

SITUACIONES PROVISIONALES

ANEJO  
15

ÍNDICE

|                                                                        |           |                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Objeto .....</b>                                                 | <b>1</b>  | <b>8. Transporte alternativo en situación provisional.....</b>     | <b>21</b> |
| 1.1. Desvío exterior. ....                                             | 1         | 8.1. Tráfico ferroviario .....                                     | 21        |
| <b>2. Trazado del desvío provisional exterior .....</b>                | <b>1</b>  | 8.1.1. Tramo Puente de San Miguel-Torrelavega centro.....          | 23        |
| 2.1.1. Descripción general .....                                       | 1         | 8.1.2. Tramo Torrelavega Centro-Barreda .....                      | 24        |
| 2.1.2. Normativa de trazado. Criterios técnicos .....                  | 3         | 8.2. Tráfico viario .....                                          | 26        |
| 2.1.3. Justificación de velocidades.....                               | 3         | 8.2.1. Movimientos desde la Zona Industrial (Barrio Dualez) al     |           |
| 2.1.4. Sección tipo.....                                               | 6         | núcleo urbano (Zona Norte y Centro) .....                          | 27        |
| 2.1.5. Demoliciones y movimiento de tierras .....                      | 7         | 8.2.2. Movimiento de Acceso a Torrelavega Centro y Zona Industrial |           |
| 2.1.6. Principales condicionantes y afecciones.....                    | 7         | desde la Autovía A-8, sentido Oviedo (Salida 231). ....            | 27        |
| <b>3. Geología del desvío provisional exterior.....</b>                | <b>10</b> | 8.2.3. Movimiento de Acceso a Torrelavega Centro y Zona Industrial |           |
| 3.1. Caracterización geológica de la zona .....                        | 10        | desde la Autovía A-8, sentido Bilbao. (Salida 231). ....           | 28        |
| 3.2. Caracterización hidrogeológica de la zona .....                   | 10        | 8.3. Resumen y conclusiones .....                                  | 29        |
| <b>4. Estructuras del desvío provisional exterior.....</b>             | <b>11</b> |                                                                    |           |
| 4.1. Pérgola sobre el encauzamiento bº inmobiliaria (p.k. 1+380) ..... | 11        |                                                                    |           |
| 4.2. Muro PK 1+245. ....                                               | 13        |                                                                    |           |
| <b>5. Electrificación del desvío provisional exterior.....</b>         | <b>13</b> |                                                                    |           |
| 5.1. Solución adoptada.....                                            | 13        |                                                                    |           |
| 5.2. Características del Sistema de Catenaria Flexible.....            | 14        |                                                                    |           |
| 5.2.1. Tensión de Alimentación.....                                    | 14        |                                                                    |           |
| 5.2.2. Geometría del Sistema .....                                     | 14        |                                                                    |           |
| 5.2.3. Cantón de compensación .....                                    | 14        |                                                                    |           |
| 5.2.4. Gálibo .....                                                    | 15        |                                                                    |           |
| 5.2.5. Condiciones Ambientales de Funcionamiento .....                 | 15        |                                                                    |           |
| 5.2.6. Conductores.....                                                | 15        |                                                                    |           |
| <b>6. Reposición de servidumbres y servicios afectados</b>             |           |                                                                    |           |
| <b>del desvío provisional exterior .....</b>                           | <b>16</b> |                                                                    |           |
| 6.1. Contactos con compañías/organismos .....                          | 16        |                                                                    |           |
| 6.2. Relación de posibles afecciones .....                             | 17        |                                                                    |           |
| <b>7. Obras complementarias del desvío provisional</b>                 |           |                                                                    |           |
| <b>exterior.....</b>                                                   | <b>18</b> |                                                                    |           |
| 7.1. Cerramientos .....                                                | 18        |                                                                    |           |
| 7.2. Zona de instalaciones auxiliares .....                            | 19        |                                                                    |           |
| 7.3. Afecciones al acceso del aliviadero de Sorravides .....           | 20        |                                                                    |           |
| 7.4. Pasarela peatonal .....                                           | 21        |                                                                    |           |

Apéndice 1. Listados de trazado

## 1. Objeto

El objeto de este anejo es la descripción de las actuaciones que se emprenderán para el mantenimiento del tráfico, tanto ferroviario como de carretera, en aquellas servidumbres que sean afectadas por la obra. Debido a las especiales circunstancias que presenta la ejecución de las obras de soterramiento de la línea de ancho métrico a su paso por la localidad de Torrelavega, y con el objetivo fundamental de minimizar los riesgos asociados a las mismas, se ha considerado adecuado plantear un **desvío provisional** de la línea existente por la zona exterior de la ciudad. Para ello, el análisis de este anejo se centra en las distintas unidades afectadas y con carácter provisional que produce este desvío provisional ferroviario.

### 1.1. Desvío exterior.

El desvío provisional consiste en una vía ferroviaria supletoria que se plantea que esté operativo por el tiempo mínimo e imprescindible que se requiera para resolver la ejecución del soterramiento, sin obligar a suspender totalmente el tráfico ferroviario de mercancías por la línea y reduciendo riesgos asociados que resultarían inasumibles.

En los apartados siguientes se procederá a exponer las características principales de dicho desvío provisional planteado, indicando sus parámetros de trazado, servicios afectados, estructuras, electrificación y restitución de tráficos.

## 2. Trazado del desvío provisional exterior

### 2.1.1. Descripción general

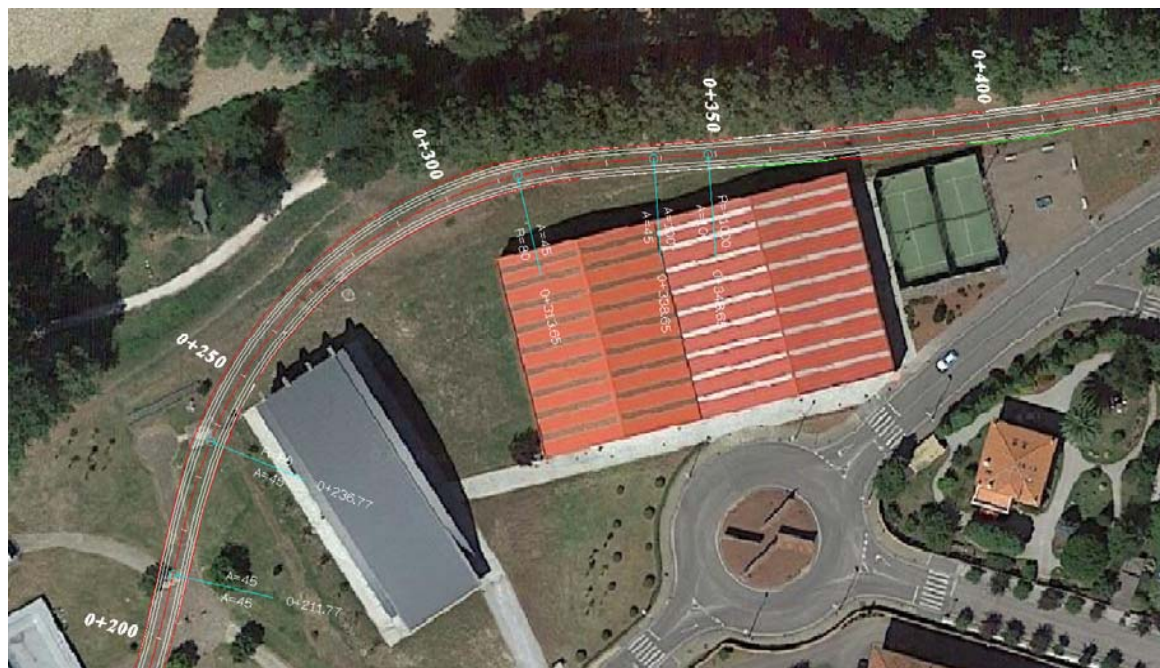
El desvío ferroviario provisional planteado presenta una longitud total de 1.580,073 metros, discurriendo por la zona norte de la ciudad, en paralelo a la ronda exterior de circunvalación que conforman las calles Lucio Marcos y Antonio Bartolomé Suárez, y coincidiendo en gran parte de su trazado con un tramo del actual recorrido del paseo peatonal y vía ciclista que transita por esta zona.

El punto de partida se localiza en el estribo de la margen derecha del viaducto del ferrocarril actual que cruza sobre el cauce del río Besaya, en donde se dispone inmediatamente después del tablero una curva a izquierdas de 80 metros de radio que permite dirigirse hacia la franja situada entre la calle Lucio Marcos y el propio cauce del río, discurriendo por los terrenos del Skate Park ubicado en las instalaciones deportivas de “La Lechera”.

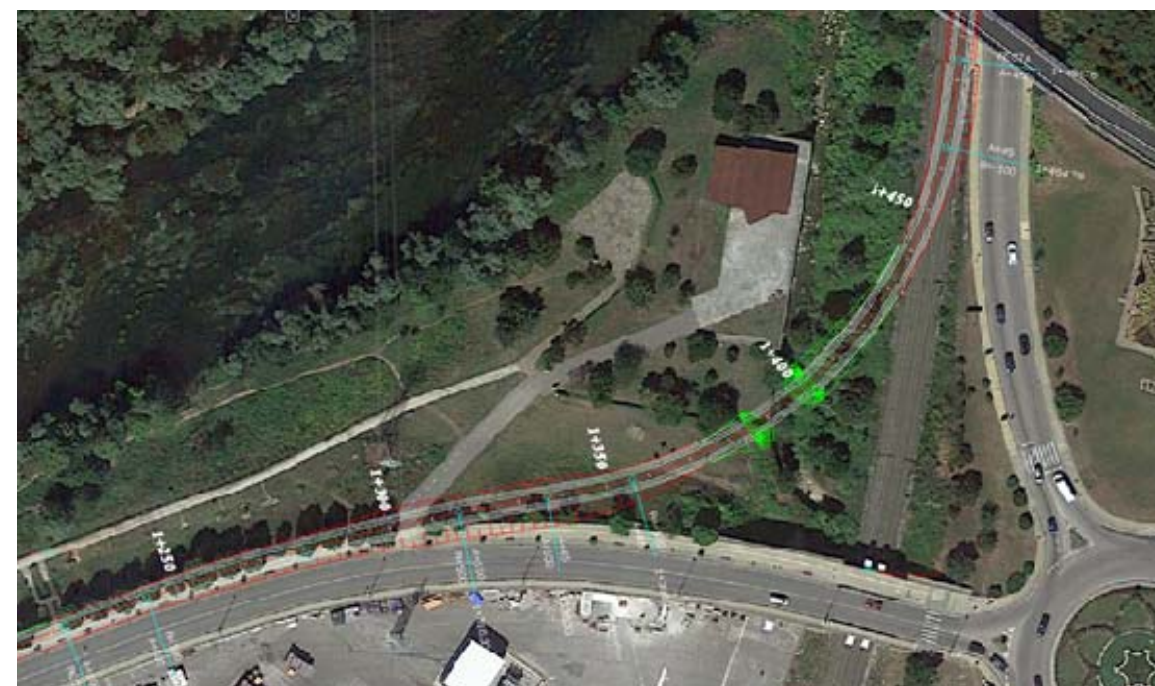




A continuación, y mediante otra curva a derechas también de 80 metros de radio, se pasa por detrás de la pista de tenis cubierta situada en el complejo deportivo “La Lechera”, respecto a cuya fachada se han dejado 5 metros medidos en horizontal desde el eje de vía al elemento saliente más limitante.



Posteriormente, se alcanza con un radio de 1.000 metros el carril bici y peatonal que discurre paralelo al río, y sobre el cual discurrirá los siguientes 900 metros, hasta llegar a la altura del aliviadero de Sorravides, punto en el cual se separará del paseo mediante una curva a izquierdas de 100 metros de radio para conectarse de nuevo con la vía de ferrocarril existente al otro lado de la ciudad, en sentido Santander.



Para realizar la conexión con la vía existente, se debe disponer una estructura provisional que resuelva el cruce sobre el encauzamiento procedente del barrio de la Inmobiliaria.

El encaje geométrico del desvío se ha realizado con la **premisa fundamental de minimizar las afecciones y los posibles impactos al entorno por el que discurre**, habida cuenta de que se trata en general de zonas verdes y áreas deportivas destinadas al ocio y disfrute de los ciudadanos. No obstante, y tal como se ha comentado anteriormente, este desvío tiene un carácter exclusivamente provisional, previendo la completa restitución de las zonas por las que discurre a su estado original una vez pueda encaminarse de nuevo el tráfico por el corredor principal soterrado.

Por lo tanto, los parámetros geométricos adoptados priorizan una implantación de mínima afección sobre la velocidad de circulación, adoptando curvas de radio estricto en los puntos de conexión con la línea existente y una secuencia de alineaciones que se adaptan lo mejor posible a los múltiples condicionantes existentes. La velocidad máxima de circulación prevista para este desvío se limitará al entorno de 25 km/h.

De manera análoga el trazado en alzado se adapta lo mejor posible al perfil del terreno existente, minimizando la ejecución de obras de movimiento de tierras con el doble objetivo de minimizar las ocupaciones y facilitar su posterior retirada para restituir el estado original. En el apéndice 1 se presentan los listados correspondientes a la definición geométrica del trazado en planta y alzado, así como de los puntos del eje cada 20 metros.

### 2.1.2. Normativa de trazado. Criterios técnicos

La vía de la variante exterior contará con ancho métrico (1.000 mm). En base a ello, la normativa que se ha empleado para su diseño geométrico es la “**NFI-Vía 002 Parámetros Geométricos**”, aplicable en situaciones de desdoblamiento de vías actuales con modificaciones de trazado y renovaciones integrales de vía con modificaciones de trazado. Los **parámetros de trazado** descritos en la norma son los siguientes:

- Peralte máximo (mm) = 100
- Máxima variación del peralte con la longitud (mm/m) = 2
- Máxima insuficiencia de peralte (mm) = 70
- Máxima aceleración sin compensar (m/s<sup>2</sup>) = 0,65
- Máximo exceso de peralte (mm) = 70
- Máxima variación del peralte con el tiempo (mm/s) = 30 (normal) / 45 (máximo)
- Máxima aceleración vertical (m/s<sup>2</sup>) = 0,3 (normal) / 0,4 (excepcional)
- Longitud mínima de alineación recta o curva (m) = 0,5 x V.Max (normal) / 0,4 x V.Max (excepcional)
- Pendiente máxima (milésimas) = 12 (normal) / 15 (excepcional)
- Radio mínimo de acuerdo vertical (m) = 2.000

A continuación, se indican los criterios más relevantes considerados en el diseño de la situación provisional.

- **Velocidad:** Por la provisionalidad del desvío y la peculiaridad del emplazamiento dentro del tejido urbano, la velocidad objetivo máxima se ha establecido en 25 km/h. Esta velocidad resulta reducida, pero permite que puedan usarse radios pequeños en zonas especialmente difíciles, integrando mejor así la vía en el entramado urbano y causando el menor impacto posible.
- **Curvaturas. Radio mínimo:** El radio mínimo de curvatura horizontal se ha establecido en 80 metros. Este radio es compatible con el material móvil circulante. Para evitar tope entre vagones todas las curvas asocian clotoides simétricas, tanto si la curva se peralte como si no.
- **Peralte:** Se opta por no peraltar determinadas curvas, aquellas que por sus características no lo precisan. Cuando una curva no se peralta, no obstante, se vigila igualmente que la aceleración no compensada y la insuficiencia de peralte no excedan los valores límite de la normativa.
- **Cota y pendiente:** La cota de la rasante se adapta a la del terreno por donde transcurre la traza. Se logra de este modo que los taludes que se generan al implantar la plataforma sean muy reducidos, lo que redunda en un menor impacto. Las pendientes obtenidas son, por lo tanto, resultado de ceñirse al terreno y resultan en todo caso compatibles con la normativa, siendo la máxima empleada de 15 milésimas.

### 2.1.3. Justificación de velocidades

Al aplicar la velocidad objetivo de 25 km/h se obtienen, para la geometría adoptada, los siguientes parámetros de trazado:

