

CFC

an ARX company

Experiencias recientes en el diseño y construcción de puentes arco en la orografía andina

Javier Muñoz-Rojas
Ingeniero Caminos, Canales y Puertos
Director de Carlos Fernández Casado S.L.

CFC

an ARX company



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025





Pr. Carlos Fernández Casado (1904-1988)

- Profesor Puentes de fábrica (1959-1975) Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid
- Medalla de Oro. Fédération Internationale de la Précontrainte (F.I.P.) 1974
- Miembro de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando.



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



- 1966-1980

CARLOS FERNANDEZ CASADO S.A.

OFICINA TÉCNICA DE HUARTE Y CIA



- 1980-2024

CARLOS FERNÁNDEZ CASADO S.L. OFICINA DE PROYECTOS.

OFICINA INDEPENDIENTE

- 2025

CFC

GRUPO ARX (PINI)

CFC

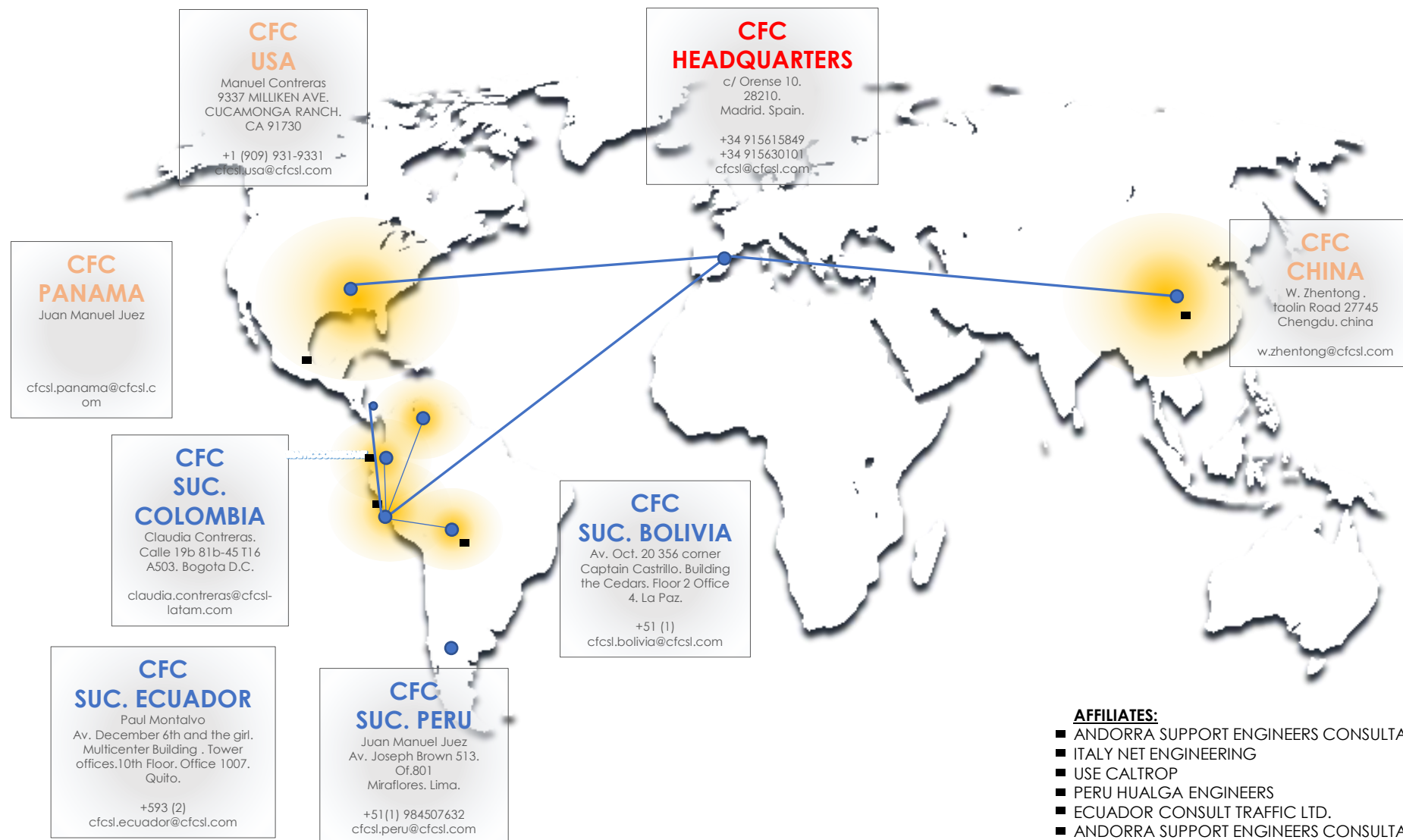
an **ARX** company

www.cfcsl.com



**De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro**





AFFILIATES:

- ANDORRA SUPPORT ENGINEERS CONSULTANTS
- ITALY NET ENGINEERING
- USE CALTROP
- PERU HUALGA ENGINEERS
- ECUADOR CONSULT TRAFFIC LTD.
- ANDORRA SUPPORT ENGINEERS CONSULTANTS
- CHILE



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERIA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociacion de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro







**Puente sobre el río Magdalena en
Puerto Berrio. 2018-2022**



Repotenciación del viaducto de la Herradura. Carretera Central. 2019-2021



Viaducto Boquerón. Corredor Pasto-Rumichaca. 2017-2018



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



**Proyecto Fase III. Nuevo Puente Pumarejo
en Barranquilla. 2011-2014**



**Viaducto de la Novena. Bucaramanga
2010-2016**



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



El Puente Arco:

Eficiencia Estructural vs Desafío Constructivo



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





Puente romano de Alcántara
sobre el río Tajo. Siglo II d.C.
(Cáceres. España)

Cayus Julius Lacer :

*“Ars urbi materia vincitur ipsa
sua”*

**(Artificio mediante el cual la
materia queda vencida por ella
misma)**



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025

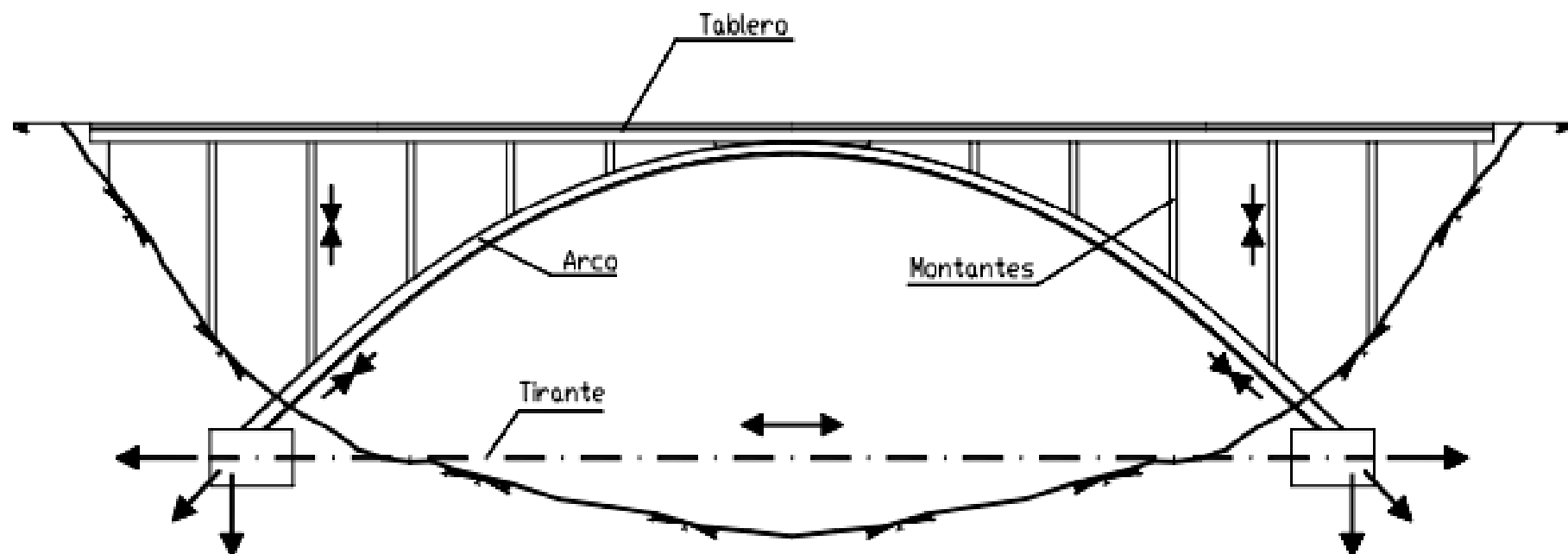


Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

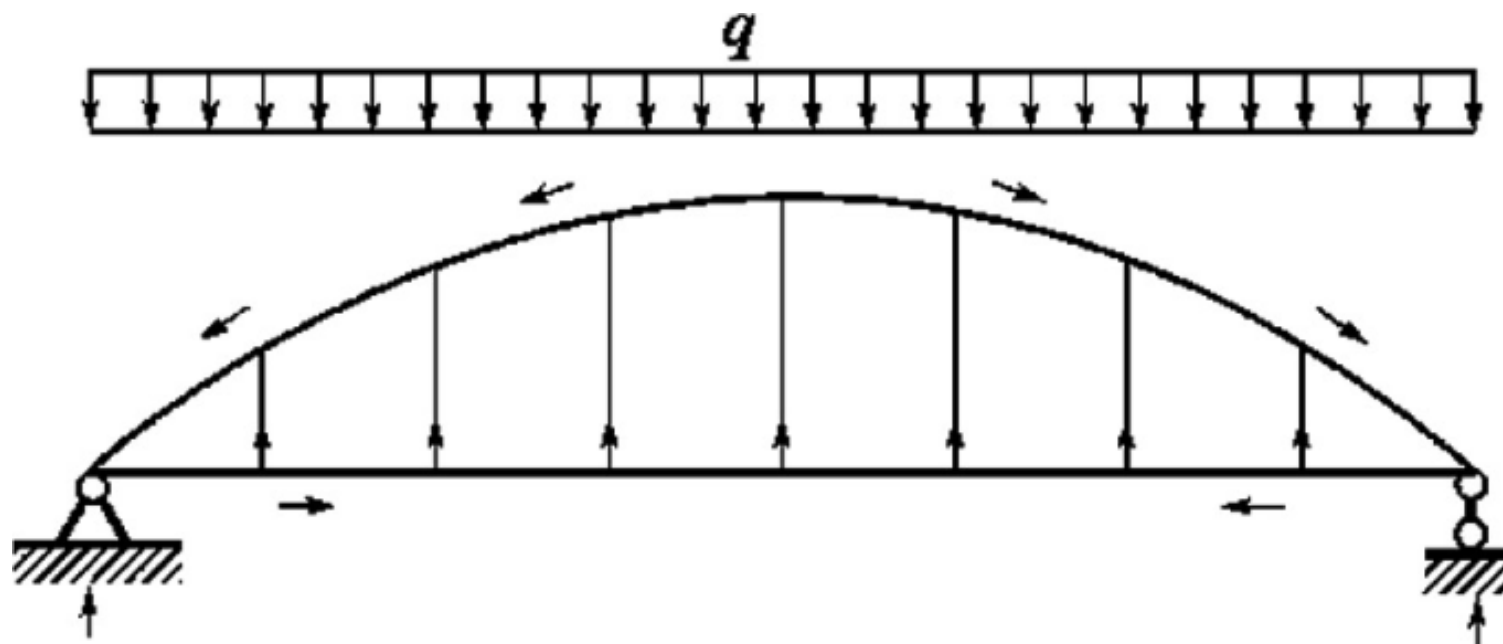
De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



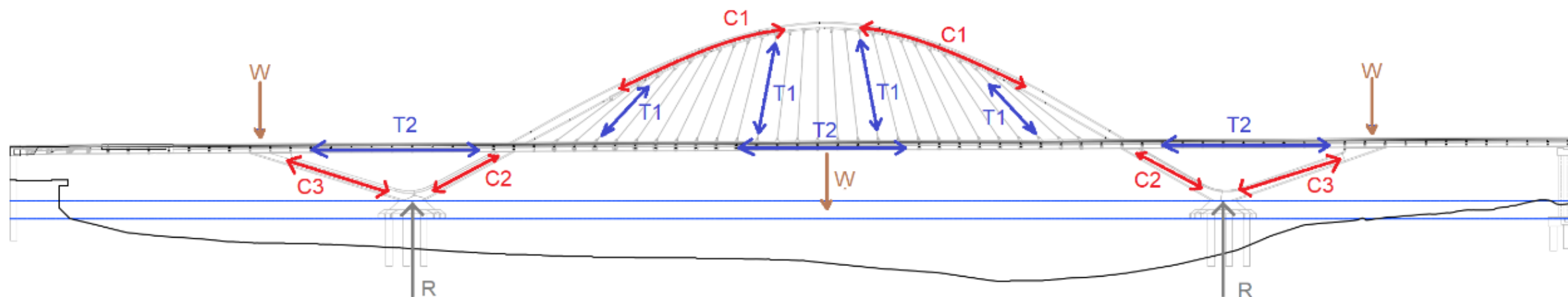
PARTE II. ARCOS CON TABLERO SUPERIOR



ARCOS AUTOANCLADO CON TABLERO INFERIOR



ARCOS AUTOANCLADO CON TABLERO INTERMEDIO



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



¿ Puentes Arco en el siglo XXI ?



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





**Puente Maria Pía sobre el río Duero,
Oporto bahía de Sydney,
Australia 1887**

Luz 160m



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

**De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro**



**Puente sobre la bahía de Sydney,
Australia 1932
Luz 503 m**



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

**De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro**





Puente de la Arrabida. Oporto. 1957-1963.
Luz 270 m



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





Puente de Bendorf sobre el río Rin. Alemania. 1965
Luz 208 m



Puente de Raftsundet. Noruega. 1998
Luz 298 m



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

**De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro**





PUENTE DE LUPU SHANGAI (CHINA) 2003

LUZ 550 M



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



PUENTE DE BOSIDENG (CHINA) 2012

LUZ 512 M



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



PUENTE BUGRINSKY RUSIA 2014
LUZ : 380 M FLECHA



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro

VIII CONGRESO – SANTANDER 2022





SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



¿Puentes arco en Colombia ?



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
Universidad Politécnica de Valencia**

Conferencia

**PUENTES DE ARCO DE LADRILLO EN LA REGIÓN DEL ALTO CAUCA
COLOMBIA/ 1718-1930**



Conferenciante
JORGE ALBERTO GALINDO DÍAZ
Dr. Arquitecto

Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Arquitectura y Urbanismo

En la región del Alto Cauca, (inmediaciones de Popayán, Colombia), en un lapso de no mucho más de 200 años, se construyeron casi 40 puentes de ladrillo, siguiendo pautas geométricas y constructivas de origen hispánico. La conferencia presenta una investigación en la que, a través de una rigurosa toma de datos de campo, la definición de modelos matemáticos de cálculo estructural y pruebas de laboratorio, se estudia la naturaleza constructiva de cada puente.

Organiza:
JOAQUÍN CATALÁ ALIS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE LA CONSTRUCCIÓN Y PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL

LUGAR	DÍA	HORA
SALÓN DE ACTOS EDIFICIO - 1 ETSICCP	VIERNES, 1 de DICIEMBRE de 2006	10:00 AM (Duración aprox. 60-75 m)



PARTE 1.

1. ARCOS CON TABLERO SUPERIOR



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro







CIMBRAS AUTOPORTANTES DESMONTABLES

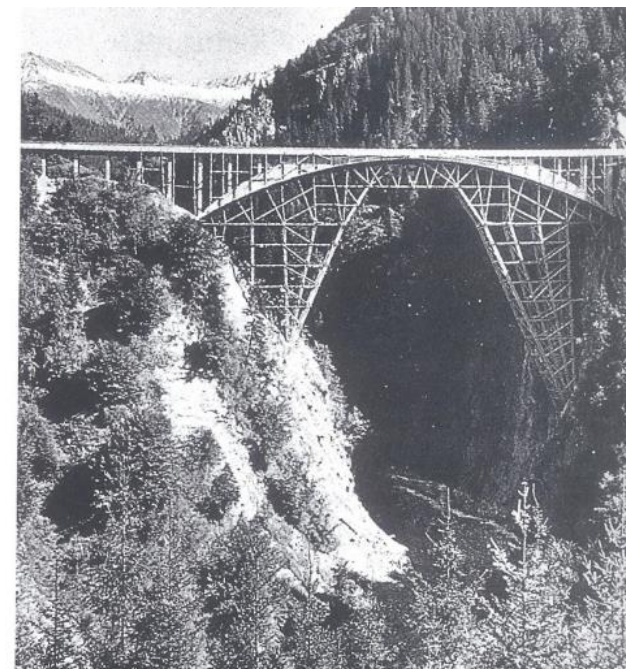
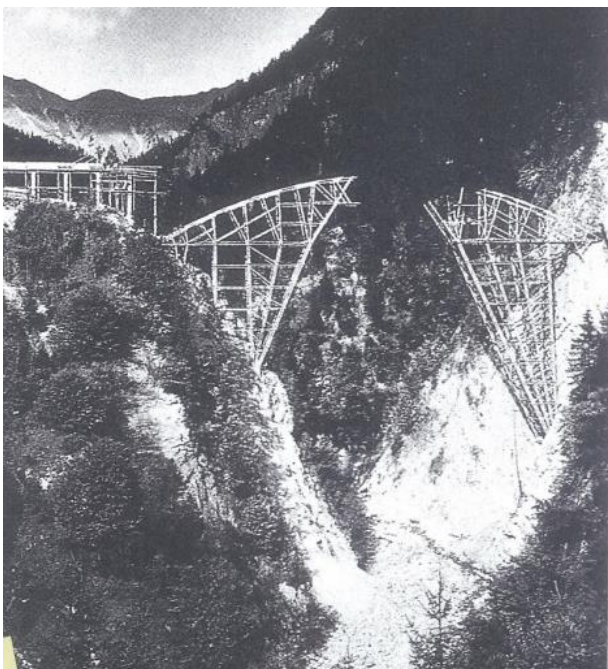
Cimbra para la construcción de puentes de fábrica . Imperio Romano (Siglo I A.C.)



*Acueducto sobre el río Aragón. Huesca. España
Ing. Carlos Fernández Casado 1961*



CIMBRAS CUAJADA SOBRE QUEBRADAS PROFUNDAS



Puente de Salginatobel. Suiza 1940 (Ing. R. Maillart)



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025

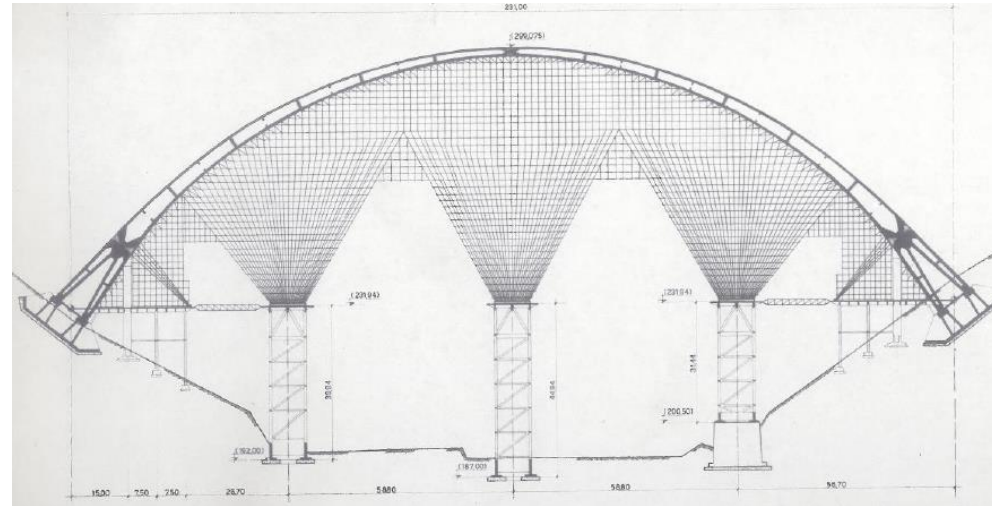


Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro

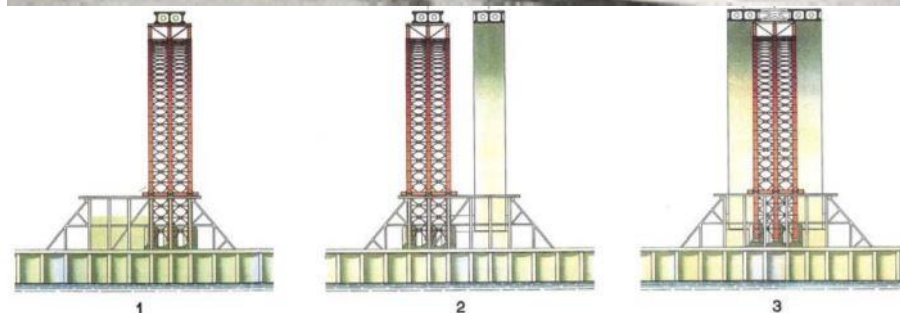


CIMBRAS SOBRE APOYOS PUNTUALES



Cimbra cuajada del arco
R. Morandi, Italia, 1955





SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





CIMBRAS AUTOPORTANTES PERDIDAS (1) (SISTEMAS MELAN / RIBERA)



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



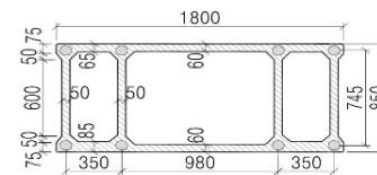
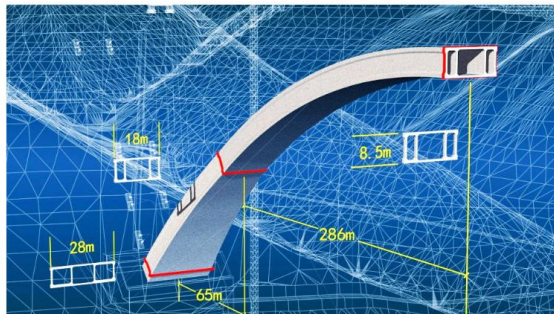
Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro

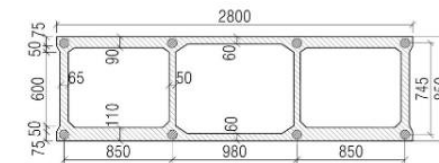
Puente sobre el río Najerilla. Logroño. España
Carlos Fernández Casado 1949



CIMBRAS AUTOPORTANTES PERDIDAS (2) OBRAS RECIENTES EN CHINA



Cross-section of the arch
ring at the arch crown (unit:cm)



Cross-section of the arch
ring at the arch spring (unit:cm)

PUENTE SOBRE EL RÍO NANPAN. CHINA (416 m)



PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN DE ARCOS CON TABLERO SUPERIOR

CIMBRAS AUTOPORTANTES MODULARES



ABATIMIENTO DE SEMIARCOS



VOLADIZOS SUCESIVOS
CON ATIRANTAMIENTO PROVISIONAL



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



1. CIMBRAS METALICAS AUTOPORTANTES MODULARES.



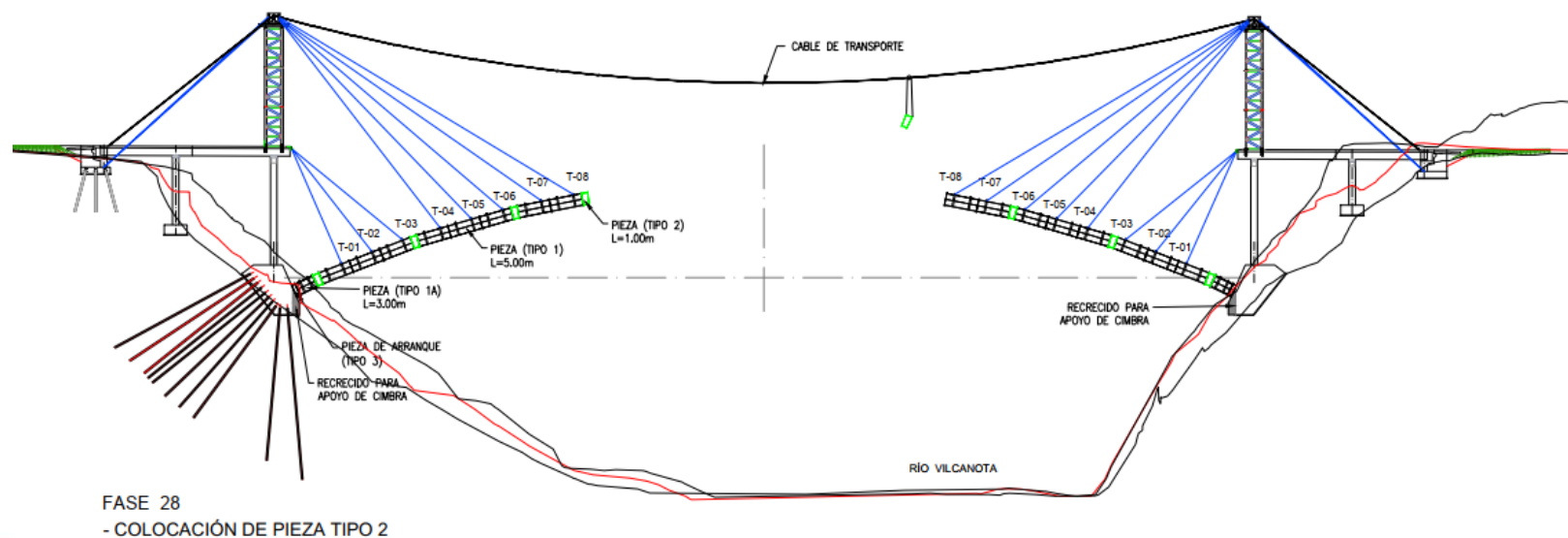
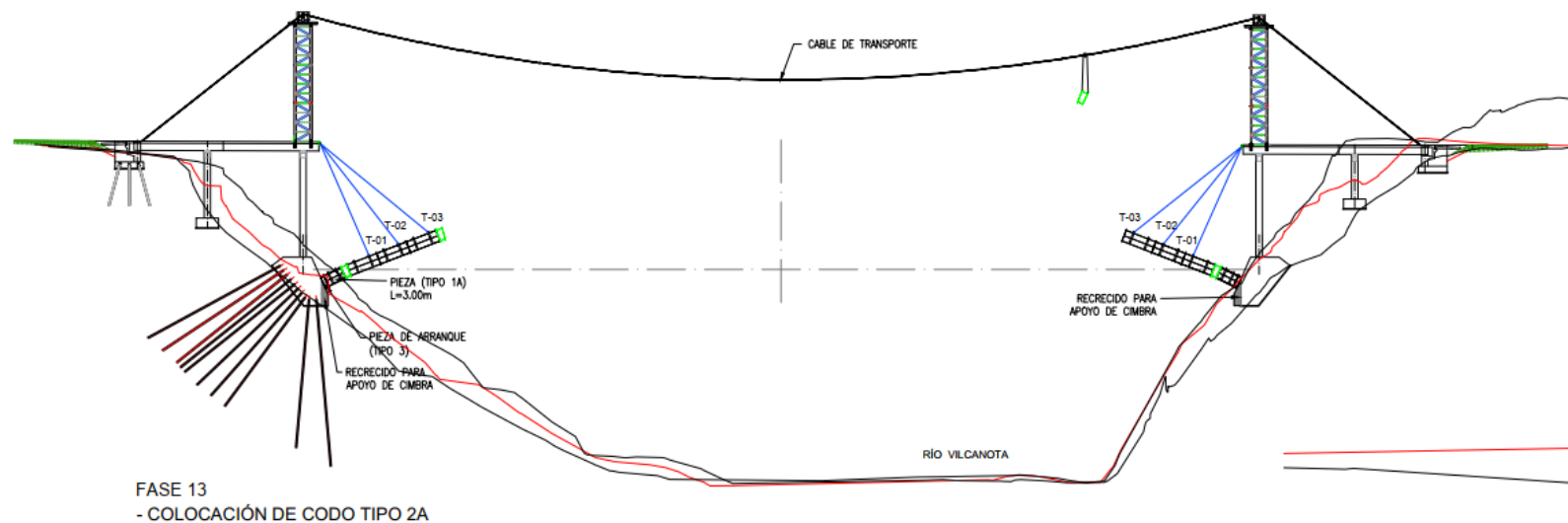
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025

