



## EXAMEN DE PUENTES

Se pretende realizar un intercambiador en el cruce de las rutas 104 y 76. Para ello será necesario un nuevo viaducto a definir. Los detalles del cruce se establecen en las *Figuras 1 y 2*.

### Condicionantes de proyecto

- La **ruta 104** presenta una **doble vía con cantero central** de 4.00 m. Cada vía tiene una calzada de 7.20 m con banquetas de 2.00 m a cada lado.
- La **ruta 76** presenta una **vía única** con calzada y banquetas típicas de las carreteras nacionales.
- La ruta 76 se elevará por encima de la actual ruta 104 con un nuevo viaducto de **longitud a definir**. Se sabe que en dicho viaducto NPT al eje debe ser +20.15. La carpeta de rodadura y la losa del tablero serán de espesor constante. La longitud de dicho viaducto no podrá superar 60 m.
- El intercambiador presentará unos **ramales de entrada y salida** desde y hacia la ruta 104, cada uno con 4.00 m de ancho y banquetas de 1.00 m en cada lado. Los ramales se separarán de las vías de la ruta 104 por un cantero lateral de 4.00 m.
- El NPT en el punto más elevado de la carretera en la ruta 104 y ramales es +14.00.
- El intercambiador se encuentra a 5.2 km del centro poblado más cercano.
- El gálibo de circulación vial debe ser el mínimo exigido por DNV para viaductos nuevos.
- El tablero se apoya en los estribos sobre apoyos elastómeros.
- La empresa constructora solicita que el tablero se ejecute con elementos prefabricados pretensados.
- Se ejecutarán dos pilares por apoyo intermedio. Se acepta que los pilares se dispongan en el eje de los canteros. Todos los pilares presentarán la misma sección circular de 70 cm de diámetro.
- Las cimentaciones serán zapatas de hormigón armado de sección cuadrada en planta de 2.50 m de lado y 1.00 m de altura apoyadas en una arenisca con nódulos rocosos de tensión admisible 450 kPa. El NCS de las cimentaciones estará en el nivel +13.00. No se detectó agua en los cateos de inspección.
- Los pilares estarán protegidos contra eventuales impactos vehiculares.

### Preguntas

- a) ¿Qué tipología de tablero recomienda emplear para este viaducto? Justifique.
- b) ¿Qué luces sugiere adoptar para poder utilizar la tipología establecida en a)? Realizar un esquema acotado en planta indicando dónde colocaría las juntas y pórticos intermedios.
- c) (\*) Asumiendo que se adopta el máximo paquete estructural posible, realizar un esquema de la sección transversal del tablero. Justificar.
- d) Justifique la decisión del proyectista de adoptar esa geometría de zapata en planta y el material considerado. Explicar cómo ejecutaría esa zapata.

(\*) Los errores geométricos en esta parte pueden descontar puntos en las demás preguntas afectadas.



- e) Considerando que no hay transmisión de momentos desde la superestructura a la infraestructura, plantear el esquema estructural en el sentido longitudinal.
- f) ¿Qué consideraciones se deben tomar con respecto al drenaje del tablero en esta obra de paso en particular?

## **Ejercicios**

Para esta sección serán útiles los datos ofrecidos por las *Figuras 3, 4 y 5*. El empotramiento inferior en dichas figuras representa el NCI de zapatas. En el caso de la *Figura 3* se está representando medio viaducto.

### Parte I

Establecer cuál es la descarga aproximada por pilar del cantero central debido a las cargas permanentes actuantes en la superestructura.

### Parte II

Definir cómo son las acciones longitudinales para dimensionar el pórtico del cantero central.

### Parte III

¿Cuáles son las acciones laterales que utilizaría para dimensionar el pórtico del cantero central? Realizar un esquema con las cargas con las que lo estudiaría.

### Parte IV

De un estudio del tablero se sabe que las descargas máxima y mínima producto del tren de cargas en un pilar del cantero central son respectivamente 850 kN y -75 kN. Demostrar que la geometría en planta de la zapata proyectada cumple con las verificaciones geotécnicas.