| VARIANTE EXTERIOR DE TORRELAVEGA |           |           |              |           |                       |                  |        |                               |          |              |                               |                        |                                  |                                              |                                            |
|----------------------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|-----------------------|------------------|--------|-------------------------------|----------|--------------|-------------------------------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Alineación                       | PPKK      |           | Longitud (m) | Radio (m) | Parámetro de clotoide | Velocidad (km/h) |        | Long.Mínima por velocidad (m) |          | Peralte (mm) | Insuficiencia de peralte (mm) | Exceso de peralte (mm) | Aceleración no compensada (m/s²) | Variación del peralte con la longitud (mm/m) | Variación del peralte con el tiempo (mm/m) |
|                                  | Inicial   | Final     |              |           |                       | Máxima           | Mínima | N= Vx0,5                      | N= Vx0,4 |              | Límite = 70                   | Límite = 70            | Límite = 0,65                    | Límite = 2                                   | Límite = 30                                |
|                                  |           |           |              |           |                       |                  |        |                               |          |              |                               |                        |                                  |                                              |                                            |
| RECTA                            | 0+000,000 | 0+046,646 | 46,646       |           |                       | 25               | 0      | 12,5                          | 10       |              |                               |                        |                                  |                                              |                                            |
| CLOT,                            | 0+046,646 | 0+071,646 | 25           |           | 44,721                | 25               | 0      |                               |          |              |                               |                        |                                  | 0                                            | 0                                          |
| CIRC,                            | 0+071,646 | 0+186,771 | 115,125      | -80       |                       | 25               | 0      | 12,5                          | 10       | 0            | 66                            | 0                      | 0,6                              |                                              |                                            |
| CLOT,                            | 0+186,771 | 0+211,771 | 25           |           | 44,721                | 25               | 0      |                               |          |              |                               |                        |                                  | 0                                            | 0                                          |
| CLOT,                            | 0+211,771 | 0+236,771 | 25           |           | 44,721                | 25               | 0      |                               |          |              |                               |                        |                                  | 0                                            | 0                                          |
| CIRC,                            | 0+236,771 | 0+313,653 | 76,882       | 80        |                       | 25               | 0      | 12,5                          | 10       | 0            | 66                            | 0                      | 0,6                              |                                              |                                            |
| CLOT,                            | 0+313,653 | 0+338,653 | 25           |           | 44,721                | 25               | 0      |                               |          |              |                               |                        |                                  | 0                                            | 0                                          |
| CLOT,                            | 0+338,653 | 0+348,653 | 10           |           | 100                   | 25               | 0      |                               |          |              |                               |                        |                                  | 0                                            | 0                                          |
| CIRC,                            | 0+348,653 | 0+472,369 | 123,715      | -1000     |                       | 25               | 0      | 12,5                          | 10       | 0            | 5                             | 0                      | 0,05                             |                                              |                                            |
| CLOT,                            | 0+472,369 | 0+482,369 | 10           |           | 100                   | 25               | 0      |                               |          |              |                               |                        |                                  | 0                                            | 0                                          |
| CLOT,                            | 0+482,369 | 0+492,369 | 10           |           | 54,772                | 25               | 0      |                               |          |              |                               |                        |                                  | 0,8                                          | 5,56                                       |
| CIRC,                            | 0+492,369 | 0+554,997 | 62,628       | 300       |                       | 25               | 0      | 12,5                          | 10       | 10           | 8                             | 10                     | 0,07                             |                                              |                                            |
| CLOT,                            | 0+554,997 | 0+564,997 | 10           |           | 54,772                | 25               | 0      |                               |          |              |                               |                        |                                  | 0,8                                          | 5,56                                       |
| RECTA                            | 0+564,997 | 0+698,823 | 133,827      |           |                       | 25               | 0      | 12,5                          | 10       |              |                               |                        |                                  |                                              |                                            |
| CLOT,                            | 0+698,823 | 0+718,823 | 20           |           | 130,384               | 25               | 0      |                               |          |              |                               |                        |                                  | 0                                            | 0                                          |
| CIRC,                            | 0+718,823 | 0+877,855 | 159,031      | -850      |                       | 25               | 0      | 12,5                          | 10       | 0            | 6                             | 0                      | 0,06                             |                                              |                                            |
| CLOT,                            | 0+877,855 | 0+897,855 | 20           |           | 130,384               | 25               | 0      |                               |          |              |                               |                        |                                  | 0                                            | 0                                          |
| RECTA                            | 0+897,855 | 0+927,494 | 29,639       |           |                       | 25               | 0      | 12,5                          | 10       |              |                               |                        |                                  |                                              |                                            |
| CLOT,                            | 0+927,494 | 0+947,494 | 20           |           | 141,421               | 25               | 0      |                               |          |              |                               |                        |                                  | 0,8                                          | 5,56                                       |
| CIRC,                            | 0+947,494 | 0+979,819 | 32,325       | 1000      |                       | 25               | 0      | 12,5                          | 10       | 0            | 5                             | 0                      | 0,05                             |                                              |                                            |
| CLOT,                            | 0+979,819 | 0+999,819 | 20           |           | 141,421               | 25               | 0      |                               |          |              |                               |                        |                                  | 0,8                                          | 5,56                                       |
| CLOT,                            | 0+999,819 | 1+019,819 | 20           |           | 83,666                | 25               | 0      |                               |          |              |                               |                        |                                  | 0,5                                          | 3,47                                       |
| CIRC,                            | 1+019,819 | 1+082,138 | 62,319       | -350      |                       | 25               | 0      | 12,5                          | 10       | 10           | 5                             | 10                     | 0,05                             |                                              |                                            |
| CLOT,                            | 1+082,138 | 1+102,138 | 20           |           | 83,666                | 25               | 0      |                               |          |              |                               |                        |                                  | 0,5                                          | 3,47                                       |
| RECTA                            | 1+102,138 | 1+223,027 | 120,889      |           |                       | 25               | 0      | 12,5                          | 10       |              |                               |                        |                                  |                                              |                                            |
| CLOT,                            | 1+223,027 | 1+243,027 | 20           |           | 100                   | 25               | 0      |                               |          |              |                               |                        |                                  | 0,5                                          | 3,47                                       |
| CIRC,                            | 1+243,027 | 1+316,327 | 73,3         | 500       |                       | 25               | 0      | 12,5                          | 10       | 10           | 1                             | 10                     | 0                                |                                              |                                            |
| CLOT,                            | 1+316,327 | 1+336,327 | 20           |           | 100                   | 25               | 0      |                               |          |              |                               |                        |                                  | 0,5                                          | 3,47                                       |
| CLOT,                            | 1+336,327 | 1+356,327 | 20           |           | 44,721                | 25               | 0      |                               |          |              |                               |                        |                                  | 0,5                                          | 3,47                                       |
| CIRC,                            | 1+356,327 | 1+464,760 | 108,433      | -100      |                       | 25               | 0      | 12,5                          | 10       | 10           | 43                            | 10                     | 0,39                             |                                              |                                            |
| CLOT,                            | 1+464,760 | 1+484,760 | 20           |           | 44,721                | 25               | 0      |                               |          |              |                               |                        |                                  | 0,5                                          | 3,47                                       |
| RECTA                            | 1+484,760 | 1+580,073 | 95,313       |           |                       | 25               | 0      | 12,5                          | 10       |              |                               |                        |                                  |                                              |                                            |

| VARIANTE EXTERIOR DE TORRELAVEGA |           |        |           |        |                                            |                               |                            |                             |        |                                                          |          |
|----------------------------------|-----------|--------|-----------|--------|--------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------|----------------------------------------------------------|----------|
| Alineación                       | Entrada   |        | Salida    |        | Pendiente (‰) /<br>Acuerdo vertical<br>(m) | Longitud de<br>alineación (m) | Velocidad máxima<br>(km/h) | Aceleración vertical (m/s²) |        | Longitud mínima de<br>alineación por velocidad<br>(m/s²) |          |
|                                  | PPKK      | Z (m)  | PPKK      | Z (m)  |                                            |                               |                            | N=0,30                      | E=0,40 | N=Vx0,50                                                 | E=Vx0,40 |
| Rasante                          | 0+000,000 | 16,036 | 0+087,139 | 15,774 | -3,000                                     | 87,139                        | 25                         |                             |        | 12,5                                                     | 10       |
| Acuerdo                          | 0+087,139 | 15,774 | 0+107,139 | 15,664 | 4.000,000                                  | 20,00                         | 25                         | 0,01                        |        | 12,5                                                     | 10       |
| Rasante                          | 0+107,139 | 15,664 | 0+212,965 | 14,818 | -8,000                                     | 105,83                        | 25                         |                             |        | 12,5                                                     | 10       |
| Acuerdo                          | 0+212,965 | 14,818 | 0+250,965 | 14,875 | 2.000,000                                  | 38,00                         | 25                         | 0,02                        |        | 12,5                                                     | 10       |
| Rasante                          | 0+250,965 | 14,875 | 0+302,995 | 15,447 | 11,000                                     | 52,03                         | 25                         |                             |        | 12,5                                                     | 10       |
| Acuerdo                          | 0+302,995 | 15,447 | 0+332,995 | 15,627 | 3.000,000                                  | 30,00                         | 25                         | 0,02                        |        | 12,5                                                     | 10       |
| Rasante                          | 0+332,995 | 15,627 | 0+669,362 | 15,964 | 1,000                                      | 336,37                        | 25                         |                             |        | 12,5                                                     | 10       |
| Acuerdo                          | 0+669,362 | 15,964 | 0+699,362 | 15,941 | 8.571,429                                  | 30,00                         | 25                         | 0                           |        | 12,5                                                     | 10       |
| Rasante                          | 0+699,362 | 15,941 | 0+936,862 | 15,347 | -2,500                                     | 237,50                        | 25                         |                             |        | 12,5                                                     | 10       |
| Acuerdo                          | 0+936,862 | 15,347 | 0+971,862 | 15,566 | 2.000,000                                  | 35,00                         | 25                         | 0,02                        |        | 12,5                                                     | 10       |
| Rasante                          | 0+971,862 | 15,566 | 1+033,473 | 16,490 | 15,000                                     | 61,61                         | 25                         |                             |        | 12,5                                                     | 10       |
| Acuerdo                          | 1+033,473 | 16,490 | 1+063,473 | 16,745 | 2.307,692                                  | 30,00                         | 25                         | 0,02                        |        | 12,5                                                     | 10       |
| Rasante                          | 1+063,473 | 16,745 | 1+202,645 | 17,024 | 2,000                                      | 139,17                        | 25                         |                             |        | 12,5                                                     | 10       |
| Acuerdo                          | 1+202,645 | 17,024 | 1+232,645 | 16,859 | 2.000,000                                  | 30,00                         | 25                         | 0,02                        |        | 12,5                                                     | 10       |
| Rasante                          | 1+232,645 | 16,859 | 1+459,591 | 13,908 | -13,000                                    | 226,95                        | 25                         |                             |        | 12,5                                                     | 10       |
| Acuerdo                          | 1+459,591 | 13,908 | 1+489,591 | 13,676 | 2.850,734                                  | 30,00                         | 25                         | 0,02                        |        | 12,5                                                     | 10       |
| Rasante                          | 1+489,591 | 13,676 | 1+580,073 | 13,452 | -2,477                                     | 90,48                         | 25                         |                             |        | 12,5                                                     | 10       |



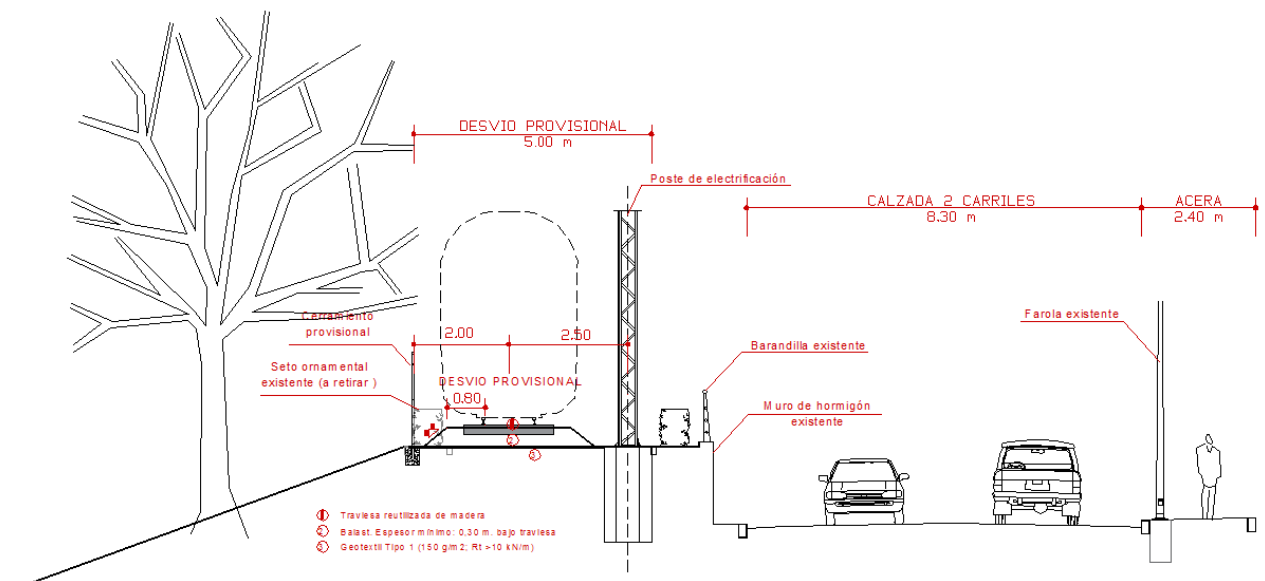
### 2.1.4. Sección tipo

La sección tipo adoptada para el desvío provisional corresponde con una plataforma de vía única electrificada de ancho métrico (1.000 mm) de 5,00 metros de anchura, siendo la distancia horizontal de eje de vía a poste de electrificación 2,5 m y a cerramiento provisional 2 m.

En los tramos en los que la plataforma discurre sobre terreno natural o sin pavimentar se prevé la excavación de un saneo de 0,3 m de espesor y su sustitución por material granular de tipo QS3. Sobre la capa de forma se dispone una capa de balasto de 0,3 m. de espesor bajo traviesa y armamento reutilizado de segundo uso conformado por carril de 54 kg/m y traviesas monobloque de hormigón o madera, con hombro de balasto de 0,80 m y talud 5H:4V.

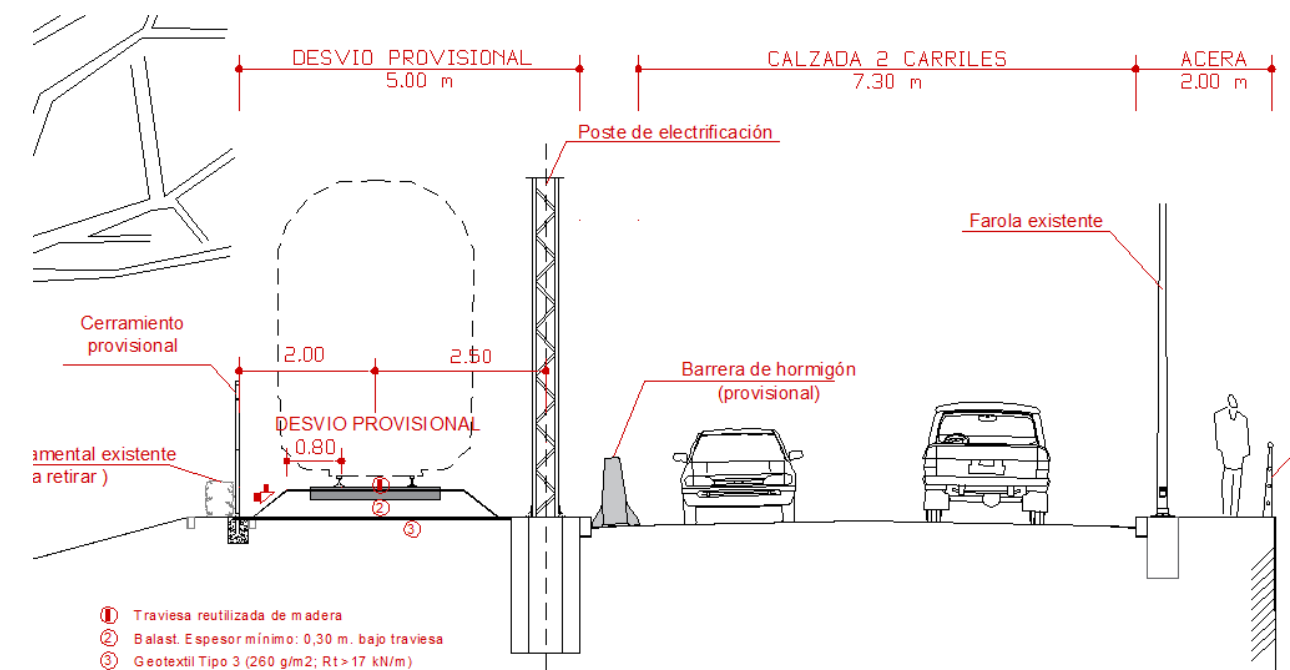
En los tramos en los que la plataforma discurre sobre pavimento peatonal o viario se coloca directamente sobre el mismo un geotextil de separación de Tipo 1, no entrelazado, densidad mayor o igual de 150 g/m<sup>2</sup> y resistencia a tracción mayor de 10 kN/m sobre el cual se dispone una capa de balasto de 30 cm. de espesor bajo traviesa y armamento reutilizado de segundo uso conformado por carril de 54 kg/m y traviesas monobloque de hormigón o madera, con hombro de balasto de 0,80 m y talud 5H:4V.

La pendiente transversal de las capas que constituyen la plataforma es de 4 % para los tramos que discurren sobre terreno natural y 2 % para los tramos que discurren sobre calzadas de viarios o caminos o zonas peatonales.



El eje del poste de electrificación se ubicará normalmente en margen derecha de la plataforma, al ser en donde menor afección supondrá respecto a las ramas de árboles que puedan sobrevolar el paseo actual.

Para proteger la plataforma del desvío provisional de eventuales invasiones, se protegerá la misma mediante un vallado provisional en las zonas peatonales y por barreras continuas de hormigón cuando se disponga en paralelo a algún carril de circulación de vehículos.





2.1.5. Demoliciones y movimiento de tierras

Las principales mediciones de demoliciones y movimiento de tierras para la ejecución del desvío provisional son las siguientes:

| Unidad de obra                                       | Medición   |
|------------------------------------------------------|------------|
| M2 Despeje y desbroce                                | 3.572 m2   |
| M3 Demolición de volumen aparente de hormigón        | 203 m3     |
| M3 Demolición de pavimento peatonal                  | 1.120 m3   |
| M3 Excavación de tierra vegetal o terreno inadecuado | 1.060 m3   |
| M3 Excavación en saneo o desmante                    | 2.095 m3   |
| M3 Relleno en formación de terraplén                 | 892 m3     |
| M2 Geotextil Tipo 1 (150 g/m2, Rt>10 kN/m)           | 2.838 m2   |
| M3 Capa de forma                                     | 964 m3     |
| M3 Balasto                                           | 2.298,8 m3 |

2.1.6. Principales condicionantes y afecciones

En cuanto al análisis de las afecciones que conlleva la implantación del desvío provisional, y de cara tanto al planteamiento de su estado durante la fase provisional de servicio del desvío, como a su tratamiento posterior de reposición, se han identificado las siguientes:

- **PK 0+130 a PK 0+140.** Afección parcial a la pista del **Skate Park** ubicada en las instalaciones deportivas de “La Lechera”, que exigirá el desmontaje parcial una zona de esta instalación y la ocupación temporal de dicho espacio durante el tiempo que permanezca en servicio el desvío provisional, no siendo compatible por lo tanto la utilización de la misma por motivos de seguridad. Tras el desmantelamiento del desvío se procederá a reponer las zonas afectadas, de manera que se restablezca completamente su estado original.



- **PK 0+440 a PK 1+330.** Afección por ocupación temporal del tramo del **carril bici y peatonal** que discurre entre el complejo deportivo de “La Lechera” y el acceso al aliviadero de Sorravides, en una longitud aproximada de 900 metros. Dado que la plataforma del desvío provisional se sitúa sobre la del carril bici y peatonal, no resultará factible la utilización de dicho tramo durante el tiempo que permanezca en servicio el desvío provisional, debiendo derivarse la circulación de peatones por la acera que discurre por el lado opuesto del vial y la de ciclistas por la calzada de las calles Lucio Marcos y Antonio Bartolomé Suárez. Es previsible que el pavimento actual de este paseo se vea afectado por tráfico ferroviario, motivo por el cual se prevé que, tras proceder al desmantelamiento del desvío provisional, sea retirado y sustituido por uno de nueva ejecución y características similares a las actuales.



- **PK 1+020 a PK 1+060.** Cruce con la calzada de la **glorieta** correspondiente al encuentro entre las calles Lucio Marcos, Antonio Bartolomé Suárez y la carretera de enlace con la Autovía A-8 y el barrio Sniace, situado en la margen contraria del río Besaya.



Con el objetivo de no generar un nuevo paso a nivel, y aunque este tendría también un carácter provisional por el tiempo imprescindible para la ejecución del trazado principal, se opta por restringir la circulación y establecer itinerarios alternativos al tráfico viario a través del Barrio Dualez y de la Avda. Solvay. Adicionalmente se precisará realizar una ocupación temporal de la propia glorieta, para dar continuidad al carril derecho de la calle Antonio Bartolomé Suárez mediante la ejecución de un tramo de calzada provisional y la instalación de regulación semafórica en la intersección generada.

En apartados posteriores se analizan con mayor grado de detalle los itinerarios alternativos al tráfico viario que se han considerado, concluyendo que éstos supondrían un recorrido adicional de entre 2,0 y 2,5 Km, lo cual equivale a un incremento del tiempo de recorrido de unos 5 minutos en condiciones normales sin tráfico.

- **PK 1+280. Acceso viario al aliviadero de Sorravides.** El trazado del desvío provisional intercepta con el acceso actual al aliviadero de Sorravides, en una zona en la que dicho desvío debe ir bajando para buscar la conexión con la vía existente, mientras que la calle Antonio Bartolomé Suárez va subiendo hacia el paso superior sobre la línea ferroviario. Se prevé realizar un acceso provisional para reponer dicho acceso de carácter totalmente excepcional y para el acceso exclusivo del personal de mantenimiento de MARE o Confederación Hidrográfica del Cantábrico.



