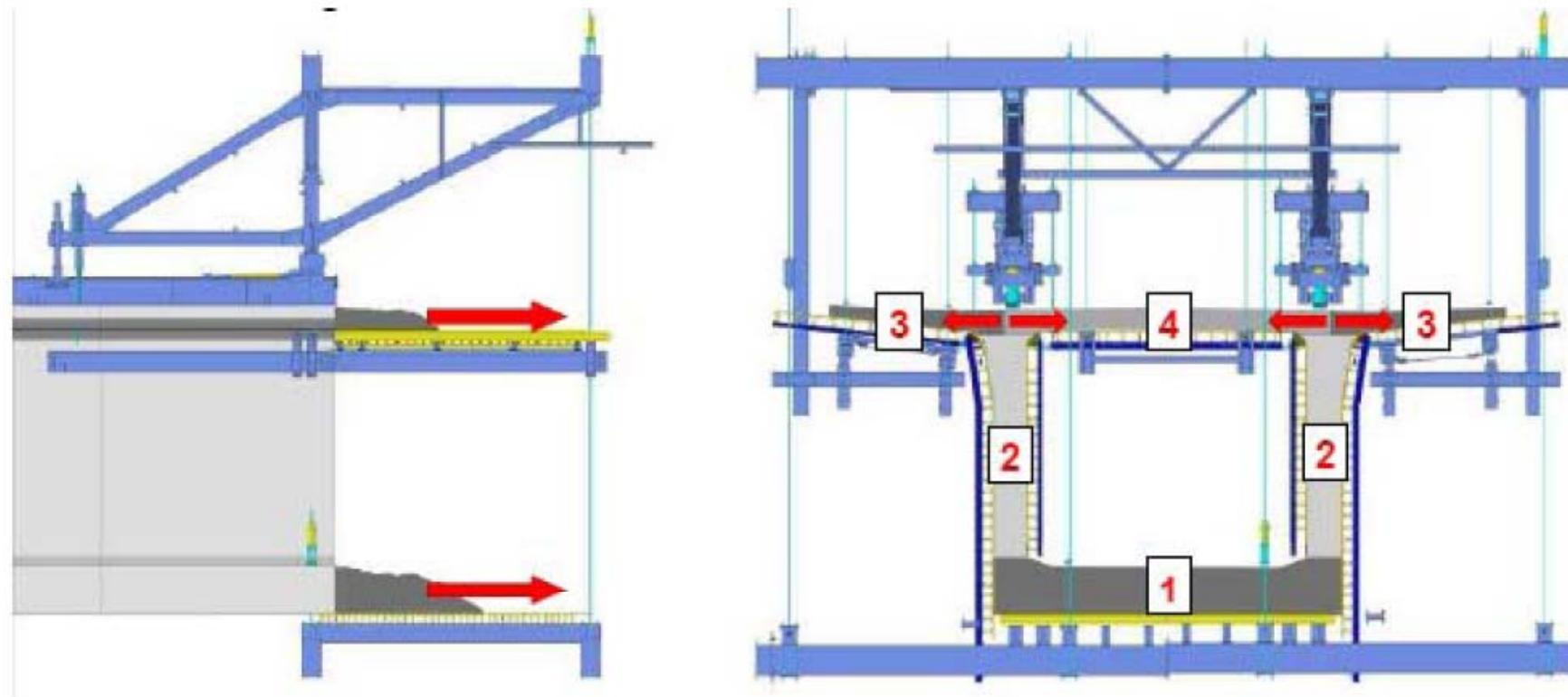
# 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo tablero: Premontaje y montaje de grupos de construcción.



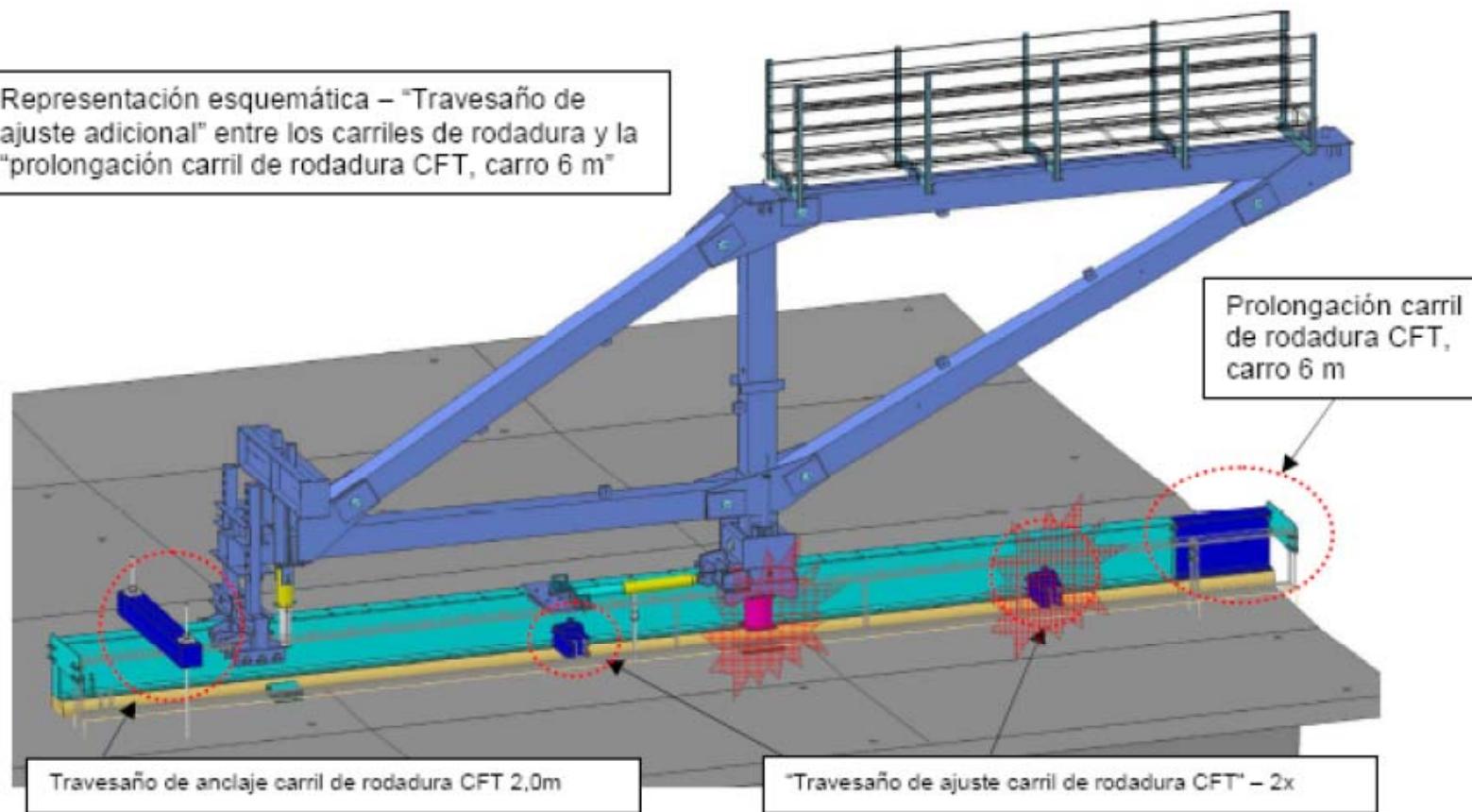
# 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo tablero: Hormigonado.



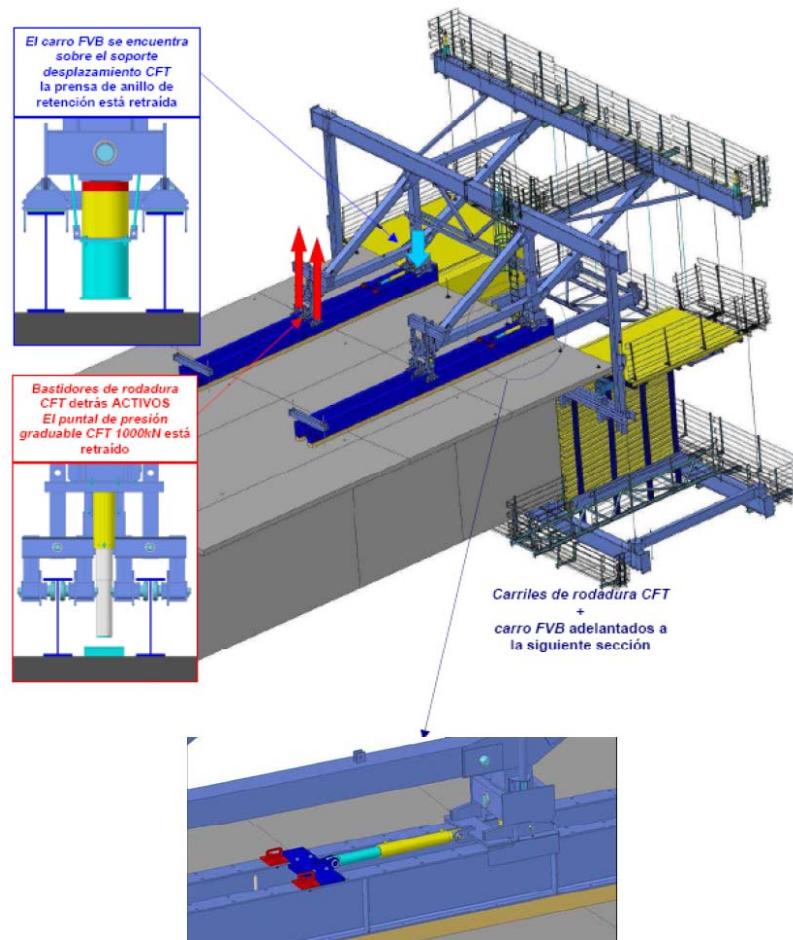
# 7 VIADUCTO DE TEROR

Proceso constructivo tablero: Desplazamiento hasta la siguiente sección.