Nota: Se permite despreciar el peso propio del dintel transversal superior de dicho pórtico.

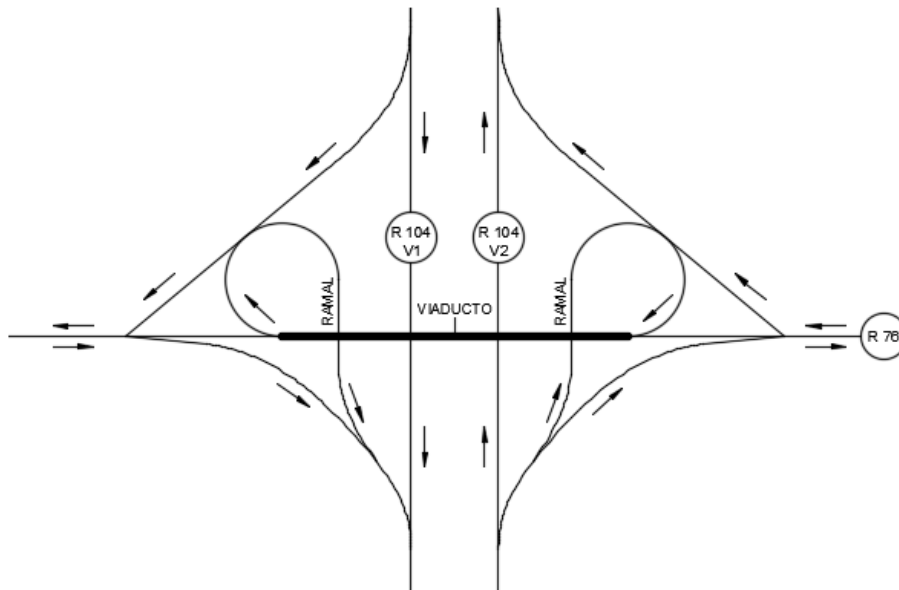


Figura 1

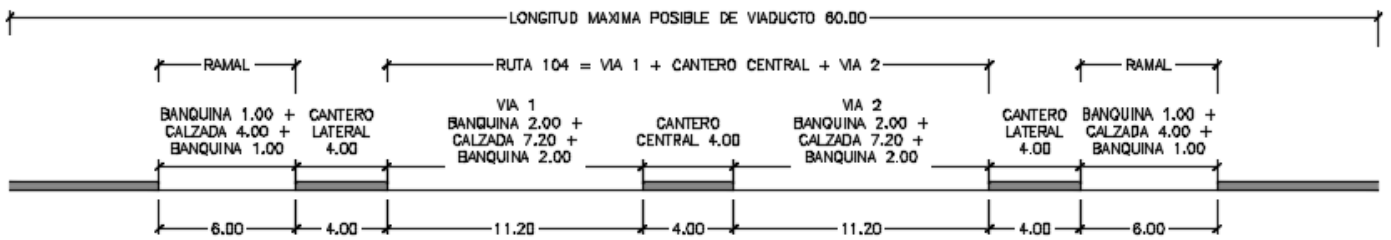