- **PK 1+380.** Cruce con el **encauzamiento del barrio de la Inmobiliaria.** En las inmediaciones de la conexión con la línea de ferrocarril existente es preciso cruzar sobre el encauzamiento del barrio de la inmobiliaria que, en su tramo final presenta una sección abierta vertiendo directamente al río Besaya. Para ello se proyecta la ejecución de una estructura provisional de tipo pórtico de 15 metros de longitud.





- Otras afecciones. Adicionalmente se han identificado otras posibles afecciones a elementos localizados en la zona de implantación del desvío provisional:

- Elementos arbóreos y arbustivos. En el tramo del desvío que discurre sobre el carril bici y peatonal se han identificado hileras de árboles de gran porte, algunos de ellos con ramas que vuelan sobre la vertical de dicho paseo. Se plantean mediadas para su protección, mediante el entablonado de las partes bajas de los troncos, la poda de las ramas que pudieran verse afectadas o, en caso imprescindible, su retirada provisional a vivero o zona de acopio para el posterior replantado en su ubicación actual. Estas medidas se consensuarán en colaboración directa con los servicios municipales responsables de su conservación. También se generan afecciones sobre elementos

arbustivos de tipo ornamental (setos y plantas), que serán repuestos tras dar de baja el desvío provisional.

- Colectores interceptores de la red de saneamiento gestionados por la empresa pública MARE. Está pendiente de evaluar una posible afección a dos colectores que discurren por la zona por donde se proyecta el desvío provisional, en concreto entre los tramos comprendidos entre el PK 0+300 y el PK 0+500 y entre el PK 0+800 y el PK 1+000. Los colectores discurren enterrados y es previsible que lo estén a bastante profundidad, por lo que inicialmente se considera que no existirá una afección directa sobre los mismos.
- PK 0+600 Línea eléctrica aérea. Posible afección al poste existente en el que se ha de realizar un paso de aéreo a subterráneo, y que se encuentra al borde del carril peatonal.
- Otras conducciones o instalaciones de servicios existentes que deban ser reposicionadas, protegidas o repuestas.
- Acceso peatonal al parque Intergeneracional junto al aliviadero de Sorravides, así como al resto de instalaciones ubicadas a lo largo del tramo del paseo fluvial que discurre en paralelo al desvío ferroviario, tales como puestos de pesca regulados, miradores o embarcaderos. Por motivos de seguridad y para evitar realizar cruces a nivel con el trazado del desvío ferroviario provisional, se plantea la necesidad de inhabilitar temporalmente el paso por dicho acceso, quedando por lo tanto restringido el acceso a la margen derecha del río al camino que encuentra junto al aparcamiento situado al inicio del tramo, al lado del viaducto de cruce del ferrocarril actual sobre el río Besaya.
- Elementos de mobiliario urbano, farolas o báculos de iluminación, señalización vertical de tráfico o alcorques. Estos elementos deberán ser retirados y almacenados temporalmente para, posteriormente, ser reubicados en su ubicación actual. En caso necesario se deberán disponer elementos provisionales análogos a los existentes para suplir la funcionalidad de aquellos que resulten imprescindibles.

### 3. Geología del desvío provisional exterior

#### 3.1. Caracterización geológica de la zona

Desde un punto de vista geológico regional, la localidad de Torrelavega se sitúa al sur de la estructura conocida como Área Subsidente de Santillana; más concretamente, encima del sistema de terrazas asociado a los ríos Saja y Besaya que confluyen al noroeste de la ciudad.

Las unidades geológicas afectadas por el trazado de la situación provisional son los depósitos de terraza y aluviales más recientes asociados a la dinámica fluvial de los ríos Saja y Besaya, así como a la de los arroyos Cristo-Campuzano, Sorravides e Indiana, tributarios del río Saja por su margen derecho.

Se han identificado también, bajo este manto aluvial, depósitos arcillosos con cantos dispersos cuaternarios, que se asignan a facies sedimentarias de estuario, más antiguas que los depósitos aluviales holocenos.

La naturaleza del sustrato infrayacente al manto cuaternario varía lateralmente entre materiales de facies Weald (Cretácico inferior), constituidas por argilitas y limolitas rojizas con intercalaciones de areniscas, y materiales en facies Keuper constituidas por arcillas plásticas de tonos abigarrados con intercalaciones de yesos.

#### 3.2. Caracterización hidrogeológica de la zona

Hidrogeológicamente, la zona de Torrelavega está incluida en el **Sistema Acuífero número 4**, en el **subsistema 4D, Unidad Diapirizada de Santander**. Con la definición, en el año 2000, de las *Unidades Hidrogeológicas* por parte del IGME, puede considerarse que el núcleo urbano de Torrelavega se encuentra situado en la **Unidad Hidrogeológica 01.11 Santander – Camargo**. Esta unidad presenta una superficie poligonal de 440 Km<sup>2</sup>, de los cuales afloran en superficie 275 Km<sup>2</sup>, situados en su totalidad en la Comunidad Autónoma de Cantabria, según el esquema adjunto.

Los acuíferos directamente afectados por los trabajos son **Camargo** y **Peña Cabarga**, coincidentes con el **Sistema 4d**, también denominado como **Subsistema 4d, Unidad Diapirizada de Santander**.

La entrada en vigor de la Directiva Marco de las Aguas (Directiva 2000/60), promovió la definición, por parte de los Organismos de Cuenca correspondientes, de las *Masas de Agua Superficiales y Subterráneas*. De esta forma, la *Unidad Hidrogeológica 01.11 Santander – Camargo* tiene su equivalencia en la **Masa de Agua Subterránea ES018MSBT012.009 Santander-Camargo**. En la siguiente tabla se resumen sus características. Baste decir que su distribución resulta muy similar a la de las dos Unidades Hidrogeológicas citadas en el apartado anterior.

De los ensayos de bombeo realizados en la zona del soterramiento, así como de las descripciones de las columnas litológicas de los sondeos realizados en la campaña del proyecto básico, se han obtenido transmisividades elevadas, entre 6,1E-05 y 1,5E-01 m<sup>2</sup>/s, con una media logarítmica de 3,15E-03 m<sup>2</sup>/s. Asimismo, se deducen permeabilidades entre 5E-04 y 5E-03 m/s para los materiales más transmisivos.

A la vista de las prospecciones disponibles, parece que la zona de la terraza inferior del sistema fluvial Saja-Besaya, donde se sitúa la traza del estudio, junto a los materiales depositados en el fondo de los cauces y llanura de inundación de los ríos y arroyos, forman un acuífero único conectado con los ríos. Los depósitos basales se arcillas presentan permeabilidades bajas (1E-07 m/s), constituyéndose como la base del acuífero.

El nivel piezométrico se sitúa por lo general muy cerca de la superficie, entre 3 y 8 m de profundidad en la zona del soterramiento, mientras que la cota absoluta lo hace entre 7 y 18 m.s.n.m, adaptándose el nivel freático en gran medida a la superficie del terreno. Dicho nivel disminuye hacia el norte según nos desplazamos hacia el río Saja, que constituye el nivel de base del acuífero aluvial en la zona de estudio.

Por tanto, en la zona de la situación provisional, más próxima a los dos cauces principales, cabe esperar niveles de agua subterránea aún más someros.

La recarga del acuífero proviene, entre otras fuentes, de la infiltración del agua de lluvia que cae sobre parques, jardines, y en general sobre las zonas no pavimentadas de la ciudad y alrededores, siendo éstas más abundantes al sur y suroeste de Torrelavega. Existe también recarga por infiltración en los cauces de los arroyos Cristo, Sorravides e Indiana, al sur de Torrelavega donde éstos no se encuentran encauzados. Del mismo modo, es bastante posible que exista una recarga de importancia desde el río Besaya al acuífero. Por último, aunque de menor cuantía que las anteriores, es bastante probable una cierta recarga a partir de las pérdidas de la red de abastecimiento, y sobre todo desde la red de alcantarillado de la ciudad.

Sin duda, las descargas más importantes del acuífero aluvial en la zona de estudio se producen a los ríos Saja y Besaya, sobre todo en el primero aguas abajo del azud. El acuífero está conectado hidráulicamente con ambos ríos, en virtud de la elevada permeabilidad de los materiales aluviales y cauces actuales. Esta conexión está corroborada por la distribución piezométrica en el acuífero, congruente con la cota del nivel de agua en los cauces. A parte de las descargas a los ríos, también es posible una cierta descarga a los cauces de los arroyos no impermeabilizados en épocas lluviosas.

Además de las descargas naturales, existe extracción de aguas subterráneas a través de pozos de achique en sótanos y garajes subterráneos de la ciudad, así como otros bombeos de aprovechamiento para usos industriales. De la información obtenida durante el inventario de puntos de agua realizado en el curso del presente estudio, se deduce que, en la mayor parte de los edificios con alguna planta de sótano o parking, se bombea una cierta cantidad de caudal para evitar filtraciones, si bien, normalmente no se conoce la magnitud de estos bombeos.

## 4. Estructuras del desvío provisional exterior

De cara a la ejecución del desvío provisional exterior, es necesario acometer las estructuras que a continuación se describen:

### 4.1. Pérgola sobre el encauzamiento bº inmobiliaria (p.k. 1+380)

En la parte final del trazado correspondiente al desvío ferroviario provisional, a la altura del PK 1+380, es necesario realizar el cruce con el Encauzamiento del Barrio de la Inmobiliaria. Este encauzamiento procede de la ciudad y vierte directamente a la margen derecha del río Besaya. En la zona donde se localiza el cruce, presenta una sección abierta y una anchura aproximada de unos 6,00 metros.

Para resolver el cruce se dispone de una estructura de tipo pérgola constituida por un tablero de vigas prefabricadas con una losa in situ, ejecutada para materializar la plataforma de 5,0 m de anchura necesaria para albergar el balasto, los carriles sobre traviesas, las instalaciones y el cerramiento a ambos lados de la vía única dispuesta en el desvío provisional.

La solución estructural adoptada está fuertemente condicionada por el gran esviaje existente entre el trazado ferroviario y el cauce atravesado, de entre 45º y 50º. Asimismo, la presencia del Aliviadero Sorravides en la margen izquierda del cauce y las características de los elementos de contención de tierras a ambos lados del mismo también son aspectos importantes para el encaje geométrico de la solución definida.

En base a lo anterior, se ha proyectado una pérgola de 20,8 m de anchura total de tablero y 12,0 m de luz entre apoyos de las vigas. Se han dispuesto 17 vigas doble T prefabricadas de hormigón pretensado, de 12,7 m de longitud, con un canto de 0,80 m y una separación de 1,25 m entre ejes. La plataforma de 5,0 m de ancho se materializa mediante una losa in situ de hormigón armado de 0,25

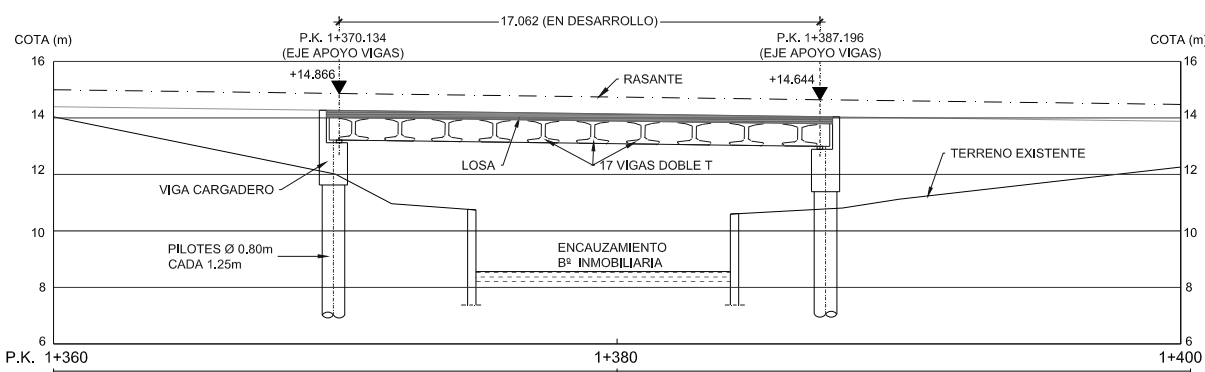


m de espesor, hormigonada sobre losas prefabricadas apoyadas en las alas superiores de las vigas.

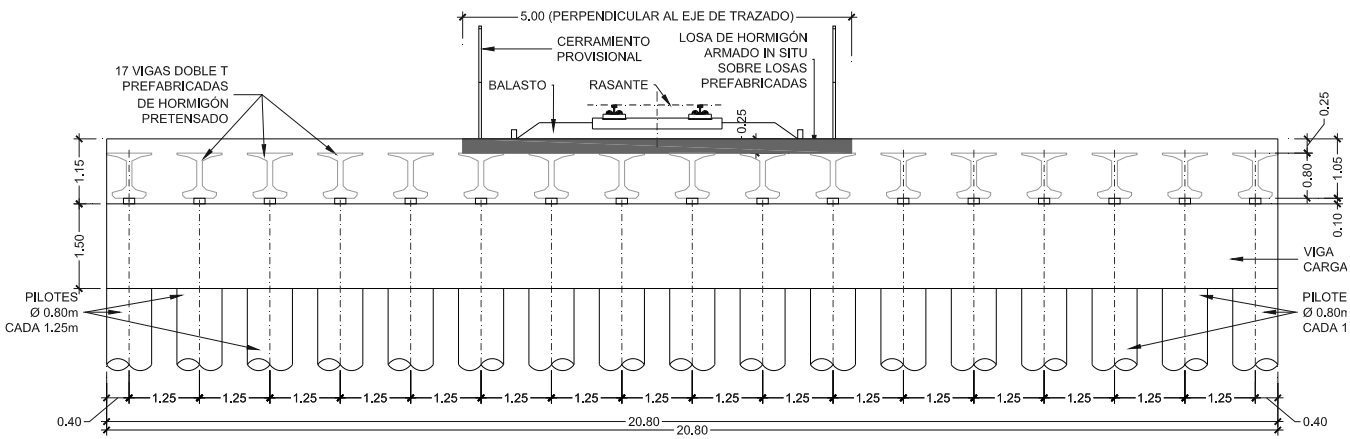
Las vigas apoyarán mediante elementos elastoméricos zunchados sobre sendas vigas cargadero, cuya disposición en planta es ostensiblemente paralela al cauce atravesado. Ambas vigas cargadero se encuentran cimentadas sobre pilotes de diámetro  $\varnothing 0,80$  m cada 1,25 m, coincidentes con la posición de los ejes de las vigas doble T, y cuya longitud total estimada es de unos 15,0 m. La sección transversal de las vigas cargadero tiene un ancho de 1,00 m y un canto de 1,50 m, y está rematada por un murete de 0,25 m de espesor y 1,15 m de altura.

En los extremos donde la losa de hormigón armado forma sendos ángulos agudos en planta, se prolongan las vigas cargadero pilotadas en la longitud necesaria para contener los taludes del terraplén de la plataforma ferroviaria. Dicha longitud es de 3,0 m en la margen izquierda (menor P.K.) y de 5,5 m en la derecha (mayor P.K.), estimándose que los pilotes en ambos tramos tendrán un empotramiento reducido de unos 9,0 m.

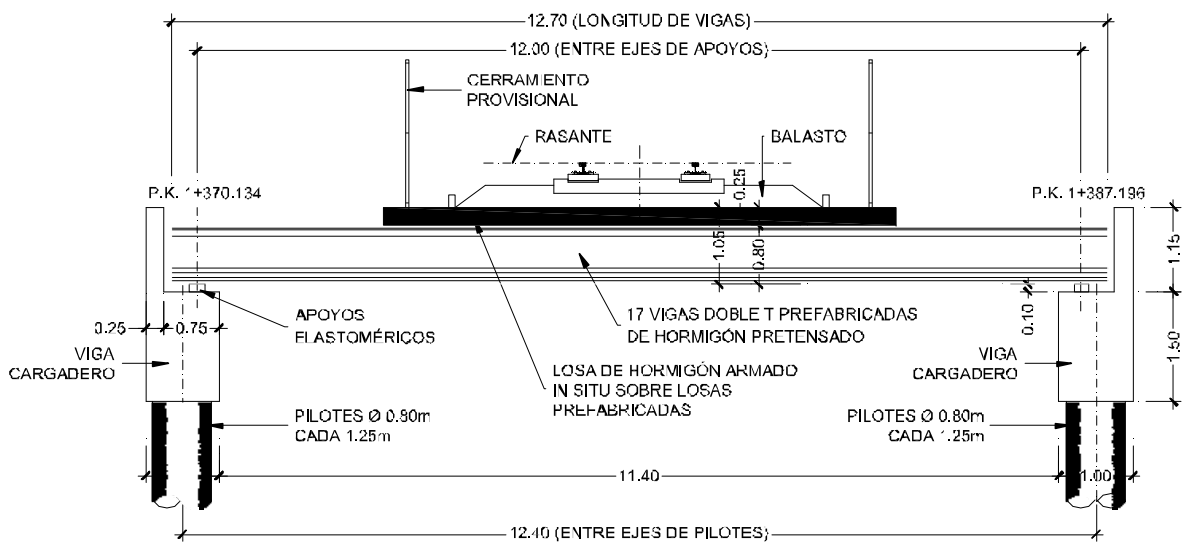
En la siguiente figura se incluye un perfil longitudinal de la estructura según el eje de trazado previsto:



En la siguiente figura se incluye una sección transversal del tablero por el centro-luz del mismo:



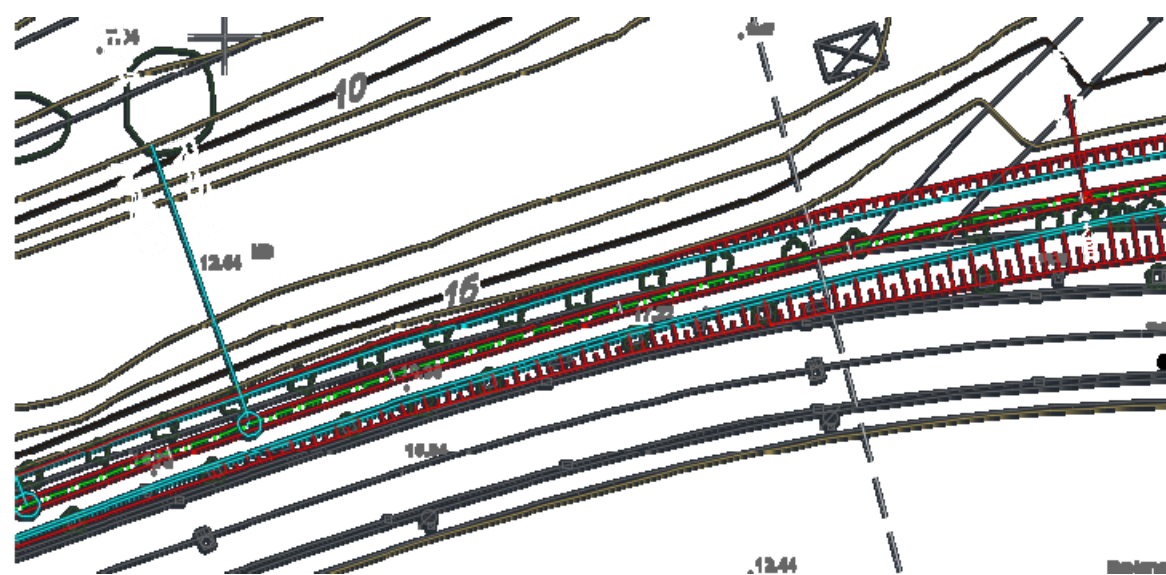
En la siguiente figura se incluye una sección longitudinal del tablero según la directriz de las vigas de la pérgola:



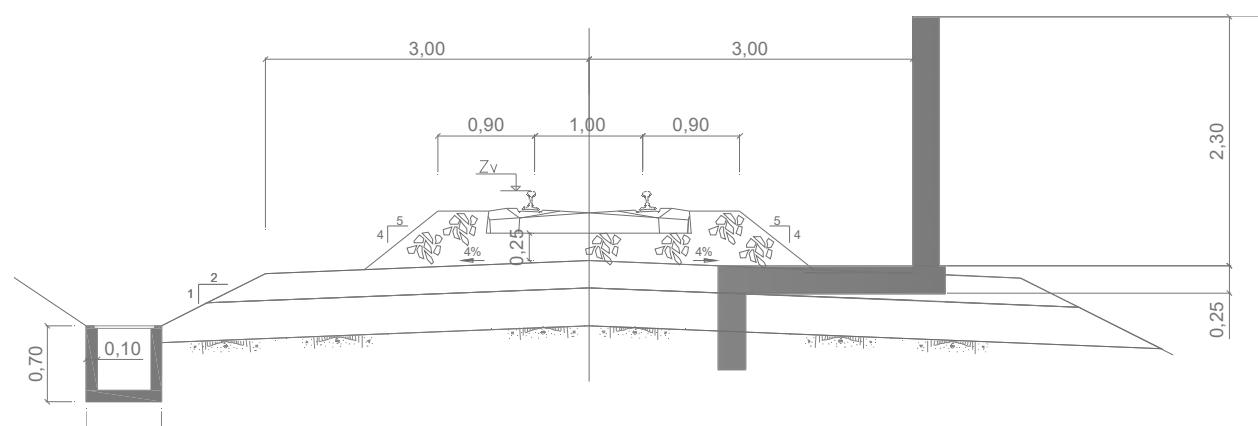
## 4.2. Muro PK 1+245.