# 7 VIADUCTO DE TEROR

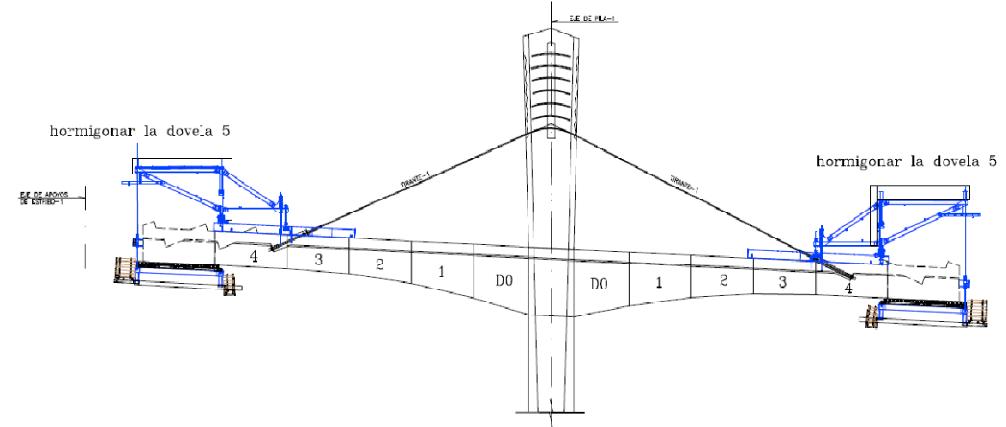
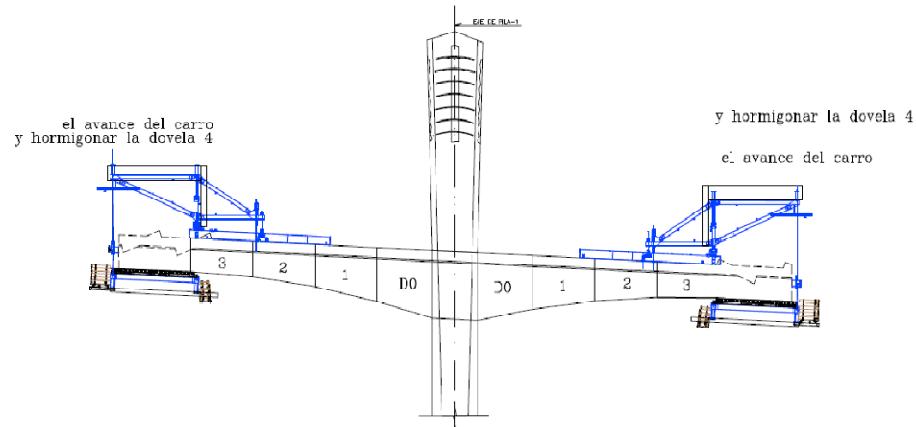
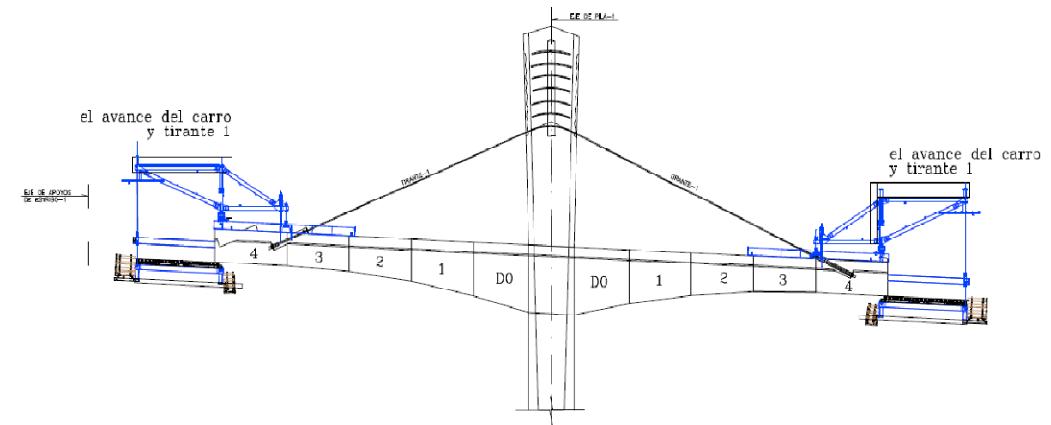
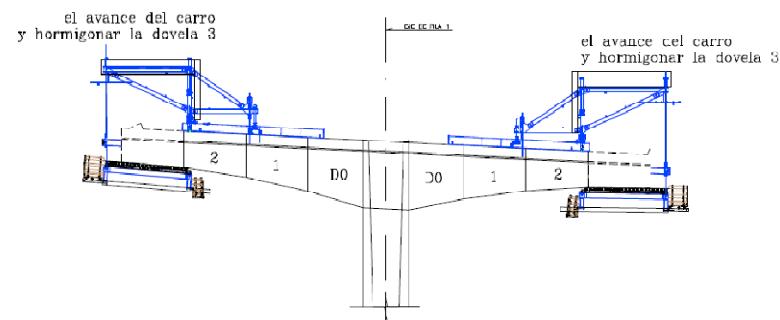
Proceso constructivo tablero: Desplazamiento hasta la siguiente sección.



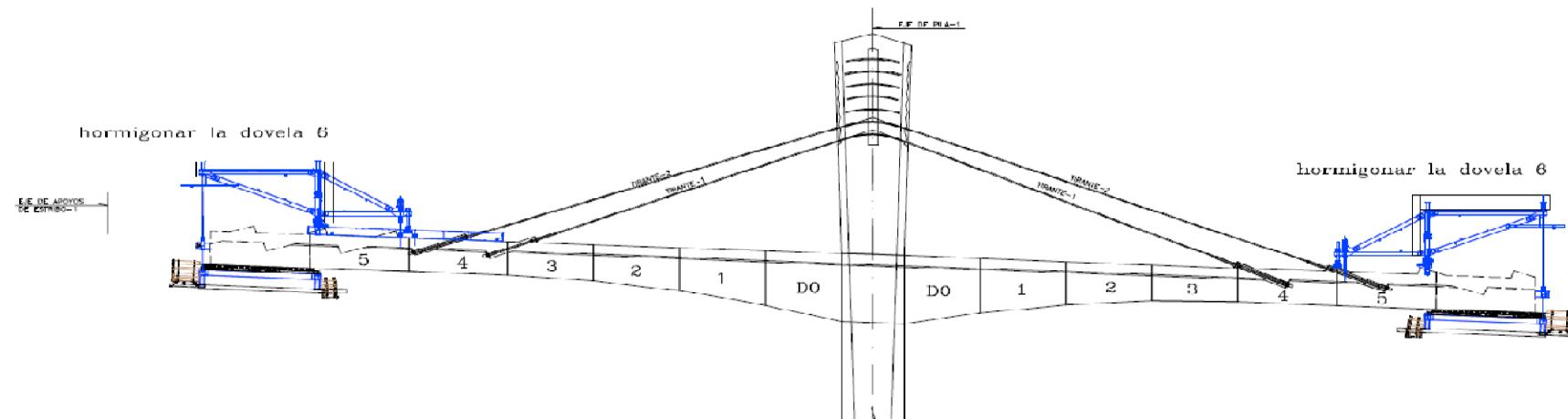
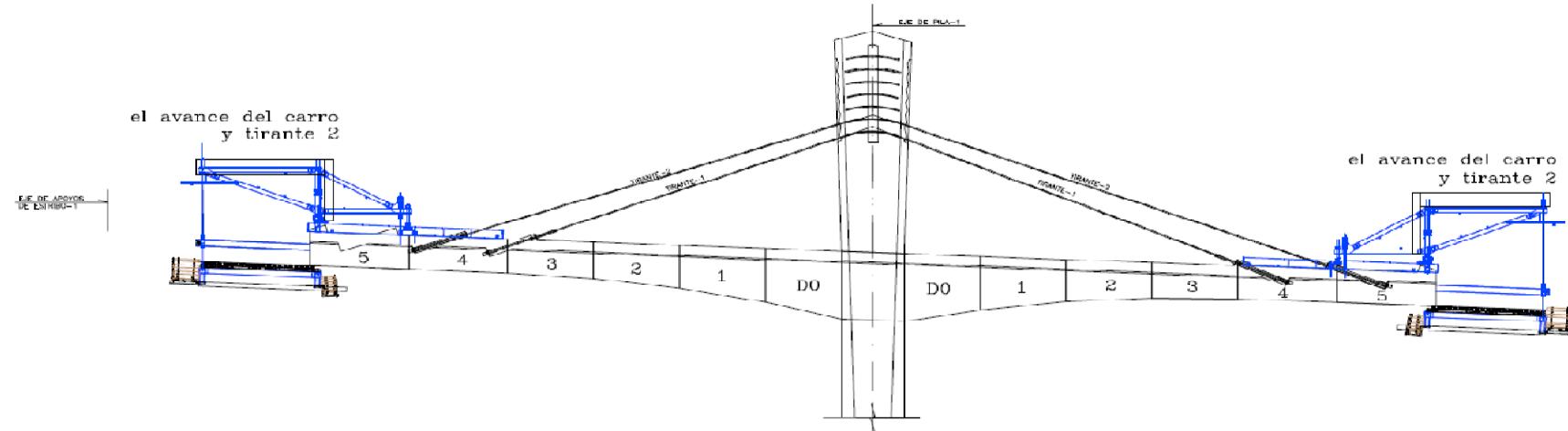