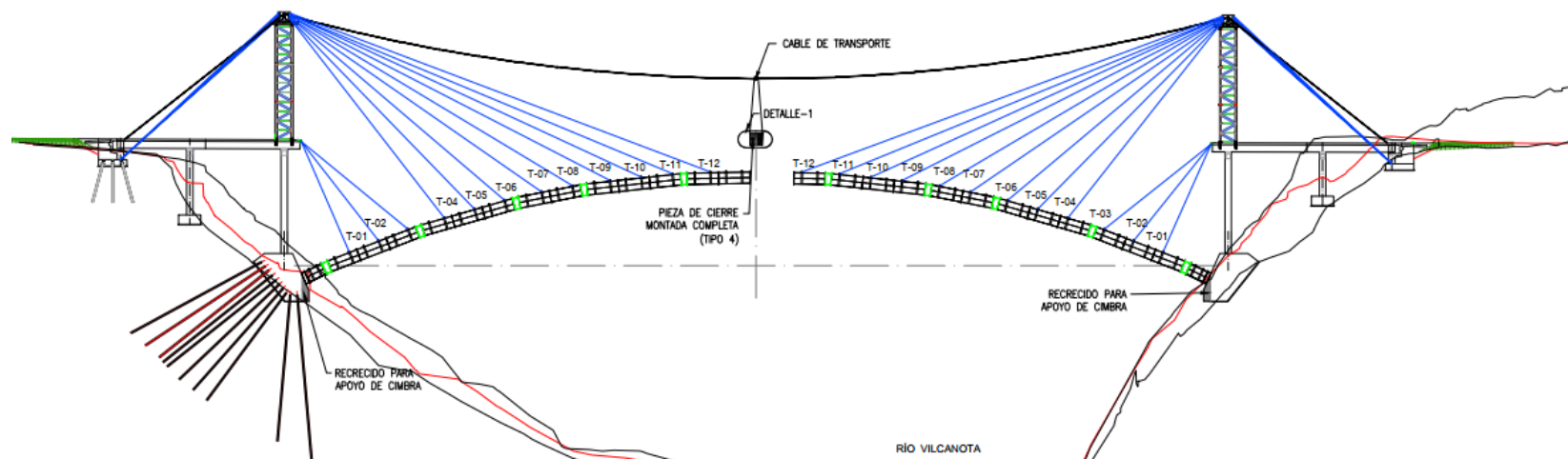


Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

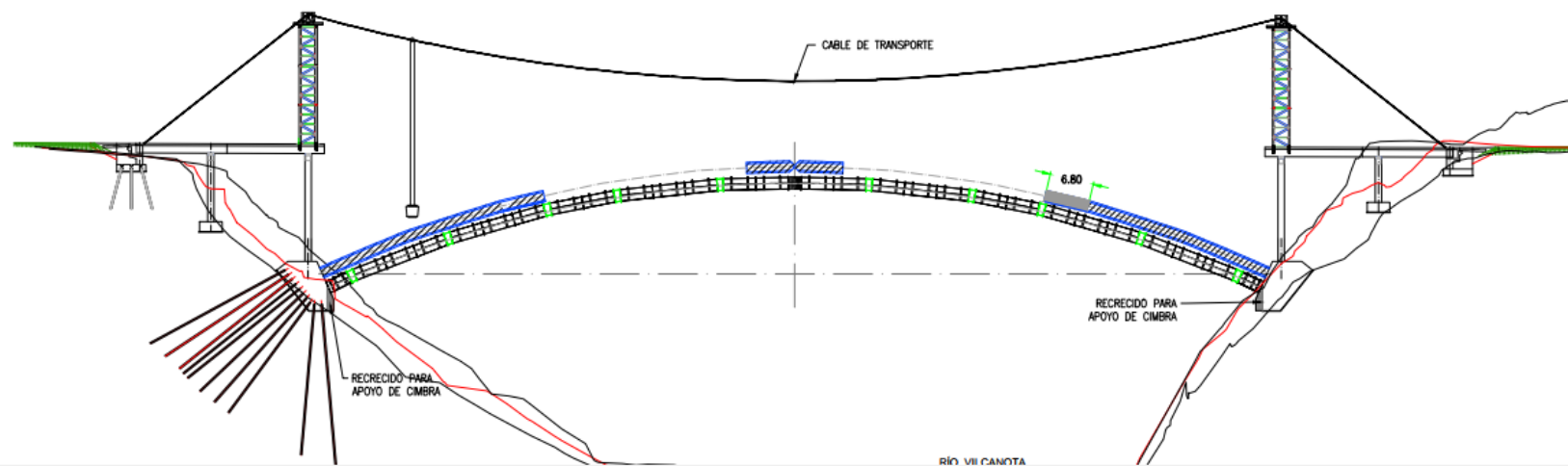
De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro

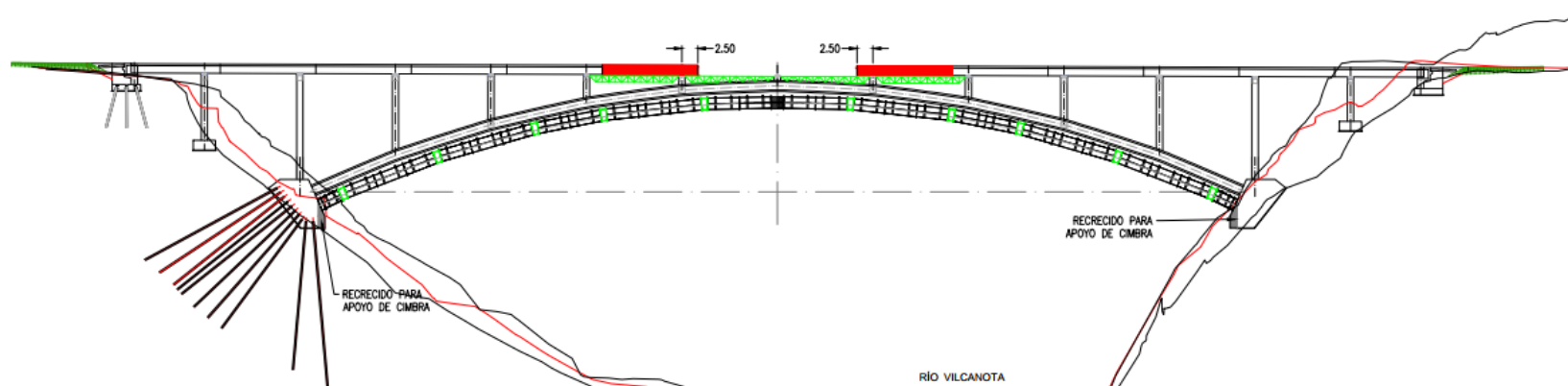




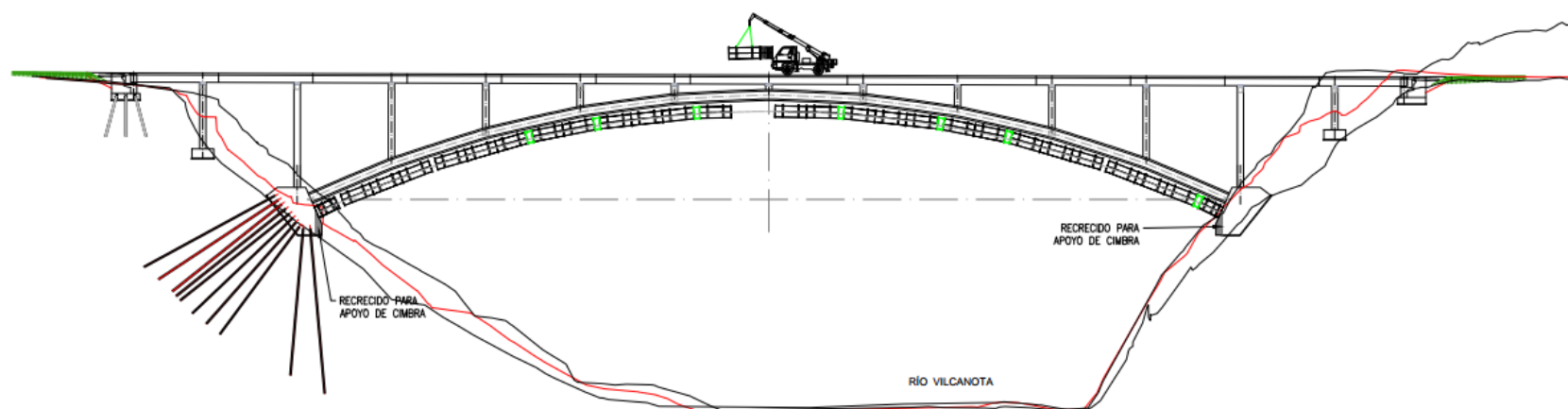


FASE 42
- COLOCACIÓN DE PIEZA TIPO 4





FASE 77
- EJECUCIÓN DEL TABLERO HASTA CIERRE



FASE 78
- DESMONTAJE DE CIMBRA DESDE EL TABLERO MEDIANTE GRÚA MÓVIL



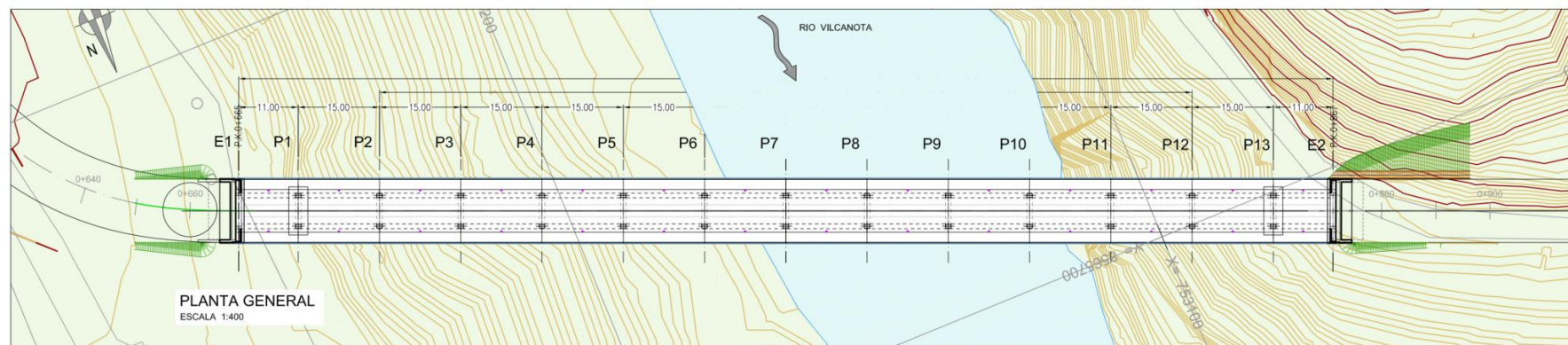
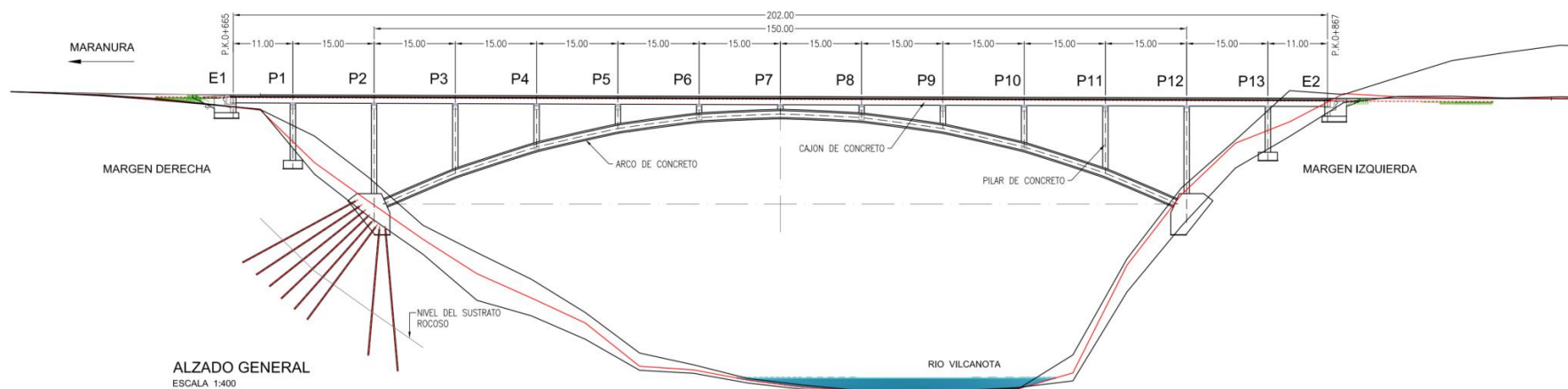
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025

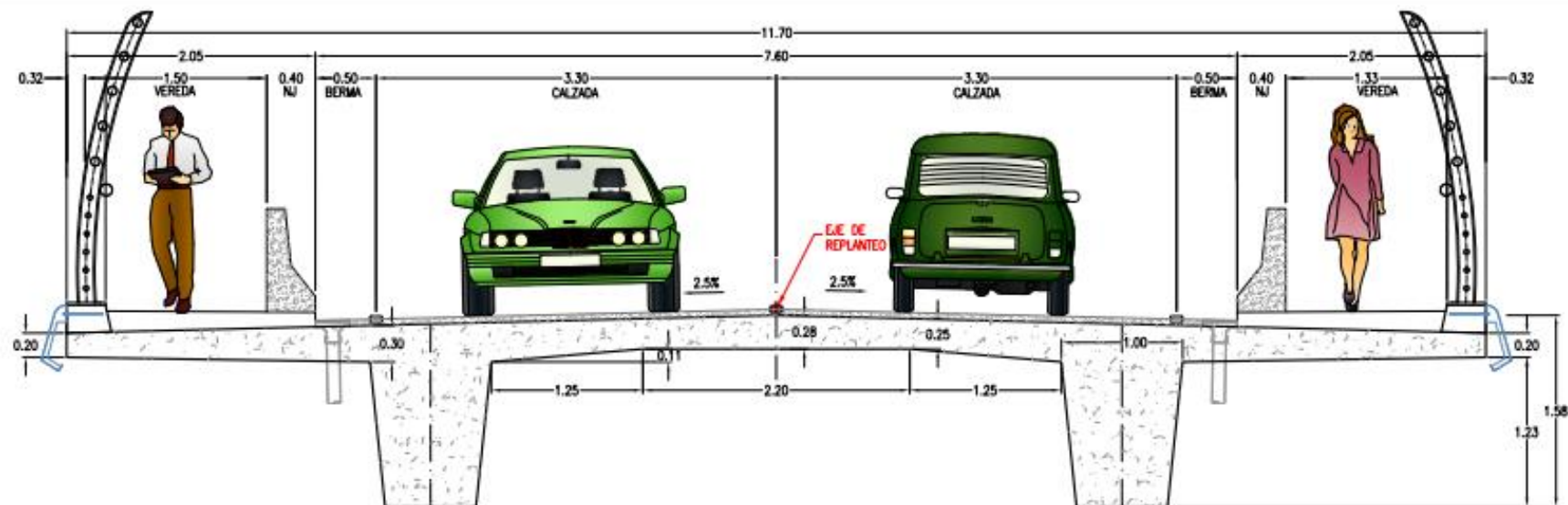


Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro







SECCION TIPO TABLERO
ESCALA 1:25



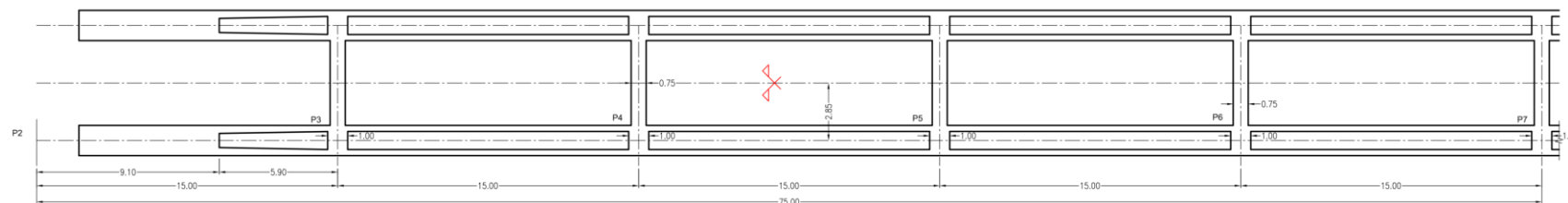
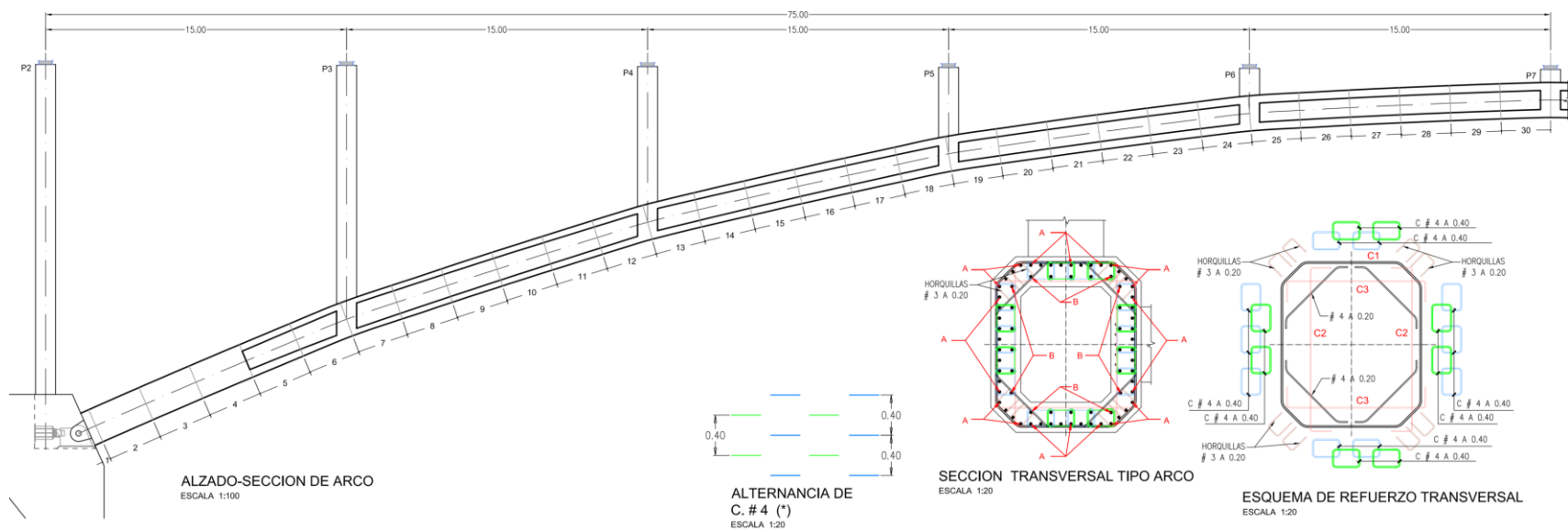
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERIA DE PUENTES
SIIP 2025



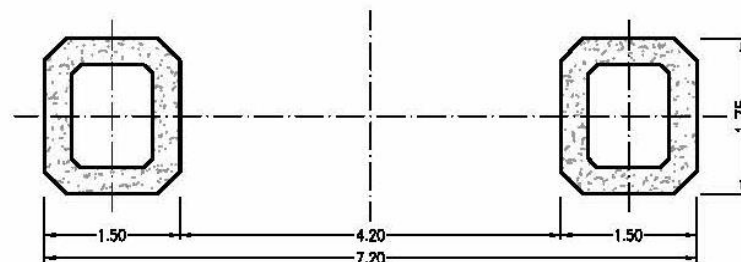
Asociaci3n de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medell3n para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



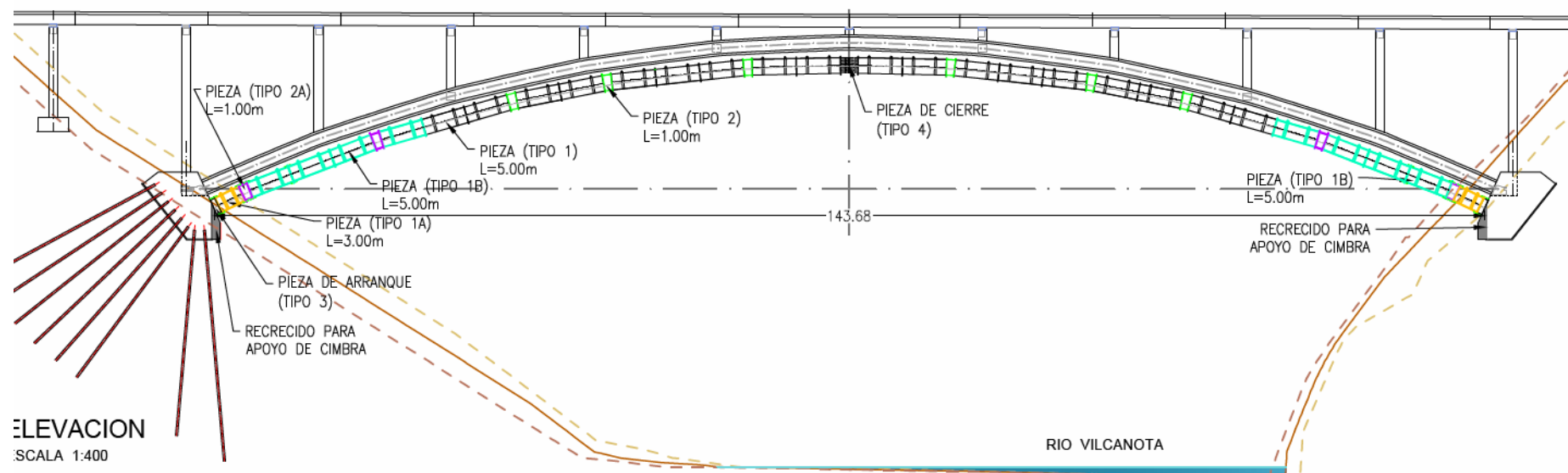


Alzado y planta de semiarco



Sección arco
de hormigón





PLANTA SUPERIOR

Adaptación de la cimbra de Chacanto al puente de Maranura



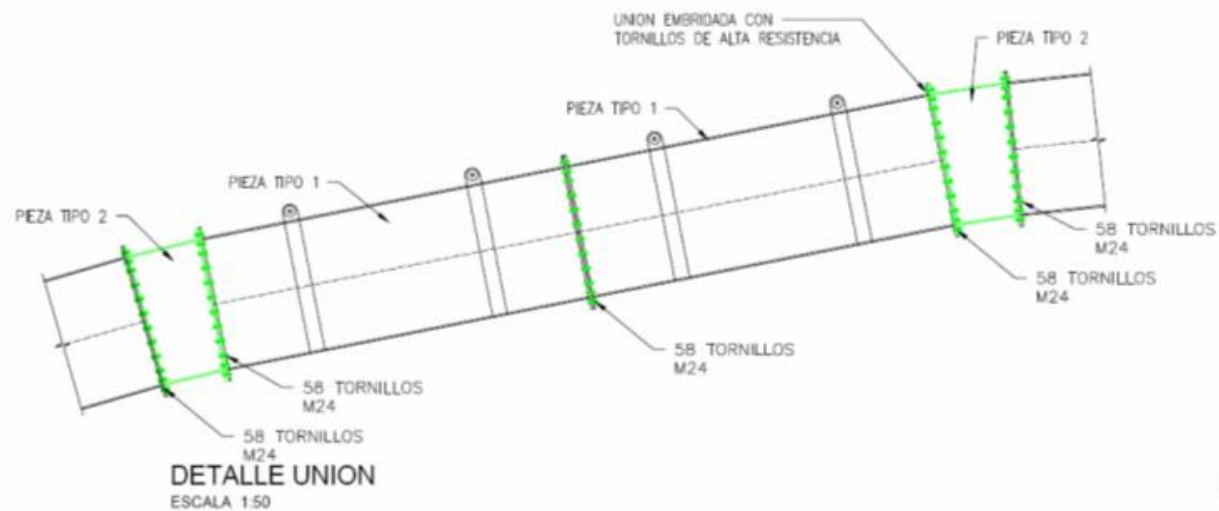
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



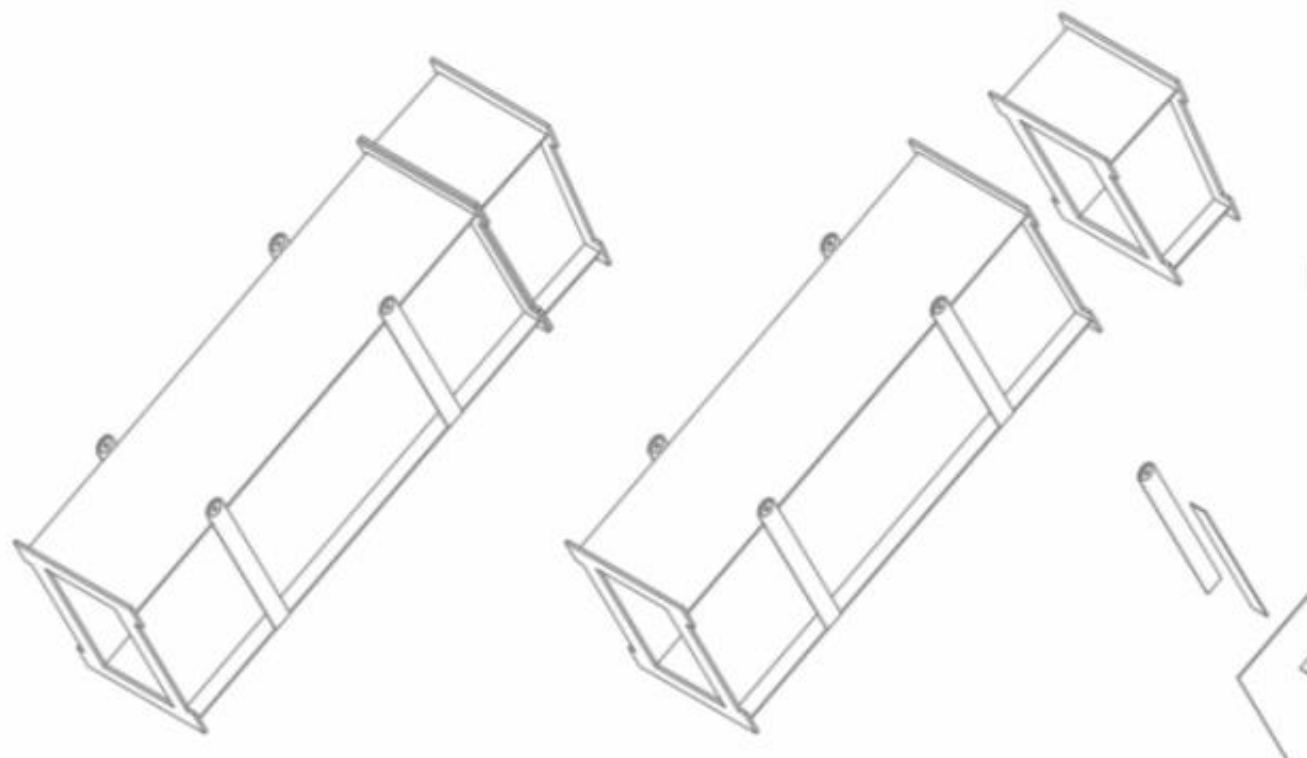
Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro

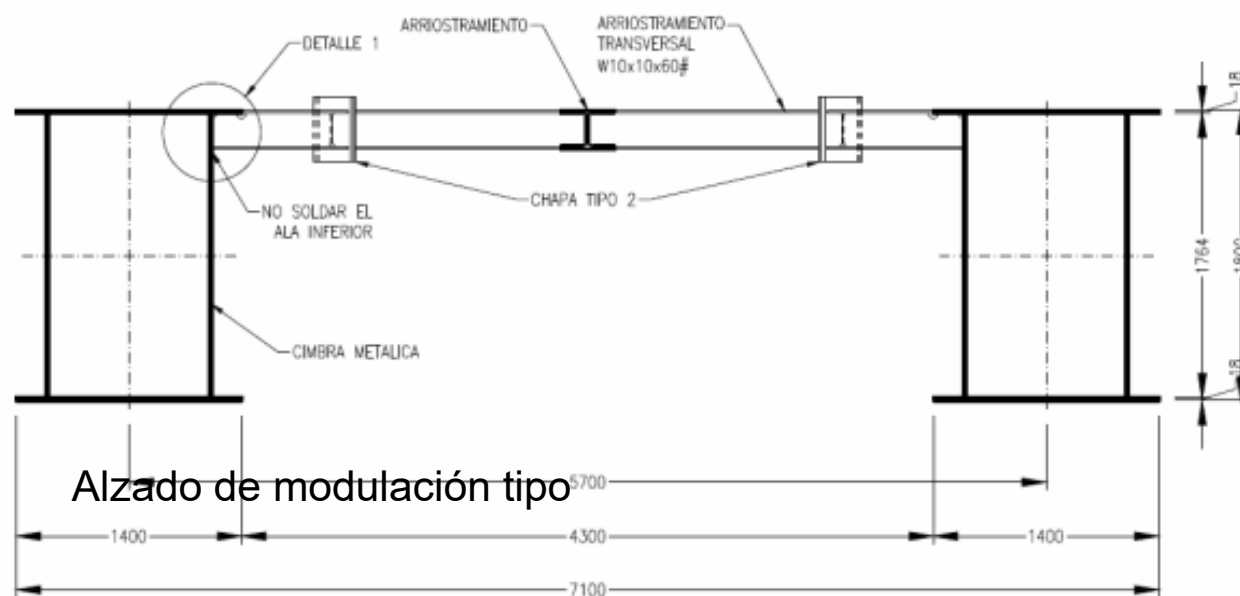




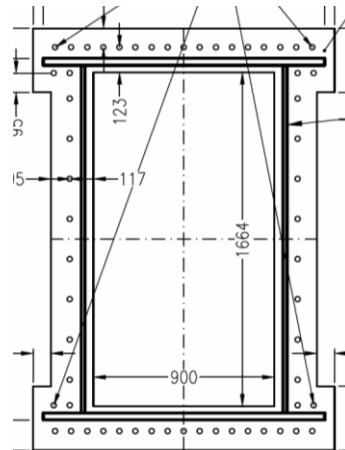
Alzado de modulación tipo



Sección transversal completa de la cimbra



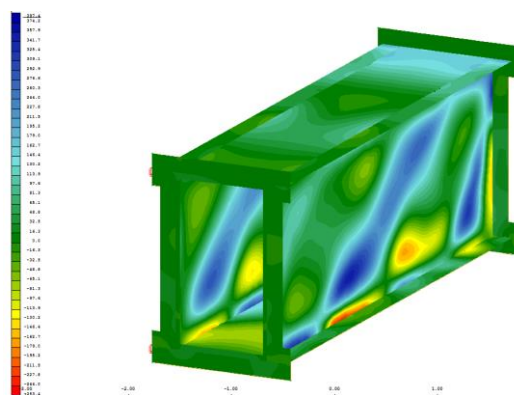
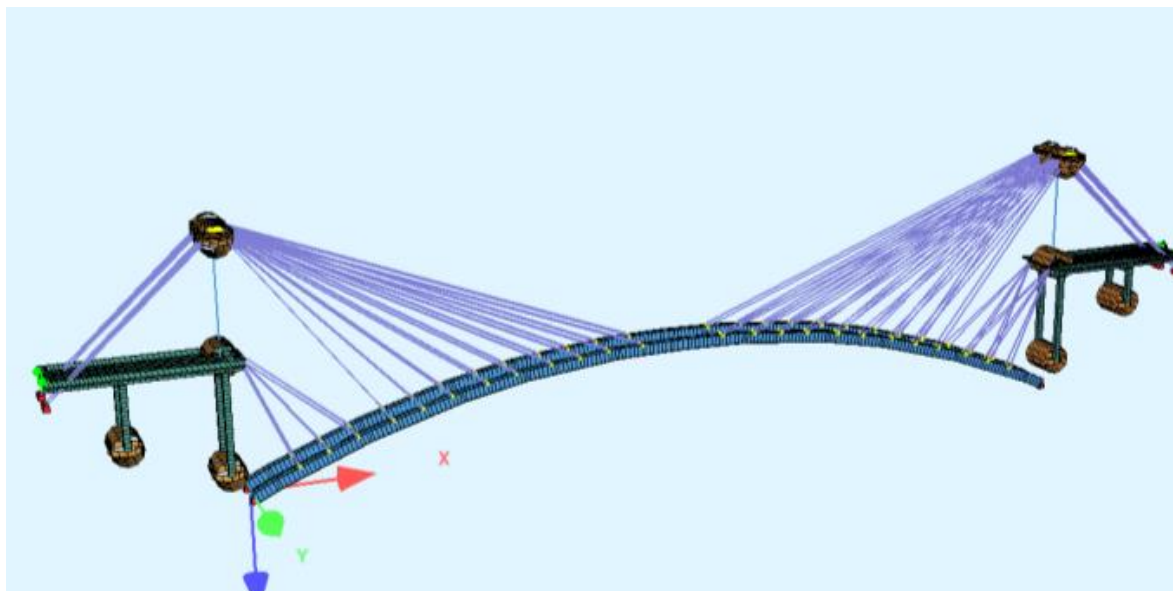
Alzado de modulación tipo



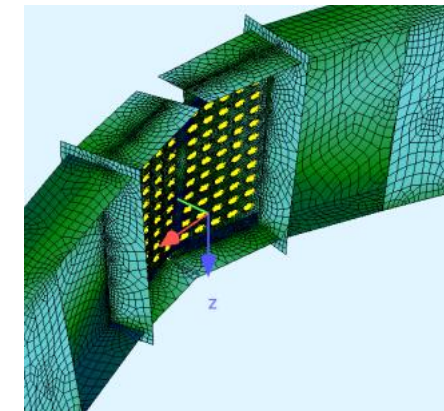
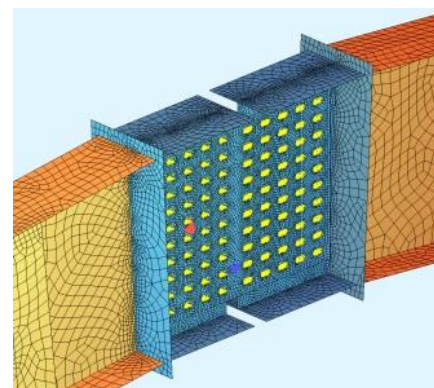
Unión embridada tipo



Modelo global
de la cimbra de
Maranura

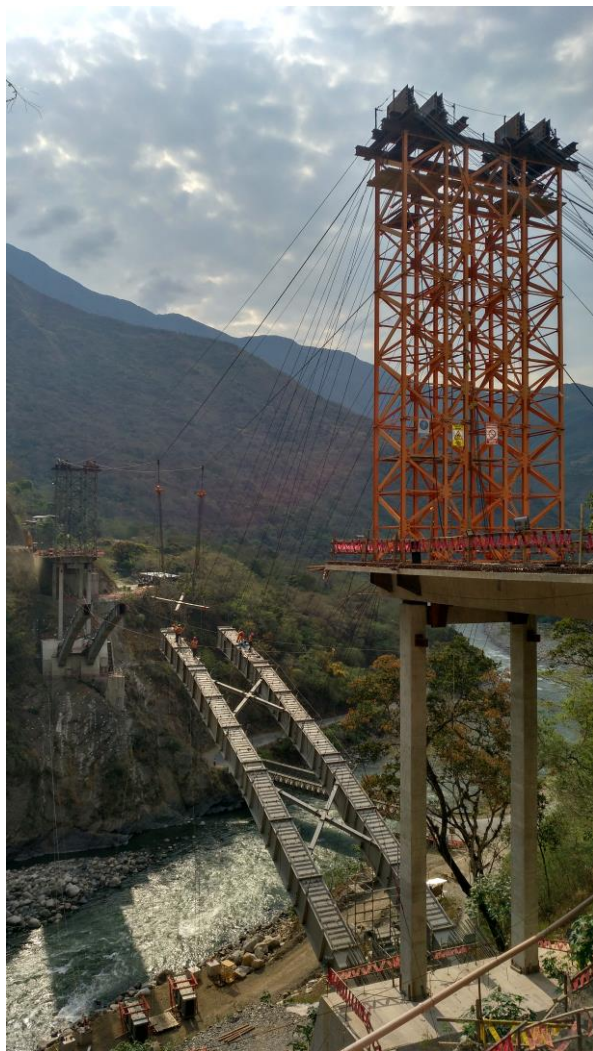


Tensiones principales asociadas a la máximo corte + axil e imperfección según primer modo de pandeo local



Modelo de elementos finitos de la clave con cubrejuntas y fallo por pandeo fuera del plano





Puente de Maranura. Montaje cimbra



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

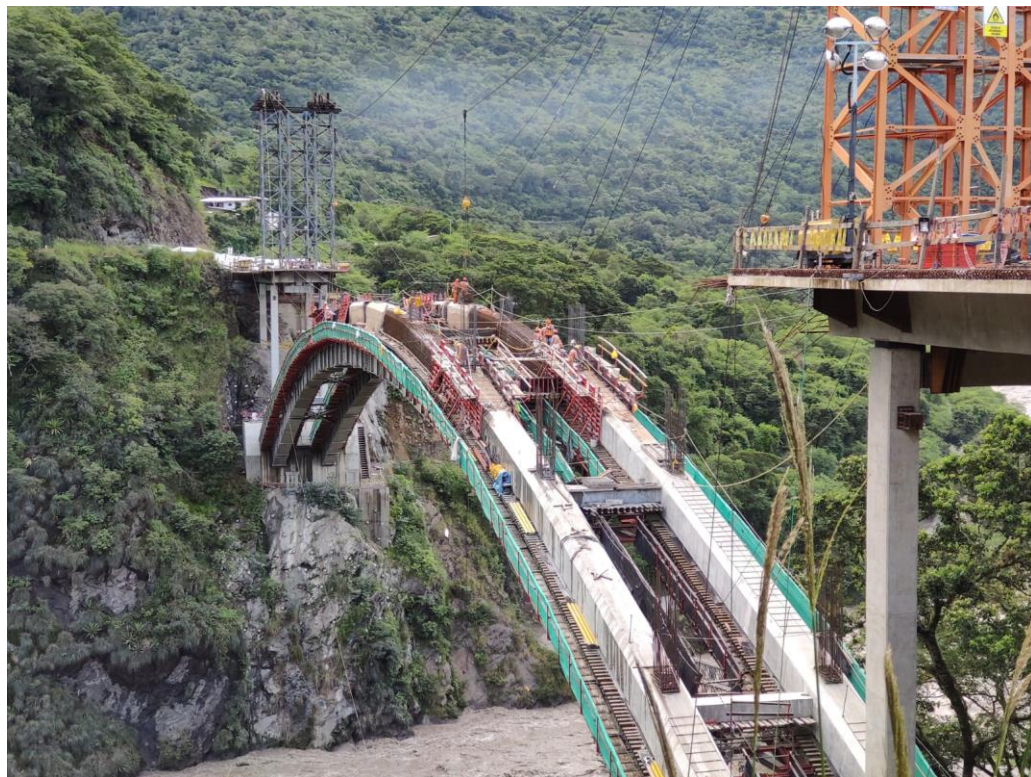
De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





Puente de Maranura.
Montaje cimbra





Arco en fase intermedia de hormigonado



Preparación de maniobra de puesta en carga del arco de hormigón.

Maranura. Ejecución arco



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



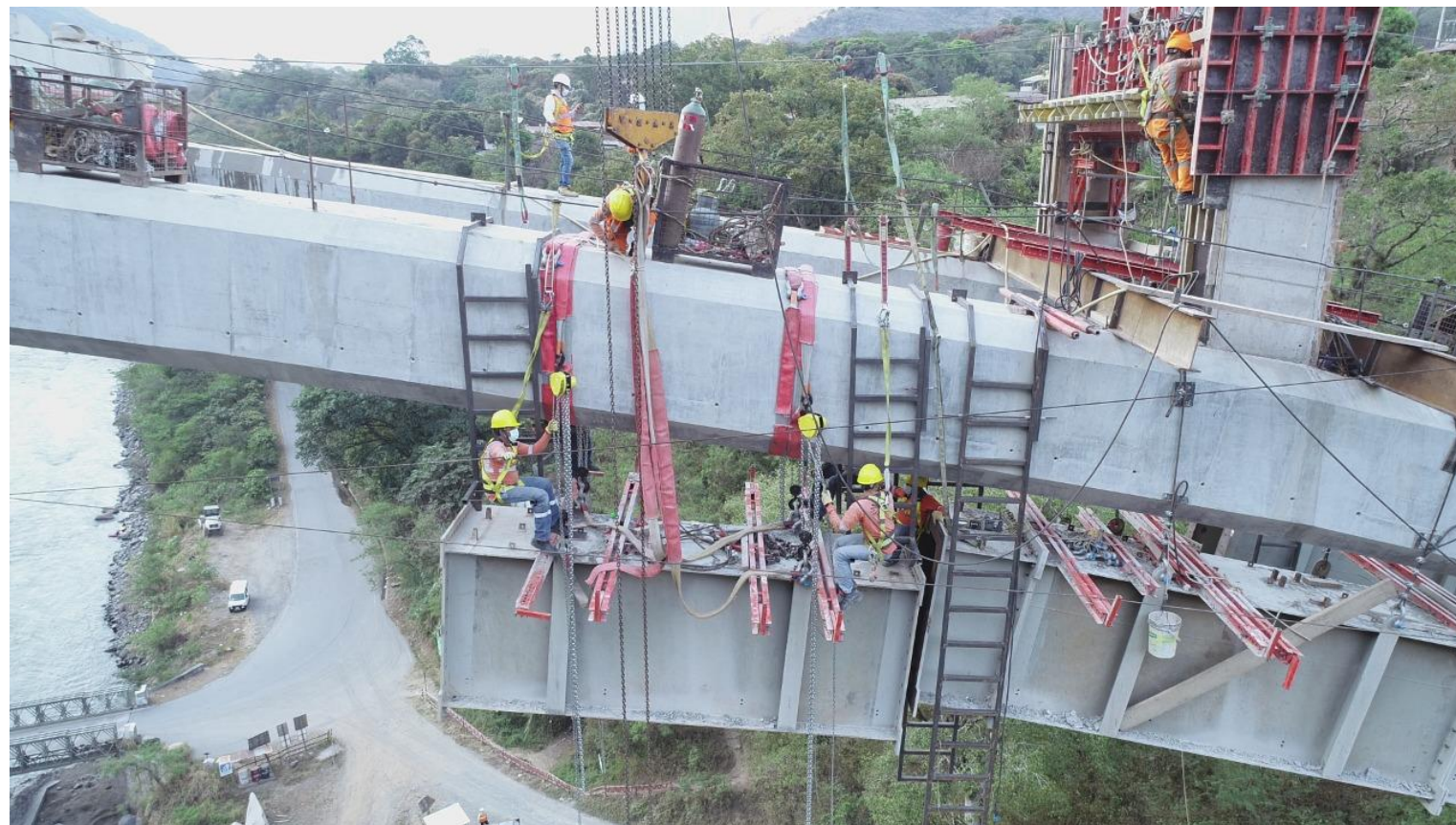
Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





Final de la maniobra de puesta en carga.



Descuelgue de la cimbra





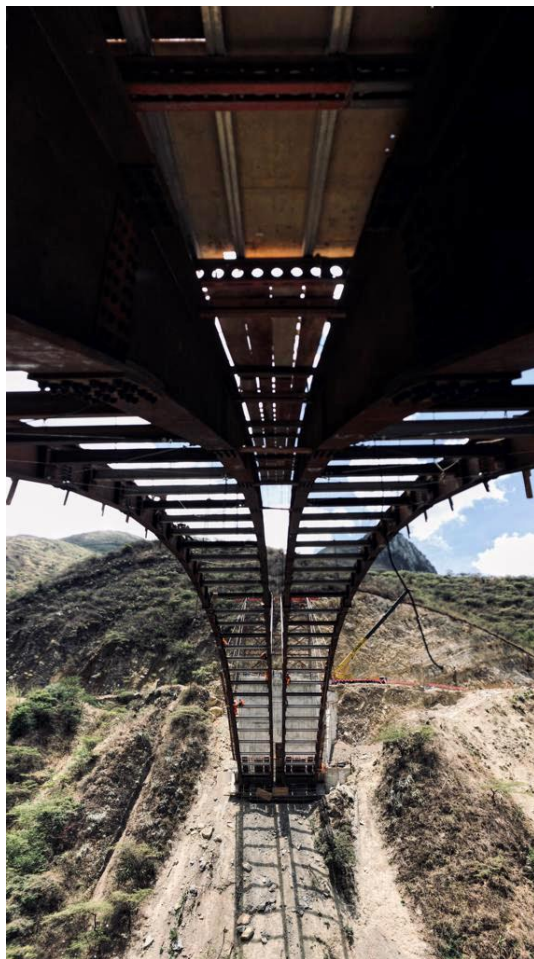
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





Puente de Tingo. Perú 2017



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





Puente de Chacanto. Perú 2017



2. CONSTRUCCIÓN POR ABATIMIENTO DE SEMIARCOS



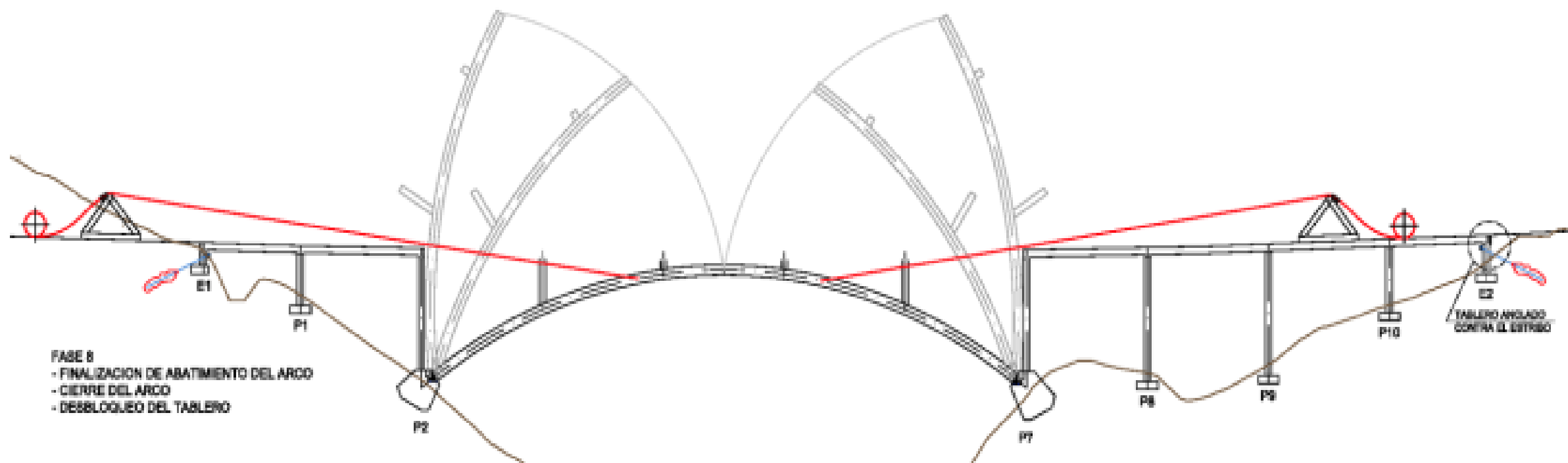
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025

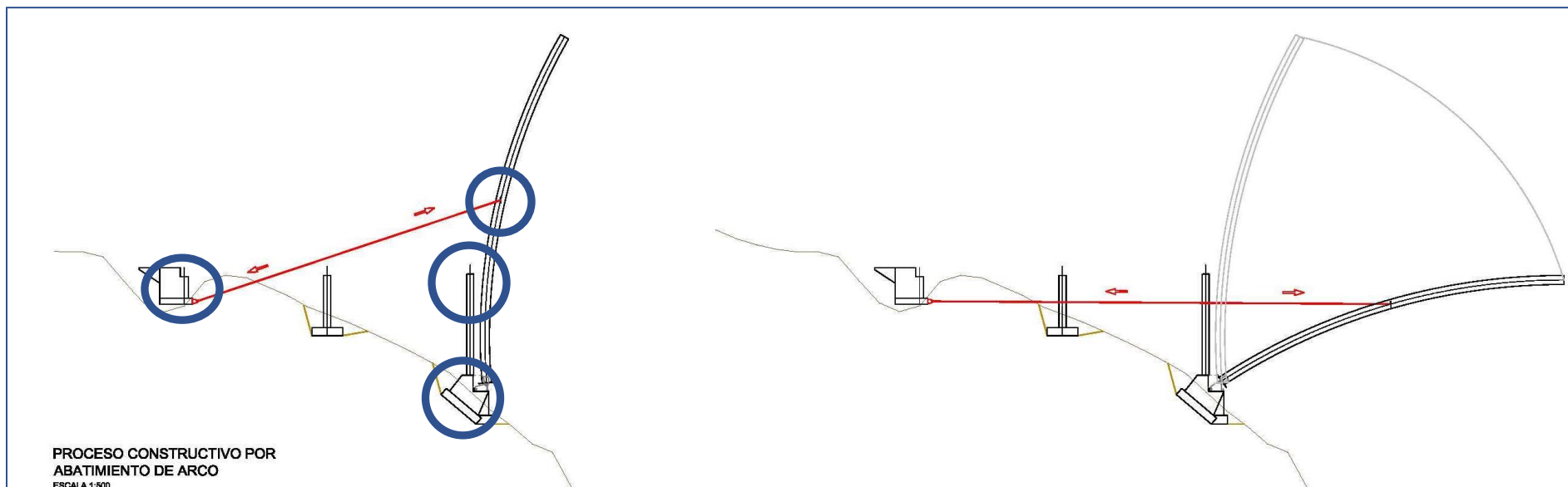


Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



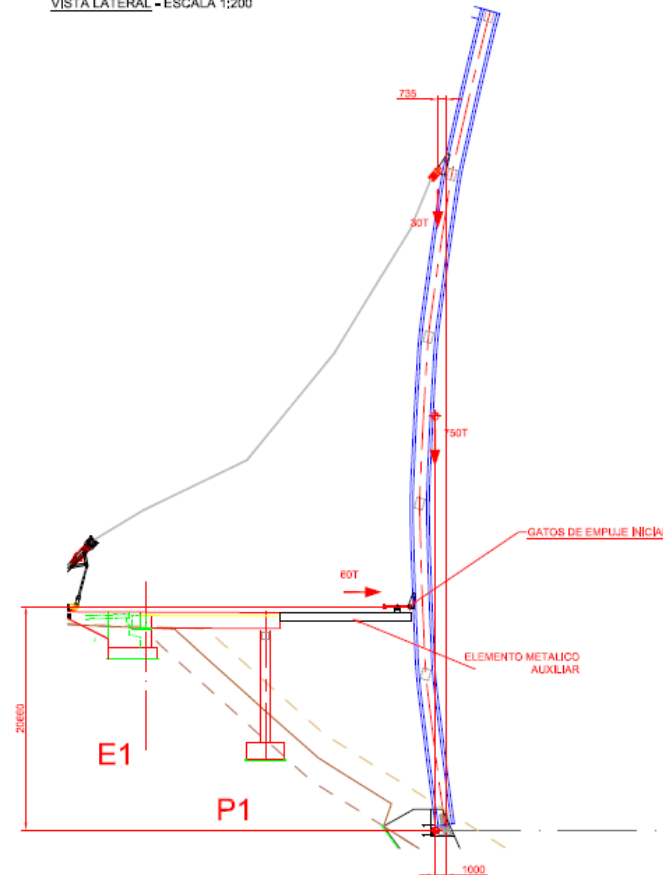




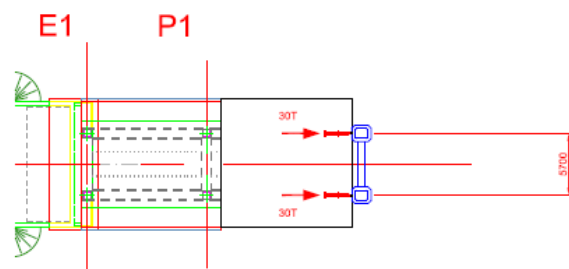
1. ROTULAS AUXILIARES. SISTEMAS DE BLOQUEO Y DE RECENTRADO
2. MARCOS DE ANCLAJE DE LOS CABLES DE RETENIDA
3. MARCOS AUXILIARES DE CONEXION CON EL SEMIARCO
4. GATOS DE LARGO RECORRIDO PARA LA ROTURA INICIAL DEL EQUILIBRIO