A partir del PK 1+245 aproximadamente de la variante será necesario prever la ejecución de un muro de escasa altura que impida que el desmonte del terreno que se va a producir al deprimir la cota de la vía respecto del vial urbano que discurre casi en paralelo afecte a este.

El muro será necesario entre los PK 1+245 y PK 1+340 aproximadamente, con una longitud total de 95.0 m



La tipología será la de un muro en "L" ménsula de hormigón armado, de altura variable y máxima en cualquier caso inferior a 2.30 m, incluyendo el consiguiente resguardo de 0.50 m bajo la cota de carril.



## 5. Electrificación del desvío provisional exterior

### 5.1. Solución adoptada

Para la construcción de la variante exterior es necesario dotar a la infraestructura de electrificación de carácter provisional que será desmontada una vez hayan terminado los trabajos del soterramiento de la línea.

Para esta variante se propone la instalación de un sistema de catenaria flexible tipo CA-160 adaptada a los requerimientos de la Red de Ancho Métrico.

La nueva variante se alimentaría desde el mismo F1 de la SE Puente de San Miguel con el que se alimenta la Estación de Torrelavega.

La solución adoptada requeriría por tanto de las siguientes actividades:

- Excavación y hormigonado de nuevas cimentaciones para postes y anclajes
- Izado de nuevos postes de electrificación
- Fijación de cables de tierra a los nuevos postes.
- Montaje de equipos de catenaria: ménsulas, suspensiones y atirantados
- Montaje de equipos de compensación.
- Ejecución de elevaciones, cola de catenaria, anclajes.
- Montaje de seccionamientos.
- Tendidos de catenarias: sustentador, hilos de contacto.
- Instalación de aislamientos intermedios y conexiones.
- Instalación de pararrayos tipo autoválvula.
- Montaje y conexionado de seccionadores.
- Instalación de catenaria rígida: soportes, barras y tendido de hilo de contacto.

- Desmontaje y demolición de todos aquellos elementos de la electrificación al final de la situación provisional.

## 5.2. Características del Sistema de Catenaria Flexible

La catenaria definida es la catenaria tipo ADIF, CA-160/3 kV tipo A, alimentada a 1.500 V de c.c. y adaptada a los requerimientos de las instalaciones de RAM. Esta catenaria estará preparada para un nivel de aislamiento de 3 kV aunque el sistema va a operarse en 1.5 kV cc.

Dicha catenaria es simple, poligonal y atirantada, formada por un sustentador apoyado y dos hilos de contacto, sin péndola en Y, y con flecha inicial de los hilos de contacto.

En todo lo no indicado en este documento se seguirá la NAE 300. Diseño funcional de línea aérea de contacto tipo CA-160/3kV.

### 5.2.1. Tensión de Alimentación

Corriente continúa a una tensión nominal de 1.500 V, aunque el nivel de aislamiento de los componentes de la CA-160/3kV es de 3000 V.

### 5.2.2. Geometría del Sistema

#### Altura del sistema

En toda la zona de actuación la altura del sistema será de 1,40 m.

#### Altura de los hilos de contacto

La altura nominal del hilo de contacto respecto al plano de rodadura es el estándar de RAM de 4,75.

#### Vano

El vano máximo, adoptado es de 50 m en recta, siendo los vanos en curva variables de acuerdo con el radio de la curva, de modo que la flecha máxima sea de 0,15 m.

La diferencia máxima de longitud entre dos vanos consecutivos será de 10 m., siendo de 5 m. en la zona de agujas. Esta limitación tiene por objeto limitar el desequilibrio entre las tensiones mecánicas del sustentador e hilos de contacto a ambos lados del apoyo.

#### Descentramiento

Será de  $\pm 20$  cm.

Al ser la catenaria vertical, el sustentador está descentrado de la misma forma que lo esté el hilo de contacto.

#### Flecha inicial del hilo de contacto

El pendolado estará definido para que el hilo de contacto presente, en su posición estática, una flecha igual a 0,6 ‰ de la longitud del vano.

#### Pendiente del hilo de contacto

Pendiente máxima, impuesta por la presencia de un paso superior, túnel o paso a nivel será del 2 ‰, no excediendo del 1,5 ‰ entre dos vanos consecutivos y del 1 ‰ en el comienzo y final de la transición.

Se proyectará procurando conseguir una altura constante del hilo de contacto, y realizando las menores transiciones posibles.

Si bien no están previstas pendientes del hilo de contacto en este estudio.

### 5.2.3. Cantón de compensación

En general para este tipo de catenaria, la longitud máxima del cantón de compensación es de 1.200 m., con compensación independiente para el sustentador y los hilos de contacto, a cada lado. En caso de cantones de

compensación inferiores a 600 m., las compensaciones se colocarán en un solo extremo, en principio en el sentido de la circulación.

Se proyectará un punto fijo en la mitad del cantón de compensación.

Los seccionamientos se realizarán en 3 vanos si estos son iguales o mayores a 50 m. Para vanos de menor longitud, los seccionamientos se efectuarán en más de 3 vanos.

5.2.4. *Gálibo*

La implantación de todos los elementos de la catenaria debe tener en cuenta la Orden FOM/1630/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la "Instrucción ferroviaria de gálibos.

La distancia entre las caras enfrentadas del poste y el carril más próximo a él será de:

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| En recta o curva exterior   | 1,70 |
| En curva interior           | 1,70 |
| En curva interior (R<300 m) | 1,70 |

5.2.5. *Condiciones Ambientales de Funcionamiento*

El sistema de L.A.C. debe proyectarse para su correcto funcionamiento con las condiciones ambientales siguientes:

- Temperatura mínima ambiental ..... -15 °C
- Temperatura máxima ambiental .....45 °C
- Temperatura máxima en conductores .....80 °C
- Velocidad máxima del viento: ..... 120 km/h
- Espesor máximo del manguito de hielo: .....9 mm

5.2.6. *Conductores*

Serán los siguientes:

- Sustentador ..... Cu de 150 mm<sup>2</sup> 37/2,3 mm (actual).
- Hilo de contacto..... Cu 107 mm<sup>2</sup> (actual).
- Péndolas ..... Cu extra flexible de 25 mm<sup>2</sup> de sección.
- Cable de tierra..... Sección 116,2 mm<sup>2</sup> de Al-acero (LA 110).

**Máximo Desgaste Permitido de los Hilos de Contacto**

Se adopta un desgaste máximo permitido de los hilos de contacto del 30%.

El hilo de contacto de cobre utilizado tiene una carga mínima de rotura de 3.783 kg, por lo que tensado a 1.050 kg da un coeficiente de seguridad de 2,5, con el 30% de desgaste, que se considera aceptable.

**Tensión Mecánica de los Conductores**

Serán las siguientes:

- Sustentador ..... 1425 daN
- Hilos de contacto ..... 1050 daN

**Sistema de Pendolado**

Para las catenarias de vías de trayecto y generales de estación:

- Se utilizarán péndolas conductoras del tipo Co6 de Cu extraflexible de 25 mm<sup>2</sup> de sección, incorporando la grifa G3USHC homologadas para el sustentador y el hilo de contacto.
- El pendolado se realizará por parejas separadas 0,5 m.
- La utilización de péndolas conductoras elimina la necesidad de utilizar alimentaciones del sustentador a los hilos de contacto.



- Cuando por limitaciones de replanteo existan péndolas de longitud reducida pondrán péndolas del tipo Co7.

**Separación entre Partes en Tensión Eléctrica y Tierra**

- Ambas partes fijas ..... 0,150 m
- Una parte móvil..... 0,250 m
- Línea mínima de fuga de los aisladores ..... 0,300 m

**Composición de las Catenarias**

Las catenarias de vía general y las que hacen aguja con la catenaria de vía general serán de:

- Un sustentador de Cu de 153 mm<sup>2</sup> y dos hilos de contacto de Cu de 107 mm<sup>2</sup>.
- Las péndolas serán de cable de Cu extraflexible de 25 mm<sup>2</sup> de tipo Co6 equipotencial, incorporando la grifa G3USHC.
- No se utilizarán péndolas en Y.

Las vías secundarias se electrificarán con la misma tipología de conductores.

**Agujas Aéreas**

Las agujas serán del tipo cruzada en el punto P-30.

**Protecciones**

Todos los postes dispondrán de una puesta a tierra.

Todos los postes irán unidos mediante cable de tierra de aluminio-acero (LA 110) mediante grapa de suspensión G36U, realizando la toma de tierra como máximo cada 3 km, con resistencia a la difusión menor de 10 Ohm.

Todos los herrajes de los túneles, en su caso, irán unidos también al cable de tierra.

En las tomas de tierra, independientemente de las picas necesarias, una de ellas se considerará como principal que será la más cercana al poste. Esta se encontrará alojada en una arqueta prefabricada de 40 cm x 40 cm x 50 cm preferiblemente de fibra de vidrio con tapa de hormigón.

Los postes en zona de andén incorporarán protección de seguridad antiescalada, así como su correspondiente placa de numeración y aviso de peligro.

**6. Reposición de servidumbres y servicios afectados del desvío provisional exterior**

Es objeto del presente Epígrafe la realización de un inventario de las servidumbres (conducciones de abastecimiento de agua, saneamiento o riego) y los servicios (líneas eléctricas, líneas de telecomunicaciones, conducciones de gas, etc.) existentes en los tramos analizados en la variante que está prevista ejecutar en el presente Estudio Informativo, así como la detección de las posibles afecciones que pudieran llegar a producirse en los mismos.

Para ello, tal y como se indica en el apartado 6.3 de este Anejo, se han desarrollado unos Planos de planta y unas Valoraciones económicas basadas en la estimación de las que podrían ser las actuaciones de reposición a las afecciones detectadas en la variante exterior, que se estudia como situación provisional.

**6.1. Contactos con compañías/organismos**

Se han identificado y obtenido información referente a las compañías, cuyos servicios se verán afectados por la variante exterior, a partir de los contactos mantenidos en la redacción del Proyecto Básico de Soterramiento del F.C. FEVE en Torrelavega de 2011.

6.2. Relación de posibles afecciones

A continuación, se presenta una tabla donde se enumeran únicamente aquellas interferencias con las infraestructuras detectadas o inventariadas como existentes dentro de los límites de los ejes estudiados y que se contemplan preliminarmente como afectadas, por lo que deberán tenerse presente en el análisis global de las distintas alternativas de trazado consideradas.

En este cuadro se recogen los principales parámetros utilizados en el análisis: tipologías y número de redes, titular, ubicación geográfica, estimación económica de reposición, etc.

| ORGANISMO /<br>COMPAÑÍA<br>TITULAR | TIPOLOGÍA<br>SERVICIO | AFECCIONES<br>DETECTADAS<br>LÍNEAS / REDES<br>Nº | BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS / SERVIDUMBRES<br>AFECTADOS                                                                                                                                                                                      | ESTIMACIÓN<br>ECONÓMICA (€) | OBSERVACIONES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EÓN - VIESGO                       | ELECTRICIDAD          | 3                                                | 1 Cruce y paralelismo con tramo de Líneas Aérea y Subterránea de Media Tensión<br>1 Cruce con tramo de Línea Aérea de Media Tensión<br>1 Cruce y paralelismo con tramo de Línea Subterránea de Media Tensión                                        | 43.350,00                   | *- El posicionamiento, número y tipología de las redes representadas es estimado en base a la información que se ha podido obtener en esta fase del Estudio.<br>*- Se han considerado para el análisis las principales redes de servicios inventariadas para cada tipología que por su importancia podrían condicionar significativamente la elección de la alternativa desde un punto de vista técnico y económico, preliminar. |
| TELEFÓNICA                         | TELECOMUNICACIONES    | 2                                                | 2 Cruces con tramo de Línea de Telecomunicaciones Subterránea                                                                                                                                                                                       | 7.800,00                    | *- El posicionamiento, número y tipología de las redes representadas es estimado en base a la información que se ha podido obtener en esta fase del Estudio.<br>*- Se han considerado para el análisis las principales redes de servicios inventariadas para cada tipología que por su importancia podrían condicionar significativamente la elección de la alternativa desde un punto de vista técnico y económico, preliminar. |
| NATURGAS                           | GAS                   | 3                                                | 1 Paralelismo con conducción de PE Ø110mm<br>2 Cruces con conducciones de Acero al Carbono 4                                                                                                                                                        | 45.100,00                   | *- El posicionamiento, número y tipología de las redes representadas es estimado en base a la información que se ha podido obtener en esta fase del Estudio.<br>*- Se han considerado para el análisis las principales redes de servicios inventariadas para cada tipología que por su importancia podrían condicionar significativamente la elección de la alternativa desde un punto de vista técnico y económico, preliminar. |
| AYUNTAMIENTO DE<br>TORRELAVEGA     | SANEAMIENTO           | 9                                                | 2 Paralelismos con conducción de saneamiento de características desconocidas<br>4 Cruces con conducciones de saneamiento de características desconocidas<br>3 cruces y Paralelismos con conducciones de saneamiento de características desconocidas | 333.350,00                  | *- El posicionamiento, número y tipología de las redes representadas es estimado en base a la información que se ha podido obtener en esta fase del Estudio.<br>*- Se han considerado para el análisis las principales redes de servicios inventariadas para cada tipología que por su importancia podrían condicionar significativamente la elección de la alternativa desde un punto de vista técnico y económico, preliminar. |

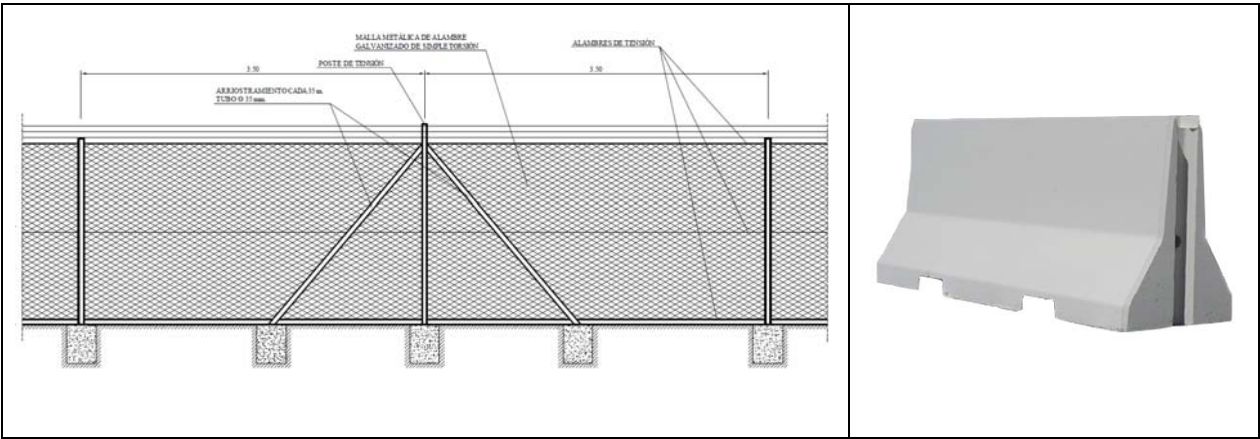
## 7. Obras complementarias del desvío provisional exterior

Las obras complementarias necesarias para completar el desvío provisional son aquellas actuaciones e instalaciones que son indispensables y de apoyo a los trabajos principales de la variante, sin ser propias de ella. Las obras complementarias consideradas son:

- Cerramientos.
- Zona de instalaciones auxiliares.
- Afecciones al mobiliario urbano.
- Acceso provisional a aliviadero de Sorravides.
- Pasarela peatonal provisional acceso a pasarela sobre río Saja.

### 7.1. Cerramientos

Dado el ámbito urbano por el que discurre el trazado, se considera conveniente disponer de un cerramiento lateral de la vía que evite las invasiones fortuitas de la plataforma correspondiente al desvío ferroviario provisional a implantar durante la fase ejecución de las obras del soterramiento. Dicho cerramiento estará compuesto por vallas metálicas de simple torsión en las zonas en las que el trazado discurra por en zonas que no exista riesgo de invasión por parte de vehículos y por barreras de hormigón cuando se disponga en paralelo a carriles de circulación de vehículos.



Detalle de cerramientos

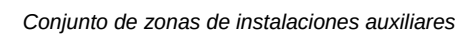
La disposición de dichos elementos queda reflejada en la tabla adjunta a continuación.

| TRAMO               | Longitud | DISPOSICIÓN                                                                                                                                         |
|---------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PK 0+050 a PK 0+520 | 470 m.   | Valla metálica de simple torsión en ambas márgenes del trazado.                                                                                     |
| PK 0+520 a PK 1+000 | 480 m.   | Valla metálica de simple torsión en margen izquierdo (lado río).<br>Barrera metálica existente sobre muro de separación entre paso peatonal y vial. |
| PK 1+000 a PK 1+280 | 280 m.   | Valla metálica de simple torsión en margen izquierdo (lado río).<br>Barrera de hormigón en margen derecha (lado vial)                               |
| PK 1+280 a PK 1+370 | 90 m.    | Valla metálica de simple torsión en ambas márgenes del trazado.                                                                                     |

Además, se utilizará Valla metálica de torsión simple en el perímetro de las zonas de instalaciones auxiliares.