## 7

## VIADUCTO DE TEROR

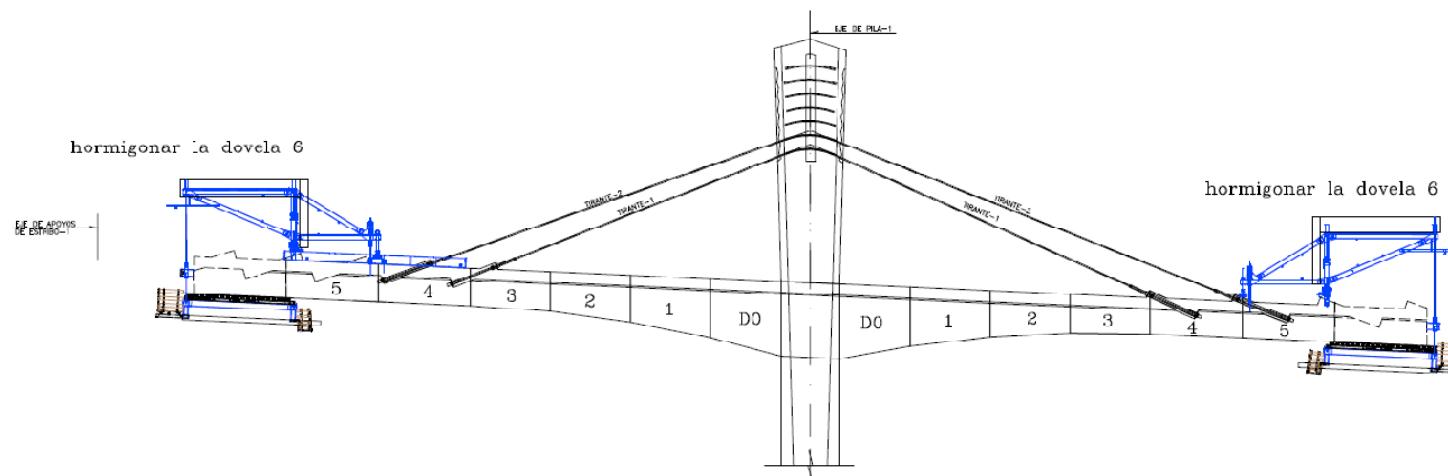
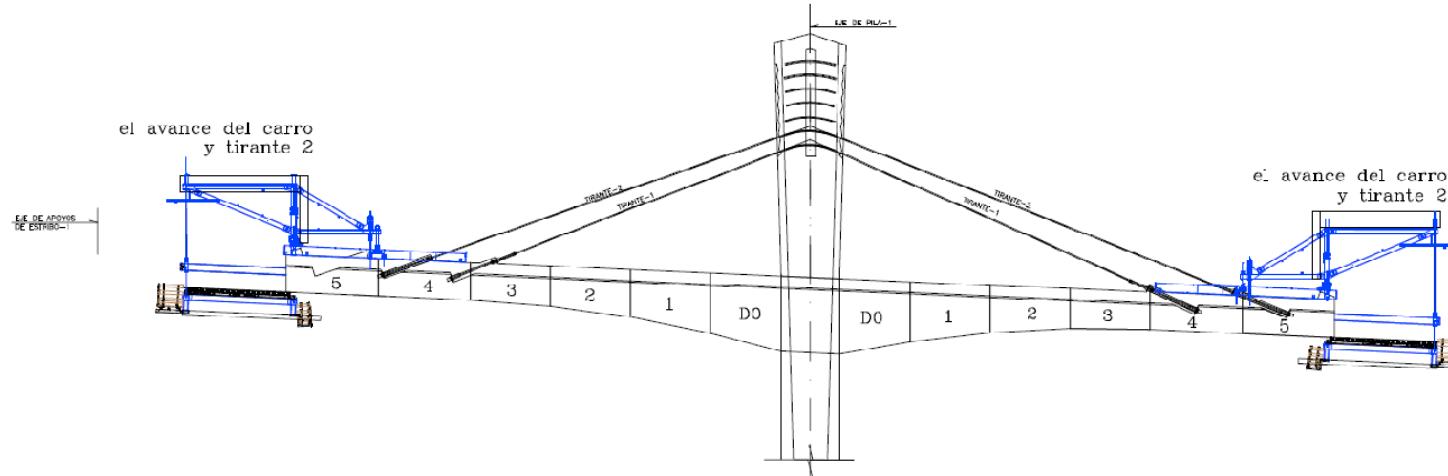


# 7 VIADUCTO DE TEROR





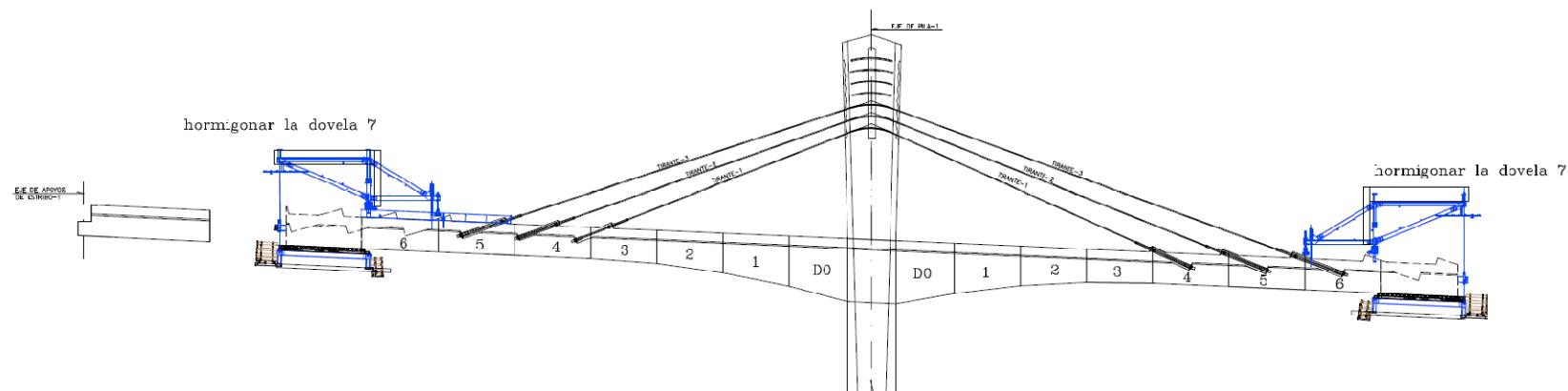
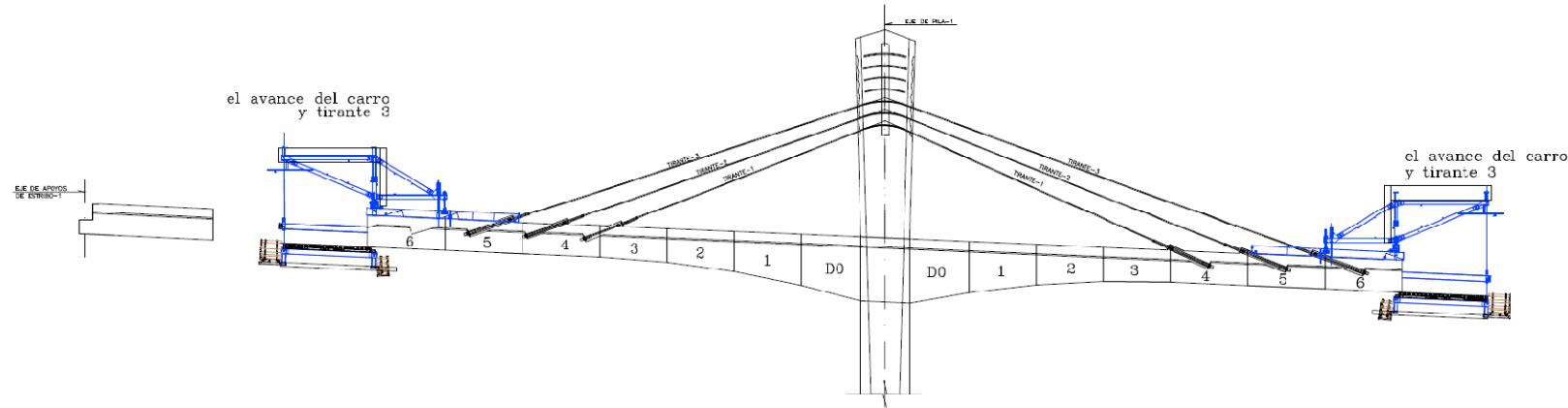
# 7 VIADUCTO DE TEROR





## 7

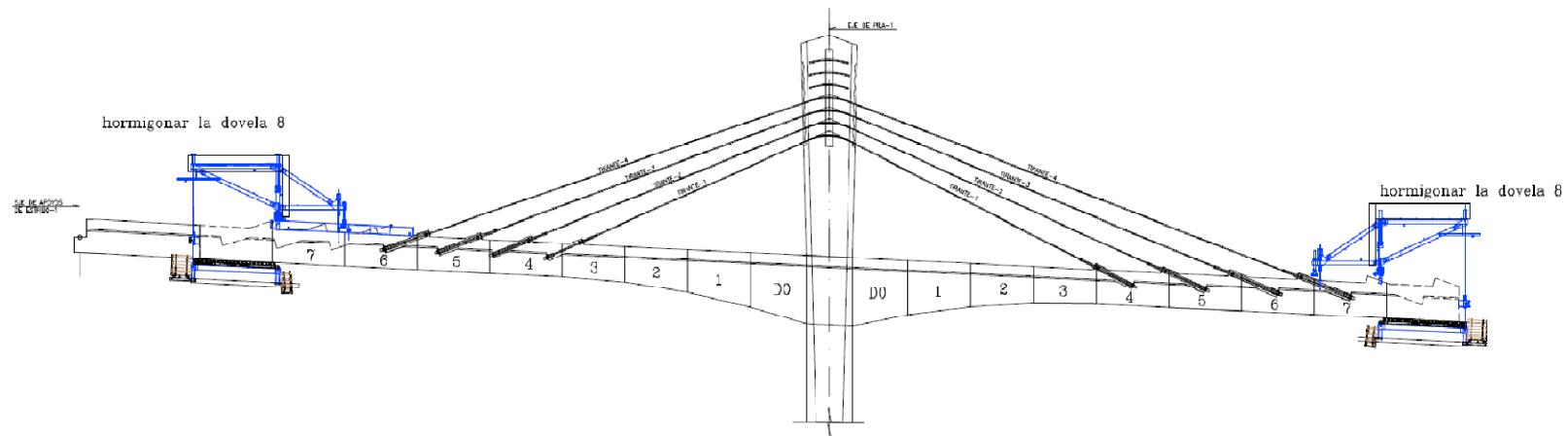
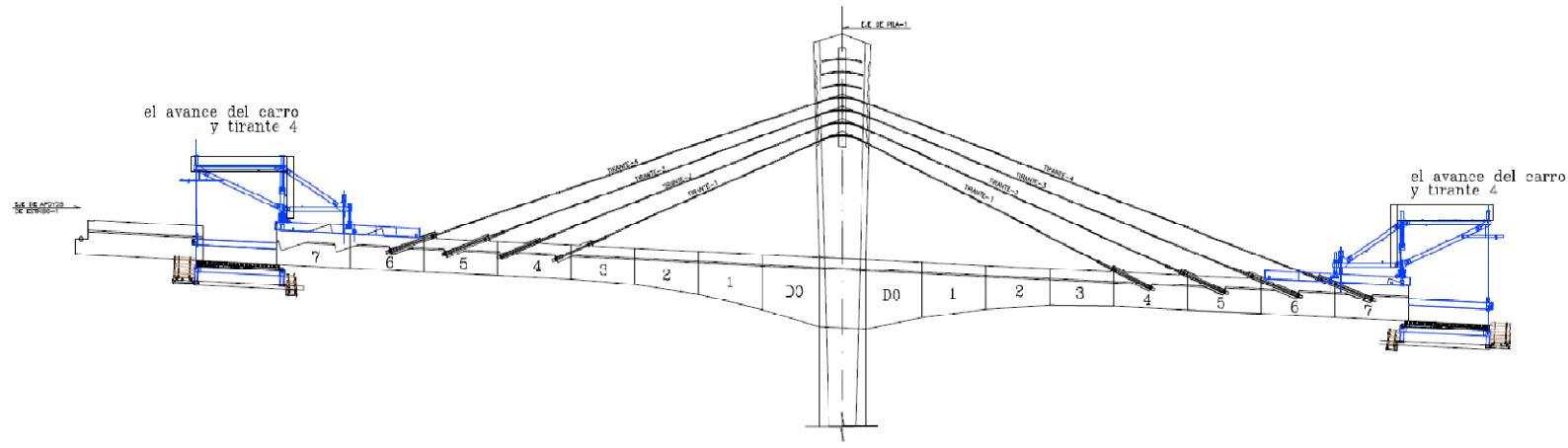
## VIADUCTO DE TEROR





