



III Congreso
de Ingeniería
Municipal

III Congreso de Ingeniería Municipal

Barcelona 20 y 21 de Octubre

LOS DOS PUENTES DE CALDES DE MONTBUI

MANUEL REVENTÓS

Ingeniero de Caminos
Gerente

Enginyeria Reventós, S.L.

ROSA MORA

Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Jefe de Proyectos

Enginyeria Reventós, S.L.



cetop.cat

Col·legi d'Enginyers Tècnics
d'Obres Públiques de Catalunya



Puente Románico. Estado inicial. 3 Añadidos.



Entorno Puente Románico. Estado inicial.

PUENTE ROMÁNICO AL LÍMITE

- Estructural. Carga máx. 40 t. No soporta las cargas normativas.
- Seguridad. Sin barreras contra caídas de vehículos.
- **!Funcional!**
 - No permitía el cruce de 1 autocar y ¡1 persona!
 - IMD. 3.000 veh/día.
 - Colapsos en horas punta.

Nuevo puente imprescindible. Recogido en el PG.

El puente de Les Cremades.

Construido éste, rehabilitar Románico. PEPPCH.



Zona de actuación. Puentes, paseo y muralla.



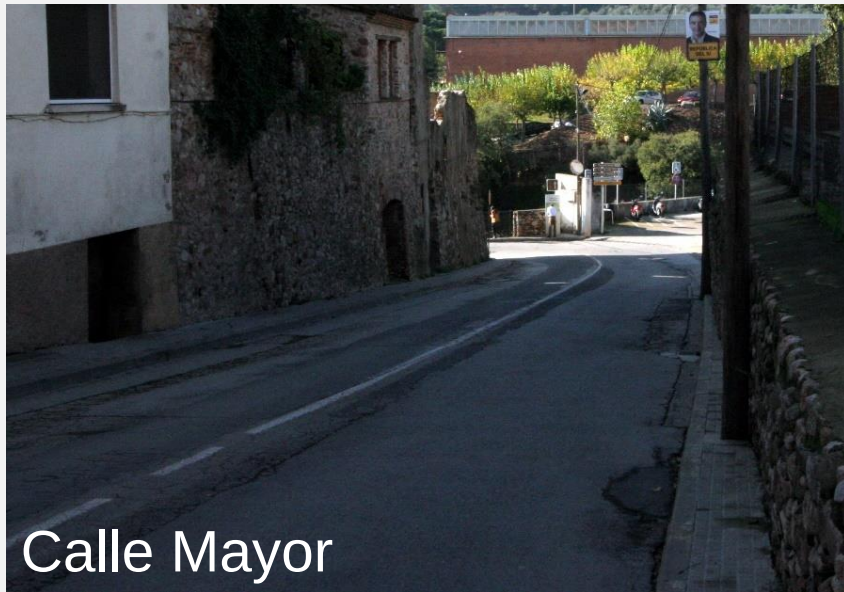
Ampliación. Circuito de la riera.



Circuito de la riera (parcial)



Paseo riera y muralla



Calle Mayor



Puente de can Rius

Entorno. Estado inicial.

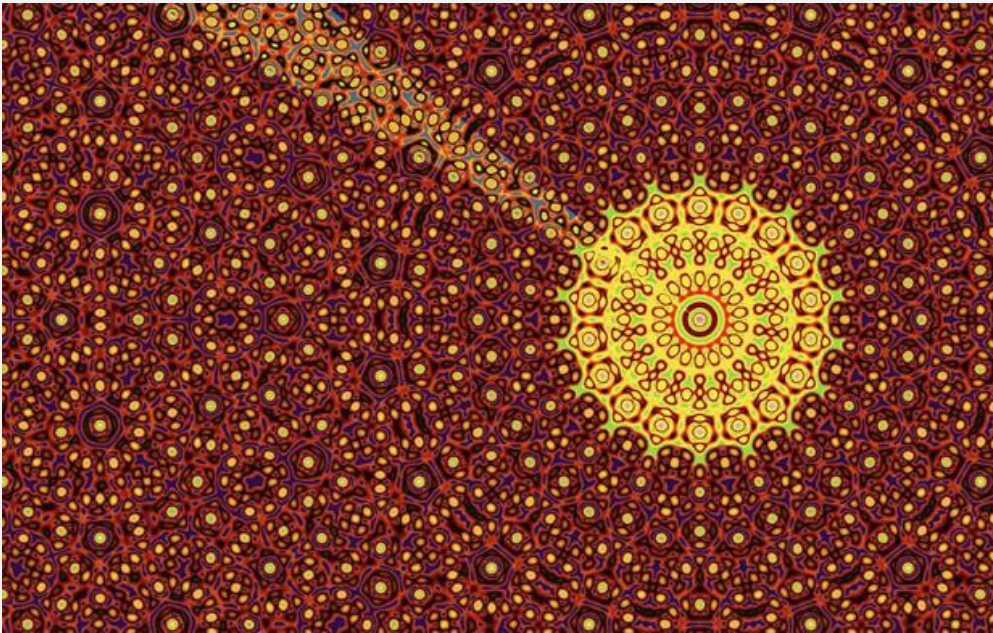
INCISO TEÓRICO

Desde el punto de vista de la **organización del espacio** el problema de **construir un puente junto a otro preexistente es complicado siempre**. Tienen tendencia a no “*dialogar*” bien.