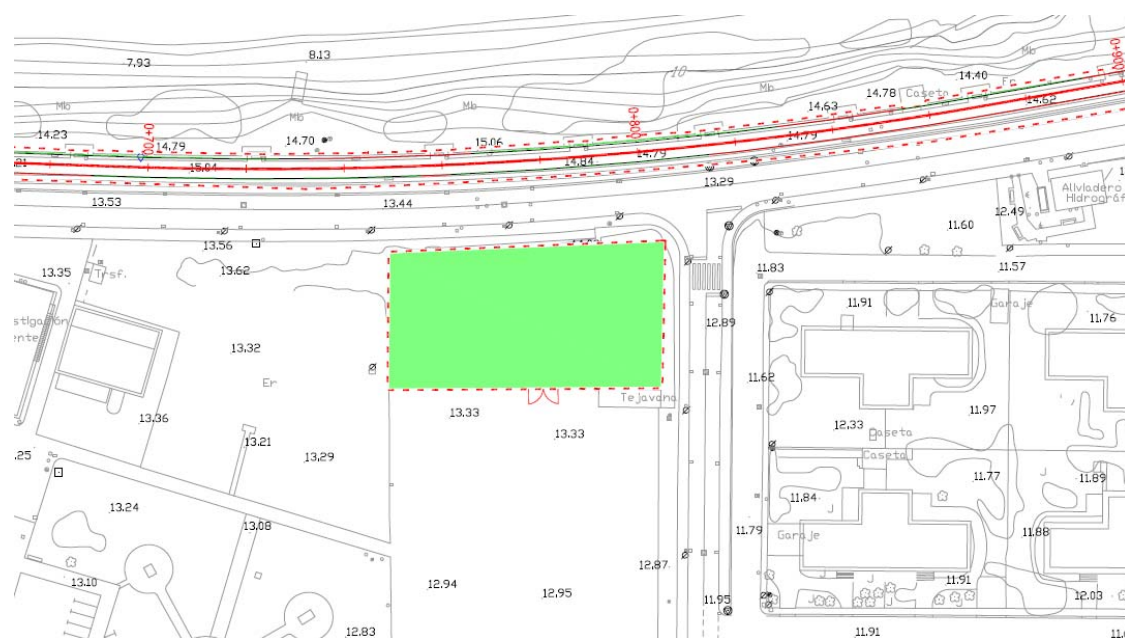
En el Documento nº 2. Planos, se especifican su posición en planta.

Con fin de disponer espacios de trabajo y acopio colindante a la traza del desvío, se disponen de tres zonas de instalaciones auxiliares asociadas a esta exclusivamente.



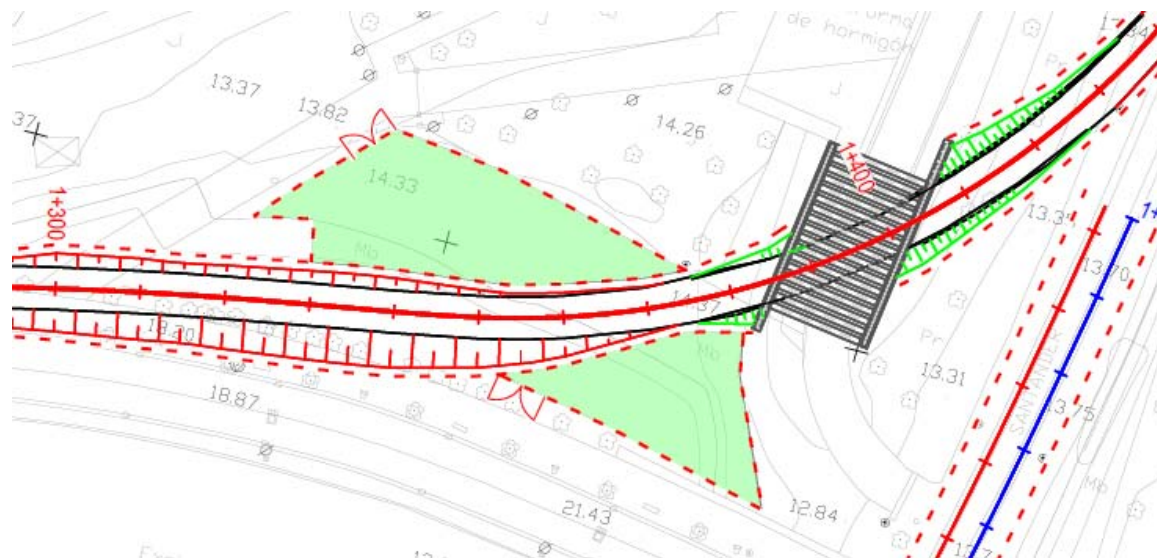
La segunda zona de instalaciones se implanta donde actualmente se emplaza un parking público que hace esquina con las Calles Lucio Marcos y Paseo del Niño, cercano al PK 0+785 del desvío provisional. Se ha elegido esta zona por la disponibilidad de espacio, así como por sus accesos por carretera. Además, será zona de trabajos auxiliares implicados en la zona intermedia de la variante y obras de los viales.





Zona de instalaciones auxiliares en parking

La tercera zona de instalaciones se hará ocupando las proximidades del aliviadero de Sorravides. Dado que en la zona del aliviadero exige una fuerte intensidad de obras estructurales de tierras (pérgola, muro, pasarela, etc.), se ve conveniente disponer de este espacio para afrontar tales trabajos.



Zona de instalaciones auxiliares de aliviadero de Sorravides

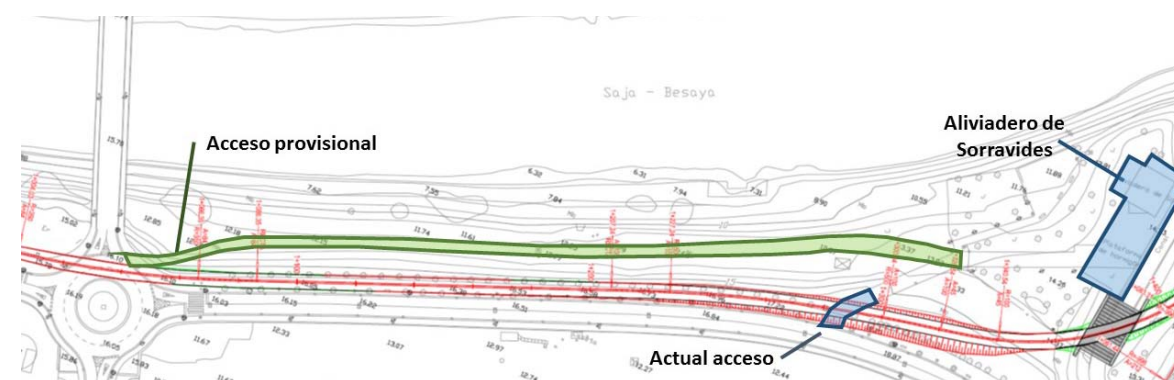
En el Documento nº 2. Planos, se muestra la disposición en planta de las distintas zonas de instalaciones auxiliares.

### 7.3. Afecciones al acceso del aliviadero de Sorravides

A lo largo del trazado de este desvío provisional, aun tratando de minimizar las afecciones, dado el suelo que se cruza es urbano, existe una serie de equipamientos urbanos que se verán damnificados o retirados y que se han de reponer al finalizar la obra. Análogamente se producen otras afecciones al tráfico rodado, analizado en el siguiente capítulo, y al acceso al aliviadero de Sorravides. El desvío cruza el actual acceso por carretera y, ante la imposibilidad de crear un paso a nivel, se propone un acceso alternativo aprovechando el paseo peatonal en la berma de río Saja.

Este acceso alternativo provisional al aliviadero se hará a través la carretera de Sniace que cruza el río Saja, bajando a la berma en talud paralelo a la actual pasarela peatonal y aprovechando el curso del camino consolidado peatonal hasta el aliviadero produciendo un firme de ancho libre de 3,50 metros.

Este acceso alternativo produce una serie de afecciones al mobiliario urbano, en concreto hasta 12 instalaciones recreativas que se retirarán durante la duración del acceso y que se repondrán al final de obra.

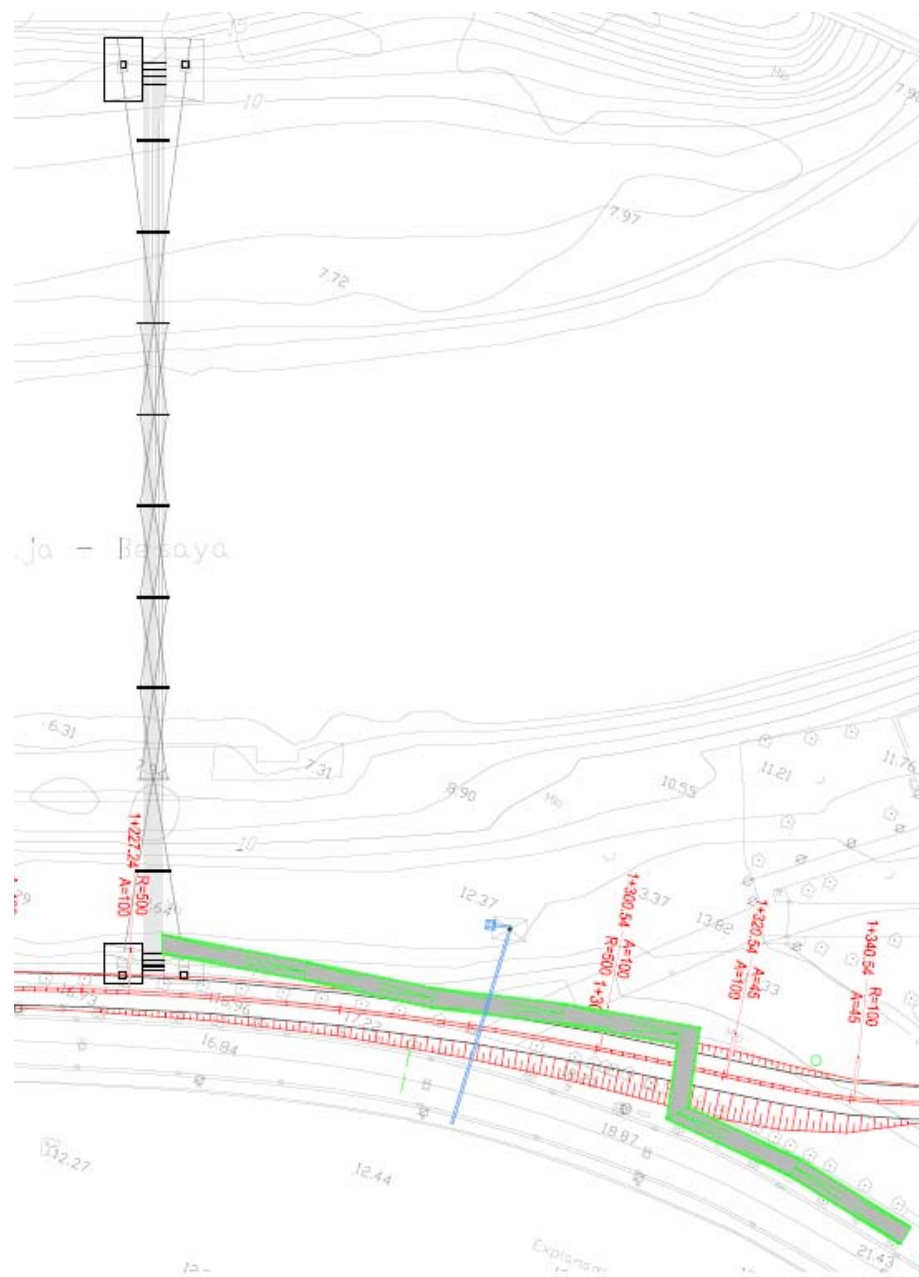


Zona de acceso provisional al aliviadero de Sorravides

En el Documento nº 2. Planos, se muestra la disposición en planta y una sección tipo del acceso.

## 7.4. Pasarela peatonal

En el mismo ámbito que el punto anterior, existe un “*Proyecto de construcción de pasarela peatonal singular en el corredor verde Saja – Besaya*” del Ayuntamiento de Torrelavega. Este proyecto define una pasarela peatonal que cruza el río Saja y al cual se accede desde la acera norte de la calle Antonio Bartolomé Suárez, la cual será ocupada por el desvío provisional en las inmediaciones del PK 1+230.



Interacción pasarela peatonal en el corredor verde Saja – Besaya y desvío provisional.

Dada la interacción de ambas infraestructuras se propone una **continuación provisional de la pasarela** que parta desde el borde este del extremo sur y que transcurra paralela al desvío en tramos de 20 metros hasta cruzarla sobre el PK 1+315, dejando libres 7 metros entre pasarela y carril para desembarcar en la parte transitable de Antonio Bartolomé Suárez en esta situación provisional.

En el Documento nº 2. Planos, se muestra, conjuntamente con el punto anterior, la disposición en planta y una sección tipo de la disposición de la continuación de la pasarela peatonal.

## 8. Transporte alternativo en situación provisional

El desvío provisional ferroviario, que es planteado para la ejecución de las obras de soterramiento de forma continua, deja temporalmente sin servicio la estación de viajeros de Torrelavega Centro, además de provocar directamente afecciones al tráfico rodado al interceptar a nivel con el acceso a la zona industrial Sniace por el puente sobre el río Saja y que conecta con el Barrio Dualez y con el semienlace de la Autovía A-8 (Salida 231).

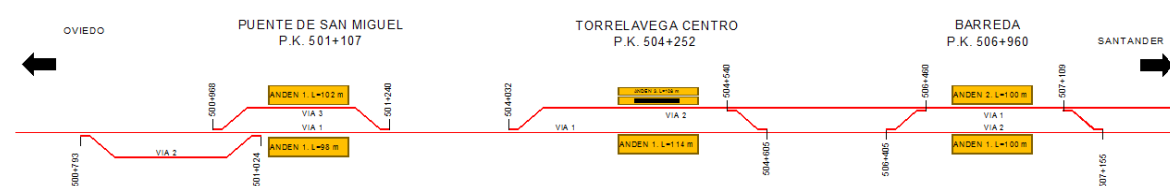
Estas dos afecciones, tanto al servicio ferroviario como al tráfico viario, han sido analizadas con el objetivo de plantear soluciones alternativas durante la fase de construcción. En los apartados siguientes se procede a realizar una descripción del alcance y del planteamiento previsto en cada caso.

### 8.1. Tráfico ferroviario

Actualmente el tráfico ferroviario diario máximo que discurre por la estación de Torrelavega Centro (PK de la línea 504+252) es de 106 trenes entre ambos sentidos (total de trenes de ida y vuelta), distribuidos según los siguientes tipos de servicios:

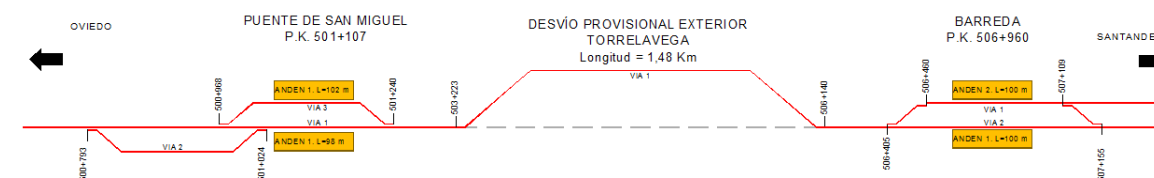
- 94 circulaciones entre ambos sentidos de servicios de Cercanías de Santander.
- 4 circulaciones entre ambos sentidos de servicios Regionales (Santander-Oviedo).
- 8 circulaciones entre ambos sentidos de servicios de Mercancías.

Las 94 circulaciones correspondientes a los servicios de Cercanías tienen parada en la estación de Torrelavega Centro. En sentido Oviedo, 84 de estas circulaciones se extienden hasta la estación de Puente de San Miguel (PK 501+107) a través del tramo de vía única electrificada de 3,15 Km de longitud que las une. A partir de esta estación el tráfico de la línea se reduce hasta las 40 circulaciones entre ambos sentidos en el tramo hasta la estación de Cabezón de la Sal (PK 485+100). En el lado Santander, la estación más cercana a Torrelavega Centro es la de Barreda (PK 506+960) situada a 2,7 Km de la primera, contando con vía doble electrificada en todo el tramo hacia Santander.



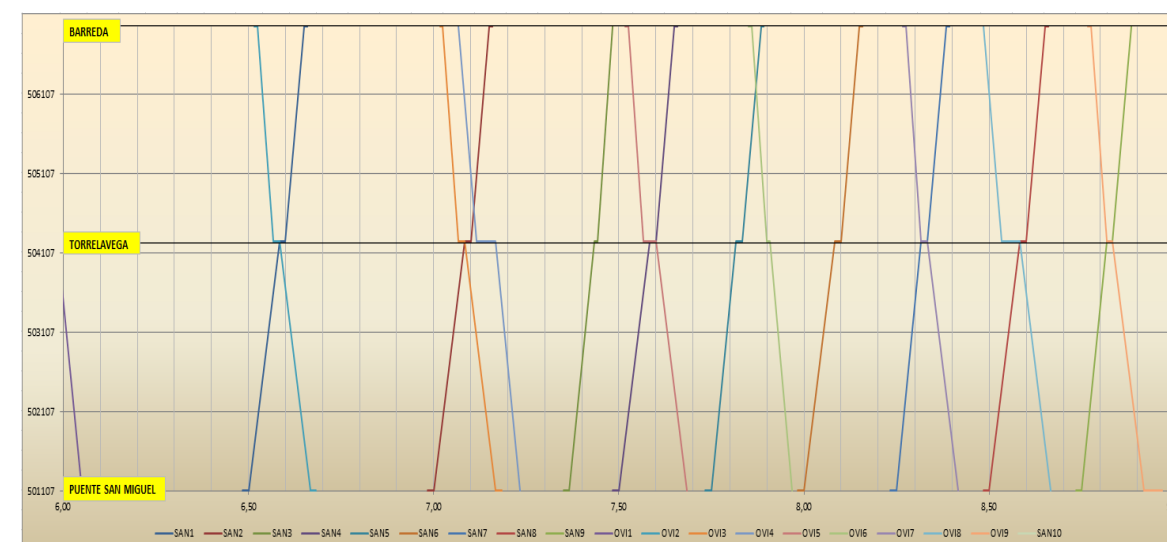
Esquema actual de vías entre Barreda y Puente de San Miguel

La puesta en servicio del desvío exterior ferroviario en Torrelavega entre los PPKK 503+223 y 506+140 supondrá adoptar un nuevo itinerario de 4,4 Km de recorrido en vía única sin paradas intermedias, frente a los 5,9 Km actuales (4,8 Km de los cuales es en vía doble y 1,0 Km en vía única) y parada en Torrelavega Centro.



Esquema provisional de vías durante las obras de soterramiento de Torrelavega

El tiempo de recorrido actual entre la estación de Barreda y Puente de San Miguel, incluida la parada en la estación de Torrelavega Centro es del orden de 9 minutos. En el escenario de configuración provisional con la variante exterior en servicio, y teniendo en cuenta la disminución de la longitud de recorrido, la supresión de la parada en Torrelavega y la reducción de velocidad en el tramo de variante, se obtiene un tiempo de alrededor de 7,5 minutos entre la estación de Barreda y la de Puente de San Miguel.