# 7

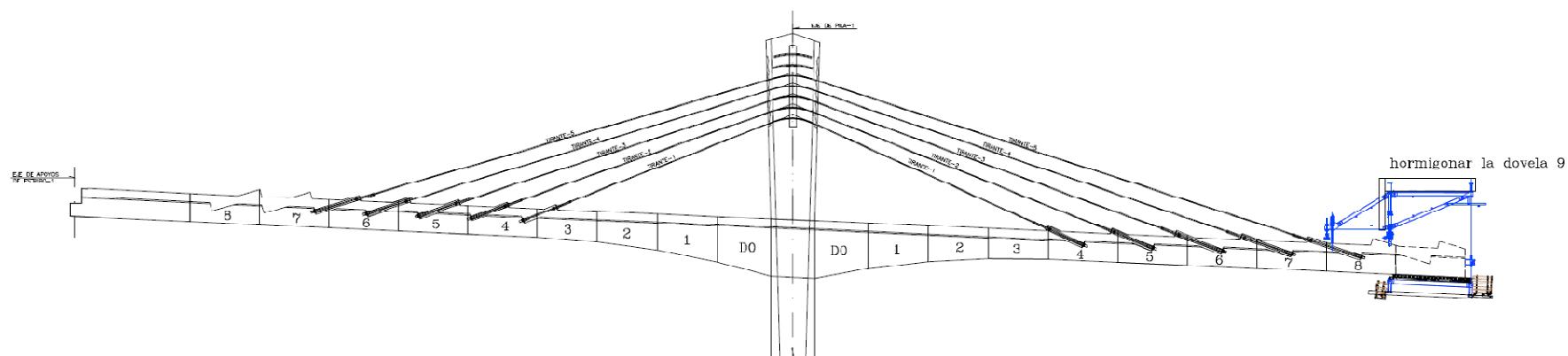
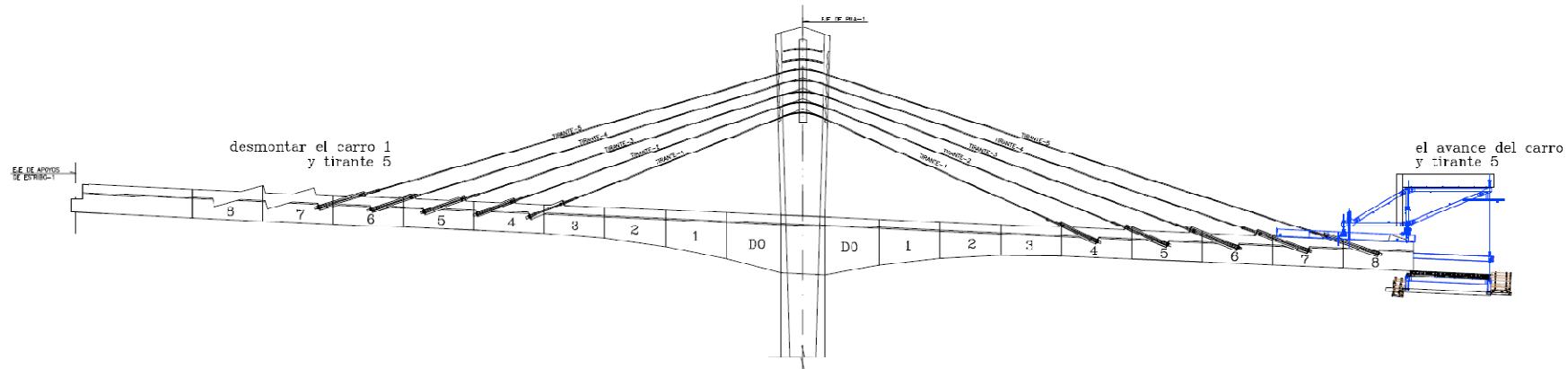
# VIADUCTO DE TEROR





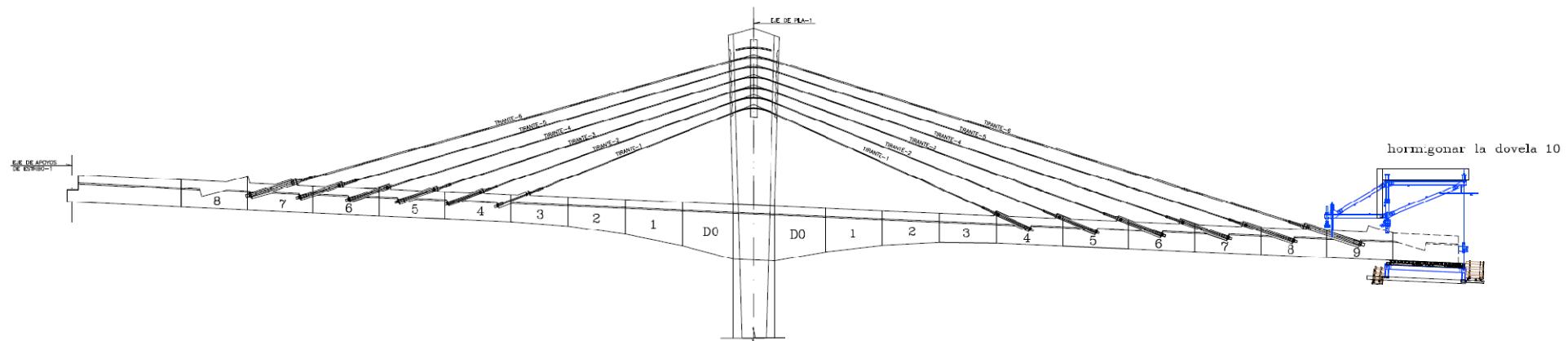
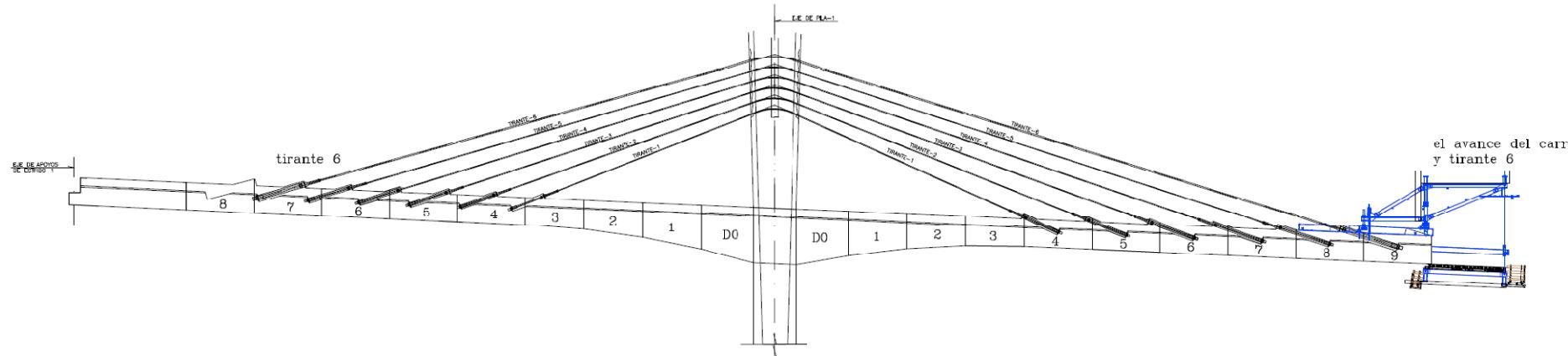
## 7