Composición estética. Regla básica. **REPETICIÓN**. *Si tiene que haber partes en un todo que estas sean iguales.*

Si construimos dos puentes a la vez lo normal es hacerlos iguales y paralelos, normalmente acertaremos y todos contentos. Si el desfase es de 500 años por cuestiones presupuestarias y constructivas es imposible hacerlos iguales.

Habitualmente, los trazados no son paralelos y las rasantes no son concordantes. ¡Aquí la diferencia de cotas es de 4 m!





En Caldes además:

- Les Cremades **notablemente mayor** que el Románico: el doble en longitud, 7 veces en superficie y 12-15 veces en volumen dominado.
- El **punte Románico**, una vez rehabilitado, retomaría todo su **valor patrimonial y paisajístico. Uno de los motores de la actuación era el paisaje.**

OBJETIVOS

- **Puente nuevo funcional** para el tránsito que tenía que soportar.
- **Rehabilitar el puente Románico** a su estado “*original*”.
- **Unificar el espacio** entre puentes integrando ambas estructuras
- **Conectar el puente Románico** con el paseo de la riera y los extremos del puente de Les Cremades.
- **Rehabilitar las murallas medievales y el paseo de la riera** hasta el puente de can Rius.

PROBLEMAS

- Que el de Les Cremades **no se echase encima** del Románico y se lo “*comiera*” por la diferencia de tamaño.
- La **diferencia de niveles de 4 m** entre las superficies de ambos puentes y los **escasos 25 m** a los que podíamos disponer el nuevo puente.
- **La belleza, calidad constructiva y la esbeltez del puente Románico. ¡El nuevo no podía desentonar!**
- La **dificultad de acceso al fondo de la riera y a la ribera derecha**, muy empinada; había que huir de trabajar en estas zonas.
- Ponerse el sombrero de **constructor medieval**, ¿siglo XV? ¿XVI?, para rehabilitar el puente Románico.

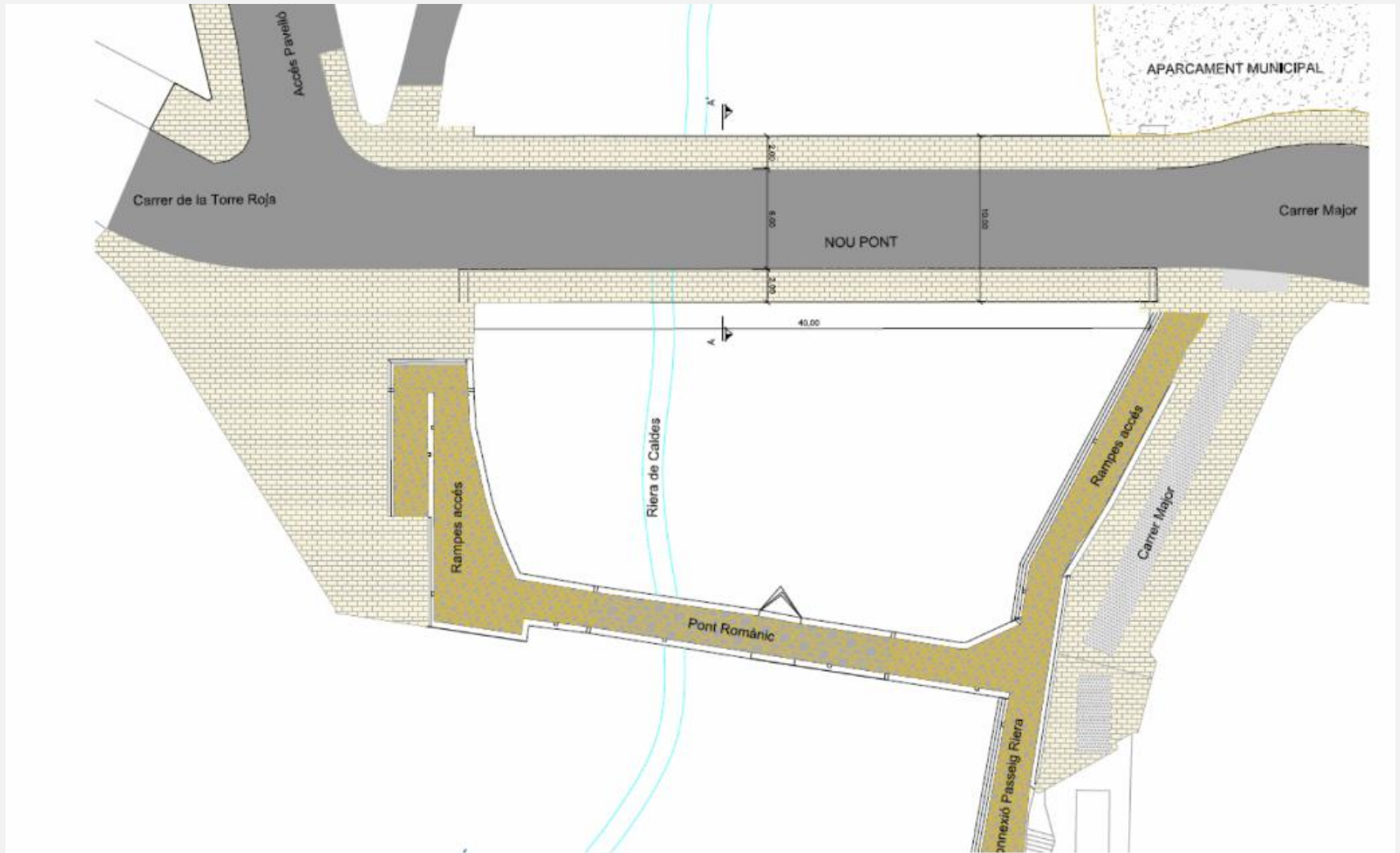
ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN (1)