Malla de circulaciones actuales en el tramo Barreda-Puente de San Miguel

Con los márgenes y surcos actuales que presenta la explotación actual, se considera factible realizar una reordenación de tráfico provisional siguiendo los siguientes criterios:

- Mantener el volumen total actual de servicios ferroviarios de viajeros en el tramo entre Santander y Barreda, reprogramando la explotación para efectuar la parada en la estación de Barreda, en vez de hacerlo en la de Torrelavega Centro. De esta manera las 98 circulaciones actuales con parada en Torrelavega-Centro pasarían a tenerla en la de Barreda.
- Mantener un volumen de tráfico ferroviario entre Barreda y Puente de San Miguel similar al que presenta el tramo actual entre Torrelavega Centro y Puente de San Miguel, reprogramando la explotación para realizar los cruces de circulaciones necesarios en Barreda o Puente de San Miguel.
- Establecer un servicio complementario de enlace mediante autobuses entre las paradas provisionales a situar en las inmediaciones de las estaciones de Puente de San Miguel y Torrelavega Centro (Línea 1) y entre Torrelavega Centro y Barreda (Línea 2).

#### 8.1.1. Tramo Puente de San Miguel-Torrelavega centro

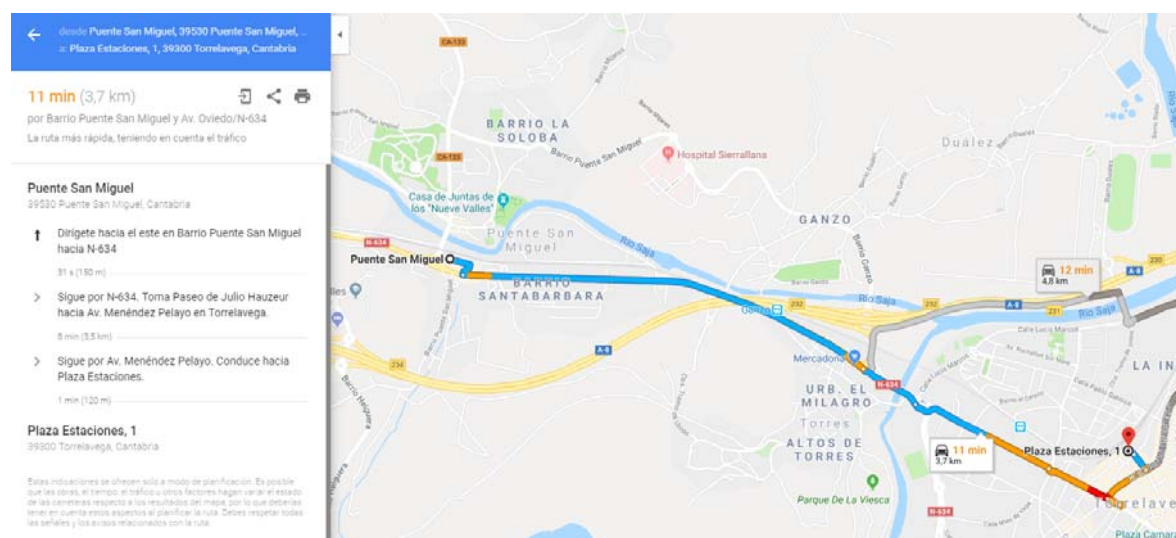
El trazado ferroviario actual entre Puente de San Miguel y Torrelavega Centro tiene una longitud de 3,15 Km en vía única electrificada y presenta tiempos de recorrido entre 4 y 5 minutos. Diariamente circulan un total de 92 circulaciones entre ambos sentidos en días laborables (80 cercanías, 4 regionales y 8 mercancías) y 44 en días festivos (40 cercanías y 4 regionales). Los servicios de cercanías tienen un horario de alrededor de 17 horas diarias, entre las 06:03 y las 23:05, con frecuencias promedio de un tren cada 25 minutos y frecuencia punta de un tren cada 15 minutos en determinadas horas punta (entre las 07:30 y las 08:45). Todos los servicios de viajeros tienen parada en Torrelavega Centro y se extienden hasta la ciudad de Santander.

| SENTIDO SANTADER (IDA) |        |           |         | SENTIDO PUENTE SAN MIGUEL (VUELTA) |        |                   |         |
|------------------------|--------|-----------|---------|------------------------------------|--------|-------------------|---------|
| Origen                 | Salida | Destino   | Llegada | Origen                             | Salida | Destino           | Llegada |
| Puente San Miguel      | 6:30   | Santander | 7:10    | Santander                          | 5:30   | Puente San Miguel | 6:03    |
| Puente San Miguel      | 7:00   | Santander | 7:40    | Santander                          | 6:00   | Puente San Miguel | 6:40    |
| Puente San Miguel      | 7:22   | Santander | 7:52    | Santander                          | 6:30   | Puente San Miguel | 7:04    |
| Puente San Miguel      | 7:30   | Santander | 8:10    | Santander                          | 6:40   | Puente San Miguel | 7:14    |
| Puente San Miguel      | 7:45   | Santander | 8:17    | Santander                          | 7:00   | Puente San Miguel | 7:41    |

| SENTIDO SANTADER (IDA) |       |           |       | SENTIDO PUENTE SAN MIGUEL (VUELTA) |       |                   |       |
|------------------------|-------|-----------|-------|------------------------------------|-------|-------------------|-------|
| Puente San Miguel      | 8:00  | Santander | 8:40  | Santander                          | 7:25  | Puente San Miguel | 7:58  |
| Puente San Miguel      | 8:15  | Santander | 8:47  | Santander                          | 7:45  | Puente San Miguel | 8:25  |
| Puente San Miguel      | 8:30  | Santander | 9:10  | Santander                          | 8:05  | Puente San Miguel | 8:40  |
| Puente San Miguel      | 8:45  | Santander | 9:16  | Santander                          | 8:15  | Puente San Miguel | 8:55  |
| Puente San Miguel      | 9:00  | Santander | 9:40  | Santander                          | 8:30  | Puente San Miguel | 9:10  |
| Puente San Miguel      | 9:30  | Santander | 10:10 | Santander                          | 9:10  | Puente San Miguel | 9:41  |
| Puente San Miguel      | 10:00 | Santander | 10:40 | Santander                          | 9:15  | Puente San Miguel | 9:55  |
| Puente San Miguel      | 10:30 | Santander | 11:10 | Santander                          | 9:45  | Puente San Miguel | 10:25 |
| Puente San Miguel      | 11:00 | Santander | 11:40 | Santander                          | 10:15 | Puente San Miguel | 10:55 |
| Puente San Miguel      | 11:40 | Santander | 12:10 | Santander                          | 11:00 | Puente San Miguel | 11:30 |
| Puente San Miguel      | 12:00 | Santander | 12:40 | Santander                          | 11:15 | Puente San Miguel | 11:55 |
| Puente San Miguel      | 12:30 | Santander | 13:10 | Santander                          | 11:45 | Puente San Miguel | 12:25 |
| Puente San Miguel      | 12:58 | Santander | 13:33 | Santander                          | 12:15 | Puente San Miguel | 12:55 |
| Puente San Miguel      | 13:16 | Santander | 13:56 | Santander                          | 12:45 | Puente San Miguel | 13:26 |
| Puente San Miguel      | 13:30 | Santander | 14:10 | Santander                          | 13:15 | Puente San Miguel | 13:55 |
| Puente San Miguel      | 14:00 | Santander | 14:40 | Santander                          | 13:45 | Puente San Miguel | 14:25 |
| Puente San Miguel      | 14:30 | Santander | 15:10 | Santander                          | 14:05 | Puente San Miguel | 14:40 |
| Puente San Miguel      | 15:00 | Santander | 15:40 | Santander                          | 14:15 | Puente San Miguel | 14:55 |
| Puente San Miguel      | 15:15 | Santander | 15:47 | Santander                          | 14:35 | Puente San Miguel | 15:10 |
| Puente San Miguel      | 15:30 | Santander | 16:10 | Santander                          | 14:45 | Puente San Miguel | 15:25 |
| Puente San Miguel      | 16:00 | Santander | 16:40 | Santander                          | 15:15 | Puente San Miguel | 15:55 |
| Puente San Miguel      | 16:15 | Santander | 16:45 | Santander                          | 15:40 | Puente San Miguel | 16:10 |
| Puente San Miguel      | 17:00 | Santander | 17:40 | Santander                          | 16:10 | Puente San Miguel | 16:41 |
| Puente San Miguel      | 17:25 | Santander | 17:55 | Santander                          | 16:15 | Puente San Miguel | 16:55 |
| Puente San Miguel      | 18:00 | Santander | 18:40 | Santander                          | 16:50 | Puente San Miguel | 17:20 |
| Puente San Miguel      | 18:35 | Santander | 19:05 | Santander                          | 17:15 | Puente San Miguel | 17:56 |
| Puente San Miguel      | 19:00 | Santander | 19:40 | Santander                          | 18:00 | Puente San Miguel | 18:30 |
| Puente San Miguel      | 19:30 | Santander | 20:10 | Santander                          | 18:15 | Puente San Miguel | 18:55 |
| Puente San Miguel      | 20:00 | Santander | 20:33 | Santander                          | 18:45 | Puente San Miguel | 19:25 |
| Puente San Miguel      | 20:20 | Santander | 20:59 | Santander                          | 19:15 | Puente San Miguel | 19:55 |
| Puente San Miguel      | 20:35 | Santander | 21:15 | Santander                          | 19:50 | Puente San Miguel | 20:30 |
| Puente San Miguel      | 21:19 | Santander | 21:59 | Santander                          | 20:15 | Puente San Miguel | 20:55 |
| Puente San Miguel      | 21:30 | Santander | 22:10 | Santander                          | 20:35 | Puente San Miguel | 21:15 |
| Puente San Miguel      | 22:00 | Santander | 22:40 | Santander                          | 21:15 | Puente San Miguel | 21:55 |
| Puente San Miguel      | 22:30 | Santander | 23:10 | Santander                          | 21:45 | Puente San Miguel | 22:25 |
| Puente San Miguel      | 23:00 | Santander | 23:34 | Santander                          | 22:15 | Puente San Miguel | 22:55 |
| Puente San Miguel      | 23:05 | Santander | 23:45 |                                    |       |                   |       |

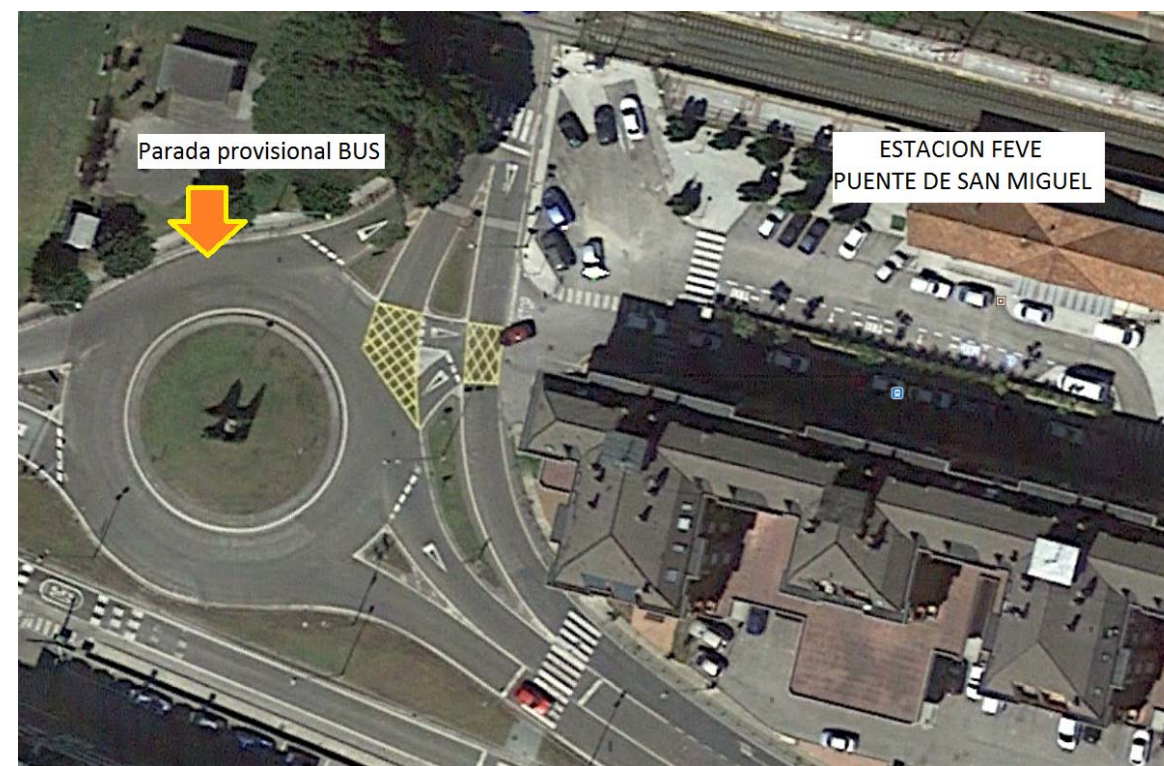


El itinerario alternativo por carretera entre ambas estaciones discurriría a través de la carretera N-634 y la calle José María Pereda, con un recorrido de 3,7 Km y un tiempo de recorrido de entre 8 y 11 minutos en función del tráfico.



Itinerario alternativo por carretera entre Puente de San Miguel y Torrelavega Centro

Durante la situación provisional de ejecución de las obras y con la variante en servicio, será necesario implantar un servicio alternativo mediante autobuses para aquellos viajeros con origen en la estación de Torrelavega Centro y destino hacia las estaciones situadas en sentido Oviedo y viceversa. Para ello se dispondrán sendas paradas provisionales de autobuses en las inmediaciones de las estaciones ferroviarias. El tiempo de viaje para completar un ciclo completo del trayecto de ida, parada de 5 minutos y trayecto de vuelta con un autobús sería de entre 21 y 27 minutos, por lo que con ello se cubriría la frecuencia media del tramo. En horas punta, el servicio podría reforzarse con un autobús adicional para garantizar la frecuencia de un autobús cada 15 minutos. Los horarios de los autobuses se coordinarán convenientemente con los servicios ferroviarios, de manera que los tiempos máximos y mínimos de espera en las paradas provisional de autobuses estén entre los 3 y los 10 minutos.



Posible ubicación de parada provisional de autobuses en las inmediaciones de la estación de Puente de San Miguel

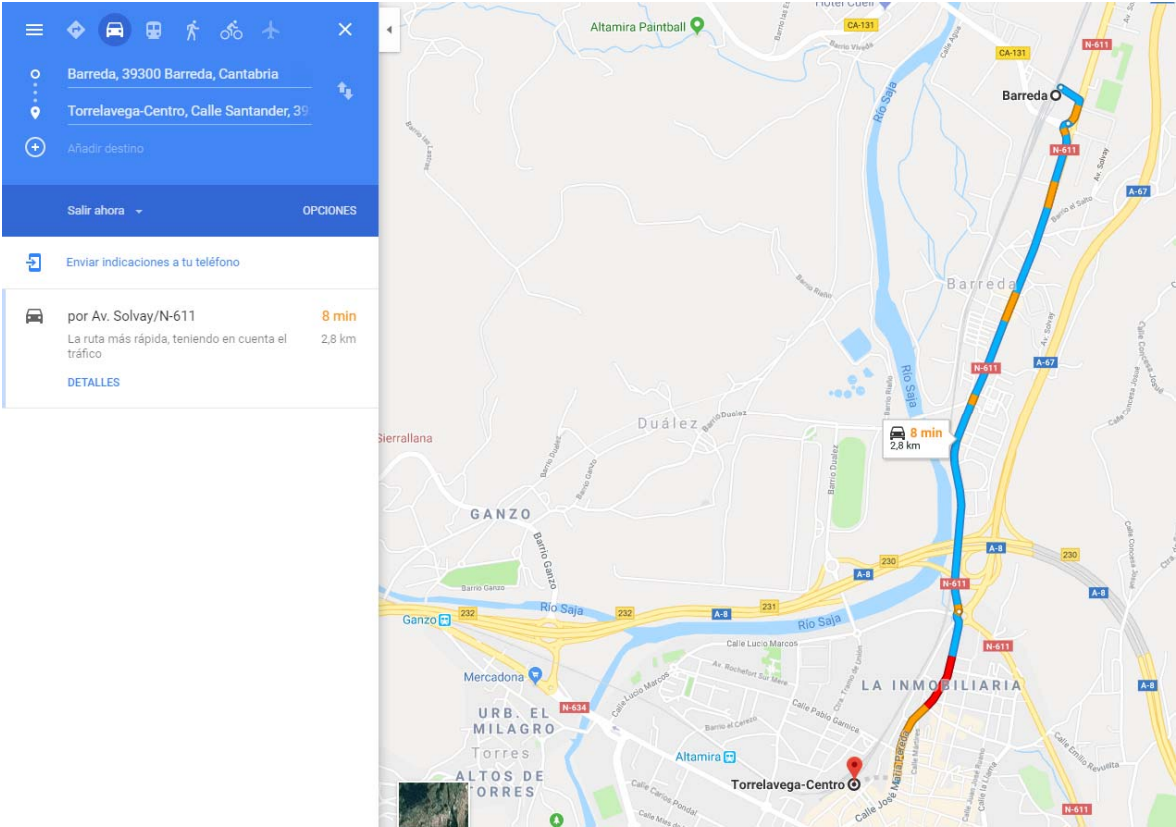
### 8.1.2. Tramo Torrelavega Centro-Barreda

El trazado ferroviario actual entre Torrelavega Centro y Barreda tiene una longitud de 2,71 Km en vía doble electrificada y presenta tiempos de recorrido de 3 minutos. Diariamente circulan un total de 106 circulaciones entre ambos sentidos en días laborables (94 cercanías, 4 regionales y 8 mercancías) y 44 en días festivos (40 cercanías y 4 regionales). Los servicios de cercanías tienen un horario de alrededor de 17 horas diarias, entre las 05:58 y las 23:11, con frecuencias promedio de un tren cada 21 minutos y frecuencia punta de un tren cada 15 minutos en determinadas horas punta (entre las 07:30 y las 09:30 y entre 14:00 y 15:30). Todos los servicios de viajeros tienen parada en Torrelavega Centro y se extienden hasta la ciudad de Santander. Los servicios de viajeros que tienen parada en la estación de Barreda son 65 diarios.