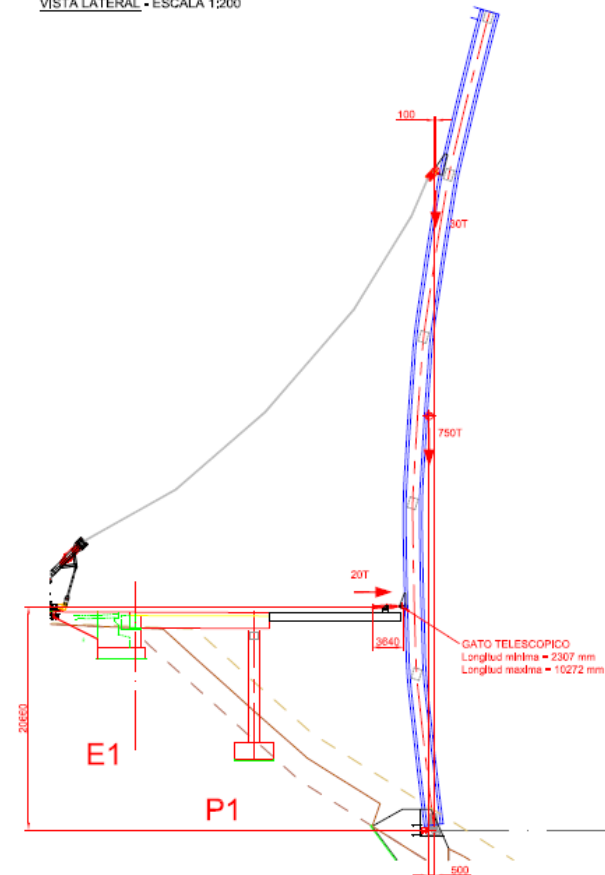
VISTA LATERAL - ESCALA 1:200



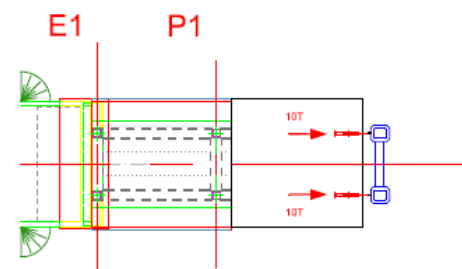
VISTA SUPERIOR - ESCALA 1:200



VISTA LATERAL - ESCALA 1:200



VISTA SUPERIOR - ESCALA 1:200

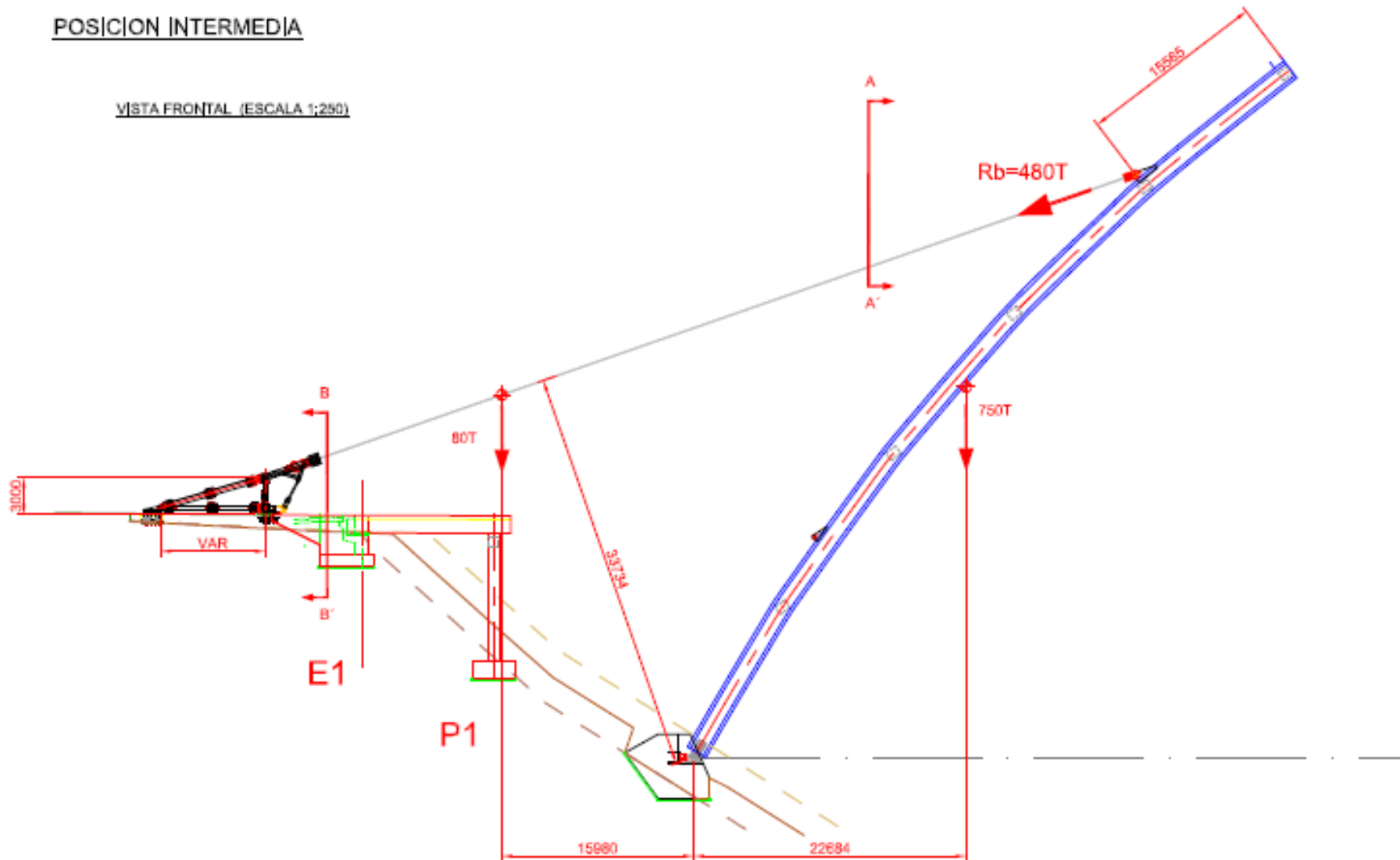


POSICION INTERMEDIA

VISTA FRONTAL (ESCALA 1:250)

CFC

an **ARX** company



VISTA SUPERIOR (ESCALA 1:250)



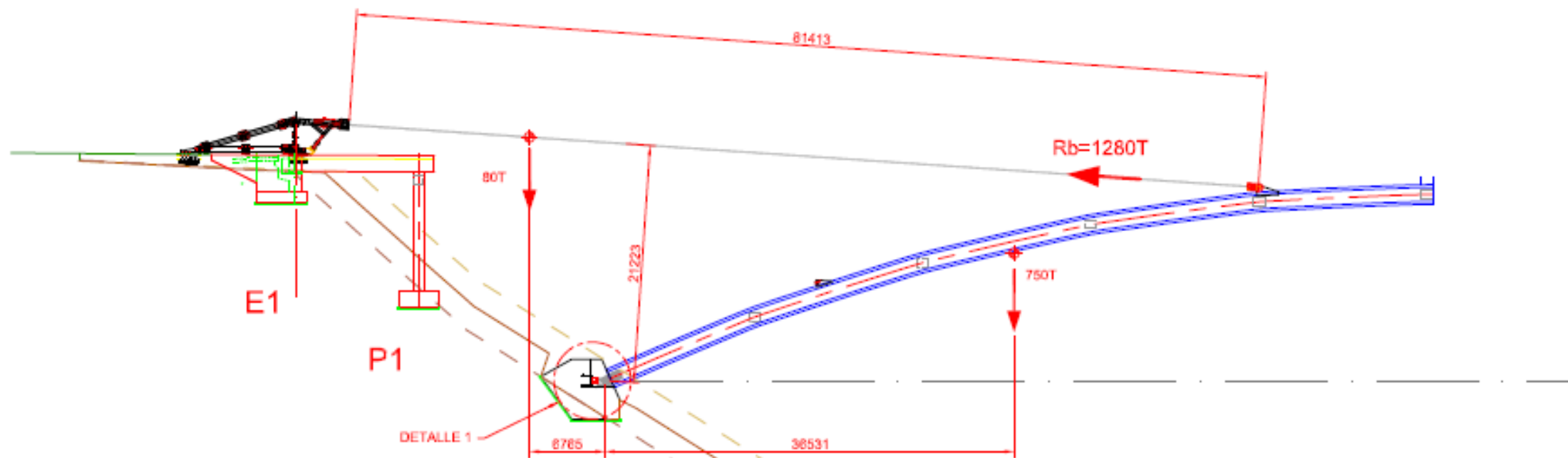
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025

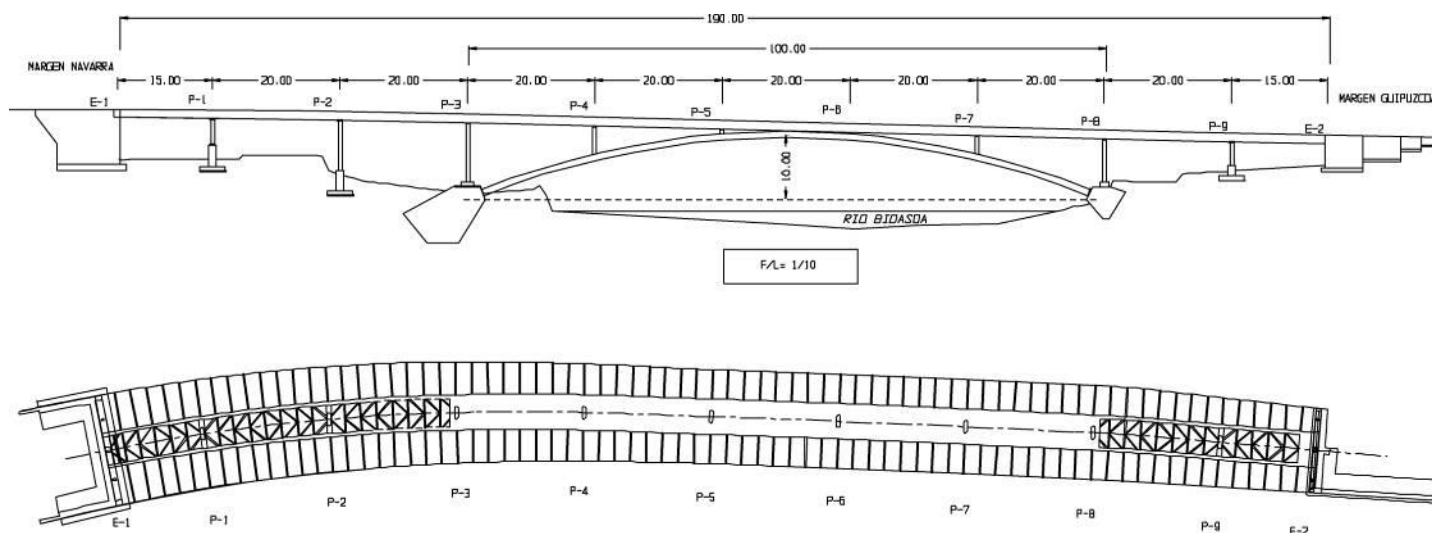


Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro







**NUEVO PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA EN
ENDARLATSA. GUIPUZCOA. ESPAÑA**



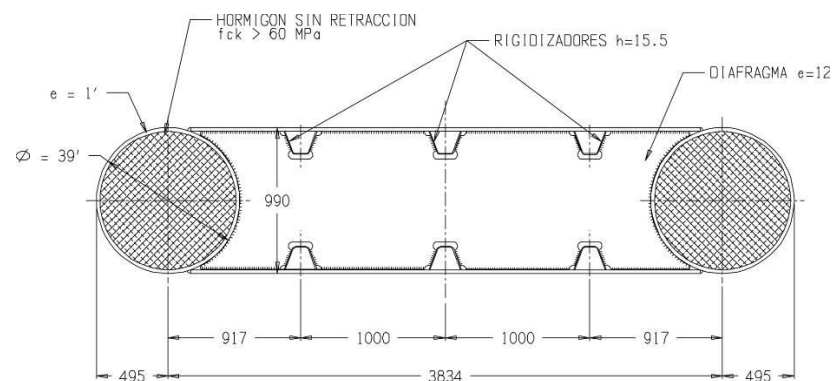
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro









ROTULAS PROVISIONALES EN



GATOS DE CENTRADO EN ARRANQUES



**MARCO DE
RETENIDA**



**ROTULAS DE ANCLAJE DE LOS
TIRANTES**





TORRETA DE ESTABILIZACION

**GATOS DE RECORRIDO LARGO PARA
ROTURA DEL EQUILIBRIO E INICIO DE
ABATIMIENTO**





**ELEMENTOS PARA EL
BLOQUEO
PROVISIONAL DE
SEMIARCOS EN
CLAVE**



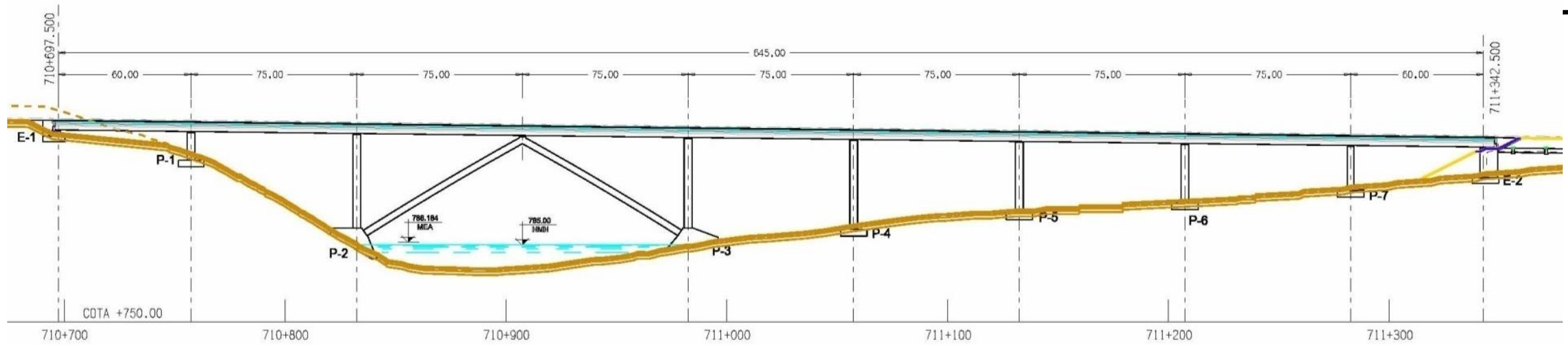
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

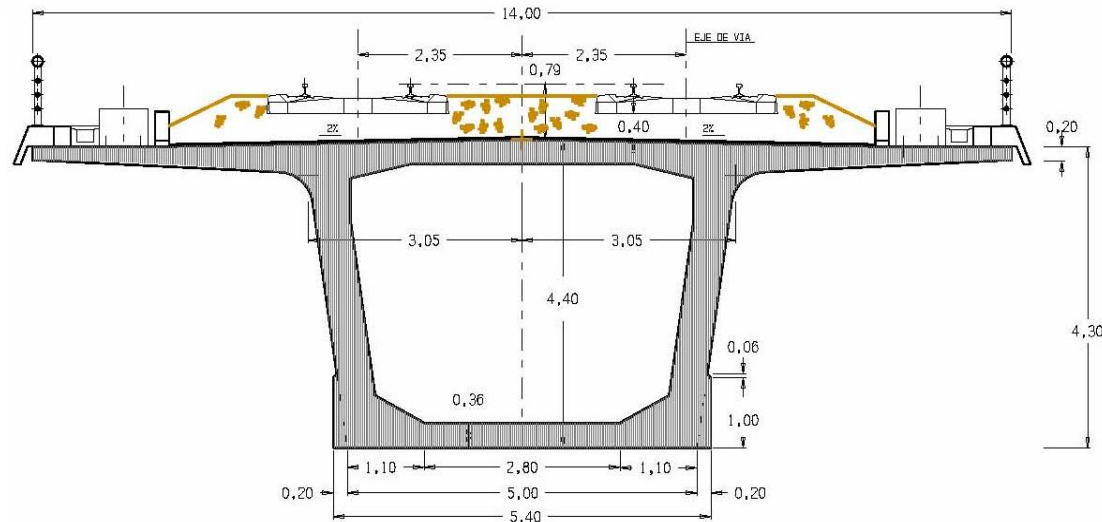
De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





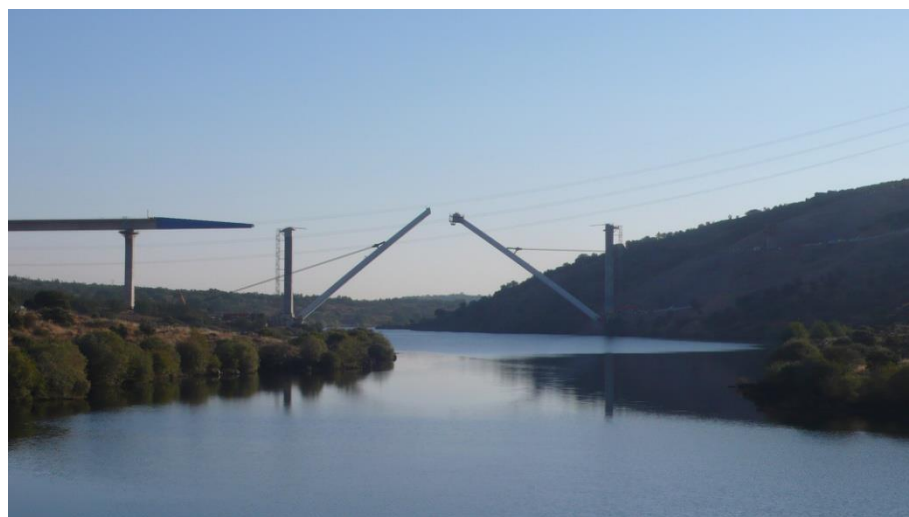
PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA 1:1000



**VIADUCTO SOBRE EL RIO TERA EN LA LAV
MADRID-GALICIA (EN CONSTRUCCIÓN
2013)
LUZ ARCO 150 m**





**VIADUCTO SOBRE EL RIO TERA EN LA LAV MADRID-GALICIA
LONGITUD 645 m LUZ VANOS 75 m LUZ ARCO 150 m**



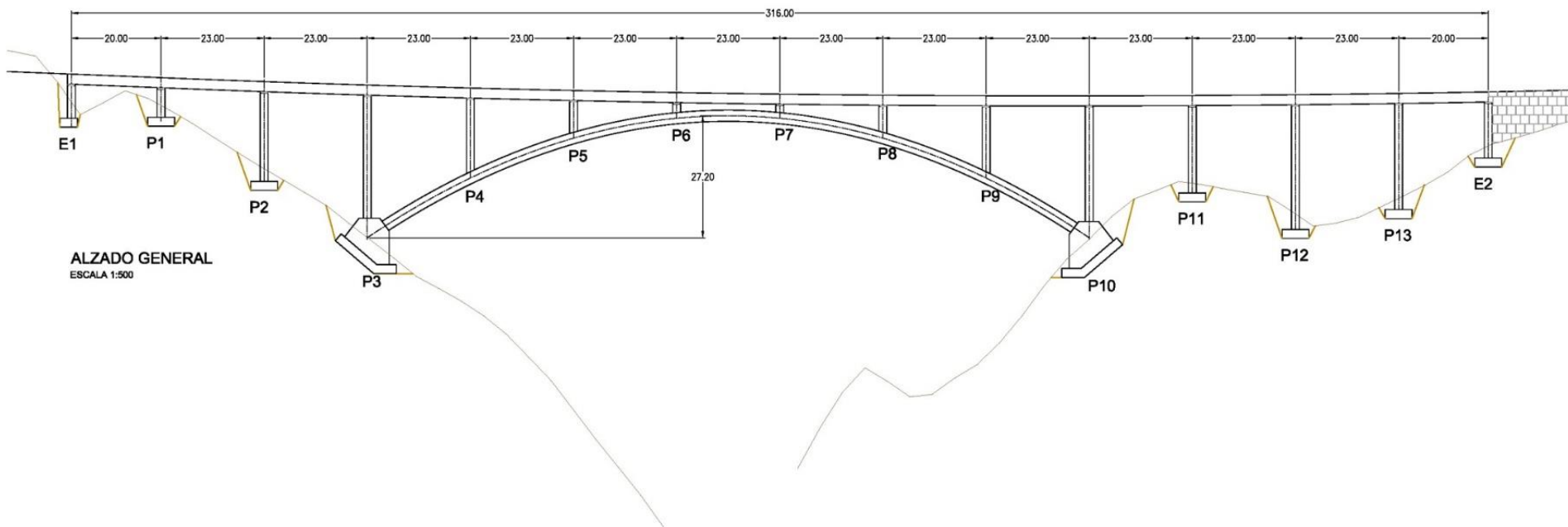
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



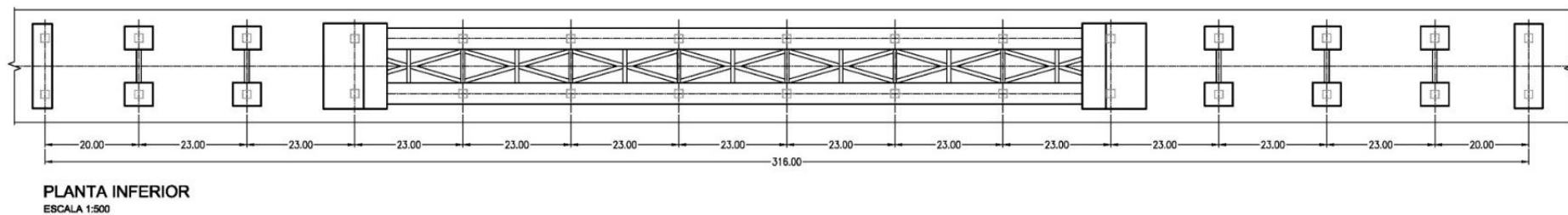
Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

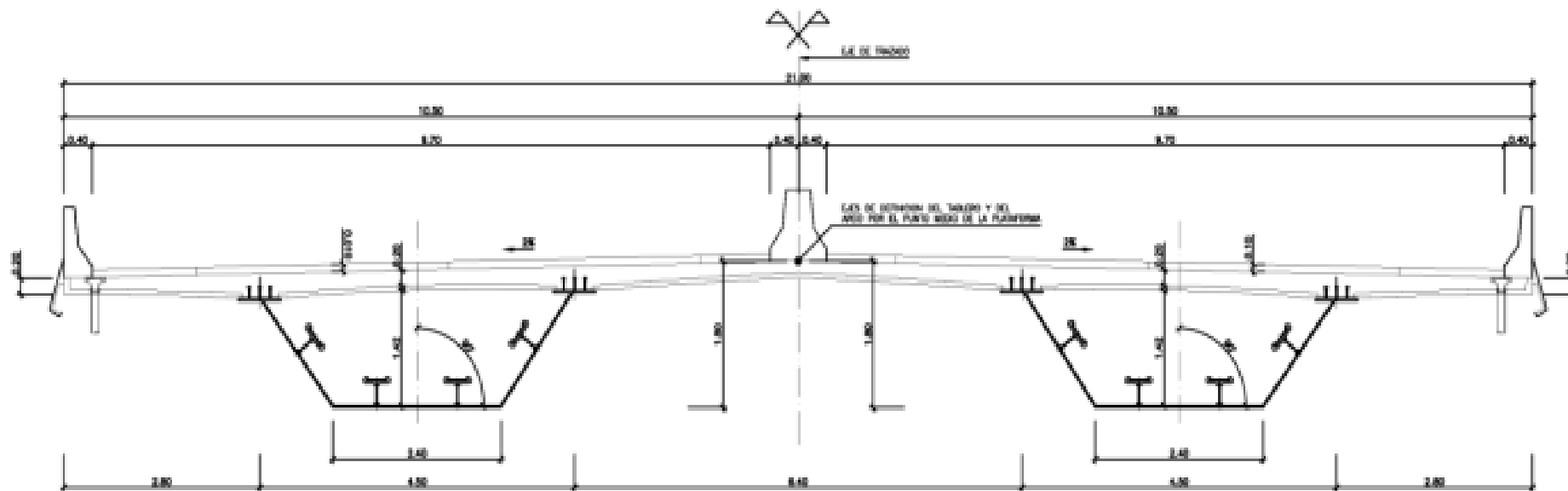
De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



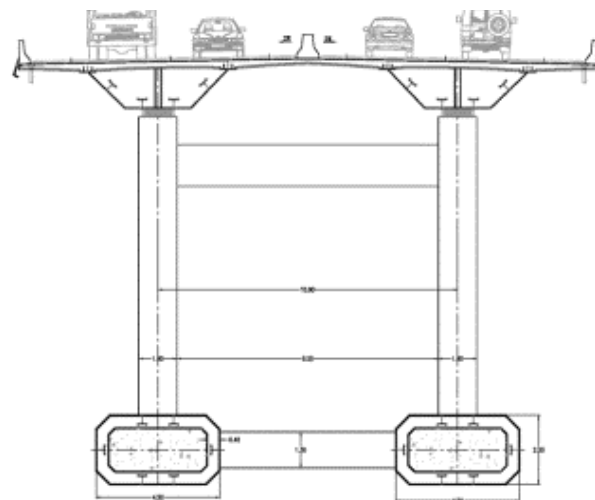


PUENTE DE LA CULTURA
SOBRE EL RÍO CHILI.
AREQUIPA. LUZ 175 M
PROYECTO 2013.
CONSTRUCCIÓN 2024





DEFINICION DE EJES EN SECCION TRANSVERSAL TIPO

SECCION TRANSVERSAL POR PILA EN ARCO
ESCALA 1:50



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025

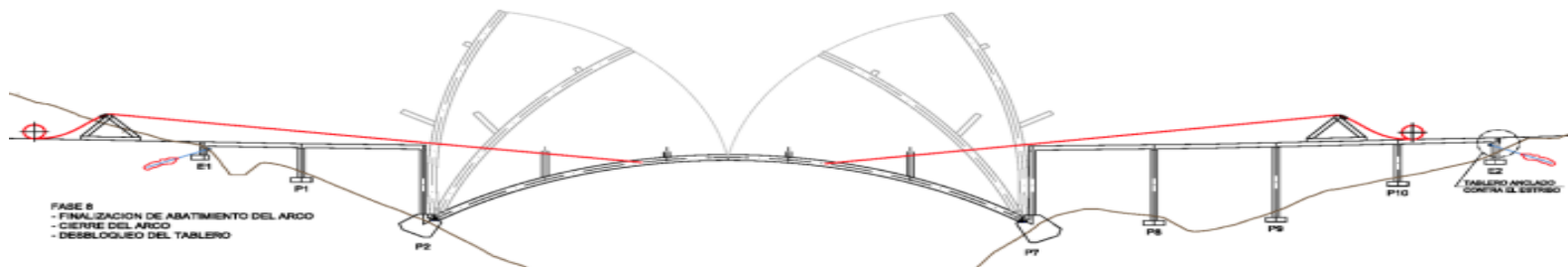
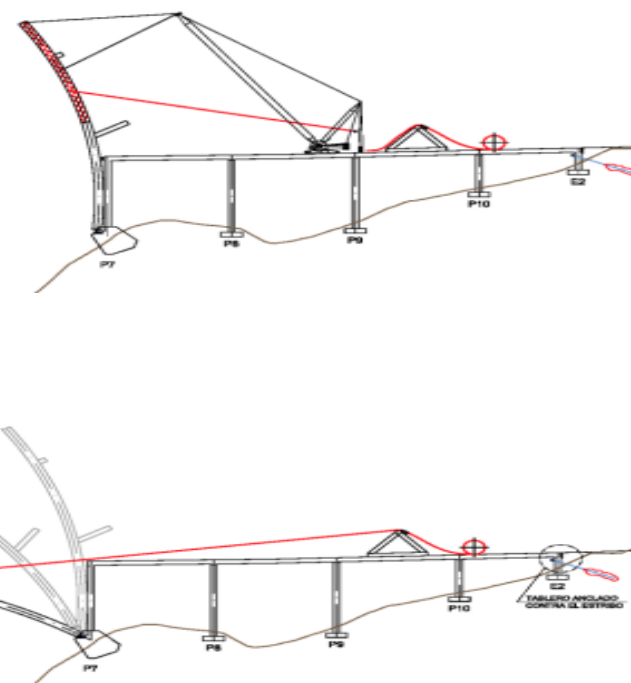
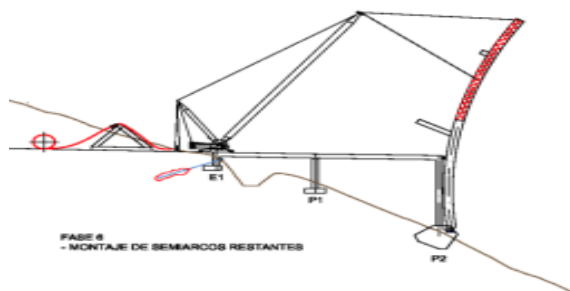
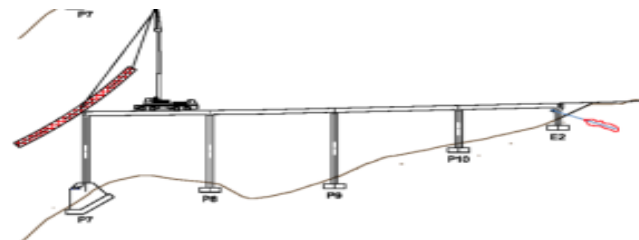


Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro

NOMBRE PRESENTACION







SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro

NOMBRE PRESENTACION







SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro

NOMBRE PRESENTACION







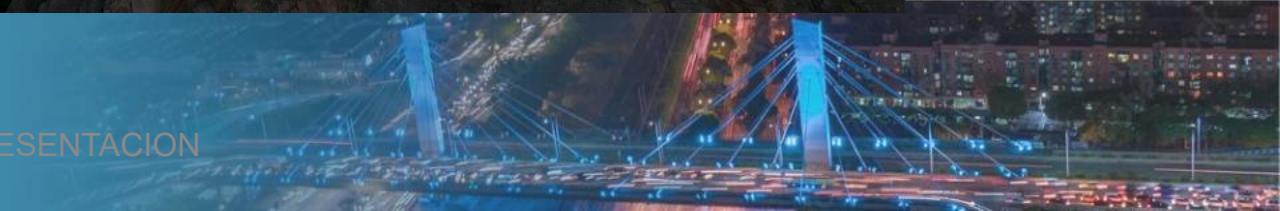
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro

NOMBRE PRESENTACION





SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





**PROPUESTA DE PUENTE
ARCO CONSTRUIDO POR
ABATIMIENTO PARA EL
CRUCE DEL RÍO CHICHE.
QUITO. LUZ 224 M
CFC 2014**



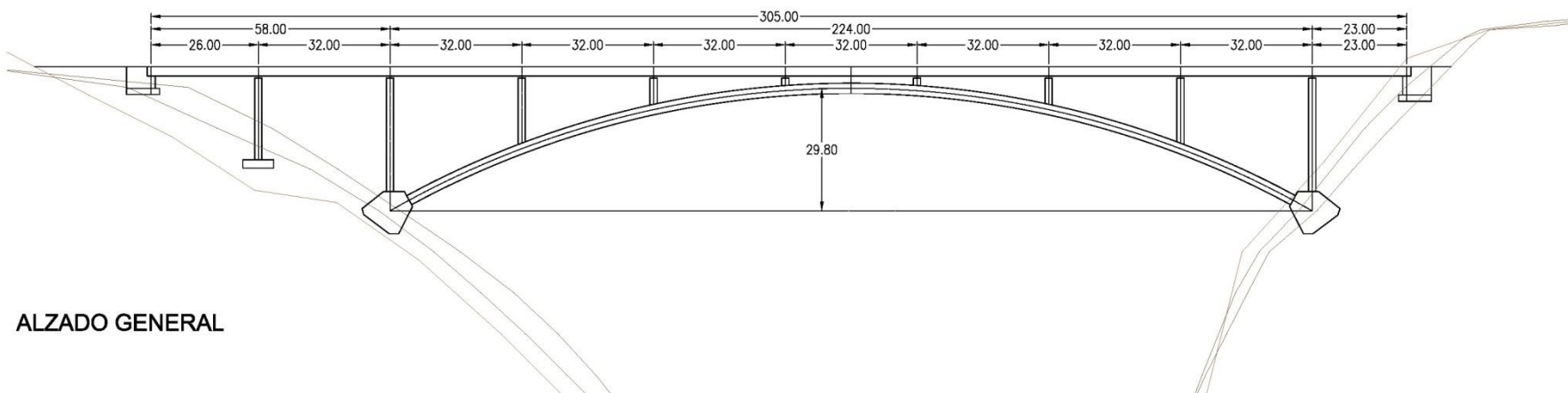
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



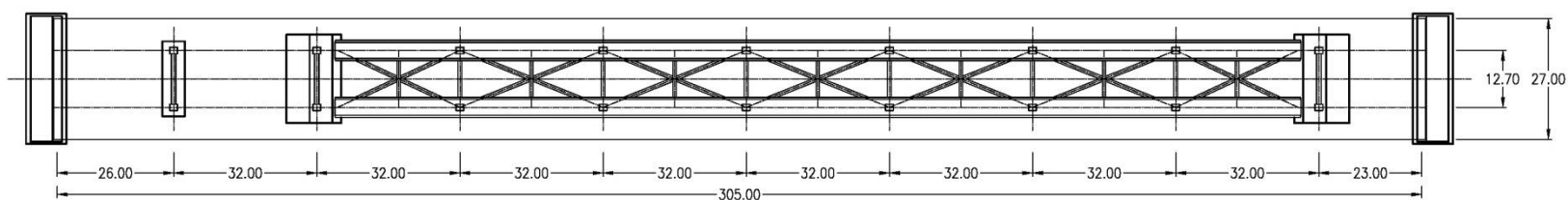
Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





ALZADO GENERAL



PLANTA INFERIOR



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



3. CONSTRUCCION EN VOLADIZO CON ATIRANTAMIENTO PROVISIONAL



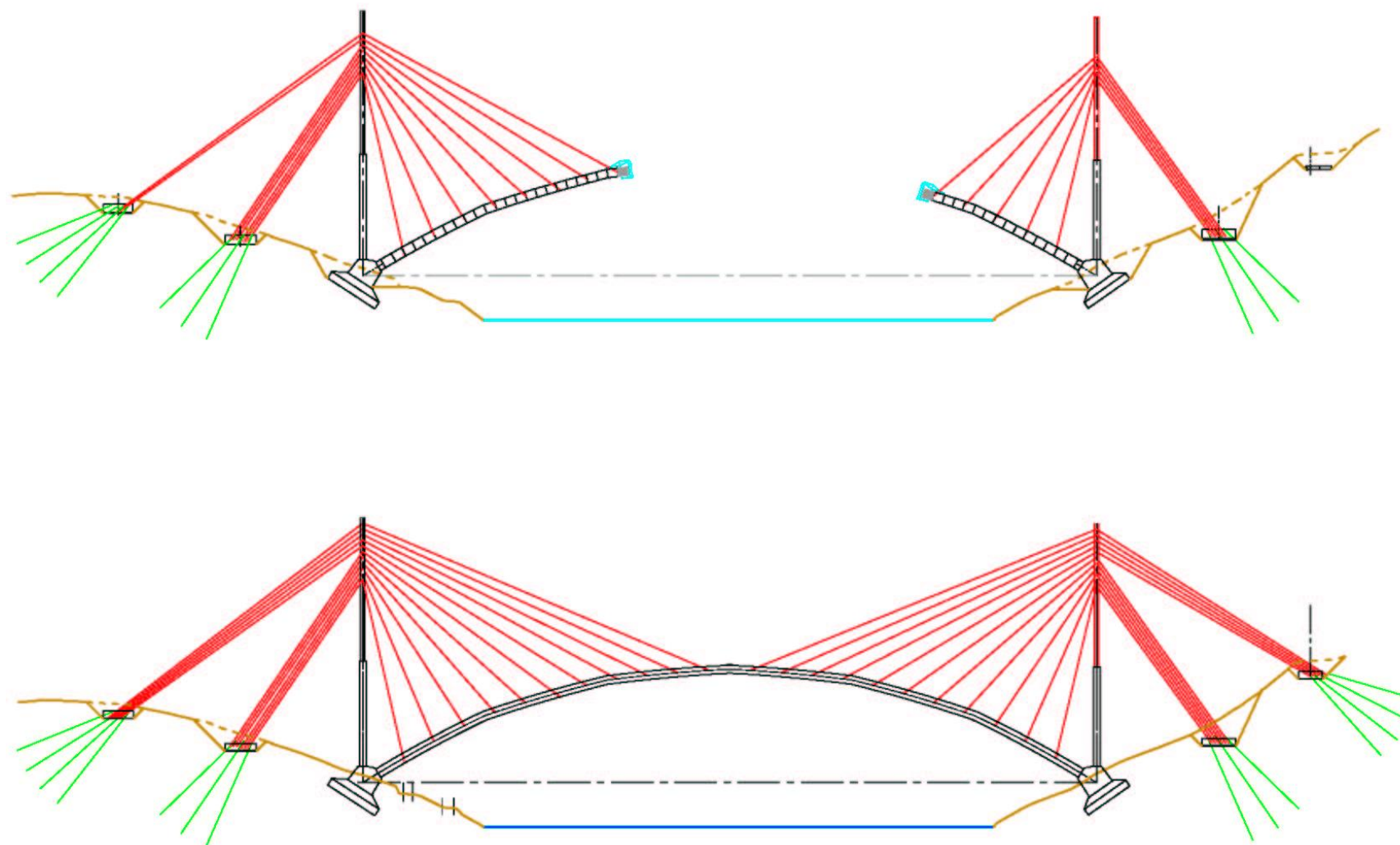
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





2. CONSTRUCCION EN VOLADIZO CON ATIRANTAMIENTO PROVISIONAL



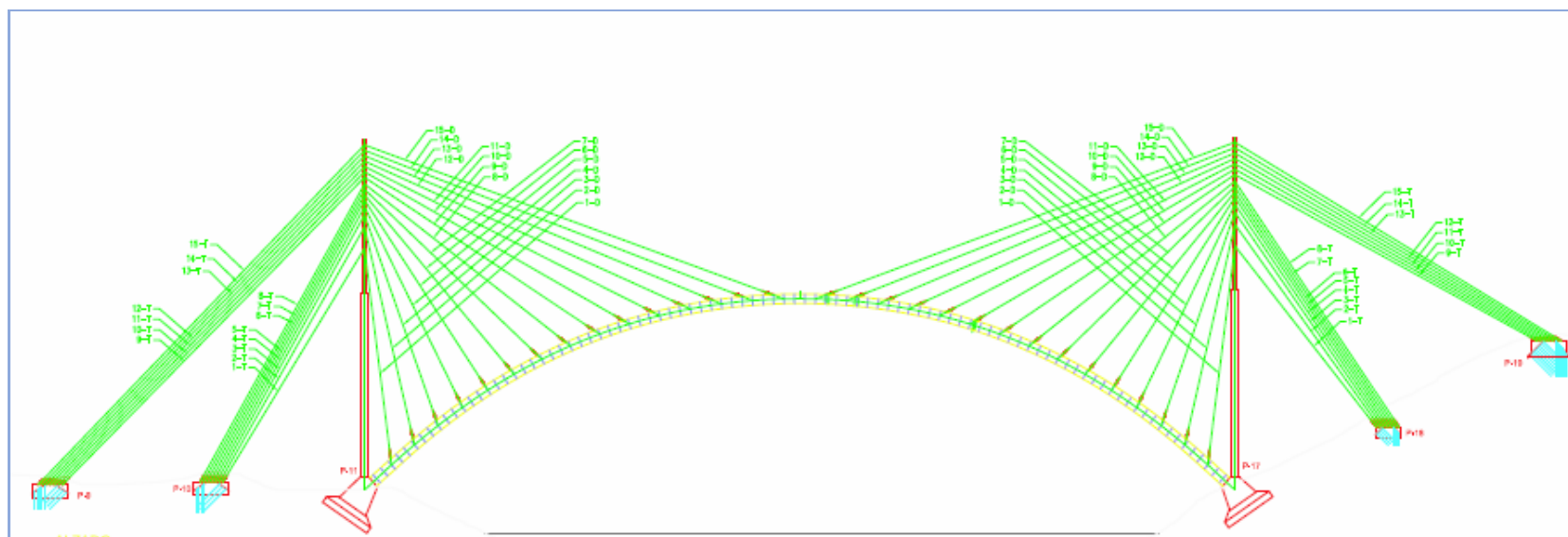
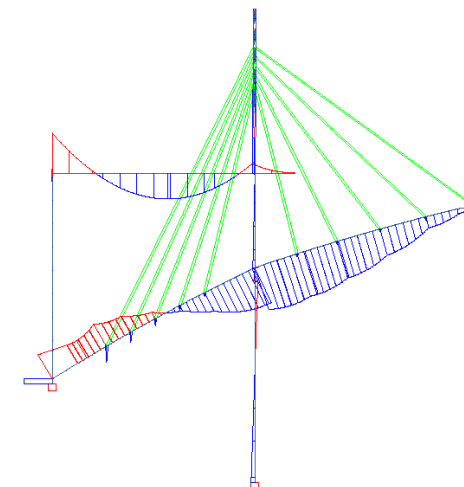
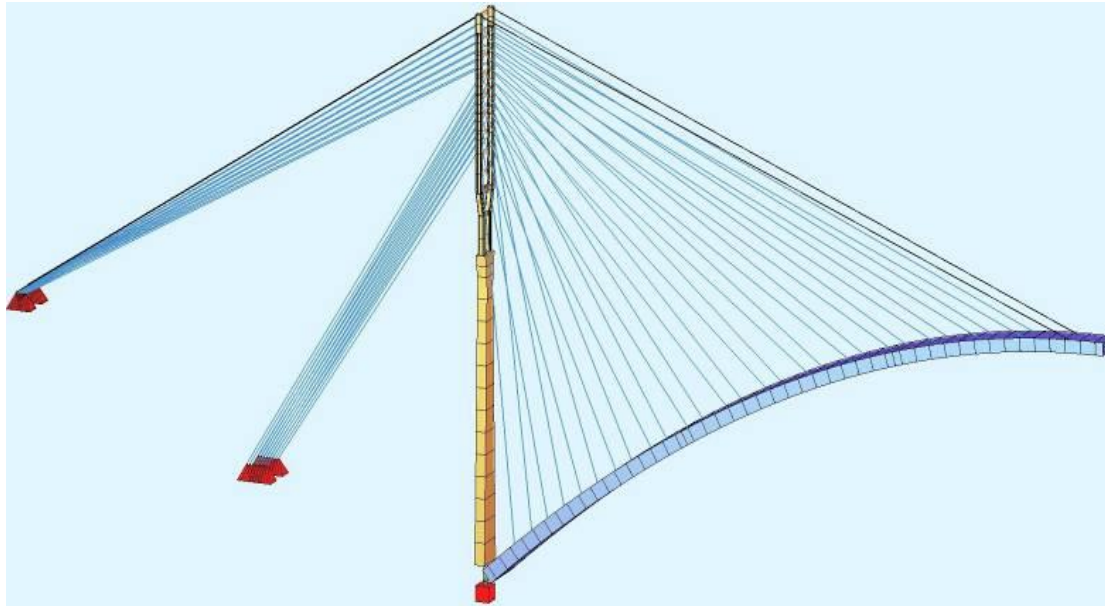
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025

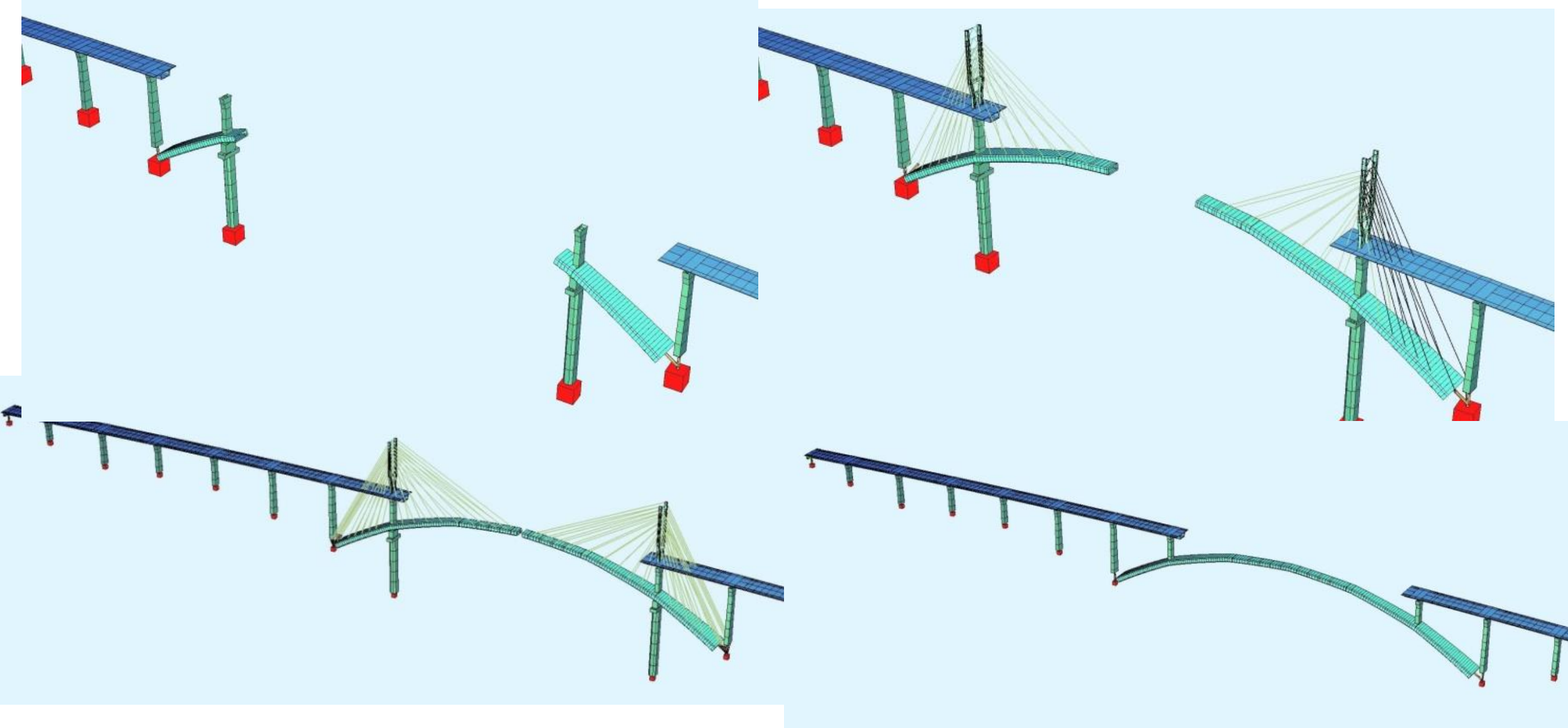


Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

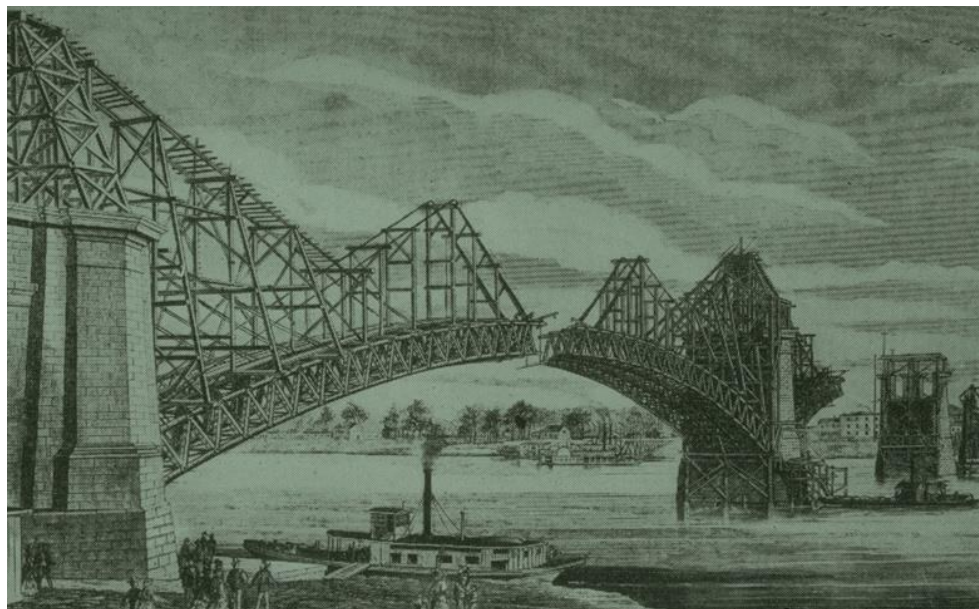
De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro







ANTECEDENTES EN LOS ARCOS EN CELOSIA METALICA



**Puente de San Luis
(EEUU). Ing. C. Eads 1874**



**Puente sobre la bahía de
Sydney, Australia**



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





Construcción del Viaducto de Garabit . Francia (G. Eiffel, Francia 1865)



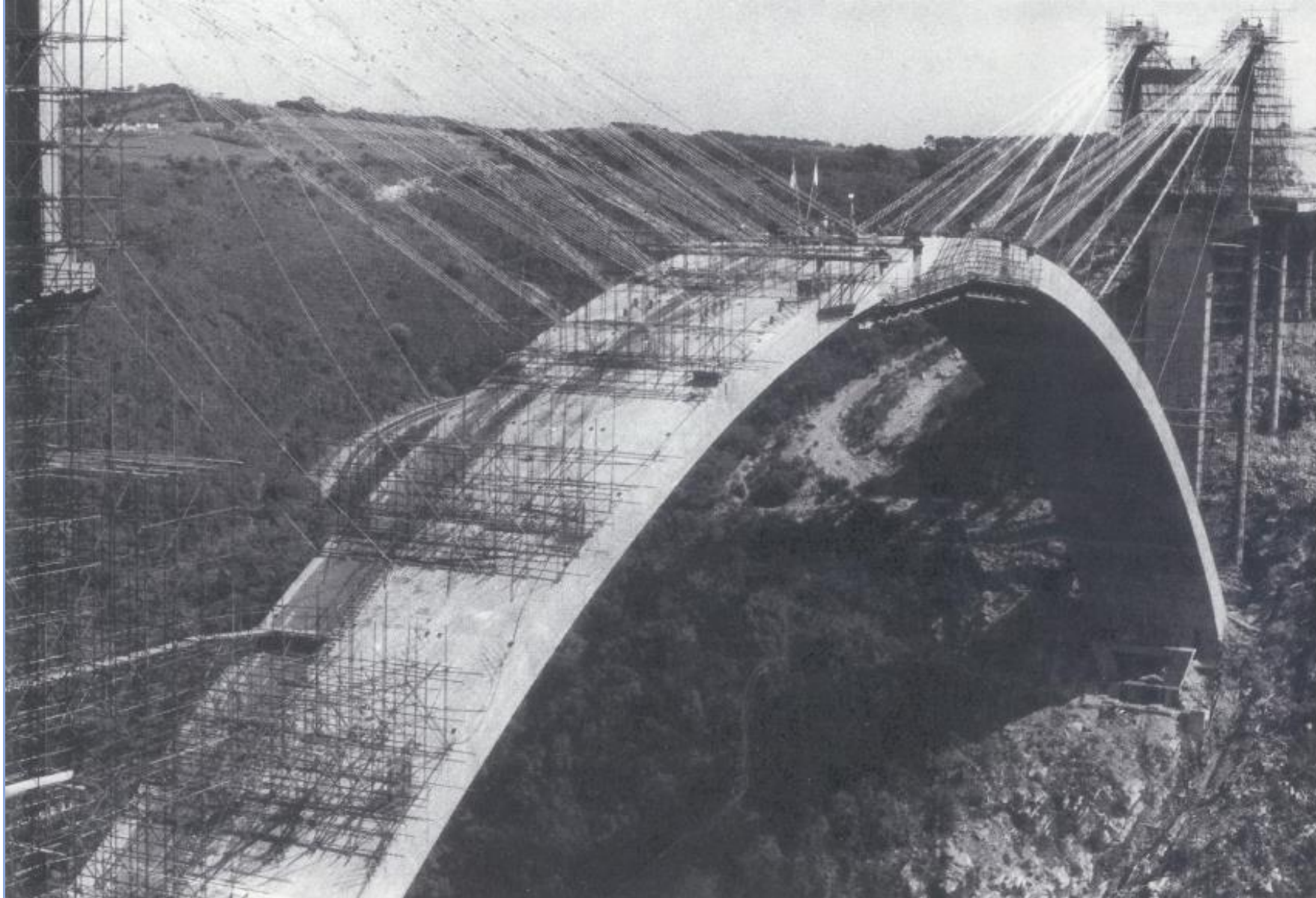
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





*Puentes Van-Stadens.
Sudáfrica 1971*



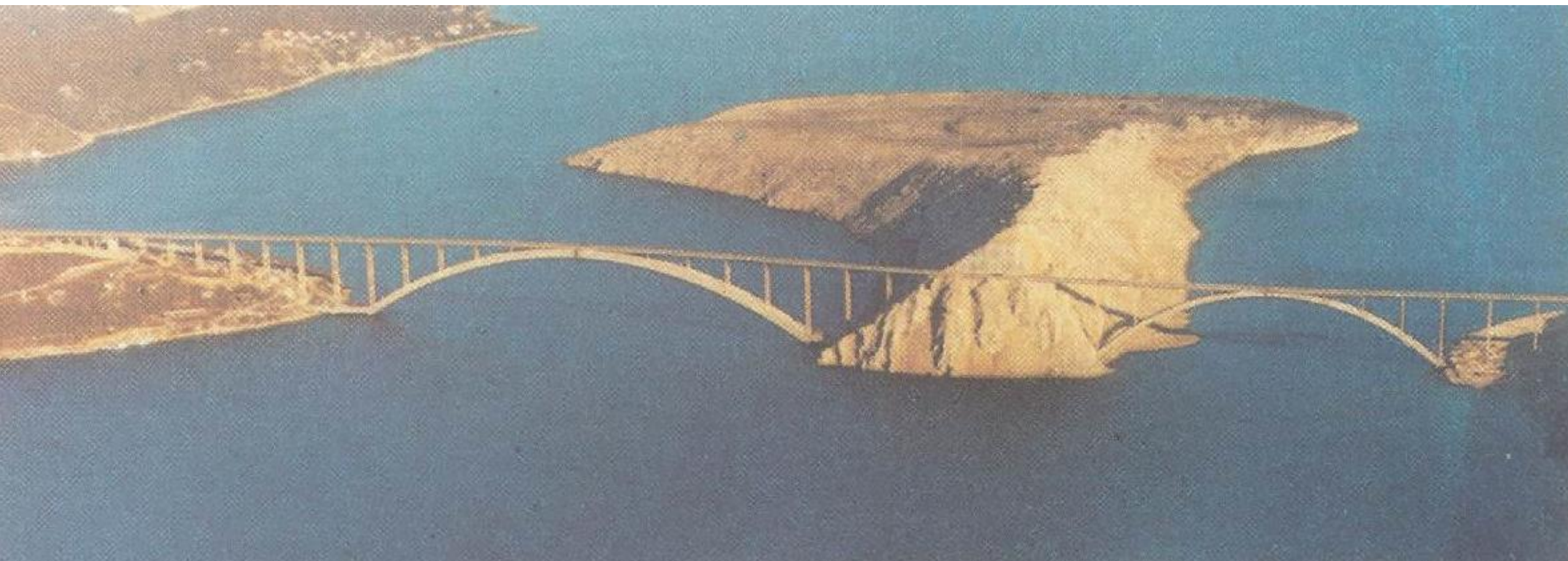
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro

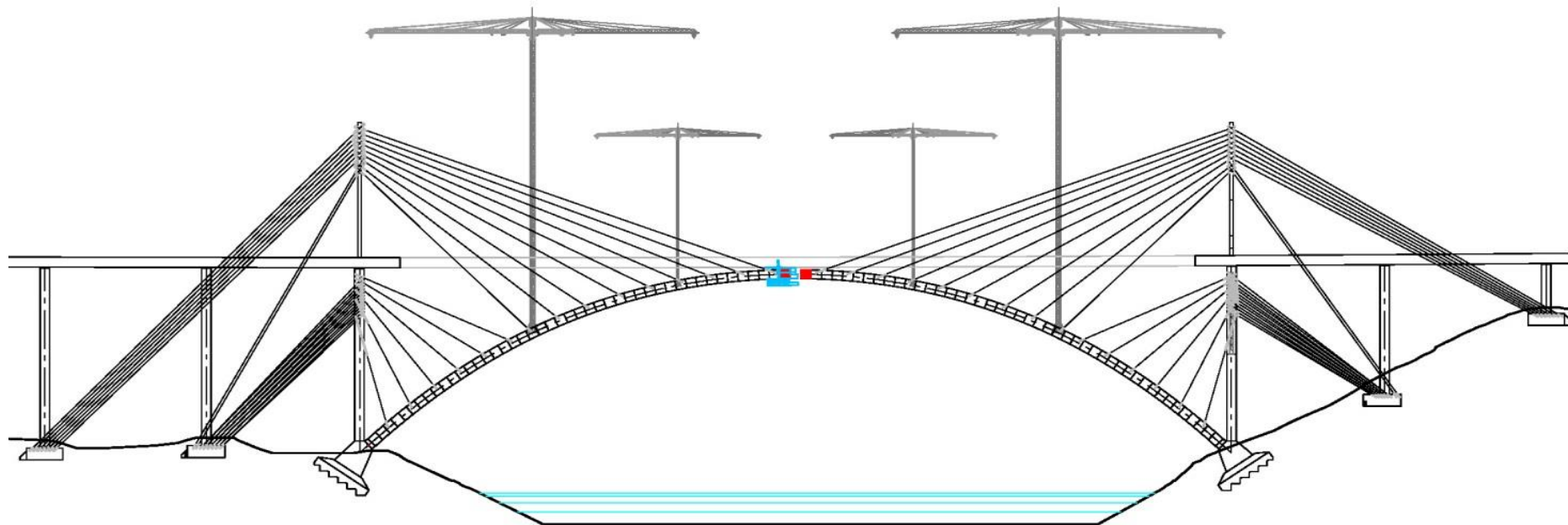
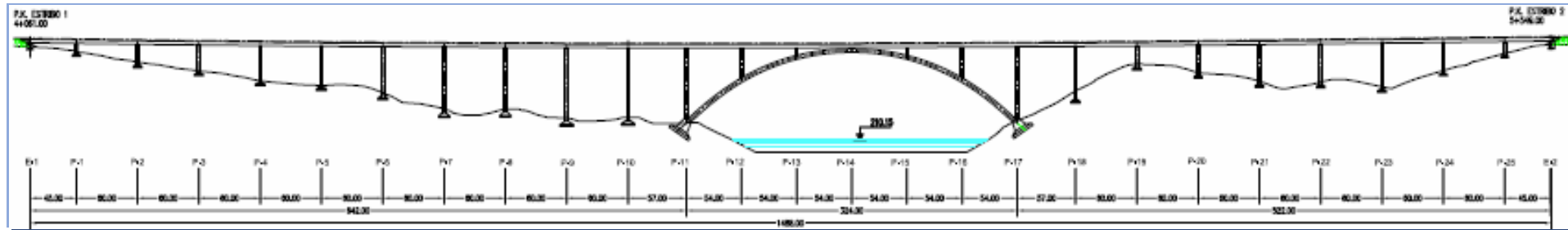