PRINCIPAL. Pensar/interpretar el espacio como una unidad, con su entorno. Las grandes decisiones, volumetría y organización del espacio, se toman en el estadio inicial.

Alejar al máximo el puente de Les Cremades del Románico. Permite resolver una rampa con pendiente “razonable” (¡18%!). Minimiza la diferencia de dimensiones.

Ribera derecha, rampa directa imposible por pendiente excesiva, se hizo girar sobre si misma. Se acentúa la asimetría del espacio y se enriquece el conjunto, se hace más diverso.

Estribo del puente de Les Cremades, lado núcleo urbano, **por delante** del muro existente. Facilita **construcción** (tránsito) y **genera el espacio para construir la rampa adosada al muro.**

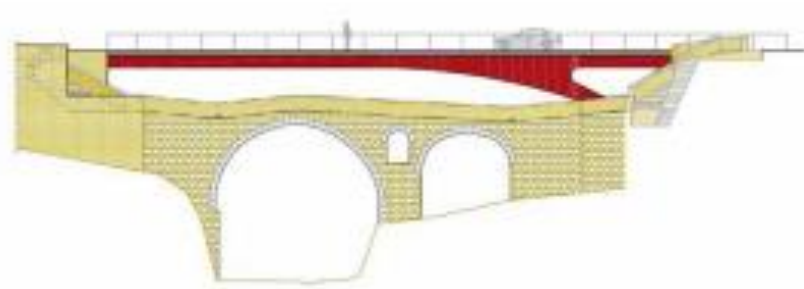
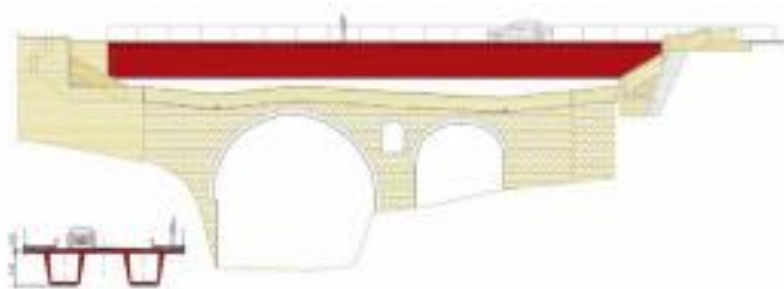


Planta final. Estudio previo.

ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN (2)

Resolver el puente de Les Cremades con una **estructura, fácil de construir, tecnológicamente moderna, aporticada, esbelta y asimétrica.**

- **Presupuesto acotado** a las posibilidades.
- **Respeto a la asimetría** puentes Románico y can Rius y sus distribuciones de luces. (Principio de repetición compositiva)
- La **inclinación de la pila pone en tensión visual** la nueva estructura y se hace **más ligera.**
- **Aprovechar la configuración del fondo de la riera** y la configuración **geológica** con la roca aflorando en la ribera izquierda. (como el puente Románico, una vez más)
- **Minimizar su volumen visual.**



Estudio de Alternativas.

ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN (3)

Demoler los añadidos de los últimos 120 años del puente Románico **sin afectar la fábrica original**, particularmente al **pavimento**.

Rectificar su rasante hacia arriba en los extremos y minimizar la diferencia de cotas.

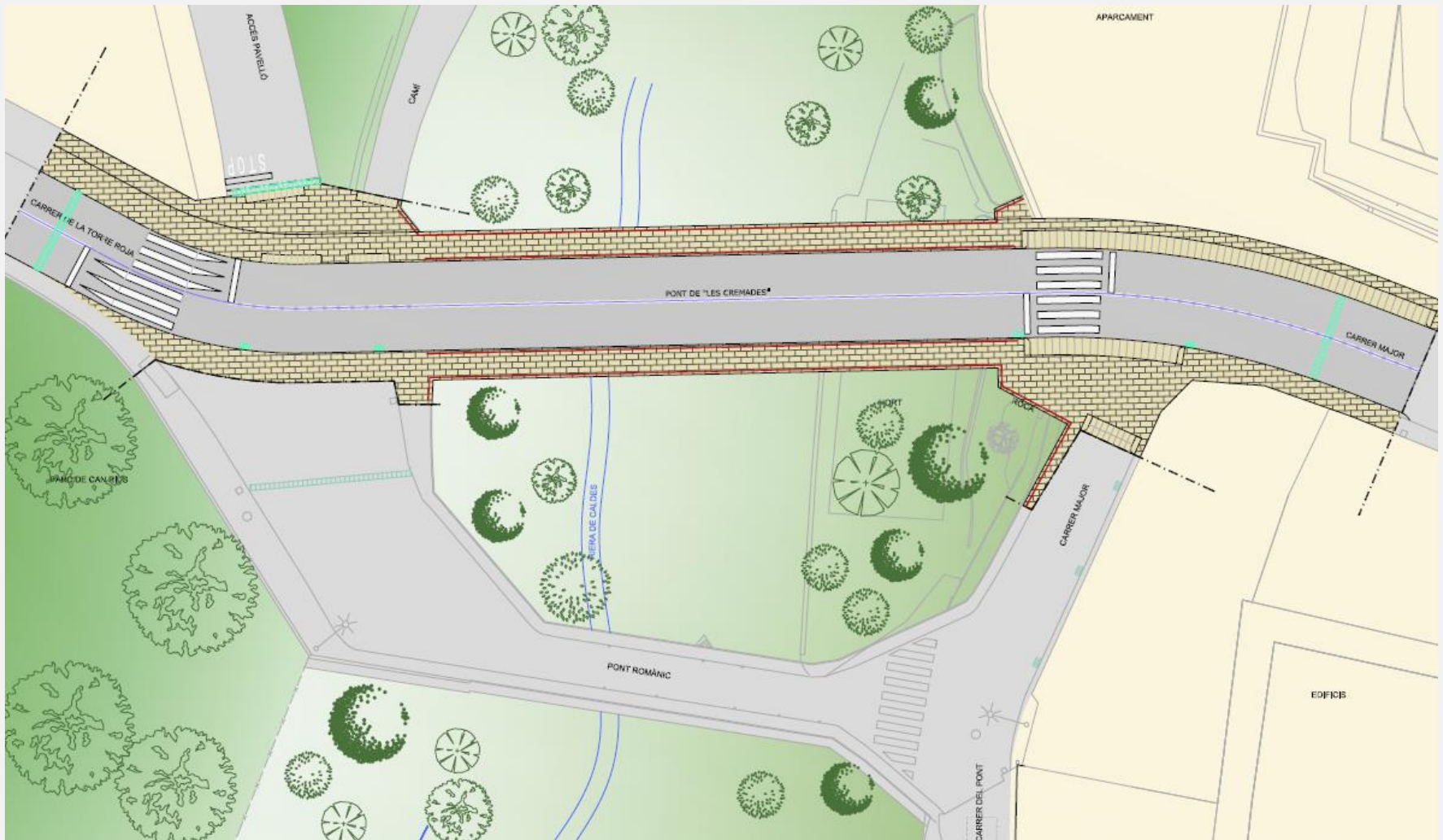
Nuevas fábricas con piedras, morteros y aparejos parecidos a los existentes. Piedra arenisca reutilizada dispuesta con hiladas en los paramentos del puente y parte de los muros. Si el aparejo era sin hiladas (*opus incertum*) mantener este aparejo. (el mismo principio: Repetición)

ESTRATEGIAS PARA LA SOLUCIÓN (4)

Utilizar **piedra aserrada de 80x40x20 cm como acabado superior de los pretilos** y en las esquinas de los muros. Es el elemento que **unifica toda la actuación con piedra**. (¿suena a algo? Otro elemento repetitivo)

Tener calma. “Despacito y buena letra”. **Ajustarse a las posibilidades presupuestarias** de cada momento y ser **perseverantes**. La última fase, con la rehabilitación de la muralla medieval, es de este verano.