| SENTIDO SANTADER (IDA) |        |           |         | SENTIDO TORRELAVEGA (VUELTA) |        |             |         |
|------------------------|--------|-----------|---------|------------------------------|--------|-------------|---------|
| Origen                 | Salida | Destino   | Llegada | Origen                       | Salida | Destino     | Llegada |
| Torrelavega            | 6:36   | Santander | 7:10    | Santander                    | 5:30   | Torrelavega | 5:58    |
| Torrelavega            | 7:06   | Santander | 7:40    | Santander                    | 6:00   | Torrelavega | 6:34    |
| Torrelavega            | 7:26   | Santander | 7:52    | Santander                    | 6:30   | Torrelavega | 7:04    |
| Torrelavega            | 7:36   | Santander | 8:10    | Santander                    | 6:40   | Torrelavega | 7:07    |
| Torrelavega            | 7:50   | Santander | 8:17    | Santander                    | 7:00   | Torrelavega | 7:34    |
| Torrelavega            | 8:06   | Santander | 8:40    | Santander                    | 7:25   | Torrelavega | 7:54    |
| Torrelavega            | 8:20   | Santander | 8:47    | Santander                    | 7:45   | Torrelavega | 8:19    |
| Torrelavega            | 8:36   | Santander | 9:10    | Santander                    | 8:05   | Torrelavega | 8:32    |
| Torrelavega            | 8:50   | Santander | 9:16    | Santander                    | 8:15   | Torrelavega | 8:49    |
| Torrelavega            | 9:06   | Santander | 9:40    | Santander                    | 8:30   | Torrelavega | 9:04    |
| Torrelavega            | 9:20   | Santander | 9:47    | Santander                    | 8:45   | Torrelavega | 9:11    |
| Torrelavega            | 9:36   | Santander | 10:10   | Santander                    | 9:10   | Torrelavega | 9:36    |
| Torrelavega            | 10:00  | Santander | 10:26   | Santander                    | 9:15   | Torrelavega | 9:49    |
| Torrelavega            | 10:06  | Santander | 10:40   | Santander                    | 9:30   | Torrelavega | 9:56    |
| Torrelavega            | 10:36  | Santander | 11:10   | Santander                    | 9:45   | Torrelavega | 10:19   |
| Torrelavega            | 11:06  | Santander | 11:40   | Santander                    | 10:15  | Torrelavega | 10:49   |
| Torrelavega            | 11:44  | Santander | 12:10   | Santander                    | 11:00  | Torrelavega | 11:26   |
| Torrelavega            | 12:06  | Santander | 12:40   | Santander                    | 11:15  | Torrelavega | 11:49   |
| Torrelavega            | 12:36  | Santander | 13:10   | Santander                    | 11:45  | Torrelavega | 12:19   |
| Torrelavega            | 13:03  | Santander | 13:33   | Santander                    | 12:15  | Torrelavega | 12:49   |
| Torrelavega            | 13:22  | Santander | 13:56   | Santander                    | 12:45  | Torrelavega | 13:19   |
| Torrelavega            | 13:36  | Santander | 14:10   | Santander                    | 13:15  | Torrelavega | 13:49   |
| Torrelavega            | 14:06  | Santander | 14:40   | Santander                    | 13:35  | Torrelavega | 14:01   |
| Torrelavega            | 14:26  | Santander | 14:52   | Santander                    | 13:45  | Torrelavega | 14:19   |
| Torrelavega            | 14:36  | Santander | 15:10   | Santander                    | 14:05  | Torrelavega | 14:32   |
| Torrelavega            | 14:50  | Santander | 15:17   | Santander                    | 14:15  | Torrelavega | 14:49   |
| Torrelavega            | 15:06  | Santander | 15:40   | Santander                    | 14:35  | Torrelavega | 15:03   |
| Torrelavega            | 15:20  | Santander | 15:47   | Santander                    | 14:45  | Torrelavega | 15:19   |
| Torrelavega            | 15:36  | Santander | 16:10   | Santander                    | 15:15  | Torrelavega | 15:49   |
| Torrelavega            | 16:06  | Santander | 16:40   | Santander                    | 15:40  | Torrelavega | 16:06   |
| Torrelavega            | 16:19  | Santander | 16:45   | Santander                    | 16:10  | Torrelavega | 16:36   |
| Torrelavega            | 17:06  | Santander | 17:40   | Santander                    | 16:15  | Torrelavega | 16:49   |
| Torrelavega            | 17:29  | Santander | 17:55   | Santander                    | 16:50  | Torrelavega | 17:16   |
| Torrelavega            | 18:06  | Santander | 18:40   | Santander                    | 17:15  | Torrelavega | 17:49   |
| Torrelavega            | 18:39  | Santander | 19:05   | Santander                    | 18:00  | Torrelavega | 18:26   |
| Torrelavega            | 19:06  | Santander | 19:40   | Santander                    | 18:15  | Torrelavega | 18:49   |

| SENTIDO SANTADER (IDA) |       |           |       | SENTIDO TORRELAVEGA (VUELTA) |       |             |       |
|------------------------|-------|-----------|-------|------------------------------|-------|-------------|-------|
| Torrelavega            | 19:36 | Santander | 20:10 | Santander                    | 18:45 | Torrelavega | 19:19 |
| Torrelavega            | 20:05 | Santander | 20:33 | Santander                    | 19:15 | Torrelavega | 19:49 |
| Torrelavega            | 20:15 | Santander | 20:41 | Santander                    | 19:35 | Torrelavega | 20:01 |
| Torrelavega            | 20:25 | Santander | 20:59 | Santander                    | 19:50 | Torrelavega | 20:24 |
| Torrelavega            | 20:41 | Santander | 21:15 | Santander                    | 20:15 | Torrelavega | 20:49 |
| Torrelavega            | 21:20 | Santander | 21:46 | Santander                    | 20:35 | Torrelavega | 21:09 |
| Torrelavega            | 21:25 | Santander | 21:59 | Santander                    | 20:50 | Torrelavega | 21:16 |
| Torrelavega            | 21:36 | Santander | 22:10 | Santander                    | 21:15 | Torrelavega | 21:49 |
| Torrelavega            | 22:06 | Santander | 22:40 | Santander                    | 21:45 | Torrelavega | 22:19 |
| Torrelavega            | 22:36 | Santander | 23:10 | Santander                    | 22:15 | Torrelavega | 22:49 |
| Torrelavega            | 23:06 | Santander | 23:34 |                              |       |             |       |
| Torrelavega            | 23:11 | Santander | 23:45 |                              |       |             |       |

El itinerario alternativo por carretera entre ambas estaciones discurriría a través de la Avenida Solvay y la carretera N-611, con un recorrido de 2,8 Km y un tiempo de recorrido de entre 7 y 8 minutos en función del tráfico.



Itinerario alternativo por carretera entre Torrelavega Centro y Barreda



Durante la situación provisional de ejecución de las obras y con la variante en servicio, será necesario implantar un servicio alternativo mediante autobuses para aquellos viajeros con origen en la estación de Torrelavega Centro y destino hacia las estaciones situadas en sentido Santander y viceversa.

Para ello se dispondrán sendas paradas provisionales de autobuses en las inmediaciones de las estaciones ferroviarias. El tiempo de viaje para completar un ciclo completo del trayecto de ida, parada de 5 minutos y trayecto de vuelta con un autobús sería de entre 19 y 21 minutos, por lo que con ello se cubriría la frecuencia media del tramo. En horas punta, el servicio podría reforzarse con un autobús adicional para garantizar la frecuencia de un autobús cada 15 minutos.

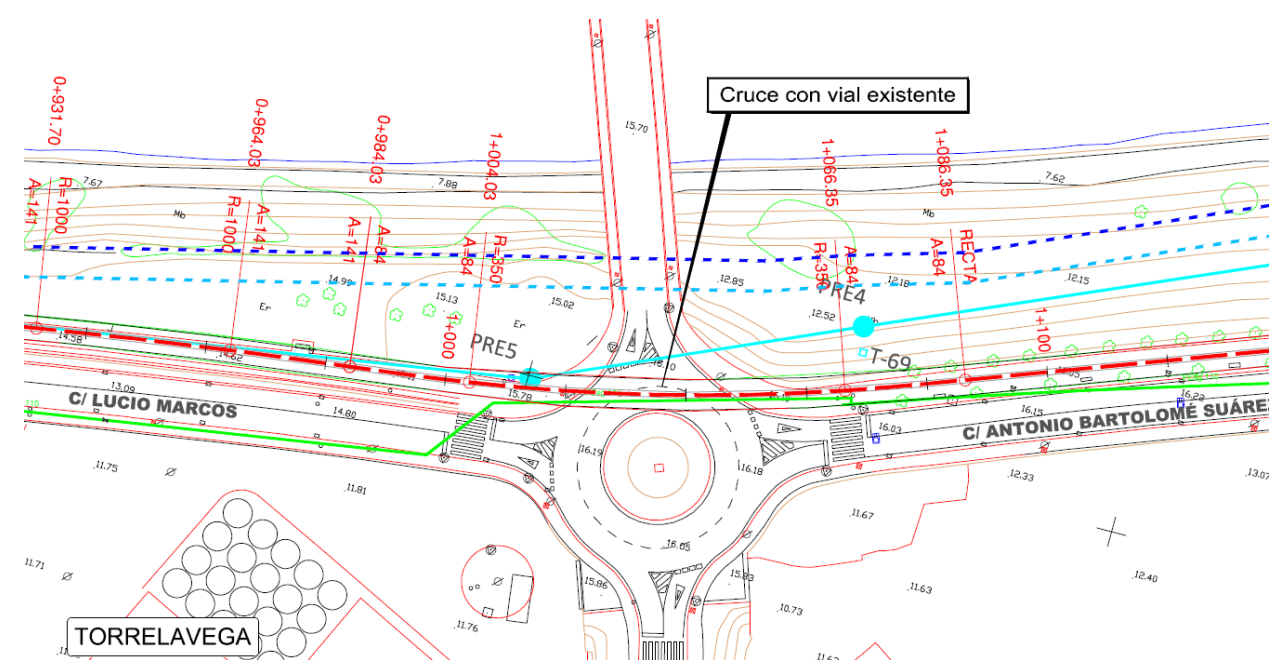
Los horarios de los autobuses se coordinarán convenientemente con los servicios ferroviarios, de manera que los tiempos máximos y mínimos de espera en las paradas provisional de autobuses estén entre los 3 y los 10 minutos.



Possible ubicación de parada provisional de autobuses en las inmediaciones de la estación de Barreda

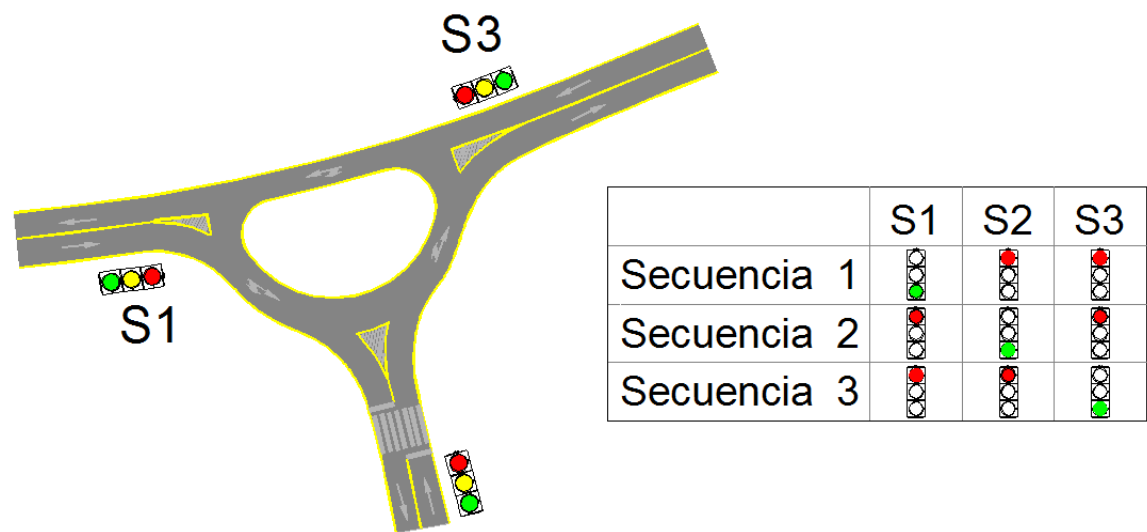
## 8.2. Tráfico viario

El trazado del desvío ferroviario provisional por la zona exterior de la ciudad intercepta a nivel en el entorno del PK 1+020 con el de la carretera de acceso a la zona industrial Sniace. Este vial cruza mediante un puente el río Besaya, conectando el Barrio Dulez y el semienlace de la Autovía A-8 situados en la margen izquierda del río, con el núcleo urbano de Torrelavega situado en la margen opuesta, a través del Tramo de Unión y de su continuación por la Calle Calderón de la Barca.



Zona de intersección del desvío ferroviario provisional con la red viaria existente

Para resolver la situación generada evitando generar un paso a nivel, se propone interrumpir provisionalmente el tráfico viario transversal a través de la carretera Sniace y disponer ITINERARIOS ALTERNATIVOS para resolver los movimientos circulatorios restringidos de manera temporal. Adicionalmente se plantea la necesidad de reorganizar y regular los movimientos de la nueva configuración provisional del cruce, dando continuidad a las calles Lucio Marcos y Antonio Bartolomé Suárez para adoptar una configuración de intersección en "T" con giro a izquierdas, que quedaría regulada por semáforos mediante un esquema de 3 secuencias tal como se representa en el esquema adjunto.



Esquema semafórico propuesto para la intersección de la glorieta Sniace

Por otra parte, la interrupción del tráfico viario a través del puente de conexión con el barrio Dulez (zona industrial Sniace) afecta a algunos movimientos de acceso a Torrelavega a través del semienlace de la autovía A-8 (salida 231). A continuación se analizan los itinerarios actuales y alternativos de cada uno de los movimientos restringidos.

8.2.1. Movimientos desde la Zona Industrial (Barrio Dulez) al núcleo urbano (Zona Norte y Centro)

En la situación actual, el puente sobre el río Saja de la carretera Sniace comunica directamente las calles de Lucio Marcos, Antonio Bartolomé Suárez y la prolongación de la calle José María Pereda con la calle Barrio Dulez, por lo que el acceso entre la zona noroeste de la ciudad y la zona industrial se resuelve en apenas 500 metros de recorrido. Toda la zona industrial del Barrio Dulez cuenta con un perímetro vallado, de manera que el acceso principal al mismo se ubica en la parte este del complejo, y aunque cuenta con algún acceso secundario, el flujo de circulaciones mayoritario se produce en dicho punto.

En la situación provisional de obra, los movimientos de acceso a la Zona Industrial se podrían resolver mediante un itinerario alternativos que discurra por la zona Este, a través de la calle Barrio Dulez, Avenida Solvay (N-611) y calles Antonio Bartolomé Suarez, Hermilio Alcalde del Río y José María Pereda. En algún caso puntual este itinerario provisional también podría resolverse por la zona Oeste a través de las calles Barrio Dulez, Barrio Ganzo y el Paseo de Julio Hauzeur (Avenida de Oviedo o antigua N-634).

En cualquier caso, estos itinerarios alternativos supondrían un recorrido adicional de entre 1,5 y 2 Km, estimándose un incremento del tiempo de desplazamiento de entre 3 y 5 minutos sin tráfico.

8.2.2. Movimiento de Acceso a Torrelavega Centro y Zona Industrial desde la Autovía A-8, sentido Oviedo (Salida 231).

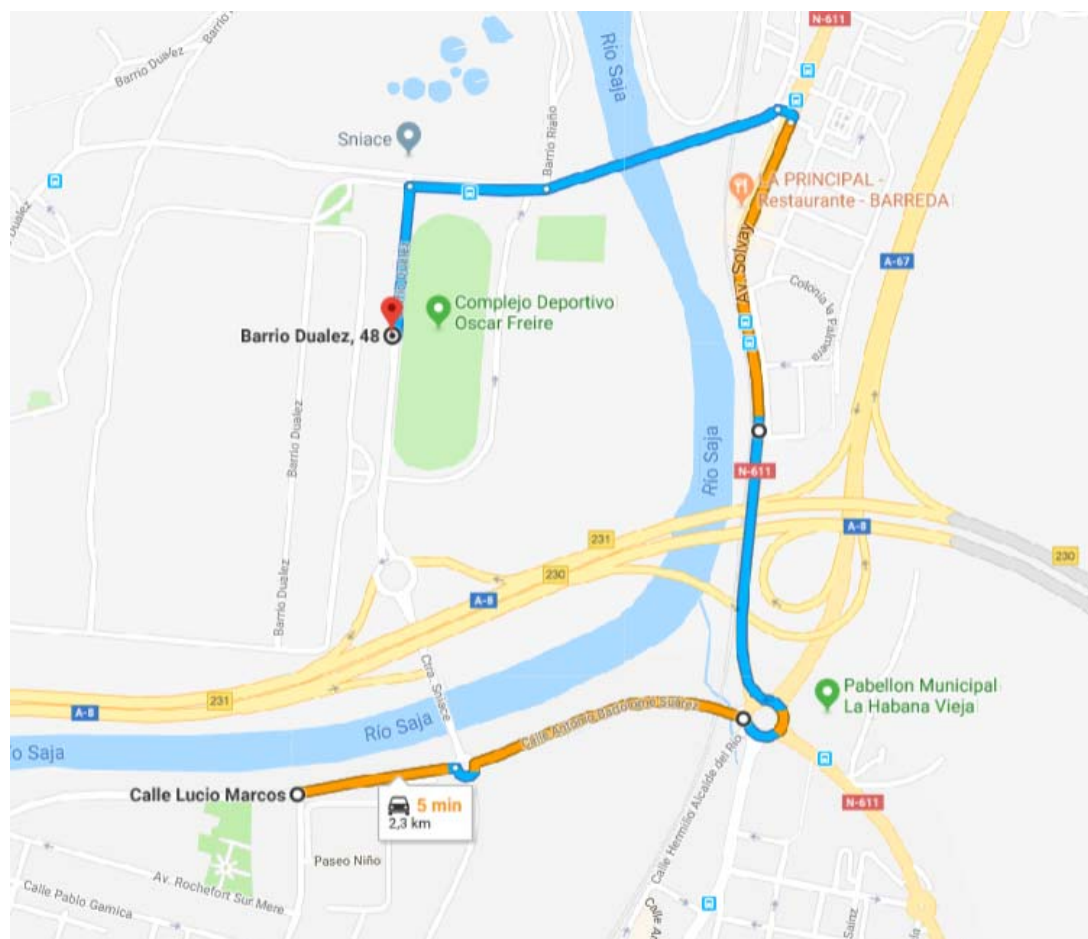
En la **situación actual**, este movimiento se resuelve mediante el semienlace del Barrio Dulez, girando a la Izquierda desde la glorieta de dicho semienlace, a través de la Ctra. Sniace y del Puente sobre el río Saja.



Otro posible itinerario provisional para el acceso a la ciudad podría ser continuar por la Autovía en sentido Oviedo hasta la siguiente salida, situada a menos de un kilómetro de distancia de la 231, y en la cual se ubica un enlace completo que permite todos los movimientos. En este caso la distancia adicional recorrida sería de 2,5 Km con un incremento de tiempo de recorrido similar.



En la **situación provisional** de obra, se resolvería mediante un itinerario alternativo girando a la izquierda en la glorieta del semienlace y discurriendo después por la calle Barrio Dulez hasta la intersección con la Avenida Solvay (N-611), en donde mediante otro giro a la derecha se alcanza la glorieta que conecta con las calles Antonio Bartolomé Suarez, Hermilio Alcalde del Río y José María Pereda. La distancia adicional recorrida por este itinerario provisional es de unos 2,4 Km respecto al actual, estimándose un tiempo medio adicional de 5 minutos.



- Implantación de un servicio complementario de enlace mediante autobuses entre las paradas provisionales a situar en las inmediaciones de las estaciones de Puente de San Miguel y Torrelavega Centro (Línea 1) y entre Torrelavega Centro y Barreda (Línea 2).
- Reordenación temporal de itinerarios de accesos a Torrelavega a través del semienlace de conexión con la A-8 (Salida 231) y la semaforización de la intersección generada en la glorieta de acceso del lado ciudad.