## VIADUCTO DE TEROR

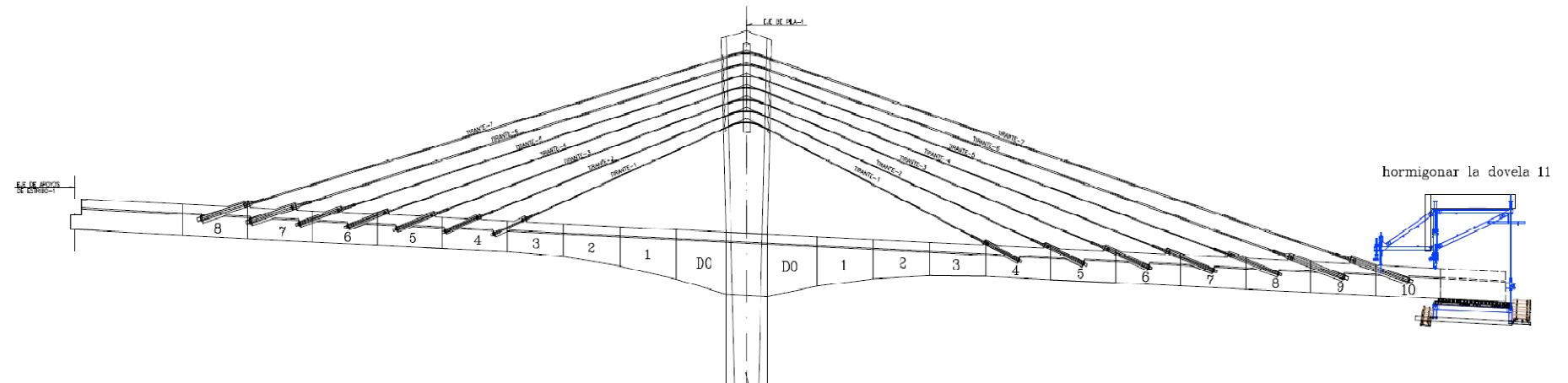
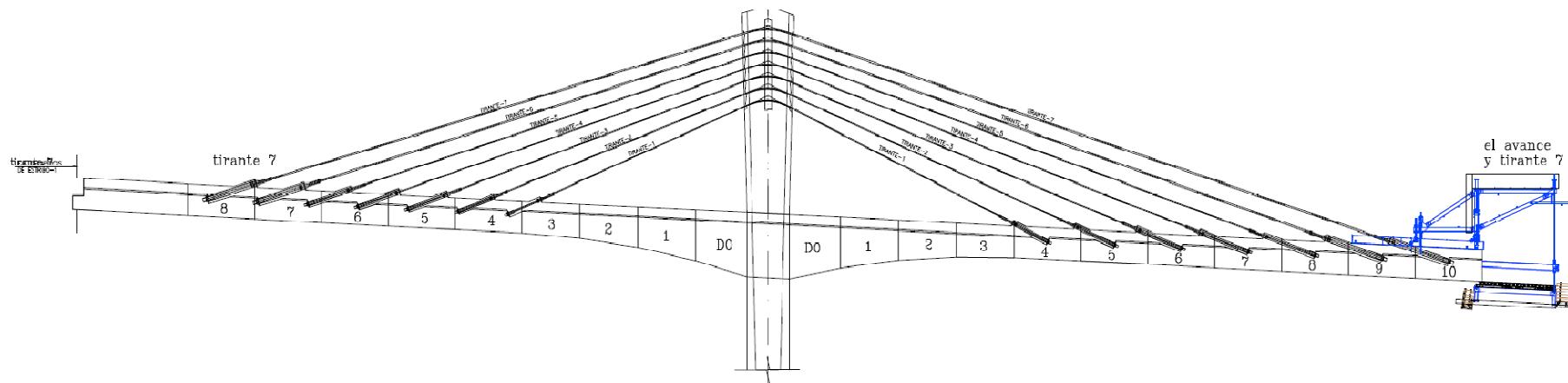




# 7 VIADUCTO DE TEROR



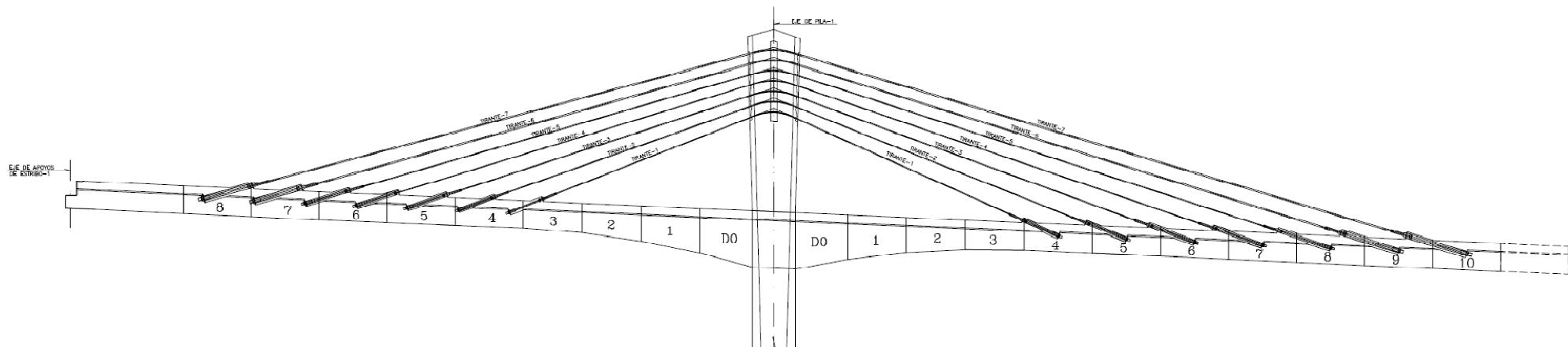
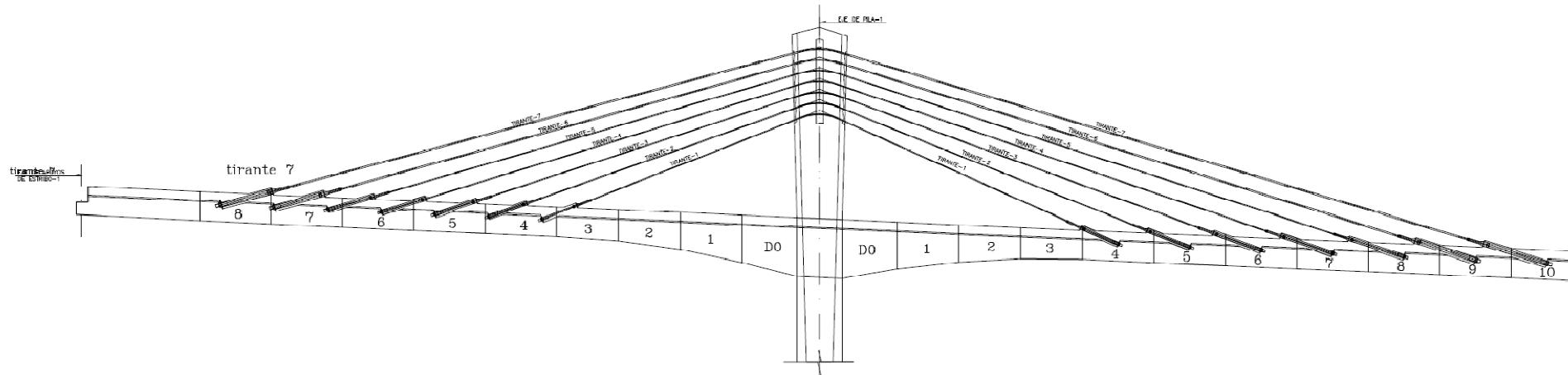
# 7 VIADUCTO DE TEROR





## 7

## VIADUCTO DE TEROR





## 7

## VIADUCTO DE TEROR

Checklist Carro de Avance			
Proyecto:	Projekt:	320-510180-Viaducto de Teror - Carro de avance	
Dovela:	Bauabschnitt:	Pila 1	Dovela 1
Fecha: .....	Datum .....	ok - Name	gemessen (ggf. Wert)
<b>Elemento de construcción</b>	<b>Bauteil</b>	ok - nombre	medida (ev. Valor)
<b>1. Avanzar carriles</b>	<b>1. Schienen verschieben</b>		
Limpiar y engrasar el lado superior de los carriles	Schienenoberseite reinigen und einfetten		
Soltar anclajes de los pares de carriles de rodadura y desmontarlos	Verankerungen der Fahrschienenpaare lösen und ausbauen		
Hacer retroceder el cilindro de empuje (¡tracción!); el travesaño de cierre choca contra los pernos de fijación tirando los pares de carriles de rodadura hacia delante.	Verschubzylinder einfahren (Zug!), Verschubtraverse fährt gegen die Absteckbolzen und zieht die Fahrschienenpaare nach vorne		
Avanzar los pares de carriles de rodadura hasta la siguiente posición (a ras del borde de hormigón)	Fahrschienenpaare zur nächsten Position vorfahren (Bündig mit Betonkante)		
Ajustar perpendicularmente los carriles de rodadura en la nueva posición, corregir en caso necesario el relleno.	Fahrschienenpaare in neuer Position lotrecht einrichten, ggf. Auffüllung korrigieren		
<b>¡Volver a anclar los pares de carriles de rodadura!</b>	<b>Fahrschienenpaare wieder verankern!</b>		
<b>1.1. Antes del avance:</b>	<b>1.1. Vor Verschub:</b>		
Enconrado en voladizo; los puntales desde el carro de avance en voladizo hasta la estructura portante se deben desmontar justo antes del avance y volver a montar después del avance.	Kragarmschalung: Die Spindeln vom Freivorbauwagen zum Tragwerk sind kurz vor dem Verschub auszubauen und nach dem Verschub wieder einzubauen.		
El carril de rodadura, ¿está sin carga antes de soltar el anclaje?	Ist die Fahrschiene vor dem Lösen der Verankerung lastfrei?		
Comprobar la función de los cilindros hidráulicos / ralores de conexión; ¿se han conectado todos los tubos correctamente?	Funktion der Hydraulikzylinder / Schlauchanschlüsse prüfen, alle Schläuche ordnungsgemäß angeschlossen?		
Secciones de 6,00m: ¿Se ha montado y pretensado la pieza de prolongación? M30x135 con 1650Nm	6,00m-Abschnitte: Fahrschienenverlängerung eingebaut und vorgespannt? M30x135 mit 1650Nm		
Secciones de 6,00m: desmontar travesaño de ajuste en la parte delantera	6,00m-Abschnitte: Abstecktraverse vorn ausbauen		
<b>1.2. Carril de rodadura - después del avance</b>	<b>1.2. Fahrschiene - nach Verschub</b>		
Alineación en plano horizontal	Ausrichtung im Grundriss		
Posición del carril: perpendicular	Position Schiene: Lotrecht		
Posición del carril: horizontal	Position Schiene: Horizontal		
Frentes unidas	Stirnseiten verbunden		
Relleno continuo según plan de operación <b>320-510180-1600</b> En caso de modificar la inclinación longitudinal, se debe ajustar el relleno inferior a los carriles de rodadura.	kontinuierliche Unterfüllung gemäß Einsatzplan <b>320-510180-1600</b> Bei Änderung der Längsneigung Fahrschienen-unterfüllung anpassen.		
Daños visibles	sichtbare Beschädigungen		