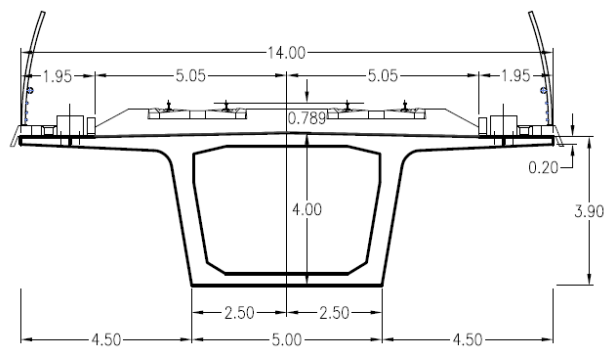


***Puentes de Krk
(Croacia, 1980)***

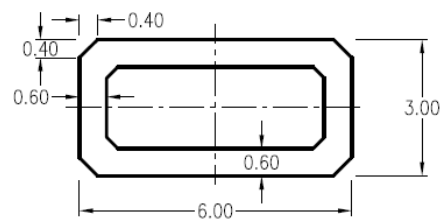


Viaducto sobre el embalse de Alcántara. LAV Madrid-Extremadura. Cáceres (España) . Luz 320 m. CFC 2016





SECCION TRANSVERSAL DE TABLERO
ESCALA 1:200



SECCION TRANSVERSAL DEL ARCO
ESCALA 1:200





SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



CFC

an **ARX** company



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



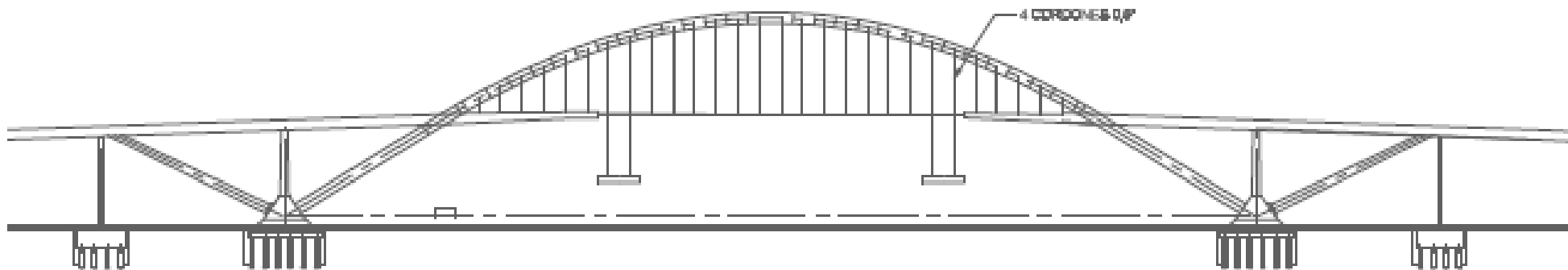
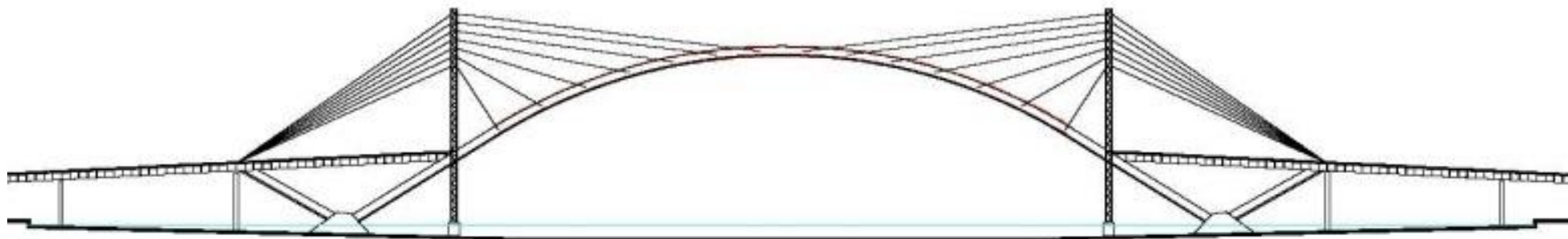


DECK Y TABLERO CORRESPONDIENTE MEDIANTE CIMBRA



PROVISIONAL





PARTE III.

ARCOS AUTOANCLADOS CON TABLERO INFERIOR



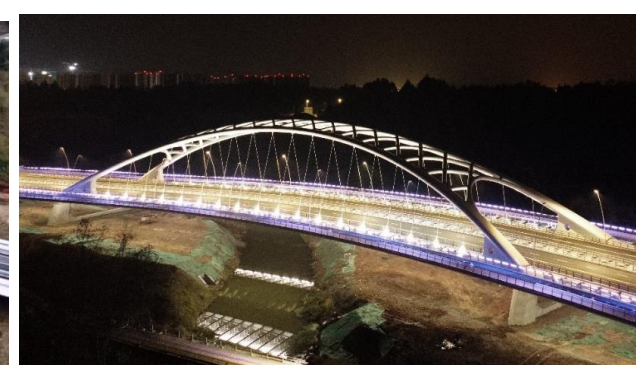
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025

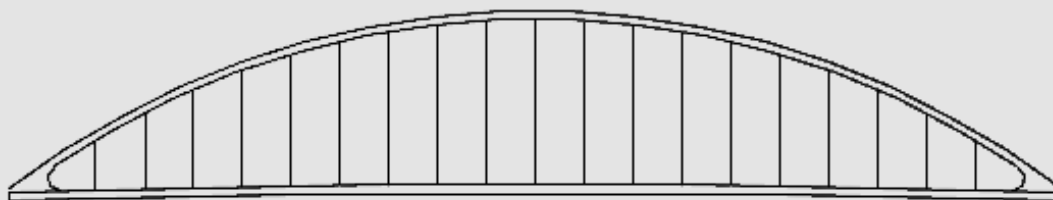


Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

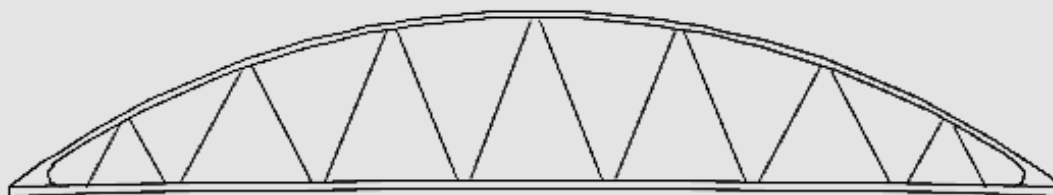
De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



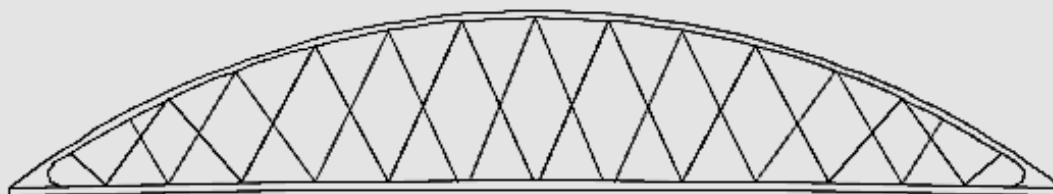




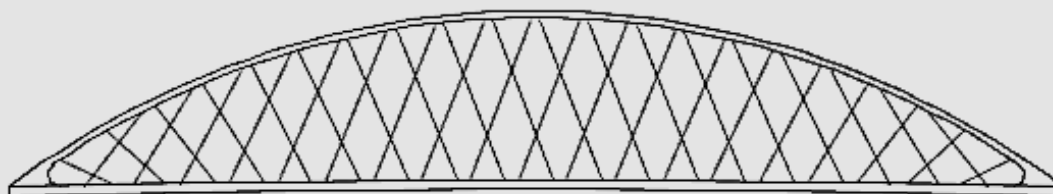
PENDOLAS VERTICALES



- **PENDOLAS INCLINADAS (NIELSEN (1))**

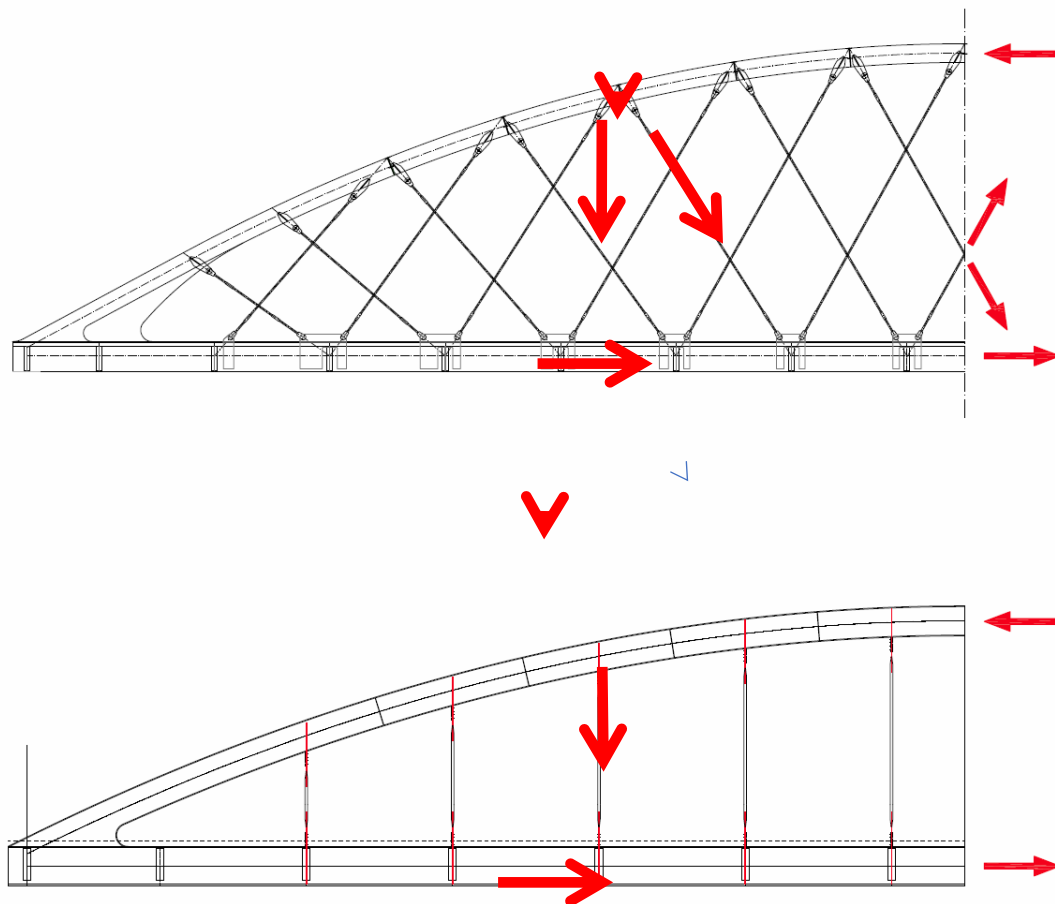


PENDOLAS INCLINADAS (NIELSEN (2))



PENDOLAS INCLINADAS (NETWORK)

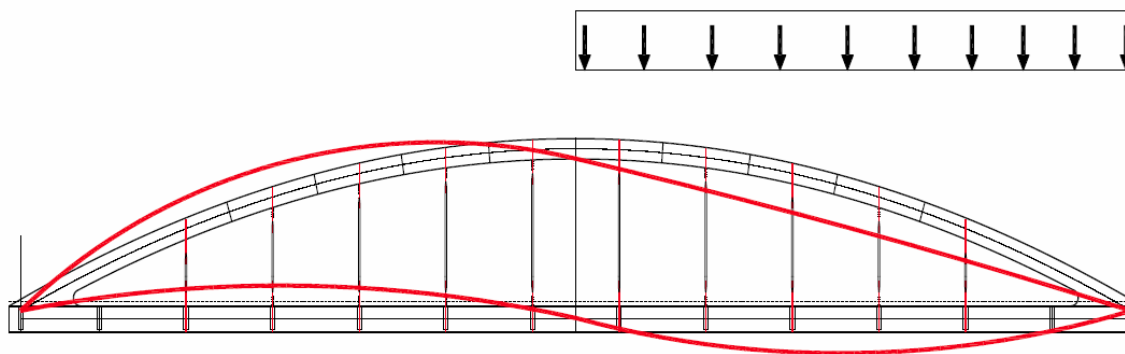
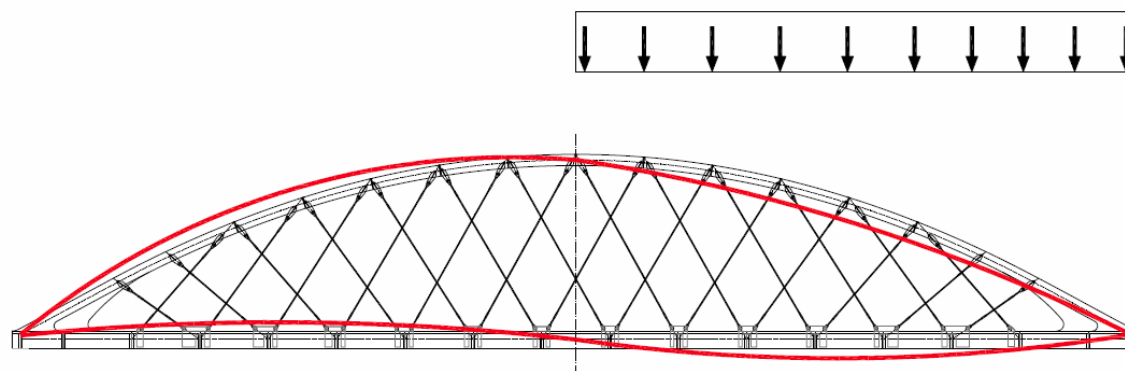


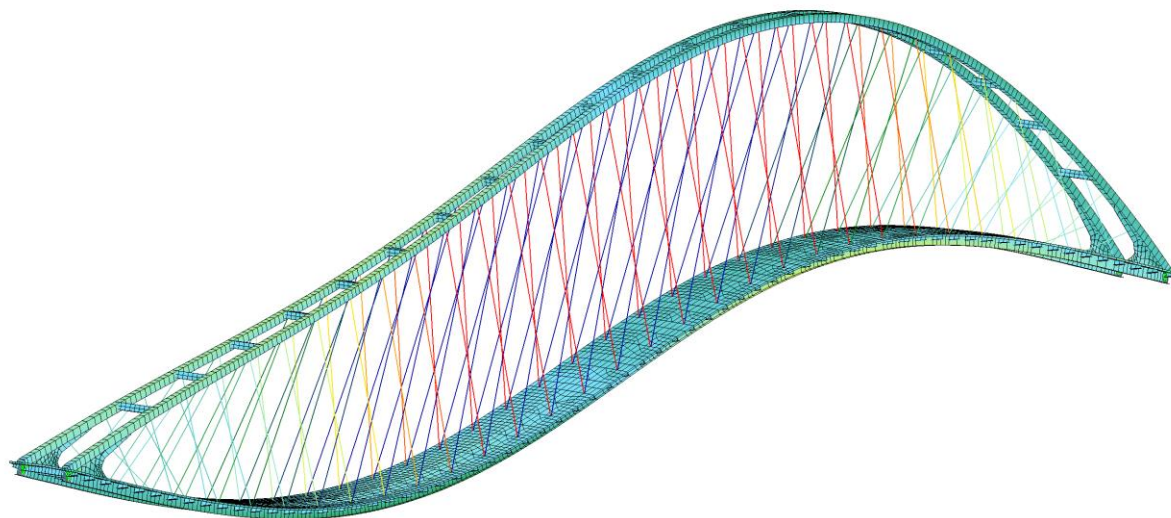


ARCOS NETWORK

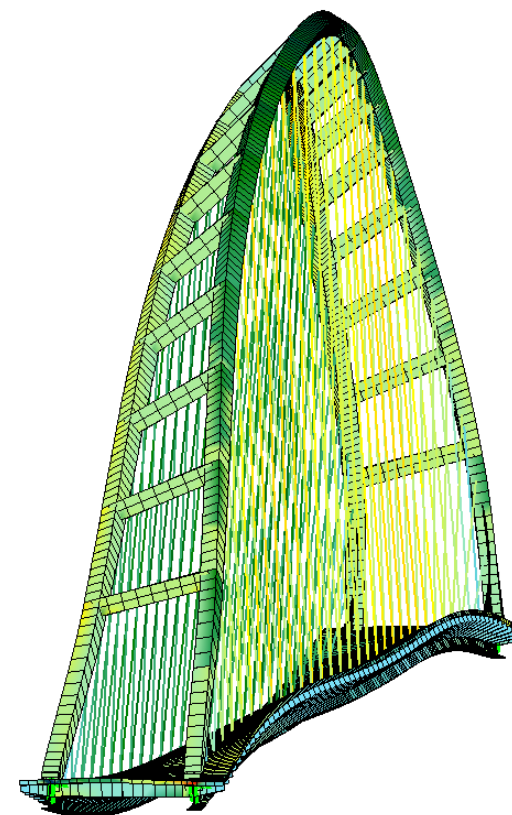
COMPORTAMIENTO RESISTENTE:

DIFERENCIA DE COMPORTAMIENTO FRENTE A CARGAS ASIMETRICAS





Modo vertical 0.84 Hz



Modo de torsión 1.53 Hz

CDI, PUENTE RAÚL MARÍN BALMACEDA





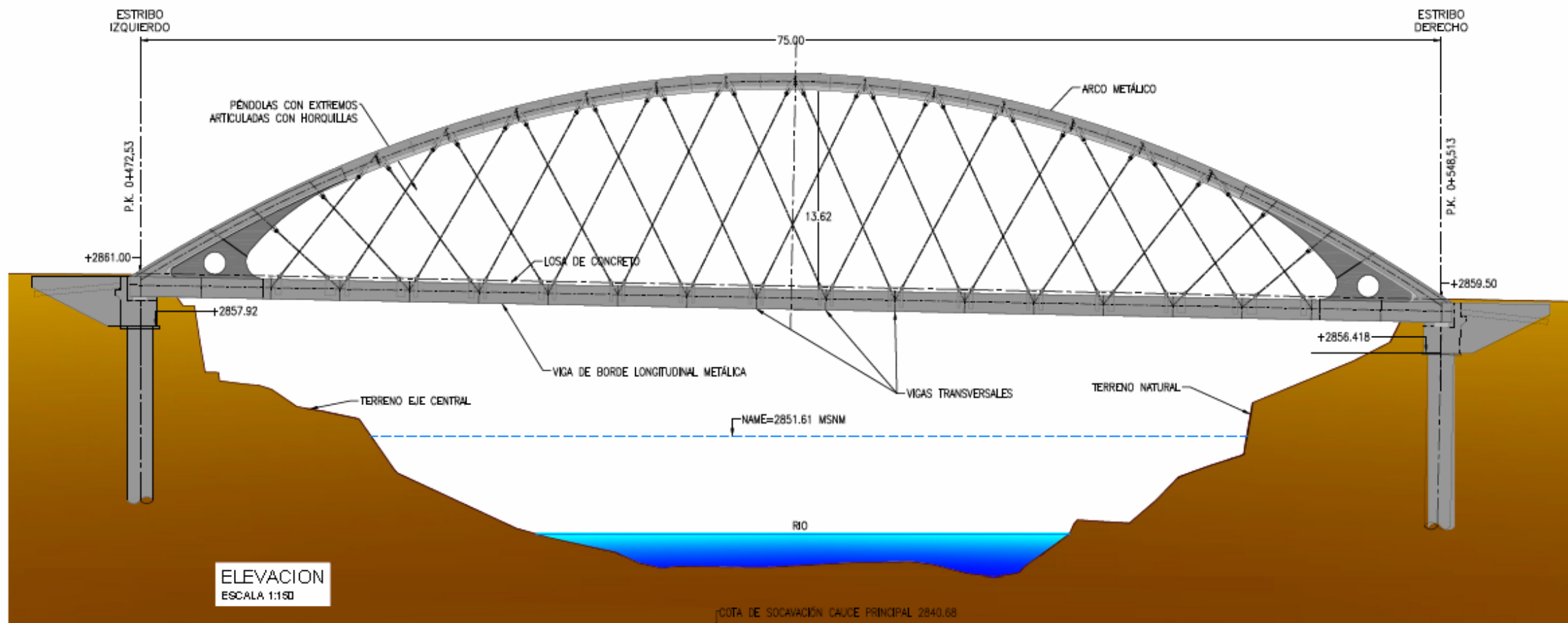
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



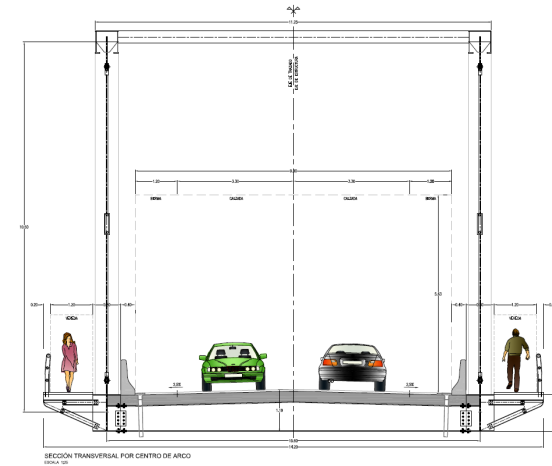
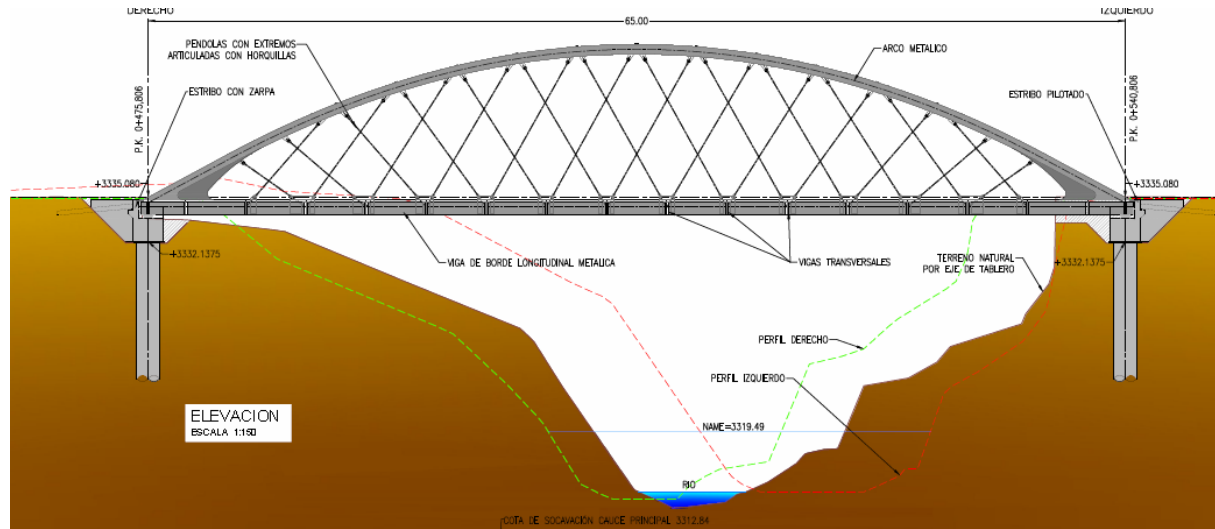
Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro

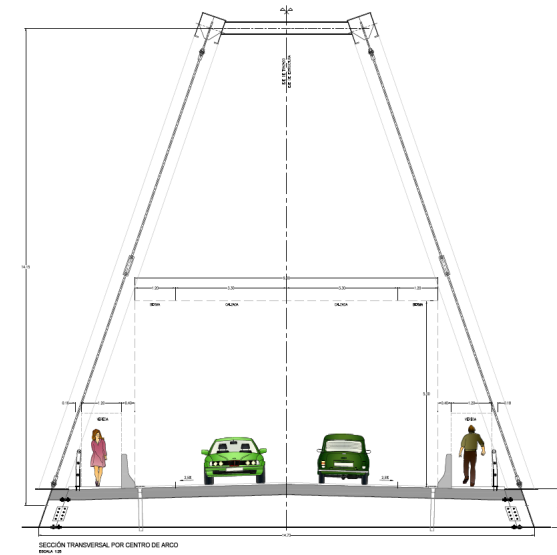
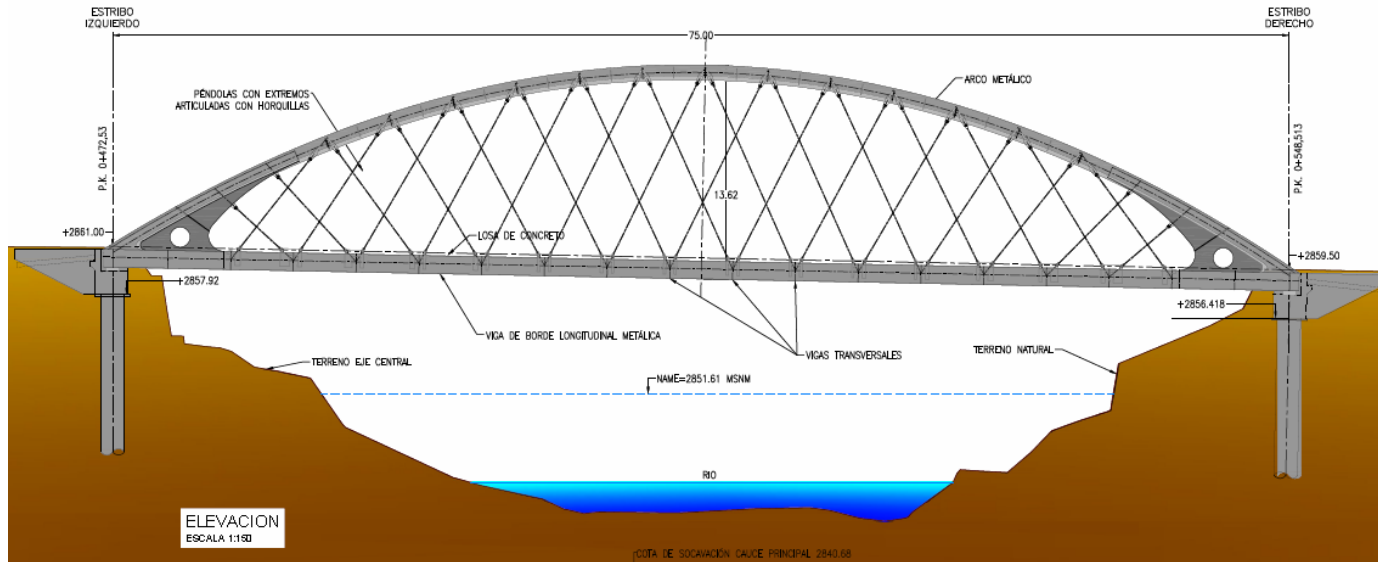