Figura 2

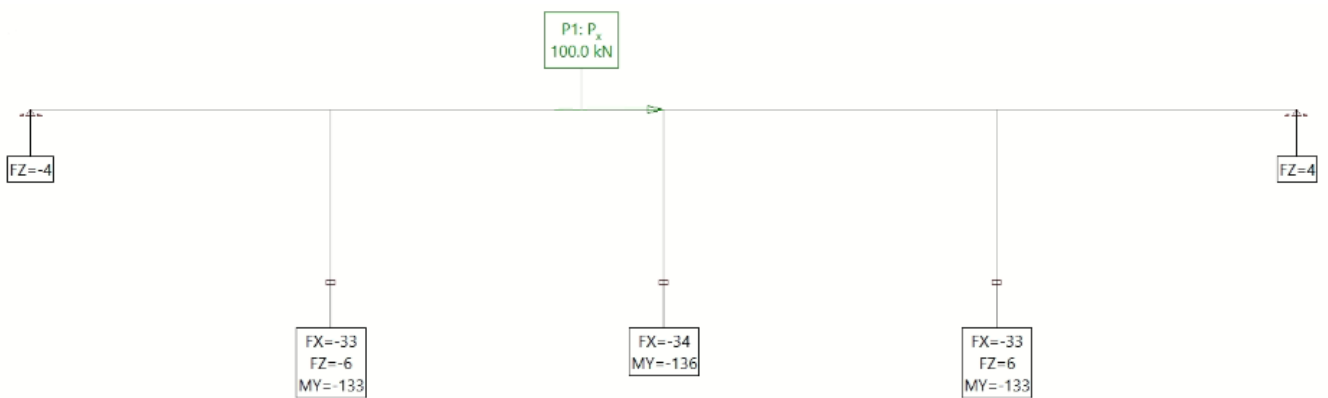


Figura 3

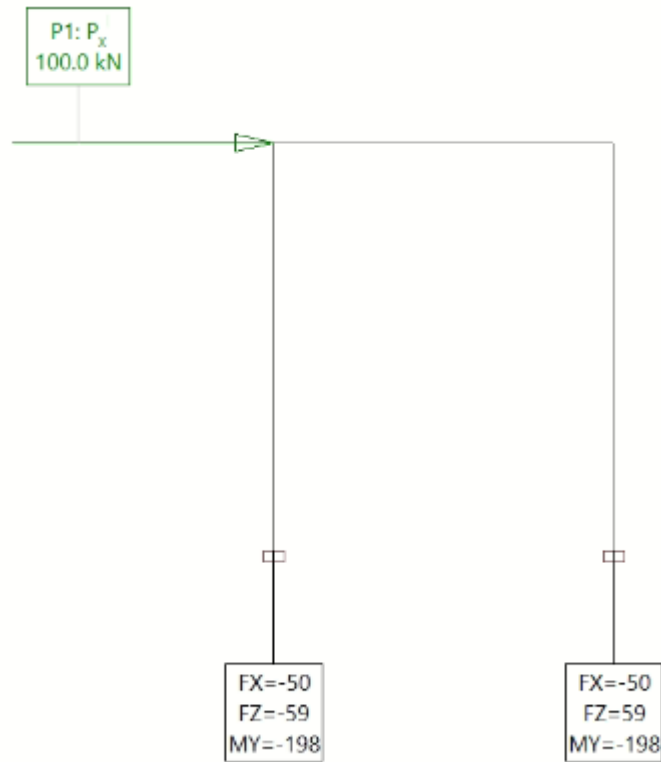


Figura 4

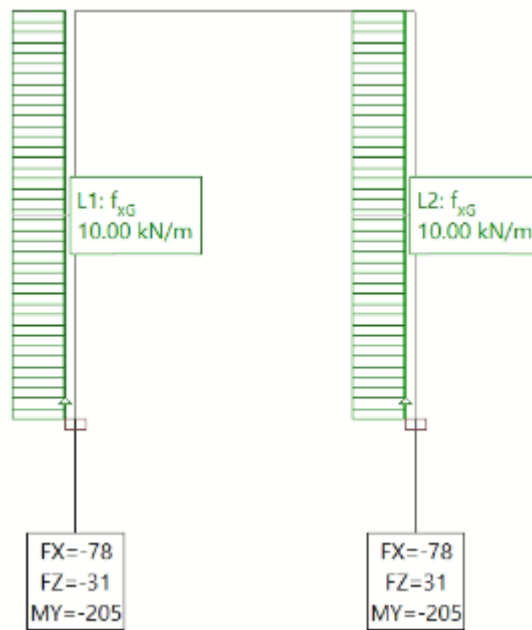


Figura 5