## 7

## VIADUCTO DE TEROR

Checklist Carro de Avance			
Proyecto:	Projekt:	320-510180-Viaducto de Teror - Carro de avance	
Dovelha:	Bauabschnitt:	Pila 1	Dovelha 1
Fecha: .....	Datum .....	ok - Name	gemessen (ggf. Wert)
<b>Elemento de construcción</b>	<b>Bauteil</b>	ok - nombre	medida (ev. Valor)
Distancia entre ambos pares de carriles de rodadura en dirección transversal: 9400mm	Abstand zwischen beiden Fahrschienenpaaren in Querrichtung: 9400mm		
Hacer retroceder los cilindros de empuje (para protegerlos de posibles daños).	Verschubzylinder einfahren (Schutz vor Beschädigung)		
1.3. Travesaños de ajuste - después del avance	1.3. Abstecktraversen - nach Verschub		
Secciones de 6,00m: travesaño, pernos (cantidad, pasadores) están montados	6,00m-Abschnitte: Traverse, Bolzen (Anzahl, Splinte) eingebaut		
Posición de los anclajes de Ø26,5 transversales (vertical)	Position der Anker Ø26,5 quer (vertikal)		
Posición de los anclajes de Ø26,5 longitudinales (90° respecto a la inclinación longitudinal)	Position der Anker Ø26,5 längs (90° zur Längsneigung)		
Tueras con base cilíndrica apretadas	Kugelbundmuttern angezogen		
Los anclajes no deben sobresalir por encima de las tueras con base cilíndrica para el paso de los bastidores de rodadura.	Überstand der Anker über Kugelbundmutter nicht zu groß für Durchfahrt der Rollenfahrwerke		
Daños visibles	sichtbare Beschädigungen		
1.4. Travesaños de anclaje - después del avance	1.4. Ankertraversen - nach Verschub		
Chavetas montadas 2,5°, inclinación longitudinal del travesaño de anclaje D0-P1=4,35%	Keile 2,5° eingebaut, Längsneigung der Ankertraverse beim HK - P1=4,35%		
Comprobar el asiento de la tuerca con base cilíndrica debajo de la losa de calzada	Sitz der Kugelbundmutter unter Fahrbahnplatte prüfen		
Posición de los anclajes de Ø26,5 transversales	Position der Anker Ø26,5 quer		
Posición de los anclajes de Ø26,5 longitudinales	Position der Anker Ø26,5 längs		
Tueras con base cilíndrica apretadas	Kugelbundmuttern angezogen		
Daños visibles	sichtbare Beschädigungen		



# 7 VIADUCTO DE TEROR

Checklist Carro de Avance			
Proyecto:	Projekt:	320-510180-Viaducto de Teror - Carro de avance	
Dovela:	Bauabschnitt:	Pila 1	Dovela 1
Fecha: .....	Datum .....	ok - Name	gemessen (ggf. Wert)
<b>Elemento de construcción</b>	<b>Bauteil</b>	ok - nombre	medida (ev. Valor)
<b>2. Desencofrado después del hormigonado</b>	<b>2. Ausschalen nach der Betonage</b>		
Encofrados para muros: abrir y desmontar anclajes de encofrado, quitar encofrados frontales	Wandschalungen: Offnen und Schalungsanker ausbauen, Stirnabschalungen entfernen		
Encofrado en voladizo: aflojar anclajes traseros de Ø20, bajar encofrados hasta los estribos voladizos, desmontar anclajes traseros	Kragarmschalung: Hintere Anker Ø20 entspannen, Schalungen ablassen auf die Kragarmbügel, hintere Anker ausbauen		
Encofrado interior - Pared: quitar chapa para chaflán del fondo	Innenschalung - Wand: Voutenblech am Boden entfernen		
Encofrado interior: desmontar Ratsche (2684) en el perfil transversal de la losa de calzada quitando los bulones. Abulonar el puntal graduable T6 en el perfil transversal de la losa de calzada, respectivamente el travesaño hastial y empujar el encofrado de los hastiales contra el hormigón. Sólo después del avance del carro de avance en voladizo se debe desencofrar el encofrado interior de los hastiales.	Innenschalung: Ratsche (2684) am Querprofil der Fahrbahnplatte ausbolzen. Spindelstrebe T6 am Querprofil Fahrbahnplatte bzw. Stegriegel einbolzen und die Steginnenschalung gegen den Beton drücken. Erst nach dem Verschub des Freivorbauwagens die Steginnenschalung ausschalen!		
Carro interior: aflojar anclajes traseros de Ø20 de la eupenación de hormigón; bajar el carro interior unos 5-10 cm; ajustar suspensión de desplazamiento trasera y montar los anclajes de Ø20 correspondientes	Innenwagen: Hintere Anker Ø20 der Betonaufhängung entspannen, Innenwagen ca. 5-10 cm ablassen, hintere Verfahraufhängung nachziehen und dazugehörige Anker Ø20 einbauen		
Encofrado de fondo: soltar anclaje delantero y trasero de Ø26,5 de la viga de apriete (2678); desplazar hacia fuera y en la medida necesaria la viga de apriete. Atención: el anclaje de unión con las vigas longitudinales en la parilla del fondo no debe arrastrar las vigas!	Bodenschalung: Vorderen und hinteren Anker Ø26,5 beim Anpressträger (2678) lösen, Anpressträger je nach Bedarf nach außen fahren. Achtung Der Verbindungsanker zu den Längsträger im Bodenrost darf die Träger nicht mitziehen!		
Encofrado de fondo: desplazar lateralmente las plataformas laterales para la siguiente fase. Hay que tener cuidado con la abertura entre encofrado exterior de los hastiales y viga de apriete (¡peligro de caída!).	Bodenschalung: Seitliche Bühnen für den nächsten Takt querverschieben. Auf die Öffnung zwischen Stegaußenschalung und Anpressträger ist dabei zu achten (Absturzgefahr!).		
Encofrado de fondo: activar los 4 cilindros de émbolo hueco para el ajuste del parrillado suelo, aflojar y desmontar las barras de anclaje traseras de Ø36, seguir bajando el encofrado de fondo, trasladando la carga completa desde las barras de anclaje de Ø36 a las barras de descenso exteriores de Ø20.	Bodenschalung: Aktivieren der 4 Hohlkolbenzylinder zum Einrichten des Bodenrostes, entspannen und ausbauen der hinteren Betonanker Ø36, weiter ablassen der Bodenschalung hinten mit Verfahranksen, dabei komplett Last-Umlagerung von Betonanker Ø36 auf die äußeren Verfahranksen Ø20		

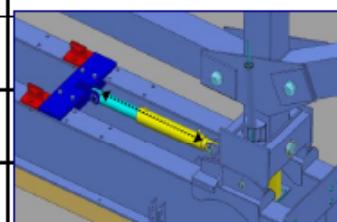


# 7 VIADUCTO DE TEROR

Checklist Carro de Avance			
Proyecto:	Projekt:	320-510180-Viaducto de Teror - Carro de avance	
Dovela:	Bauabschnitt:	Pila 1	Dovela 1
Fecha: .....	Datum .....	ok - Name	gemessen (ggf. Wert)
<b>Elemento de construcción</b>	<b>Bauteil</b>	ok - nombre	medida (ev. Valor)
<b>3. Cambio de posición del carro de avance en</b>	<b>3. Umsetzen des Freivorbauwagens</b>		
<b>3.1. Punto de tracción trasero: traslado de carga a los bastidores de rodadura</b>	<b>3.1. Zugpunkt hinten: Lastumlagerung auf die Rollenfahrwerke</b>		
Soltar los anillos de retención de los cilindros traseros y bajarlos por completo	Stellringe der hinteren Stellringzylinder lösen und komplett herunterdrehen		
Hacer retroceder lentamente los cilindros traseros	Langsam hintere Stellringzylinder einfahren lassen		
El carro de avance en voladizo se levanta automáticamente en su parte trasera hasta que ambos bastidores de rodadura encajen en las alas de los pares de carreles de rodadura.	Freivorbauwagen hebt sich dabei automatisch hinten hoch bis beide Rollenfahrwerke in den Flanschen der Fahrschienenpaare eingreifen		
Los anclajes de suspensión se quedan ahora sin carga y se pueden desmontar.	Niederhängungsanker wurden dadurch lastfrei und können ausgebaut sowie gleich im nächsten Abschnitt wieder eingebaut werden		
Bastidor de rodadura tiene contacto con el carril de rodadura.	Rollenfahrwerk auf Kontakt zur Fahrschiene		
Fijar los anclajes en su posición	Lagesicherung Niederhängungsanker		
Fijar el travesaño en su posición	Lagesicherung Traverse (liegt auf Niederhängungsführung)		
Daños visibles	sichtbare Beschädigungen		
<b>3.2. Punto de presión delantero: bajar a los soportes desplazamiento</b>	<b>3.2. Druckpunkt vorne: Absenken auf die Gleitlager</b>		
Soltar los anillos de retención de los cilindros delanteros y bajarlos por completo	Stellringe der vordere Stellringzylinder lösen und komplett herunterdrehen		
Hacer retroceder lentamente los cilindros delanteros	Langsam vordere Stellringzylinder einfahren lassen		
El carro de avance en voladizo baja automáticamente en su parte delantera hasta que los soportes deslizamiento descansen sobre los parcs de carreles de rodadura.	Freivorbauwagen senkt sich dabei automatisch vorne ab bis die Gleitlager auf den Fahrschienenpaaren aufliegen		
Hacer retroceder por completo los cilindros delanteros mediante el retorno por muelle.	Vordere Stellringzylinder komplett über Federrückzug einfahren lassen		
Grupo hidráulico conectado, tubos conectados a los cilindros de 250t y 200t	Hydraulikaggregat angeschlossen, Schläuche an 250to- und 200to-Zylinder angeschlossen		
Soporte desplazamiento tiene contacto con el carril de rodadura.	Gleitlager auf Kontakt zur Fahrschiene		
Daños visibles	sichtbare Beschädigungen		