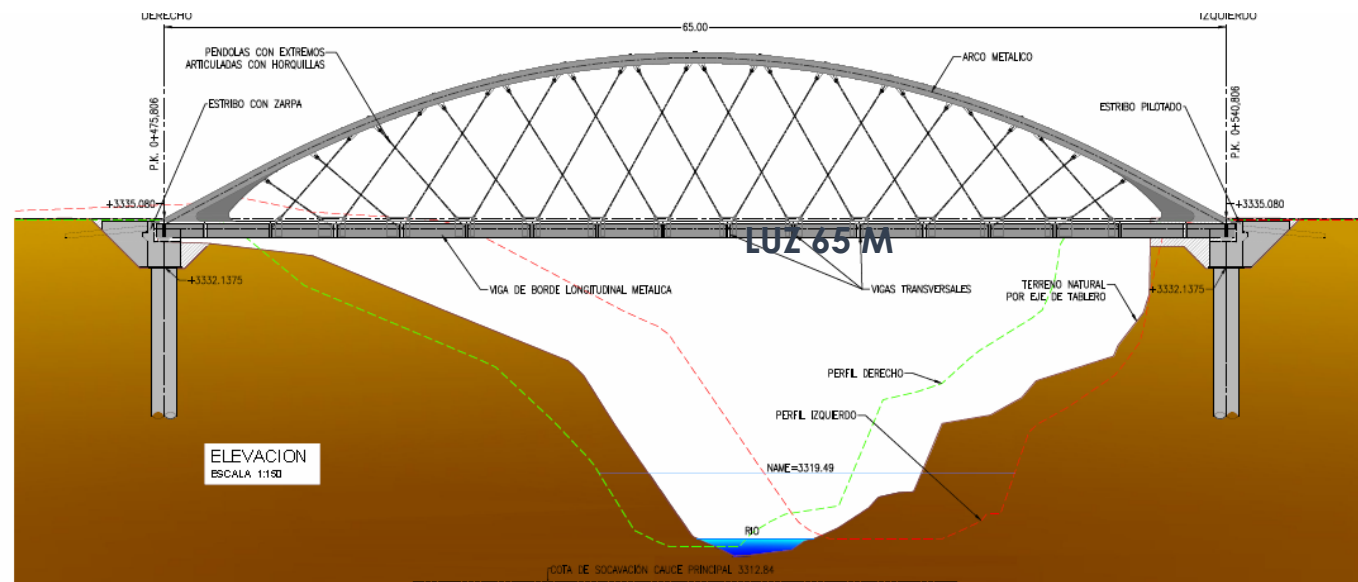


• LUCES HASTA 65 M

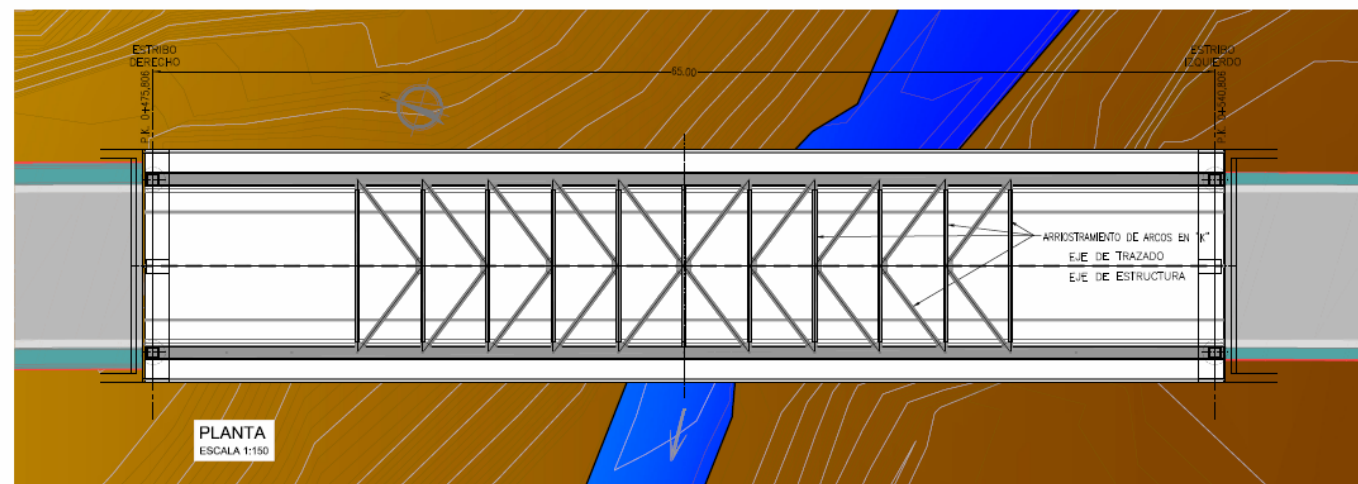


• LUCES > 70 M



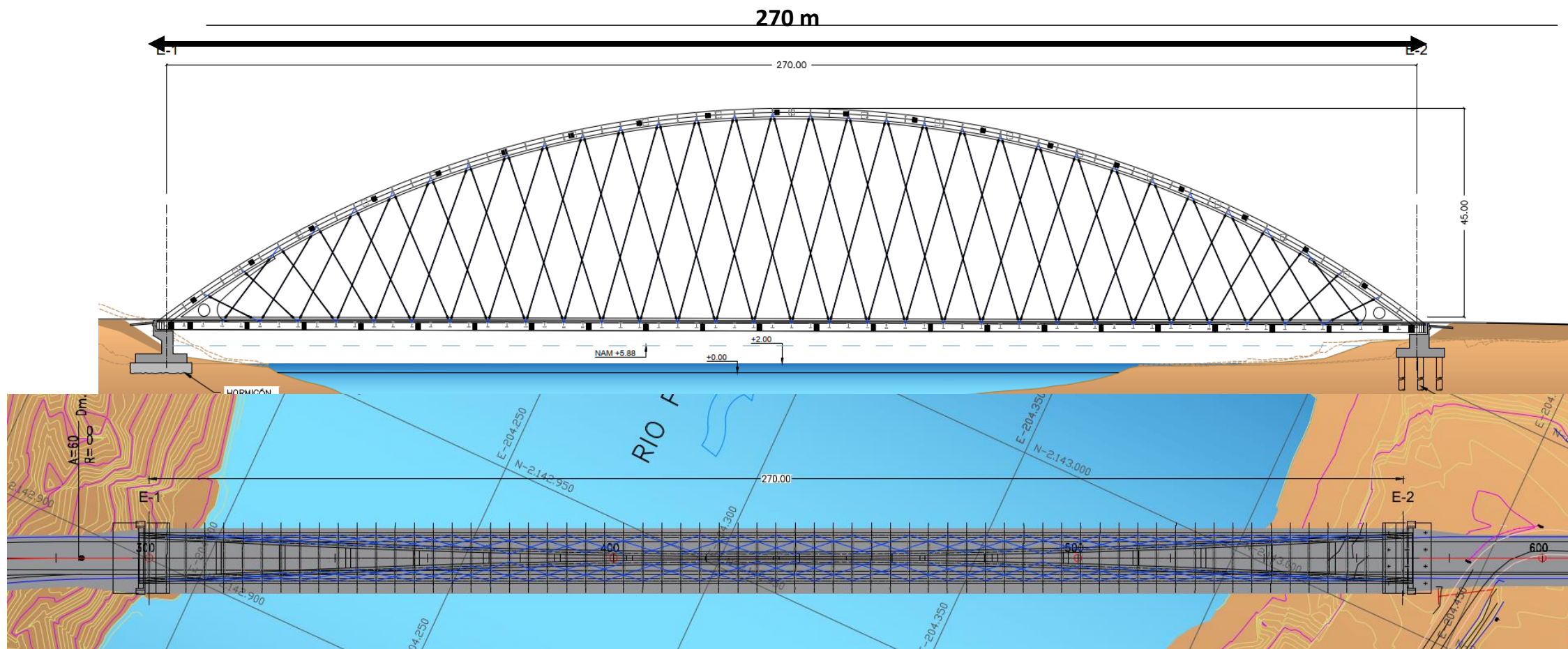


1. CACHIMAYO 2. CUSIPATA



- ANCHURA :
- LUZ 65 M (ARCOS VERTICALES)
- FLECHA 10.5
- $f/L = 1 / 6.2$



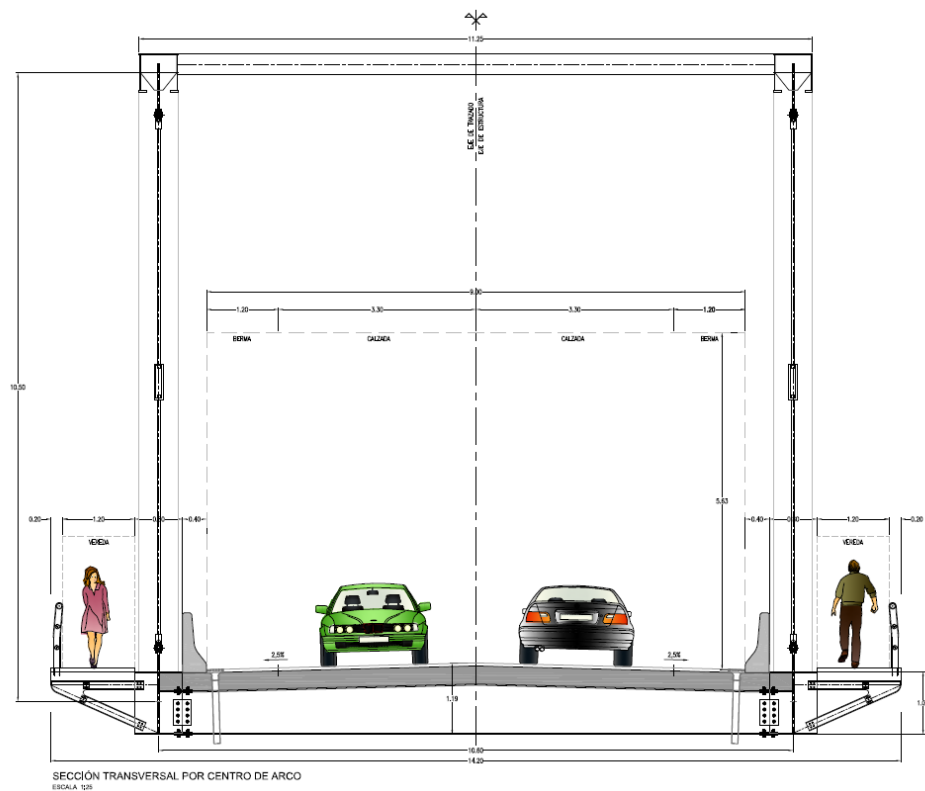


CDI, PUENTE RAÚL MARÍN BALMACEDA

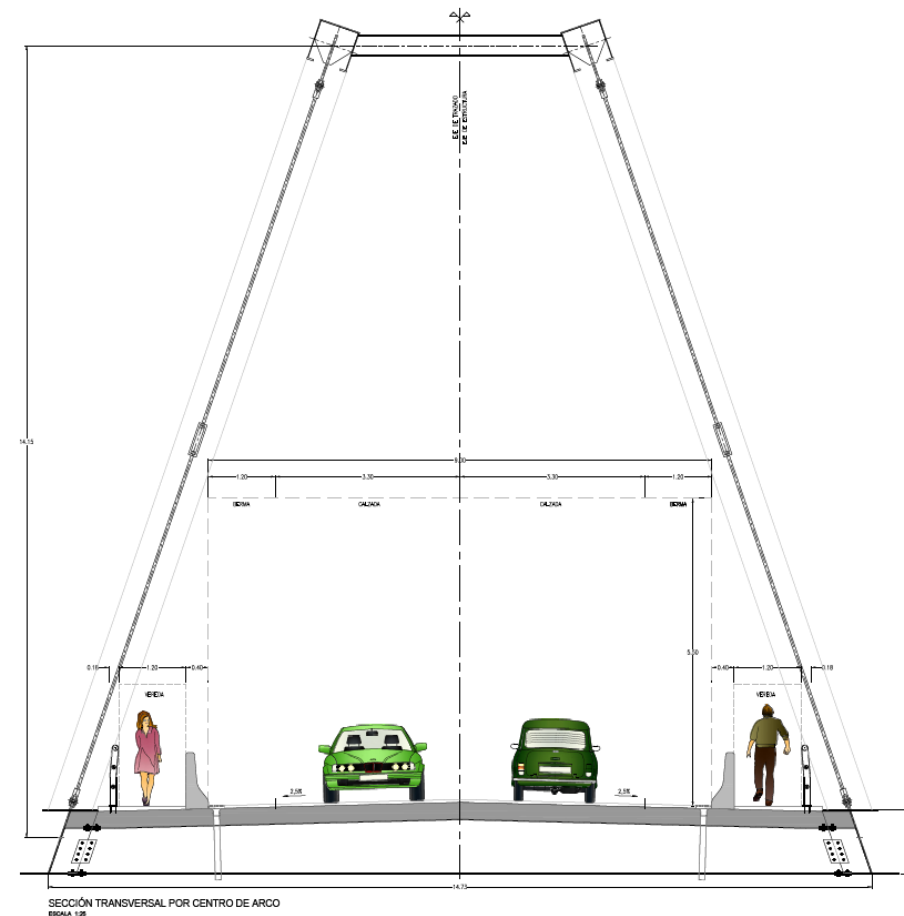


SECCION TIPO

LUZ HASTA 70 m



LUZ > 70 m



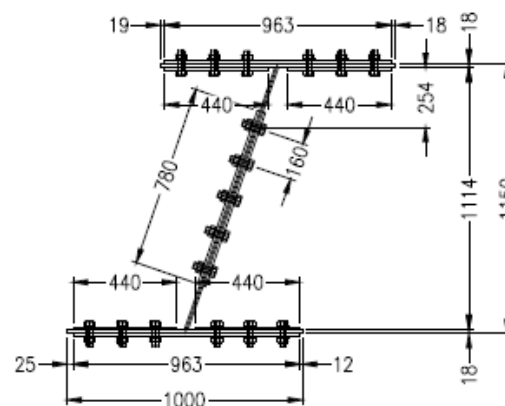
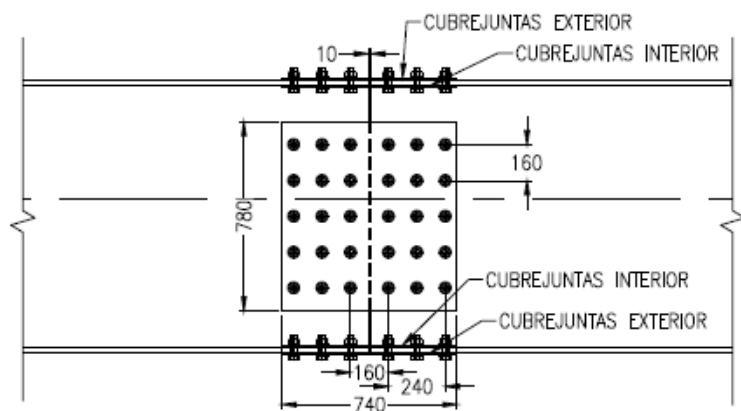
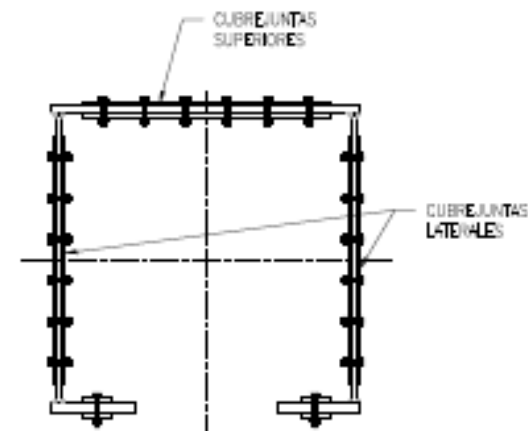
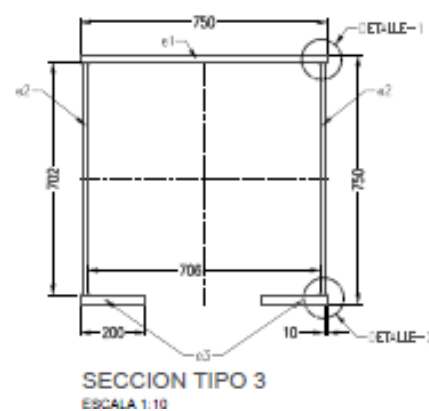
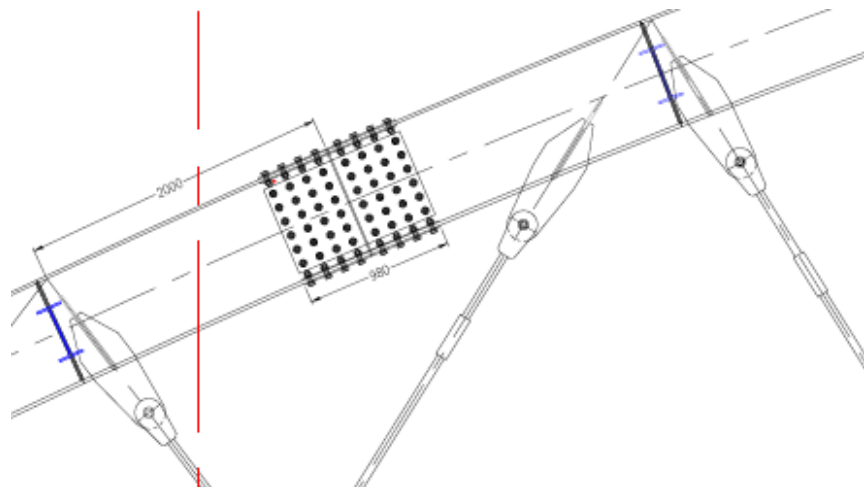
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025

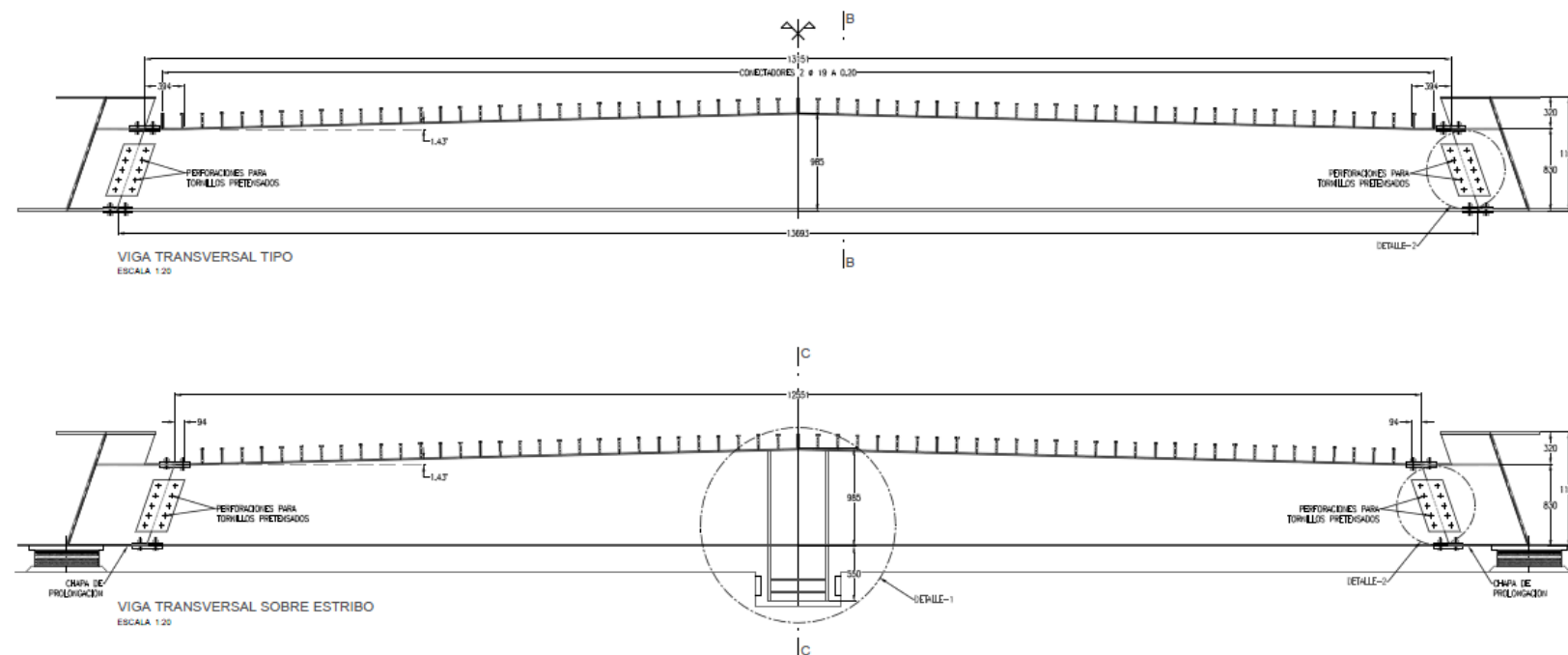


Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro







CFC

an **ARX** company



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



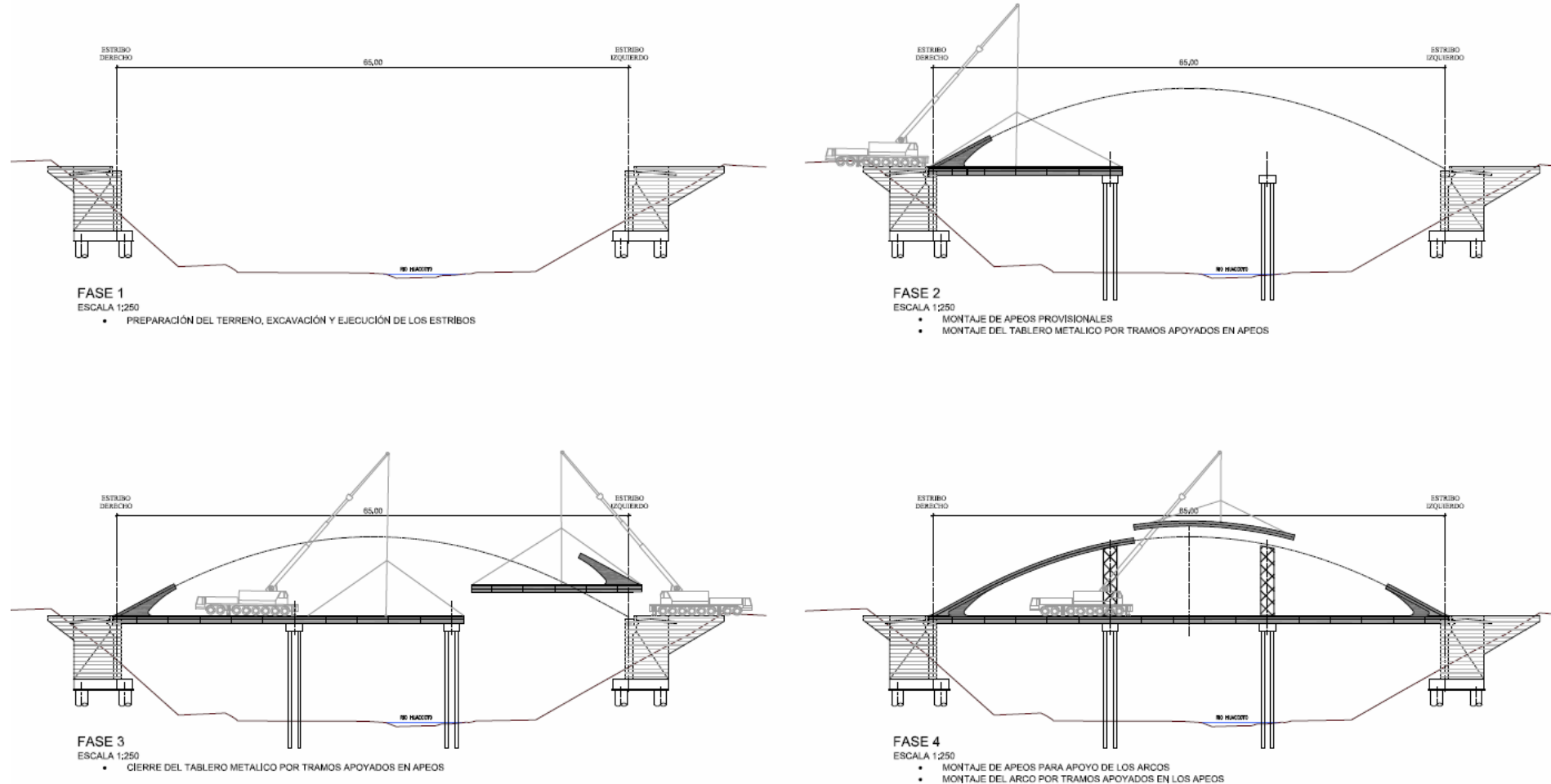
Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

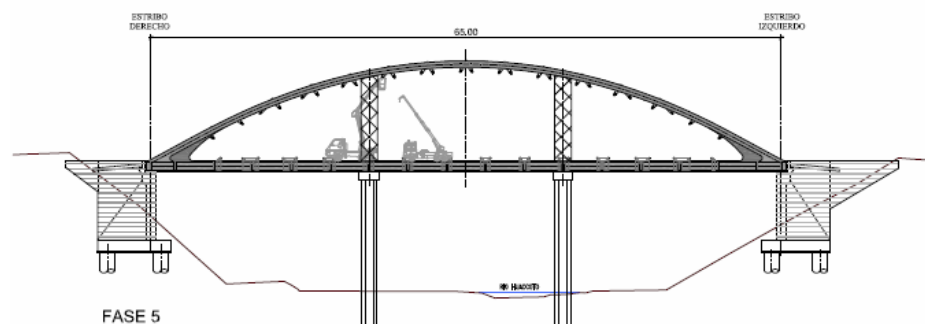
De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro

NOMBRE PRESENTACION

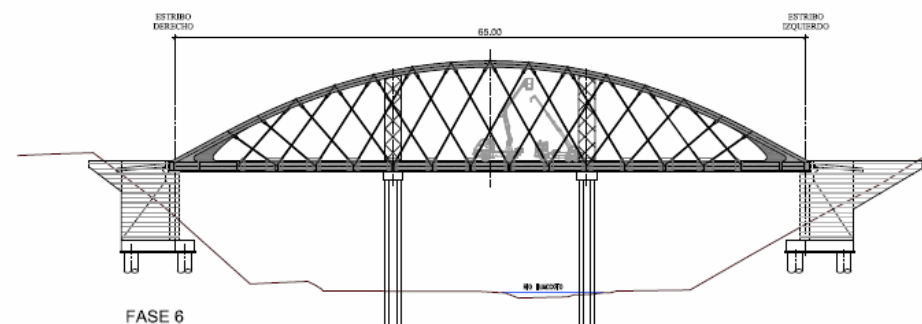


PROCESO DE CONSTRUCCIÓN. SOLUCIÓN 1 : MONTAJE EN POSICIÓN DEFINITIVA SOBRE APEOS

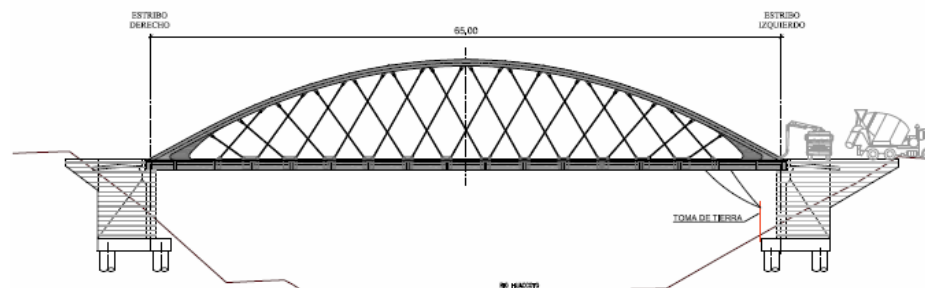




FASE 5
ESCALA 1:250
• MONTAJE DE RIOSTRAS ENTRE ARCOS Y ESPERAS DE PENDOLAS



FASE 6
ESCALA 1:250
• COLOCACION DE PENDOLAS Y PUESTA EN CARGA DE LAS MISMAS
• DESAPEO



FASE 7
ESCALA 1:250
• EJECUCION DE LOSA Y VOLADIZOS
• EQUIPAMIENTOS Y ACABADOS





SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



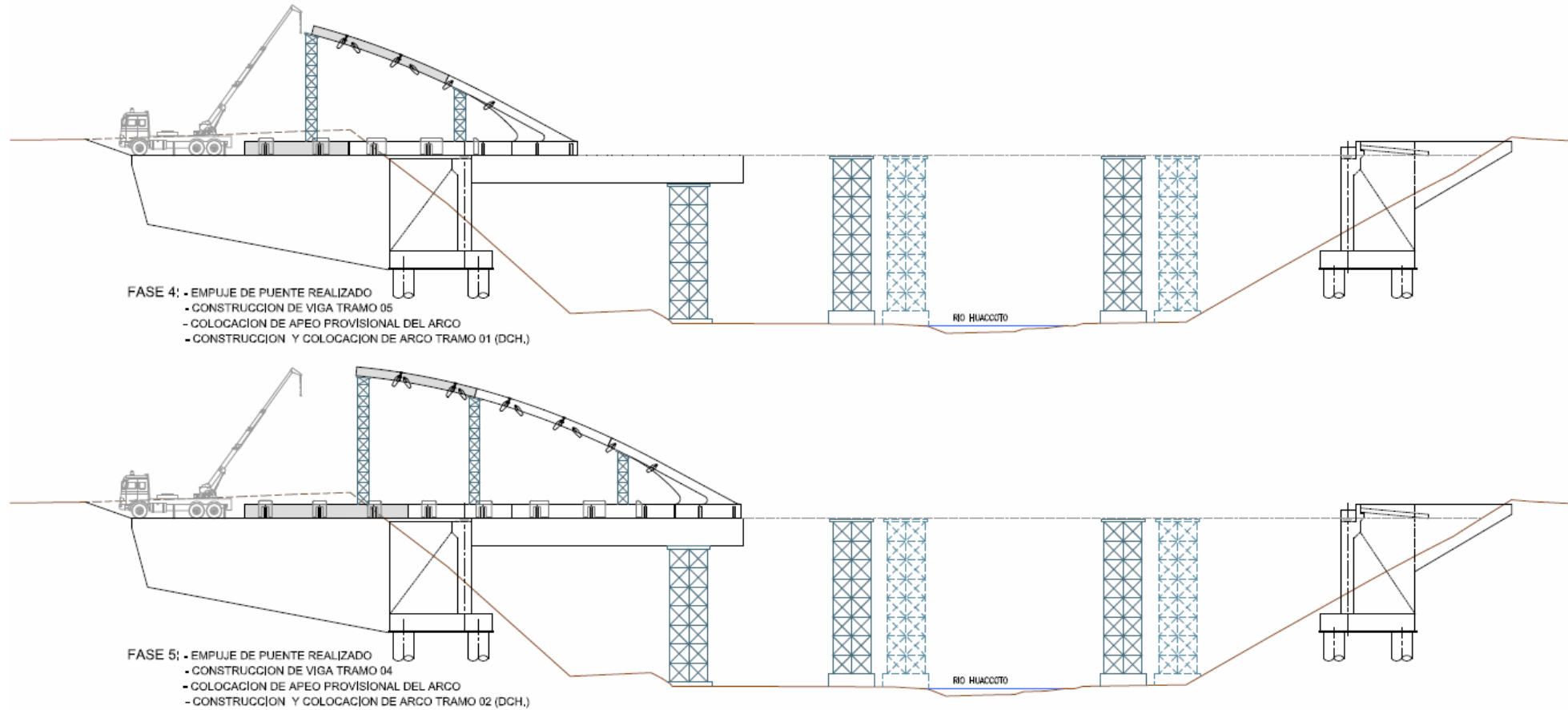
Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

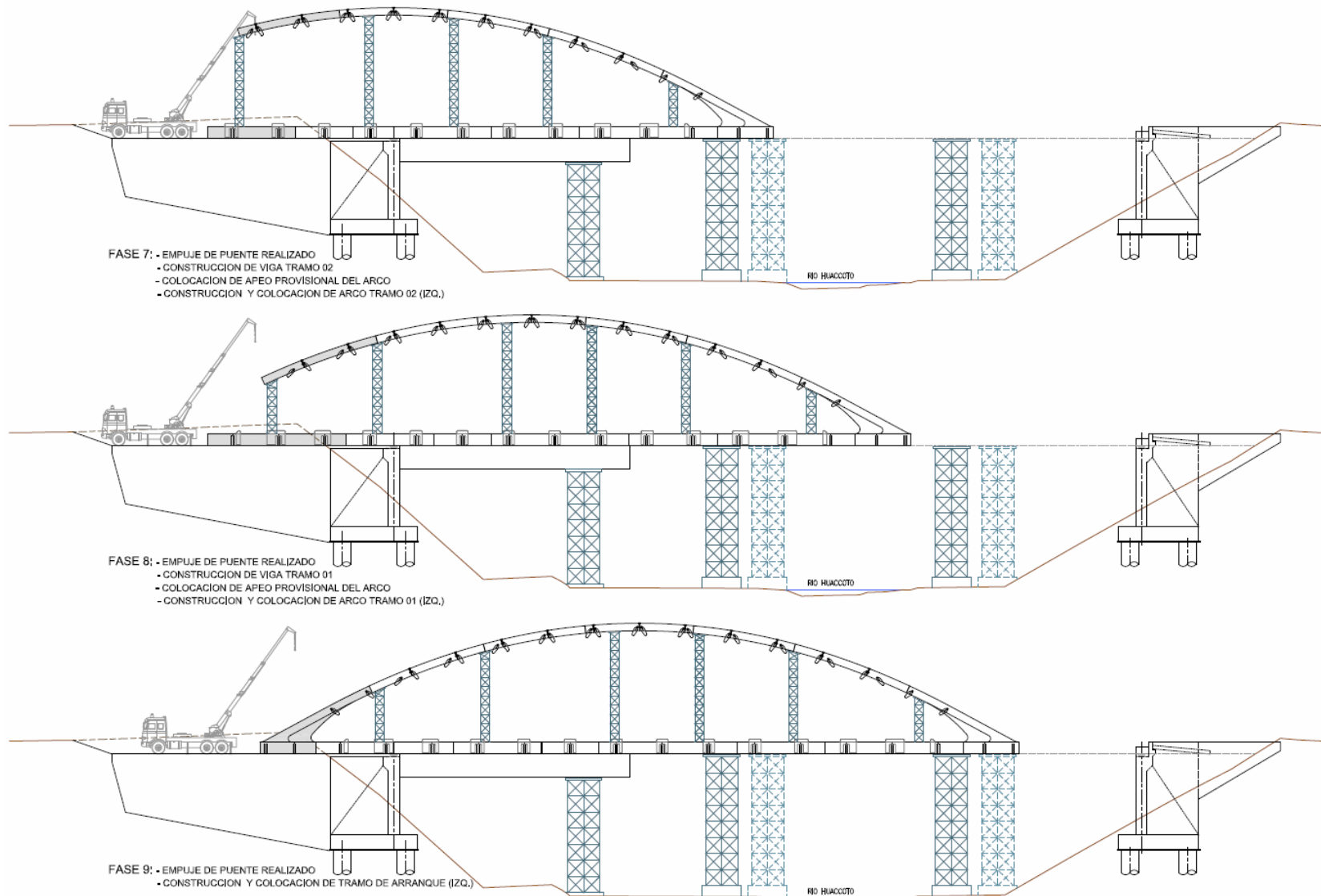
De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



PROCESO DE CONSTRUCCIÓN - 2

SOLUCIÓN 2: MONTAJE POR LANZAMIENTO SOBRE APEOS PROVISIONALES





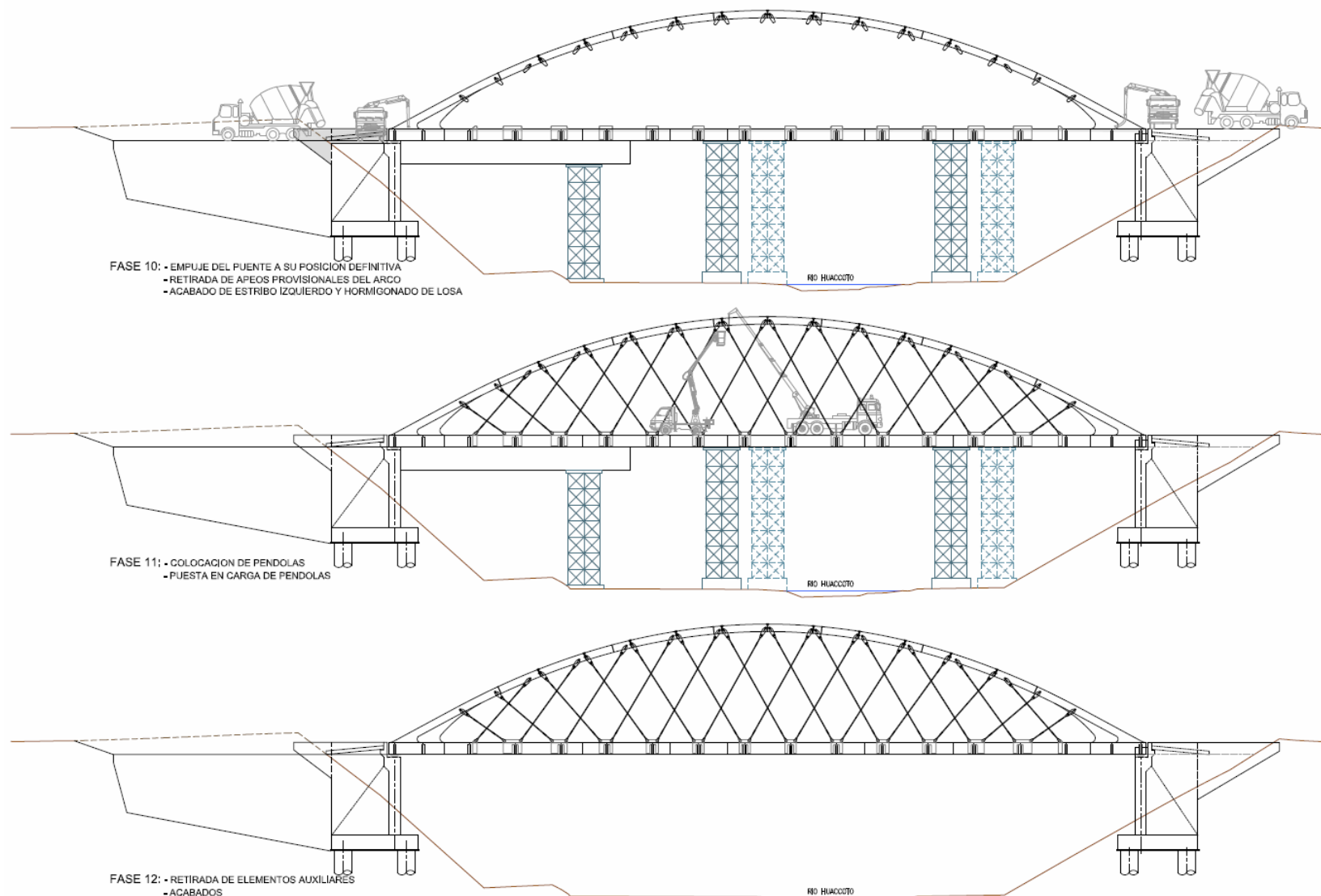
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro







SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





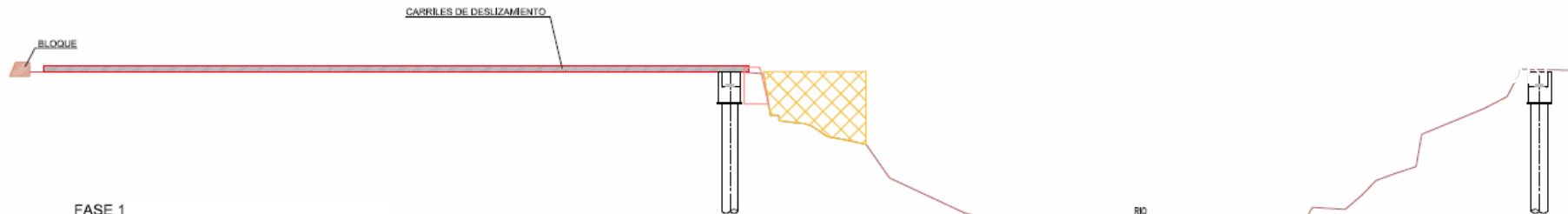
SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

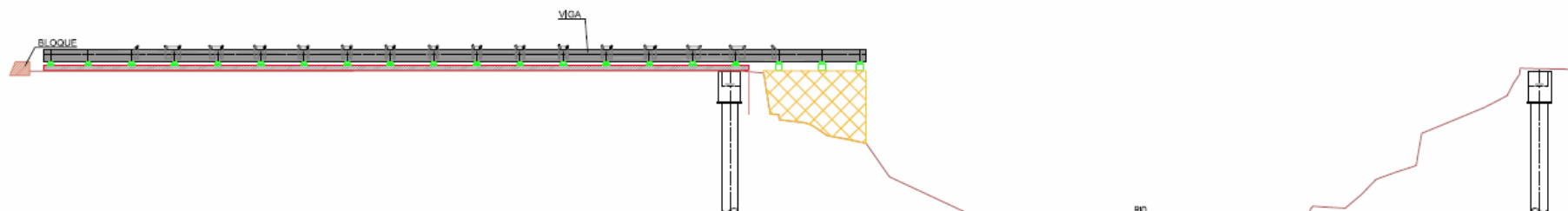
De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





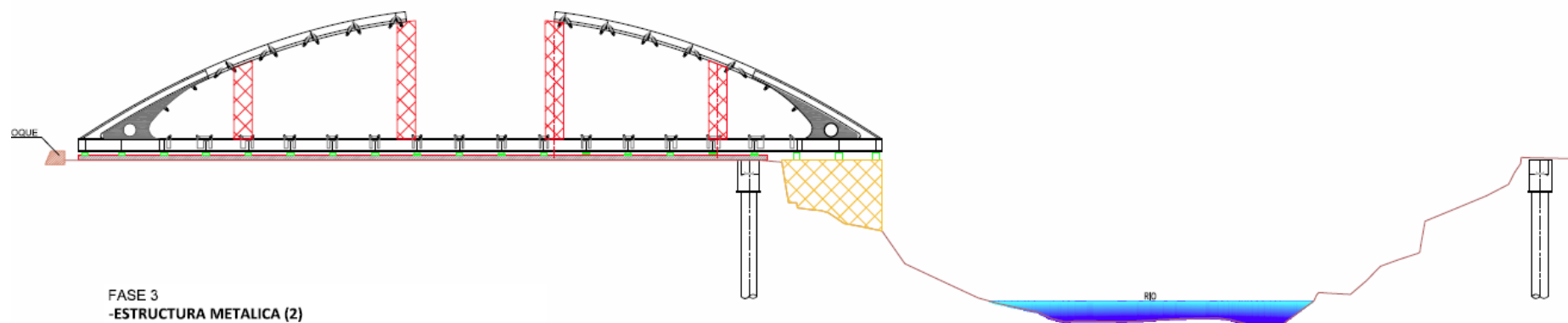
FASE 1

- **CIMENTACIONES**
- EJECUCION DE CIMENTACIONES
- CONSTRUCCION CARRIL DE LANZAMIENTO
- CONSTRUCCION DE BLOQUES DE RETENIDA



FASE 2

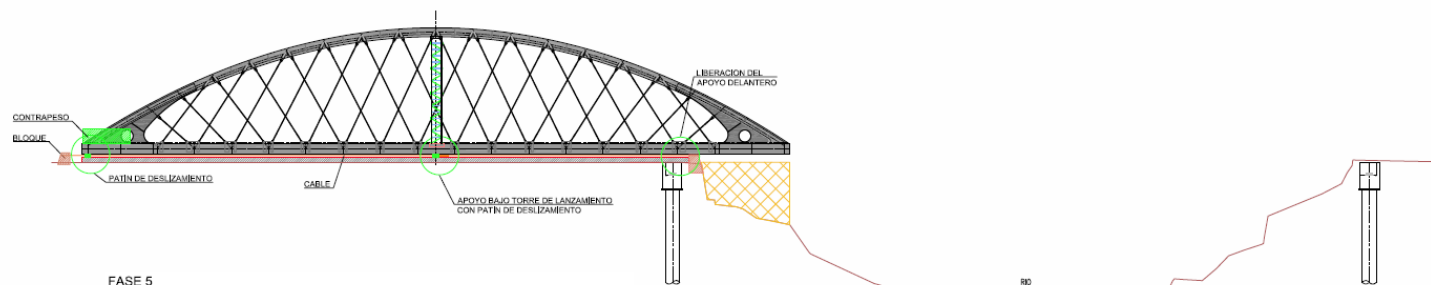
- **ESTRUCTURA METALICA (1)**
- MONTAJE DE LA ESTRUCTURA METALICA DEL TABLERO CON APEOS SOBRE EL CARRIL DE LANZAMIENTO



FASE 3

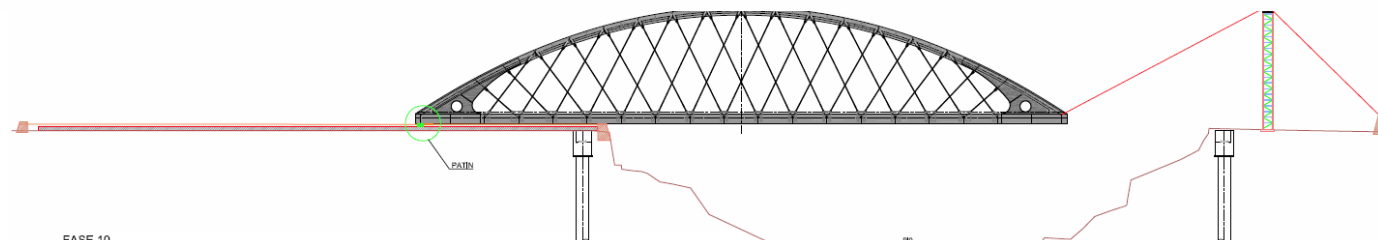
- **ESTRUCTURA METALICA (2)**
- MONTAJE DE ARCO METALICO SOBRE TORRES PROVISIONALES
- MONTAJE DE LAS PENDOLAS
- RETIRADA DE TORRES PROVISIONALES DE MONTAJE DE ARCOS





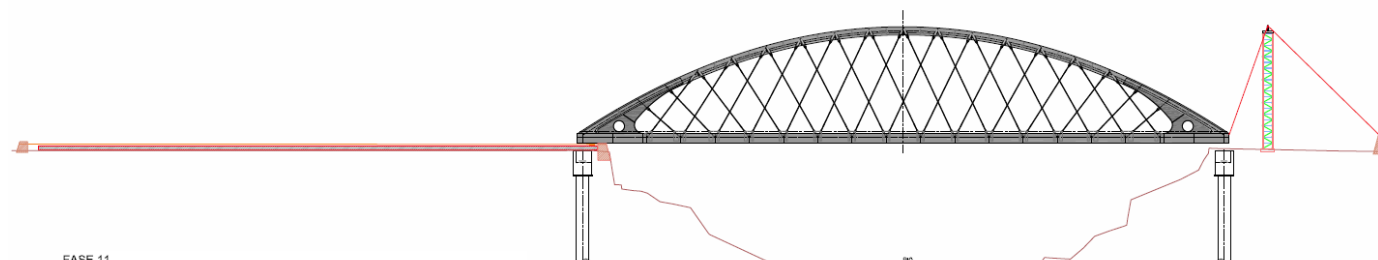
FASE 5

- PREPARACION DE LA 1ª FASE DE LANZAMIENTO
- MONTAJE DE TORRETA AUXILIAR DE LANZAMIENTO Y DEL PATIN DE APOYO BAJO ELLA
- COLOCACION DE LOS CABLES DE LANZAMIENTO
- COLOCACION DE CONTRAPESO EN LA PARTE TRASERA DEL ARCO
- RETIRADA DEL APOYO DELANTERO



FASE 10

- 2ª FASE DE LANZAMIENTO: SUSTENTACION EN PUNTA CON CABLES INCLINADOS SECUENCIA
- LIBERACION PARCIAL DE LA CARGA EN LOS CABLES DE RETENIDA EN COLA
- COMO CONSECUENCIA DEL ANTERIOR AVANCE LONGITUDINAL DE LA ESTRUCTURA CON UN DESCENSO PARALELO DEL FRENTE
- RECUPERACION DEL DESCENSO ACTUANDO EN LOS CABLES DE TIRO INCLINADOS DELANTEROS



FASE 11

- OPERACIONES FINALES TRAS LA 2ª FASE DE LANZAMIENTO:
- FINAL DE LA FASE DE TIRO CON SUSTENTACION EN PUNTA
- POSICIONAMIENTO DE LA ESTRUCTURA EN SU POSICION FINAL
- COLOCACION DE LOS GATOS DE DESCENSO EN LOS EXTREMOS DE LA ESTRUCTURA



SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro





**PUENTE DE TABLATE (L = 112 m,
409 ton)
TABLATE, ESPAÑA. PROYECTO
TORROJA INGENIERÍA**





SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



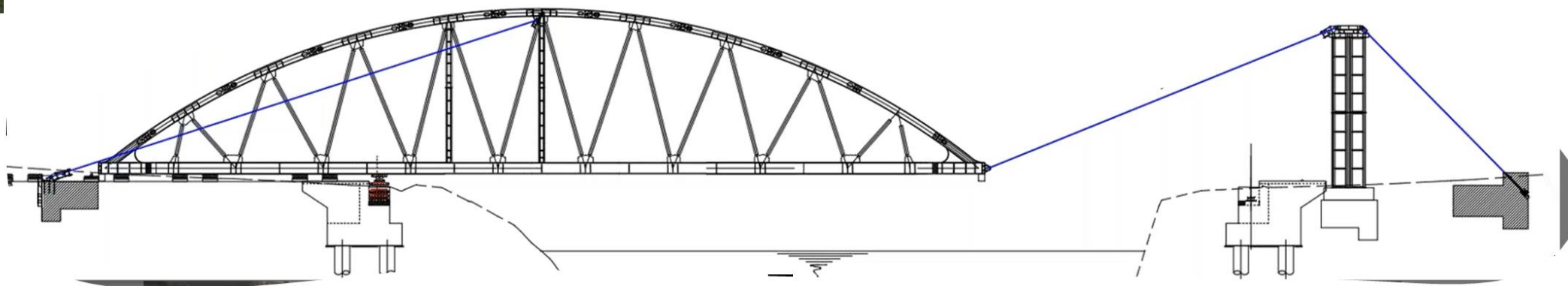
PUENTE CHUPURU. PERU



PUENTE CHUPURO
(Junín – Perú 2020):
Luz: 70m; Peso: 260 ton.

Contratista:	CONSORCIO PUENTES REGIONALES.
Montaje y Lanzamiento:	CONSORCIO GRANDES CARGAS - CC.
Ingeniería de Lanzamiento:	CVVC S.A.C.





SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025

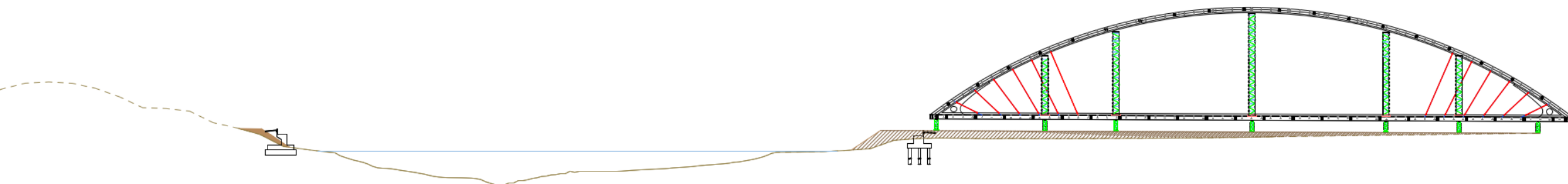


Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

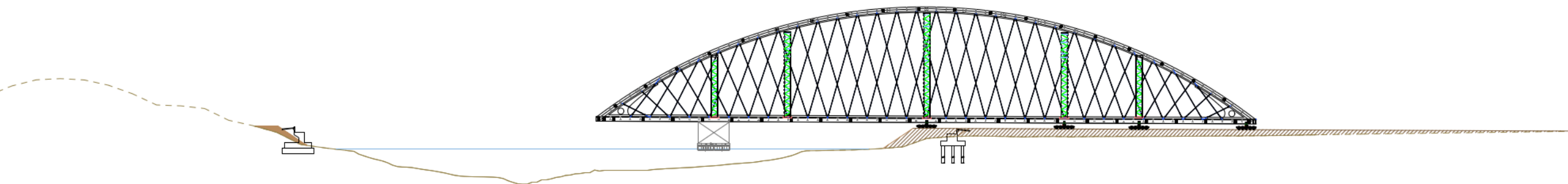
De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



PROCESO CONSTRUCTIVO: PUENTE ARCO ALTERNATIVA 1

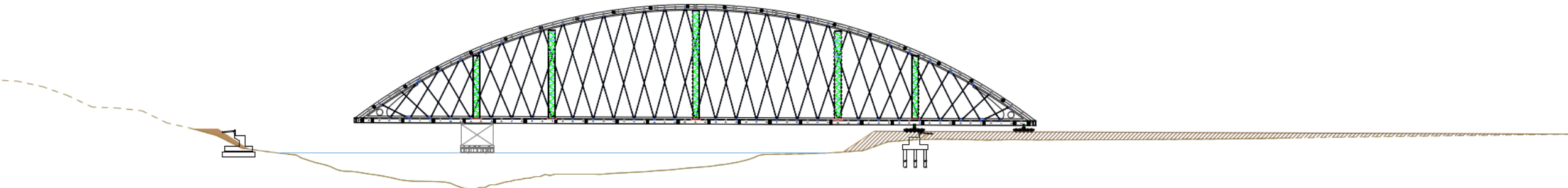


FASE 4 : PÉNDOLAS
- MONTAJE DE PÉNDOLAS Y PUESTA EN CARGA.



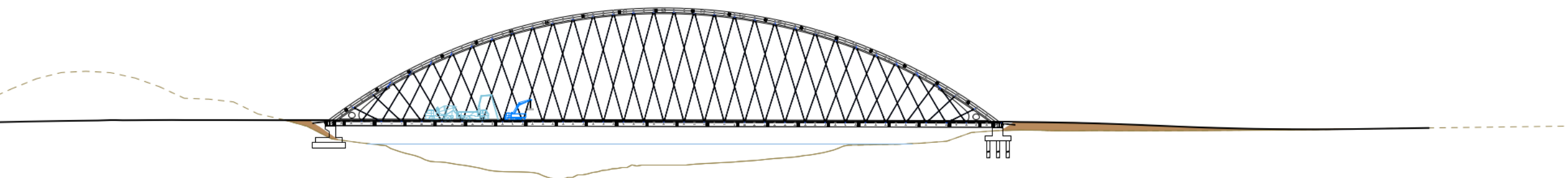
FASE 5 : AVANCE (1)
- AVANCE DEL ARCO HASTA LLEGAR A PONTONA.





FASE 6 : AVANCE (2)

- TRASLADO DEL ARCO MEDIANTE PONTONA HASTA LA POSICIÓN FINAL.



FASE 7 : FINALIZACIÓN DEL PUENTE

- DESCENSO DEL ARCO HASTA SU POSICIÓN DEFINITIVA.
- RETIRADA DE LOS EQUIPOS AUXILIARES PARA LA CONSTRUCCIÓN.
- EJECUCIÓN DE LA LOSA DEL TABLERO.
- COLOCACIÓN DE PAVIMENTO. BARRERAS Y OTROS ACABADOS.





SIMPOSIO INTERNACIONAL
DE INGENIERÍA DE PUENTES
SIIP 2025



Asociación de Ingenieros
Estructurales de Antioquia

De Medellín para el mundo: Conectando
saberes, construyendo futuro



MUCHAS GRACIAS

www.cfcsl.com

CFC

an ARX company