El **coste total**, tres fases, ha sido de **1,4 M€ (IVA incluido)**.



Planta intermedia. Les Cremades construido.

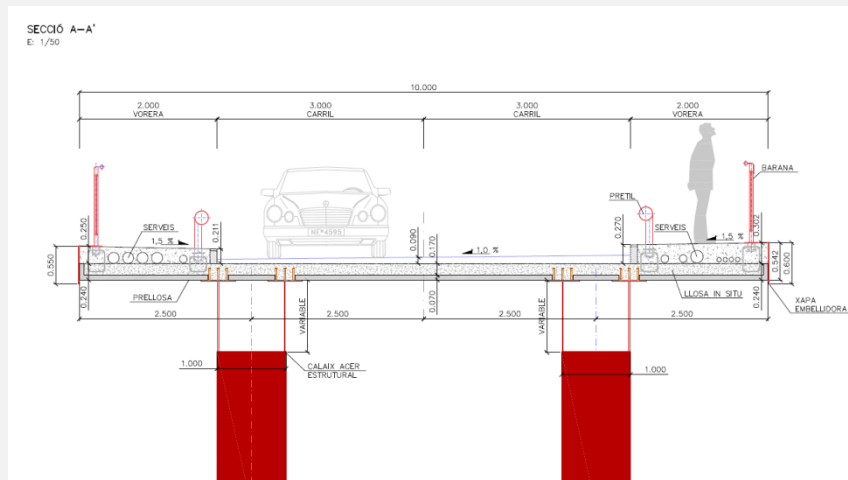
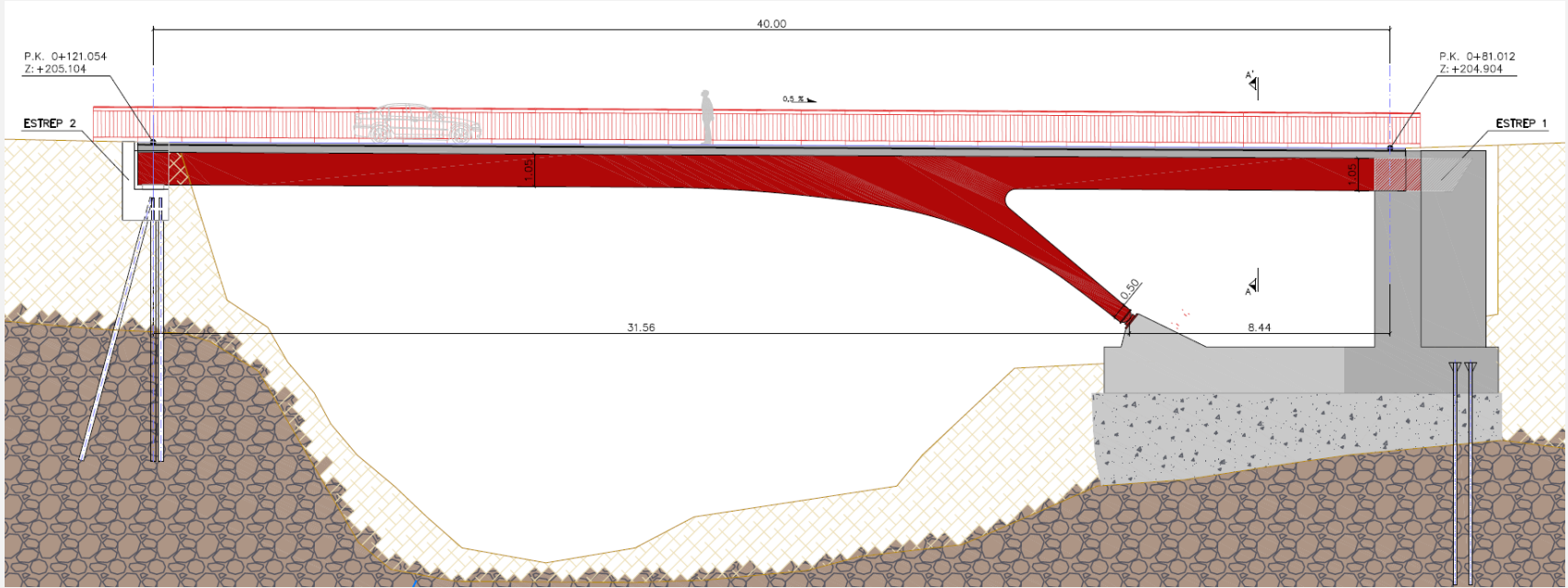
SOLUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN



FASES DE PROYECTO

SOLUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

FASE 1. PUENTE DE LES CREMADES



CONDICIONANTES / SOLUCIONES

- APROVECHAR TOPOGRAFIA Y GEOLOGIA DE LA ZONA
- REDUCIR AL MÁXIMO LAS INTERFERENCIA CON EL TRAFICO
- ESTETICA DEL CONJUNTO

SOLUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

FASE 1. PUENTE DE LES CREMADES



Montaje metálico

SOLUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

FASE 1. PUENTE DE LES CREMADES



Nótese la calidad del lateral de las prelosas

SOLUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

FASE 1. PUENTE DE LES CREMADES



Vista Inferior. Tubería suspendida.

SOLUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

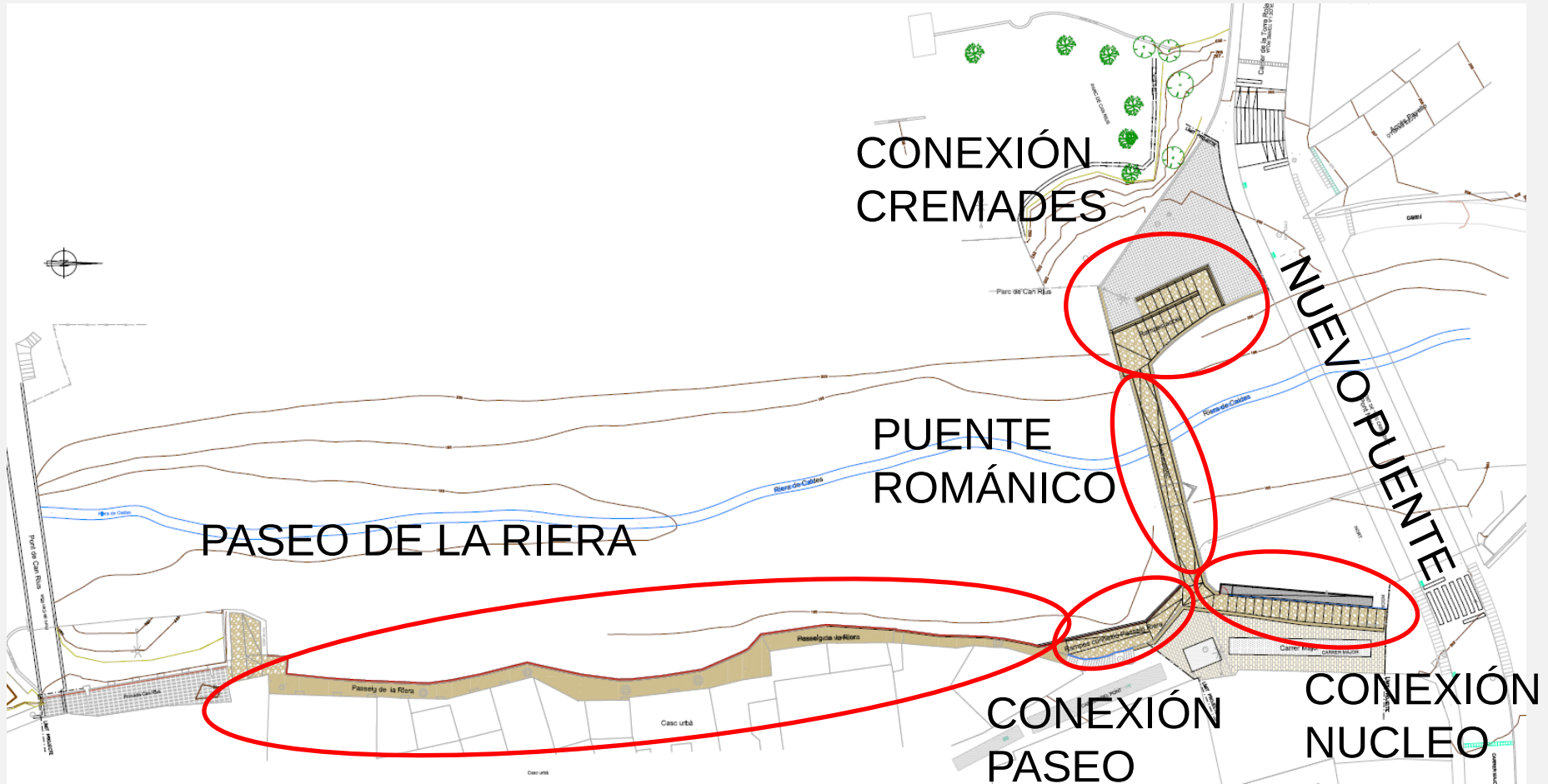
FASE 1. PUENTE DE LES CREMADES



Color en la gama de los muros de piedra.

SOLUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

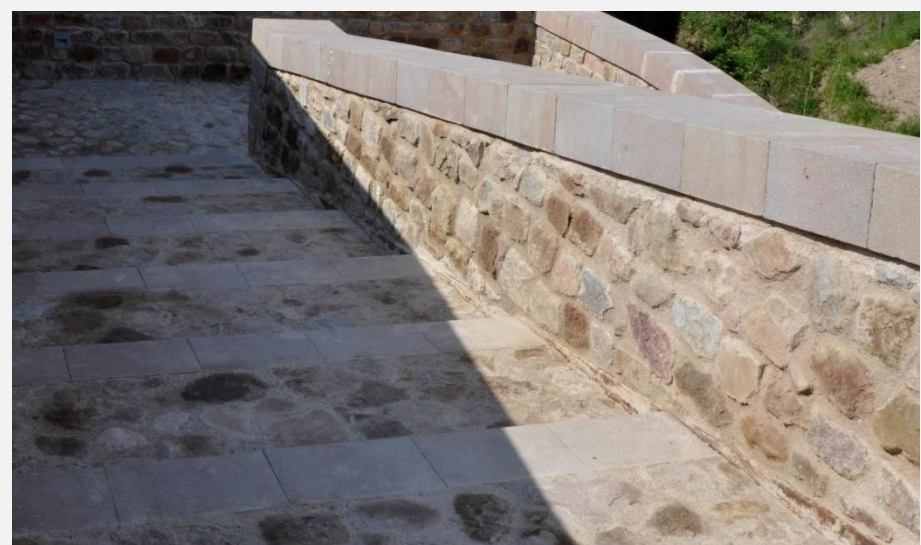
FASE 2. REHABILITACIÓN DEL PUENTE ROMÁNICO Y MURALLAS MEDIEVALES



ESPACIOS

SOLUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

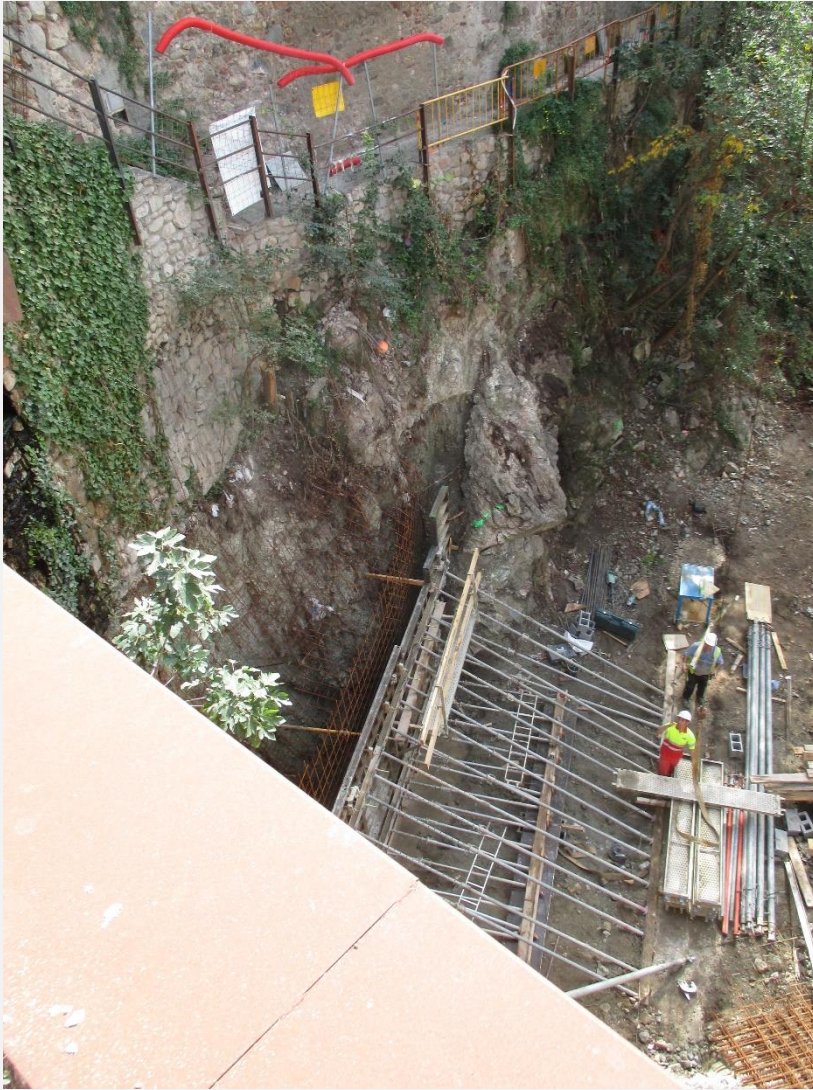
FASE 2. REHABILITACIÓN DEL PUENTE ROMÁNICO Y MURALLAS MEDIEVALES



Muros de acceso lado núcleo urbano – lado Cremades.
Detalle escaleras

SOLUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

FASE 2. REHABILITACIÓN DEL PUENTE ROMÁNICO Y MURALLAS MEDIEVALES



Conexión Puente Románico con Paseo de la Riera

SOLUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

FASE 2. REHABILITACIÓN DEL PUENTE ROMÁNICO Y MURALLAS MEDIEVALES



Demolición en curso.

SOLUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

FASE 2. REHABILITACIÓN DEL PUENTE ROMÁNICO Y MURALLAS MEDIEVALES



Rehabilitación en curso. Pretil y forrado de muros.

SOLUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

FASE 2. REHABILITACIÓN DEL PUENTE ROMÁNICO Y MURALLAS MEDIEVALES



Puente rehabilitado y acceso ribera derecha.

SOLUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

FASE 2. REHABILITACIÓN DEL PUENTE ROMÁNICO Y MURALLAS MEDIEVALES



Puente rehabilitado y acceso ribera derecha.

SOLUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

FASE 2. REHABILITACIÓN DEL PUENTE ROMÁNICO Y MURALLAS MEDIEVALES



Pavimento original y nuevos pretilos.

SOLUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

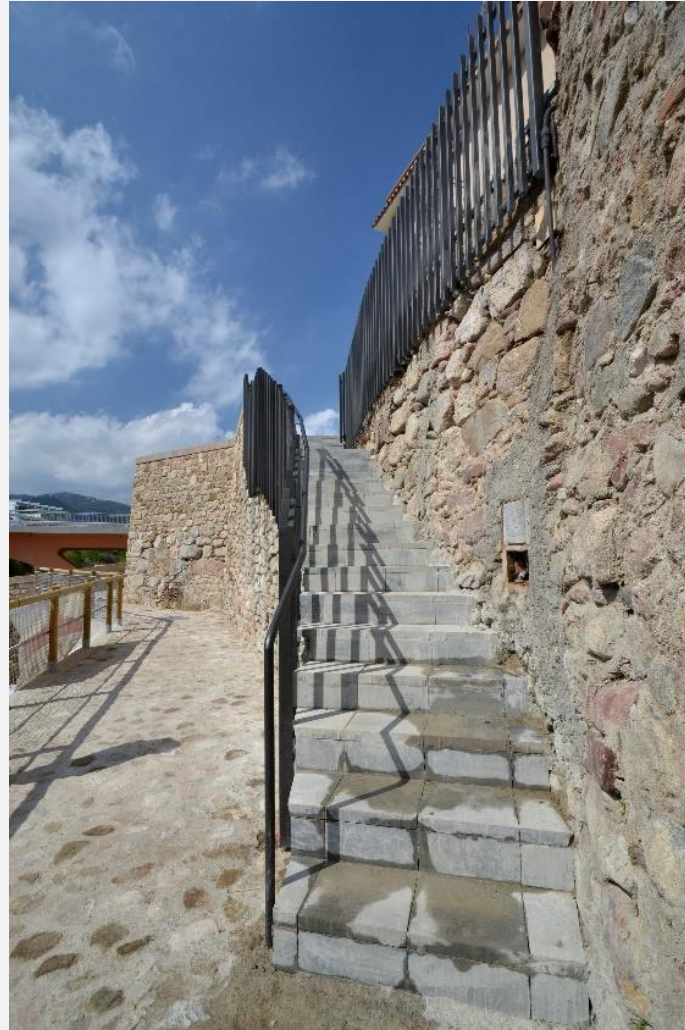
FASE 2. REHABILITACIÓN DEL PUENTE ROMÁNICO Y MURALLAS MEDIEVALES



Escali-rampi y puente de Les Cremades.

SOLUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

REHABILITACIÓN DEL PUENTE ROMÁNICO Y MURALLAS MEDIEVALES



Paseo de la riera y murallas medievales.

SOLUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN

FASE 2. REHABILITACIÓN DEL PUENTE ROMÁNICO Y MURALLAS MEDIEVALES



Paseo de la riera y murallas medievales. Bajantes.

SOLUCIÓN Y CONSTRUCCIÓN



Los dos puentes.



III Congreso
de Ingeniería
Municipal

Muchas gracias

Manuel Reventós – Rosa Mora



III Congreso de Ingeniería Municipal



cetop.cat

Col·legi d'Enginyers Tècnics
d'Obres Públiques de Catalunya