# 7 VIADUCTO DE TEROR

Checklist Carro de Avance			
Proyecto:	Projekt:	320-510180-Viaducto de Teror - Carro de avance	
Dovela:	Bauabschnitt:	Pila 1	Dovela 1
Fecha: .....	Datum .....	ok - Name	gemessen (ggf. Wert)
<b>Elemento de construcción</b>	<b>Bauteil</b>	ok - nombre	medida (ev. Valor)
3.3. Avanzar el carro de avance en voladizo	3.3. Freivorbauwagen vorfahren		
Colocar los pernos de fijación detrás del travesaño de cierre. Sacar cilindro de empuje (!presión!), el travesaño de avance choca contra los pernos de fijación empujando el carro de avance en voladizo hacia delante.	Absteckbolzen hinter der Verschubtraverse abstecken Verschubzylinder ausfahren (Druck!), Verschubtraverse fährt gegen die Absteckbolzen und drückt den Freivorbauwagen nach vome		
Avanzar el carro de avance en voladizo hasta que el punto de presión se encuentre <b>50 / 100 cm</b> delante del borde de hormigón (en caso de hormigón autonivelante).	Freivorbauwagen vorfahren bis Druckpunkt <b>50 / 100 cm</b> vor der Betonkante steht (bei Nivellierbeton)		
Control de las perforaciones para los anclajes de suspensión (perpendicular debajo del travesaño de suspensión en sentido transversal y longitudinal)	Kontrolle der Durchdringungen für die Niederhängungsanker (senkrecht unter Niederhängungstraverse in Quer- und Längsrichtung)		
Sincronismo de ambos cilindros de empuje durante el avance	Gleichlauf beider Verschubzylinder während des Verschlusses		
Distanza de los entramados entre sí	Abstand der LFW untereinander		
Travesaño de cierre (libre, pernos)	Verschubtraverse (frei, Bolzen)		
Alineación en plano horizontal	Ausrichtung im Grundriss		
Encofrado libre de hormigón, se han quitado todos los anclajes.	Schalung frei vom Beton, alle Verankerungen entfernt		
Fabricación correcta del mortero autonivelante (horizontal)	Mörtelbett Presse Druckpunkt und Druckspindel ordnungsgemäß (horizontal) hergestellt		
Hacer retroceder los cilindros de empuje (para protegerlos de posibles daños)	Verschubzylinder einfahren (Schutz vor Beschädigung)		



## 7

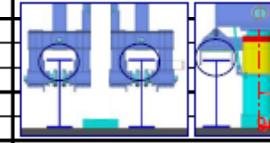
## VIADUCTO DE TEROR

Checklist Carro de Avance			
Proyecto:	Projekt:	320-510180-Viaducto de Teror - Carro de avance	
Dovela:	Bauabschnitt:	Pila 1	Dovela 1
Fecha: .....	Datum .....	ok - Name	gemessen (ggf. Wert)
<b>Elemento de construcción</b>	<b>Bauteil</b>	ok - nombre	medida (ev. Valor)
<b>4. Orientar la estructura superior del carro de avance en voladizo</b>	<b>4. Einrichten der Oberkonstruktion des Freivorbauwagens</b>		
<b>4.1. Montaje de los anclajes de suspensión</b> Montaje del anclaje de forma simétrica con respecto al entramado	<b>4.1. Einbau der Niederhängungsanker</b> Anker symmetrisch zum LFW eingebaut		
Travesaño de suspensión en horizontal	Niederhängungstraverse waagrecht		
Travesaño de suspensión se apoya con su centro en el cilindro trasero con anillo de retención	Niederhängungstraverse liegt mittig auf hinterer Stellringpresse		
El cilindro delantero con anillo de retención está perpendicular	Vordere Stellringpresse steht lotrecht		
Posición de los anclajes transversales	Position der Anker quer		
Posición de los anclajes longitudinales	Position der Anker längs		
Posición de la placa de presión / placa chaveta en el lado inferior de la calzada	Position der Druckplatte / Keilplatte an der Fahrbahnunterseite		
Fijar los anclajes en su posición	Lagesicherung Anker		
Tuercas con base cilíndrica apretadas	Kugelbundmuttern angezogen		
Cilindro centrado	Presse zentrisch		
<b>4.2. Comprobar la suspensión</b>	<b>4.2. Prüfen der Niederhängung</b>		
Orientar la estructura superior para el control de la suspensión en posición horizontal	Einrichten der Oberkonstruktion zur Prüfung der Niederhängung in horizontale Lage		
Nivelar entramado mediante cilindro delantero con anillo de retención	LFW mit vorderer Stellringpresse in die Waage richten		
Los bastidores de rodadura tienen que seguir teniendo contacto con el ala.	Rollenfahrwerke müssen weiterhin am Flansch anliegen		
Plegar hacia abajo y apretar el puntal de presión graduable de 1000kN FVB contra el hormigón	Abklappen und Andrehen der Druckspindel 1000kN FVB an den Beton		
Pretensar los anclajes de suspensión a máxima presión mediante el cilindro trasero con anillo de retención: <b>grupo hidráulico p máx. = 400 bar</b>	<b>Vorspannen</b> der Niederhängungsanker mit hinterer Stellringpresse auf die maximale Vorspannkraft: <b>Hydraulikaggregat max. p = 400 bar</b>		
Controlar elevación del cilindro: máx. 15cm	Kontrolle Hubweg Stellringzylinder: max 15cm		
Destensar los anclajes de suspensión mediante cilindro trasero con anillo de retención	Entlasten der Niederhängungsanker mit hinterer Stellringpresse		



## 7

## VIADUCTO DE TEROR

Checklist Carro de Avance			
Proyecto:	Projekt:	320-510180-Viaducto de Teror - Carro de avance	
Dovela:	Bauabschnitt:	Pila 1	Dovela 1
Fecha: .....	Datum .....	ok - Name	gemessen (ggf. Wert)
<b>Elemento de construcción</b>	<b>Bauteil</b>	ok - nombre	medida (ev. Valor)
Plegar hacia arriba y fijar el puntal de presión regulable de 1000kN FVB	Hochklappen und Fixieren der Druckspindel 1000kN FVB		
<b>4.3. Orientar la estructura superior para el hormigonado</b>	<b>4.3. Einrichten der Oberkonstruktion für die Betonage</b>		
Levantar en el punto de presión mediante cilindro delantero hasta que el soporte desplazamiento tenga unos 5 cm de holgura, elevación del cilindro 250tn: máx. 15cm	Anheben am Druckpunkt mit vorderer Stellringpresse bis Gleitlager ca. 5 cm Spiel hat, Hubweg 250to-Stellringzylinder max 15 cm		
Aligerar los bastidores de rodadura mediante el cilindro trasero hasta que el <b>carro de avance en voladizo</b> esté horizontal (ver imágenes)	Freidrücken der Rollenfahrwerke mit hinterer Stellringpresse bis <b>Freivorbauwagen waagrecht</b> steht (siehe Bilder)		
Después los pares de ruedas de rodadura deben estar a un carga.	Fahrschienenpaare müssen danach lastfrei sein		
Todos Entramados perpendicular	ALLE LFW Lotrecht		
Todos Entramados horizontal en sentido longitudinal	ALLE LFW Horizontal in Längsrichtung		
Todos Entramados horizontal en dirección transversal	ALLE LFW Horizontal in Querrichtung		
Distancia de los entramados entre sí	Abstand der LFW untereinander		
Bastidor de rodadura (libre, guía, fijado en su posición)	Rollenfahrwerk (frei, Führung, Lagesicherung)		
Cilindro en el punto de presión (céntrico, recto)	Presse am Druckpunkt (zentrisch, gerade)		
Travesaño de cierre (libre, pernos)	Verschubtraverse (frei, Bolzen)		
Alineación del entramado en plano horizontal	Ausrichtung der LFW im Grundriss		
Daños visibles	sichtbare Beschädigungen		
<b>5. Orientar los encofrados del carro de avance en voladizo</b>	<b>5. Einrichten der Schalungen des Freivorbauwagens</b>		
<b>5.1. Orientar el encofrado de fondo</b>	<b>5.1. Einrichten der Bodenschalung</b>		
Desplazar lateralmente viga longitudinal hastial y viga longitudinal suelo mediante la viga de apriete y fijar las vigas con la mordaza SL-1.	Mit dem Anpressträger den Steglängs- und Bodenlängsträger querverschieben und die Träger wieder mit der Trägerklämme SL-1 fixieren.		
A partir de una sección constante hay que atomillar estas vigas en la viga transversal.	Ab dem konstanten Querschnitt müssen diese Träger am Querträger angeschraubt werden.		



# 7 VIADUCTO DE TEROR

Checklist Carro de Avance			
Proyecto:	Projekt:	320-510180-Viaducto de Teror - Carro de avance	
Dovela:	Bauabschnitt:	Pila 1	Dovela 1
Fecha: .....	Datum .....	ok - Name	gemessen (ggf. Wert)
<b>Elemento de construcción</b>	<b>Bauteil</b>	ok - nombre	medida (ev. Valor)
¡Llenar el agujero formado en la plancha de encofrado (por el desplazamiento transversal)!	Entstehende Schalungsplattenloch (durch den Querverschub) ergänzen!		
Levantar el parrillado suelo con los 4 cilindros de émbolo hueco para orientarlo hasta que éste tenga entre 1 y 2 cm de juego hasta el hormigón.	Anheben des Bodenrosts mit den 4 Hohlkolbenzylindern zum Einrichten des Bodenrosts bis dieser noch ca. 1-2 cm Luft zum Beton hat		
Montar los anclajes traseros de Ø 36, levantar con ellos el parrillado suelo hasta que tenga contacto en su parte trasera casi con el hormigón.	Hintere Anker Ø 36 einbauen, Bodenrost damit anheben bis er hinten FAST am Beton anliegt		
Orientar el parrillado suelo a la altura especificada mediante los anclajes delanteros en la viga transversal-anclaje.	Einrichten des Bodenrosts auf das geforderte Höheniveau mit den vorderen Ankern am Anker-Querträger		
Pretensar los anclajes traseros con $F_y = 560 \text{ kN}$	Hintere Anker vorspannen mit $F_y = 560 \text{ kN}$		
Barras de descenso de Ø20 sin carga	Verfahranker Ø20 lastfrei		
<b>5.2. Orientar los encofrados en voladizo</b>	<b>5.2. Einrichten der Kragarmschalungen</b>		
¿Se deben volver a colocar los puntales desde el carro de avance en voladizo hasta la estructura portante?	Sind die Spindeln vom Freivorbauwagen zum Tragwerk wieder einzubauen?		
Montaje de las cajas blíster según plano 320-510180-1655 - 1658 / 1660 - 1665 o anclar las cajas en el encofrado de los hastiales.	Einbau der Blisterkästen nach Plan 320-510180-1655 - 1658 / 1660 - 1665 bzw. Kästen an die Stegschalung ankern.		
Montar los anclajes traseros de Ø 20, levantar los encofrados en voladizo hasta que con su parte trasera tengan contacto con el suelo.	Hintere Anker Ø 20 einbauen, Kragarmschalungen anheben bis sie hinten am Beton anliegen		



## 7

## VIADUCTO DE TEROR

Checklist Carro de Avance			
Proyecto:	Projekt:	320-510180-Viaducto de Teror - Carro de avance	
Dovela:	Bauabschnitt:	Pila 1	Dovela 1
Fecha: .....	Datum .....	ok - Name	gemessen (ggf. Wert)
<b>Elemento de construcción</b>	<b>Bauteil</b>	ok - nombre	medida (ev. Valor)
Orientar los encofrados en voladizo a la altura especificada mediante los anclajes delanteros en la viga transversal-anclaje.	Einrichten der Kragarmabschalungen auf das geforderte Höhenniveau mit den vorderen Ankern am Anker-Querträger		
Pretensar los anclajes traseros con $F_v = 150 \text{ kN}$ No se debe pretensar el anclaje trasero de la viga transversal.	Hintere Anker im Beton vorspannen mit $F_v = 130 \text{ kN}$ Der hintere Anker am Ankerquerträger darf nicht vorgespannt werden.		
<b>5.3. Orientar el encofrado interior</b> Subir carro interior con anclajes de $\varnothing 26.5$ hasta que levante el encofrado interior.	<b>5.3. Einrichten der Innenschalung</b> Innenwagen mit Ankern $\varnothing 26.5$ anheben bis Innenschalung durch Innenwagen ausgehoben wird		
Cambiar el encofrado interior hastiales según plan 320-510180-1622 - 1623 a la altura especificada mientras que la parte superior del encofrado interior descance sobre el carro interior.	Umbau der inneren Stegschalung nach Plan 320-510180-1622 - 1623 auf die geforderte Höhe während der Oberteil der Innenschalung auf dem Innenwagen aufliegt.		
Mediante un polipasto de cadena arrastrar el encofrado interior en los soportes desplazamiento hasta la siguiente sección de hormigonado. Antes se deben volver a cambiar los puntales graduables T6 desde el encofrado interior de los hastiales hasta la Ratsche.	Innenschalung mit Kettenzug auf den Gleitlagern in den nächsten Betonierabschnitt ziehen, aber zuvor müssen die Spindelstreben T6 von der Steginnenschalung wieder auf die Ratsche gewechselt werden.		
Arrastrar la suspensión central de desplazamiento y montar los anclajes de $\varnothing 26.5$ pertinentes, desmontar anclajes de $\varnothing 26.5$ de la suspensión trasera de hormigón.	mittlere Verfahraufhängung nachziehen und dazugehörige Anker $\varnothing 26.5$ einbauen, Anker $\varnothing 26.5$ der hinteren Betonaufhängung ausbauen		
Orientar el encofrado interior a la altura especificada mediante los anclajes delanteros en la viga transversal-anclaje, levantar el encofrado interior hasta que con su parte trasera tenga contacto con el hormigón.	Einrichten der Innenschalung auf das geforderte Höhenniveau mit den vorderen Ankern am Anker-Querträger, Innenschalung anheben bis sie hinten am Beton anliegt		
Pretensar los anclajes traseros con $F_v = 200 \text{ kN}$	Hintere Anker vorspannen mit $F_v = 200 \text{ kN}$		
<b>5.4. Orientar los encofrados para muros</b>	<b>5.4. Einrichten der Wandschalungen</b>		
Montaje de las chapas para chafán del encofrado interior del muro	Einbau der Voutenbleche der Wand-Innenschalung		
Montar los anclajes de encofrado	Schalungsanker einbauen		
Montar encofrado frontal	Stimmschalung einbauen		

# 7 VIADUCTO DE TEROR



# 7

# VIADUCTO DE TEROR



## 7 VIADUCTO DE TEROR



## 7 VIADUCTO DE TEROR



# 7

# VIADUCTO DE TEROR



# 7 VIADUCTO DE TEROR





## 7 VIADUCTO DE TEROR



# 7

# VIADUCTO DE TEROR



# 7 VIADUCTO DE TEROR



# 7 VIADUCTO DE TEROR



# 7 VIADUCTO DE TEROR



# 7 VIADUCTO DE TEROR



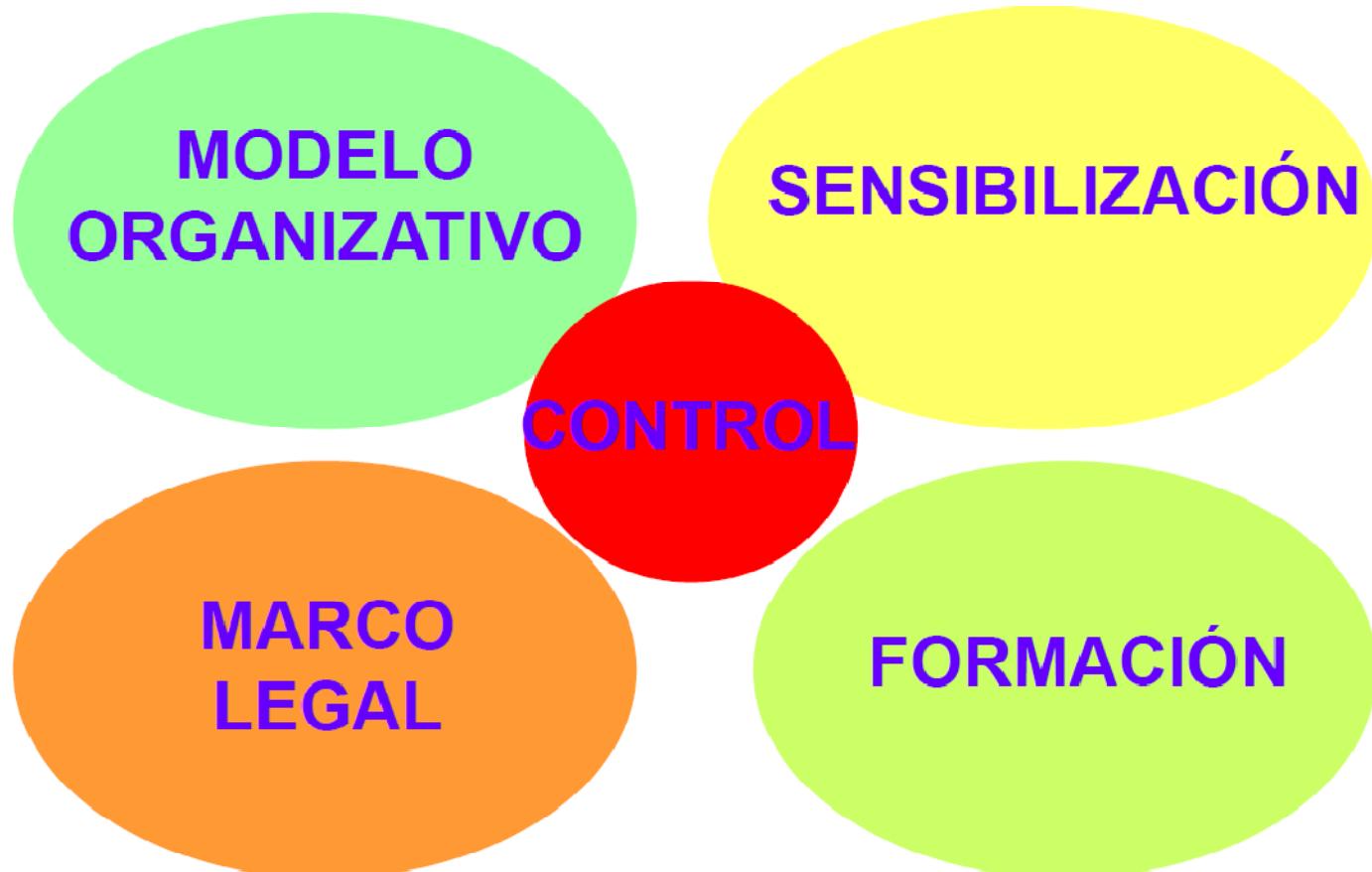
# 7

# VIADUCTO DE TEROR





## 8 PLAN CERØ





## 8 PLAN CERØ

### Reducción de los índices de accidentabilidad *Reducing accident rates*

Índice de Frecuencia (nº accidentes por cada millón de horas trabajadas)  <i>Frequency Rate</i> (no. of accidents per million hours worked)	Índice de Gravedad (jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas)  <i>Severity Rate</i> (days lost per thousand hours worked)	Índice de Incidencia (nº accidentes por cada cien trabajadores)  <i>Incidence Rate</i> (no. of accidents per hundred workers)
-28%	-86%	-26%

Premio ASEPEYO a las mejores prácticas preventivas de COMSA por la implantación del Plan Estratégico de Prevención de Riesgos Laborales Plan CERØ (COMSA EMTE Riesgo Ø).

Estudio pionero a nivel nacional sobre la mejora en la incidencia de trastornos musculo esqueléticos producida por el calentamiento previo en trabajos de mantenimiento ferroviario.

Año 2014:

- Horas de formación: 49.938.
- Participantes: 3.013.
- Acciones formativas: 618

[www.comsaemte.com](http://www.comsaemte.com)

C/ Julián Camarillo 6A, 2<sup>a</sup>. planta  
28037 Madrid (España)  
T +34 913 532 120

Edificio Numancia 1  
C/ Viriat, 47  
08014 Barcelona (España)  
T +34 933 662 100

# MUCHAS GRACIAS

# ESKERRIK ASKO