Estas medidas tendrán un carácter exclusivamente provisional por el tiempo imprescindible para la ejecución de las obras, reponiendo la situación previa una vez se concluyan las mismas.

### 8.3. Resumen y conclusiones

La implantación y puesta en servicio del desvío provisional ferroviario para la ejecución de las obras del soterramiento de Torrelavega presenta algunas afecciones temporales, tanto sobre la explotación ferroviaria de la línea actual, como al tráfico viario en el entorno del puente de acceso a la zona industrial del norte de la ciudad. Para resolver dichas circunstancias se contemplan las siguientes actuaciones:

# APÉNDICE 1. LISTADOS DE TRAZADO

# PLANTA



Istram 18.06.06.15 20/06/18 11:45:44 863  
 PROYECTO : P.C. Variante Exterior Provisional de Torrelavega  
 EJE: 5: Variante Exterior Provisional

pagina 1

=====

\* \* \* PUNTOS SINGULARES \* \* \*

=====

| DATO TIPO | LONGITUD | P.K.     | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO     | PARAMETRO | AZIMUTH  | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
|-----------|----------|----------|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|-------------|-------------|
| 1 RECTA   | 46.646   | 0.000    | 413859.385  | 4800721.568 |           |           | 125.7981 | 0.9190094   | -0.3942357  |
| CLOT.     | 25.000   | 46.646   | 413902.253  | 4800703.179 |           | 44.721    | 125.7981 | 413902.253  | 4800703.179 |
| 2 CIRC.   | 115.125  | 71.646   | 413925.685  | 4800694.541 | -80.000   |           | 115.8509 | 413945.398  | 4800772.074 |
| CLOT.     | 25.000   | 186.771  | 414019.670  | 4800742.348 |           | 44.721    | 24.2370  | 414026.488  | 4800766.372 |
| CLOT.     | 25.000   | 211.771  | 414026.488  | 4800766.372 |           | 44.721    | 14.2899  | 414026.488  | 4800766.372 |
| 3 CIRC.   | 76.882   | 236.771  | 414033.307  | 4800790.396 | 80.000    |           | 24.2370  | 414107.579  | 4800760.669 |
| CLOT.     | 25.000   | 313.653  | 414089.414  | 4800838.580 |           | 44.721    | 85.4179  | 414114.192  | 4800841.690 |
| CLOT.     | 10.000   | 338.653  | 414114.192  | 4800841.690 |           | 100.000   | 95.3651  | 414114.192  | 4800841.690 |
| 4 CIRC.   | 123.715  | 348.653  | 414124.165  | 4800842.434 | -1000.000 |           | 95.0468  | 414046.438  | 4801839.409 |
| CLOT.     | 10.000   | 472.369  | 414246.597  | 4800859.646 |           | 100.000   | 87.1708  | 414256.388  | 4800861.680 |
| CLOT.     | 10.000   | 482.369  | 414256.388  | 4800861.680 |           | 54.772    | 86.8525  | 414256.388  | 4800861.680 |
| 5 CIRC.   | 62.628   | 492.369  | 414266.187  | 4800863.676 | 300.000   |           | 87.9135  | 414322.802  | 4800569.066 |
| CLOT.     | 10.000   | 554.997  | 414328.473  | 4800869.013 |           | 54.772    | 101.2036 | 414338.468  | 4800868.713 |
| 6 RECTA   | 133.827  | 564.997  | 414338.468  | 4800868.713 |           |           | 102.2646 | 0.9993674   | -0.0355648  |
| CLOT.     | 20.000   | 698.823  | 414472.210  | 4800863.953 |           | 130.384   | 102.2646 | 414472.210  | 4800863.953 |
| 7 CIRC.   | 159.031  | 718.823  | 414492.200  | 4800863.320 | -850.000  |           | 101.5156 | 414512.435  | 4801713.079 |
| CLOT.     | 20.000   | 877.855  | 414650.614  | 4800874.386 |           | 130.384   | 89.6048  | 414670.321  | 4800877.792 |
| 8 RECTA   | 29.639   | 897.855  | 414670.321  | 4800877.792 |           |           | 88.8558  | 0.9847174   | 0.1741601   |
| CLOT.     | 20.000   | 927.494  | 414699.507  | 4800882.954 |           | 141.421   | 88.8558  | 414699.507  | 4800882.954 |
| 9 CIRC.   | 32.325   | 947.494  | 414719.213  | 4800886.371 | 1000.000  |           | 89.4924  | 414883.517  | 4799899.962 |
| CLOT.     | 20.000   | 979.819  | 414751.179  | 4800891.166 |           | 141.421   | 91.5503  | 414771.021  | 4800893.681 |
| CLOT.     | 20.000   | 999.819  | 414771.021  | 4800893.681 |           | 83.666    | 92.1869  | 414771.021  | 4800893.681 |
| 10 CIRC.  | 62.319   | 1019.819 | 414790.845  | 4800896.318 | -350.000  |           | 90.3680  | 414738.092  | 4801242.320 |
| CLOT.     | 20.000   | 1082.138 | 414851.293  | 4800911.132 |           | 83.666    | 79.0327  | 414870.091  | 4800917.959 |
| 11 RECTA  | 120.889  | 1102.138 | 414870.091  | 4800917.959 |           |           | 77.2138  | 0.9366258   | 0.3503313   |
| CLOT.     | 20.000   | 1223.027 | 414983.319  | 4800960.310 |           | 100.000   | 77.2138  | 414983.319  | 4800960.310 |
| 12 CIRC.  | 73.300   | 1243.027 | 415002.097  | 4800967.192 | 500.000   |           | 78.4870  | 415167.862  | 4800495.470 |
| CLOT.     | 20.000   | 1316.327 | 415072.782  | 4800986.346 |           | 100.000   | 87.8198  | 415092.466  | 4800989.887 |
| CLOT.     | 20.000   | 1336.327 | 415092.466  | 4800989.887 |           | 44.721    | 89.0931  | 415092.466  | 4800989.887 |
| 13 CIRC.  | 108.433  | 1356.327 | 415112.040  | 4800993.950 | -100.000  |           | 82.7269  | 415085.239  | 4801090.292 |
| CLOT.     | 20.000   | 1464.760 | 415182.934  | 4801068.944 |           | 44.721    | 13.6960  | 415185.891  | 4801088.715 |
| 14 RECTA  | 95.313   | 1484.760 | 415185.891  | 4801088.715 |           |           | 7.3298   | 0.1148817   | 0.9933792   |
|           |          | 1580.073 | 415196.840  | 4801183.397 |           |           | 7.3298   |             |             |

**ALZADO**

Istram 18.06.06.15 20/06/18 11:47:07 863  
PROYECTO : P.C. Variante Exterior Provisional de Torrelavega  
EJE: 5: Variante Exterior Provisional

pagina 1

| ***** ESTADO DE RASANTES ***** |          |           |               |        |                    |        |                    |        |       |        |
|--------------------------------|----------|-----------|---------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|-------|--------|
| PENDIENTE                      | LONGITUD | PARÁMETRO | V É R T I C E |        | ENTRADA AL ACUERDO |        | SALIDA DEL ACUERDO |        | BISEC | DIF.P  |
| (o/oo)                         | (m.)     | ( kv )    | PK            | Z      | PK                 | Z      | PK                 | Z      | (m.)  | (%)    |
|                                |          |           |               |        | 0.000              | 16.036 |                    |        |       |        |
| -3.000000                      | 20.000   | 4000.000  | 97.139        | 15.744 | 87.139             | 15.774 | 107.139            | 15.664 | 0.013 | -0.500 |
| -8.000000                      | 38.000   | 2000.000  | 231.965       | 14.666 | 212.965            | 14.818 | 250.965            | 14.875 | 0.090 | 1.900  |
| 11.000000                      | 30.000   | 3000.000  | 317.995       | 15.612 | 302.995            | 15.447 | 332.995            | 15.627 | 0.038 | -1.000 |
| 1.000000                       | 30.000   | 8571.429  | 684.362       | 15.979 | 669.362            | 15.964 | 699.362            | 15.941 | 0.013 | -0.350 |
| -2.500000                      | 35.000   | 2000.000  | 954.362       | 15.304 | 936.862            | 15.347 | 971.862            | 15.566 | 0.077 | 1.750  |
| 15.000000                      | 30.000   | 2307.692  | 1048.473      | 16.715 | 1033.473           | 16.490 | 1063.473           | 16.745 | 0.049 | -1.300 |
| 2.000000                       | 30.000   | 2000.000  | 1217.645      | 17.054 | 1202.645           | 17.024 | 1232.645           | 16.859 | 0.056 | -1.500 |
| -13.000000                     | 30.000   | 2850.734  | 1474.591      | 13.713 | 1459.591           | 13.908 | 1489.591           | 13.676 | 0.039 | 1.052  |
| -2.476393                      |          |           |               |        |                    |        | 1580.073           | 13.452 |       |        |

PUNTOS CADA 20M



Istram 18.06.06.15 20/06/18 11:48:17 863

pagina 1

PROYECTO : P.C. Variante Exterior Provisional de Torrelavega

EJE : 5 : Variante Exterior Provisional

=====

\* \* \* PUNTOS DEL EJE \* \* \*

=====

| TIPO  | PK          | X       | Y          | Radio       | Cota         | AZIMUT | DIST. EJE  | Pen(o/oo) | Per_I      | Per_D | Hilo Bajo | ZT (eje) | Z Terr |
|-------|-------------|---------|------------|-------------|--------------|--------|------------|-----------|------------|-------|-----------|----------|--------|
| Recta | Pendiente   | 0.000   | 413859.385 | 4800721.568 | 0.000        | 16.036 | 125.798128 | 0.000     | -3.000     | 0.00  | 0.00      | 16.036   | 10.530 |
| Recta | Pendiente   | 20.000  | 413877.765 | 4800713.684 | 0.000        | 15.976 | 125.798128 | 0.000     | -3.000     | 0.00  | 0.00      | 15.976   | 10.433 |
| Recta | Pendiente   | 40.000  | 413896.145 | 4800705.799 | 0.000        | 15.916 | 125.798128 | 0.000     | -3.000     | 0.00  | 0.00      | 15.916   | 11.871 |
| Clot. | Pendiente   | 46.646  | 413902.253 | 4800703.179 | -1000000.000 | 15.896 | 125.798128 | 0.000     | -3.000     | 0.00  | 0.00      | 15.896   | 15.073 |
| Clot. | Pendiente   | 60.000  | 413914.601 | 4800698.097 | -149.766     | 15.856 | 122.959875 | 0.000     | -3.000     | 0.00  | 0.00      | 15.856   | 15.505 |
| Circ. | Pendiente   | 71.646  | 413925.685 | 4800694.541 | -80.000      | 15.821 | 115.850944 | 0.000     | -3.000     | 0.00  | 0.00      | 15.821   | 15.398 |
| Circ. | Pendiente   | 80.000  | 413933.874 | 4800692.909 | -80.000      | 15.796 | 109.202942 | 0.000     | -3.000     | 0.00  | 0.00      | 15.796   | 15.392 |
| Circ. | Tg. Entrada | 87.139  | 413940.975 | 4800692.197 | -80.000      | 15.774 | 103.522065 | 0.000     | -3.000     | 0.00  | 0.00      | 15.774   | 15.382 |
| Circ. | KV -4000    | 100.000 | 413953.818 | 4800692.519 | -80.000      | 15.715 | 93.287447  | 0.000     | -6.215     | 0.00  | 0.00      | 15.715   | 15.276 |
| Circ. | Tg. Salida  | 107.139 | 413960.874 | 4800693.586 | -80.000      | 15.664 | 87.606571  | 0.000     | -8.000     | 0.00  | 0.00      | 15.664   | 15.443 |
| Circ. | Pendiente   | 120.000 | 413973.239 | 4800697.075 | -80.000      | 15.562 | 77.371953  | 0.000     | -8.000     | 0.00  | 0.00      | 15.562   | 15.481 |
| Circ. | Pendiente   | 140.000 | 413990.928 | 4800706.294 | -80.000      | 15.402 | 61.456459  | 0.000     | -8.000     | 0.00  | 0.00      | 15.402   | 15.394 |
| Circ. | Pendiente   | 160.000 | 414005.787 | 4800719.604 | -80.000      | 15.242 | 45.540965  | 0.000     | -8.000     | 0.00  | 0.00      | 15.242   | 14.876 |
| Circ. | Pendiente   | 180.000 | 414016.891 | 4800736.175 | -80.000      | 15.082 | 29.625470  | 0.000     | -8.000     | 0.00  | 0.00      | 15.082   | 14.538 |
| Clot. | Pendiente   | 186.771 | 414019.670 | 4800742.348 | -80.000      | 15.027 | 24.237047  | 0.000     | -8.000     | 0.00  | 0.00      | 15.027   | 14.361 |
| Clot. | Pendiente   | 200.000 | 414023.736 | 4800754.927 | -169.905     | 14.922 | 16.495167  | 0.000     | -8.000     | 0.00  | 0.00      | 14.922   | 14.282 |
| Clot. | Pendiente   | 211.771 | 414026.488 | 4800766.372 | 1000000.000  | 14.827 | 14.289863  | 0.000     | -8.000     | 0.00  | 0.00      | 14.827   | 14.265 |
| Clot. | Tg. Entrada | 212.965 | 414026.754 | 4800767.536 | 1675.156     | 14.818 | 14.312550  | 0.000     | -8.000     | 0.00  | 0.00      | 14.818   | 14.243 |
| Clot. | KV 2000     | 220.000 | 414028.365 | 4800774.384 | 243.052      | 14.774 | 15.367528  | 0.000     | -4.483     | 0.00  | 0.00      | 14.774   | 14.227 |
| Clot. | Punto bajo  | 228.965 | 414030.726 | 4800783.031 | 116.320      | 14.754 | 18.994974  | 0.000     | 0.000      | 0.00  | 0.00      | 14.754   | 14.367 |
| Circ. | KV 2000     | 236.771 | 414033.307 | 4800790.396 | 80.000       | 14.769 | 24.237047  | 0.000     | 3.903      | 0.00  | 0.00      | 14.769   | 14.650 |
| Circ. | KV 2000     | 240.000 | 414034.567 | 4800793.368 | 80.000       | 14.784 | 26.806372  | 0.000     | 5.517      | 0.00  | 0.00      | 14.784   | 14.604 |
| Circ. | Tg. Salida  | 250.965 | 414039.719 | 4800803.038 | 80.000       | 14.875 | 35.532209  | 0.000     | 11.000     | 0.00  | 0.00      | 14.875   | 14.312 |
| Circ. | Rampa       | 260.000 | 414044.926 | 4800810.415 | 80.000       | 14.974 | 42.721866  | 0.000     | 11.000     | 0.00  | 0.00      | 14.974   | 14.734 |
| Circ. | Rampa       | 280.000 | 414059.181 | 4800824.369 | 80.000       | 15.194 | 58.637360  | 0.000     | 11.000     | 0.00  | 0.00      | 15.194   | 15.032 |
| Circ. | Rampa       | 300.000 | 414076.446 | 4800834.363 | 80.000       | 15.414 | 74.552854  | 0.000     | 11.000     | 0.00  | 0.00      | 15.414   | 15.137 |
| Circ. | Tg. Entrada | 302.995 | 414079.225 | 4800835.476 | 80.000       | 15.447 | 76.935883  | 0.000     | 11.000     | 0.00  | 0.00      | 15.447   | 15.065 |
| Clot. | KV -3000    | 313.653 | 414089.414 | 4800838.580 | 80.000       | 15.546 | 85.417884  | 0.000     | 7.447      | 0.00  | 0.00      | 15.546   | 14.953 |
| Clot. | KV -3000    | 320.000 | 414095.642 | 4800839.795 | 107.219      | 15.586 | 89.827283  | 0.000     | 5.332      | 0.00  | 0.00      | 15.586   | 14.924 |
| Clot. | Tg. Salida  | 332.995 | 414108.550 | 4800841.263 | 353.432      | 15.627 | 94.855422  | 0.000     | 1.000      | 0.00  | 0.00      | 15.627   | 14.929 |
| Clot. | Rampa       | 338.653 | 414114.192 | 4800841.690 | -1000000.000 | 15.633 | 95.365068  | 0.000     | 1.000      | 0.00  | 0.00      | 15.633   | 14.927 |
| Clot. | Rampa       | 340.000 | 414115.535 | 4800841.788 | -7426.102    | 15.634 | 95.359296  | 0.000     | 1.000      | 0.00  | 0.00      | 15.634   | 14.926 |
| Circ. | Rampa       | 348.653 | 414124.165 | 4800842.434 | -1000.000    | 15.643 | 95.046758  | 0.000     | 1.000      | 0.00  | 0.00      | 15.643   | 14.924 |
| Circ. | Rampa       | 360.000 | 414135.472 | 4800843.380 | -1000.000    | 15.654 | 94.324411  | 0.000     | 1.000      | 0.00  | 0.00      | 15.654   | 14.641 |
| Circ. | Rampa       | 380.000 | 414155.373 | 4800845.360 | -1000.000    | 15.674 | 93.051171  | 0.000     | 1.000      | 0.00  | 0.00      | 15.674   | 15.562 |
| Circ. | Rampa       | 400.000 | 414175.231 | 4800847.737 | -1000.000    | 15.694 | 91.777932  | 0.000     | 1.000      | 0.00  | 0.00      | 15.694   | 14.572 |
| Circ. | Rampa       | 420.000 | 414195.037 | 4800850.511 | -1000.000    | 15.714 | 90.504692  | 0.000     | 1.000      | 0.00  | 0.00      | 15.714   | 15.583 |
| Circ. | Rampa       | 440.000 | 414214.784 | 4800853.681 | -1000.000    | 15.734 | 89.231453  | 0.000     | 1.000      | 0.00  | 0.00      | 15.734   | 16.000 |
| Circ. | Rampa       | 460.000 | 414234.464 | 4800857.245 | -1000.000    | 15.754 | 87.958213  | 0.000     | 1.000      | 0.00  | 0.00      | 15.754   | 15.304 |
| Clot. | Rampa       | 472.369 | 414246.597 | 4800859.646 | -1000.000    | 15.767 | 87.170794  | 0.000     | 1.000      | 0.00  | 0.00      | 15.767   | 14.985 |
| Clot. | Rampa       | 480.000 | 414254.070 | 4800861.194 | -4221.649    | 15.774 | 86.870345  | 0.000     | 1.000      | 0.00  | 0.00      | 15.774   | 15.150 |
| Clot. | Rampa       | 482.369 | 414256.388 | 4800861.680 | 1000000.000  | 15.777 | 86.852485  | 0.000     | 1.000      | 0.00  | 0.00      | 15.777   | 15.156 |
| Circ. | Rampa       | 492.369 | 414266.187 | 4800863.676 | 300.000      | 15.787 | 87.913517  | 0.000     | 1.000      | 10.00 | 0.00      | 15.787   | 15.219 |
| Circ. | Rampa       | 500.000 | 414273.699 | 4800865.021 | 300.000      | 15.794 | 89.532921  | 0.000     | 1.000      | 10.00 | 0.00      | 15.794   | 15.191 |
| Circ. | Rampa       | 520.000 | 414293.523 | 4800867.634 | 300.000      | 15.814 | 93.777052  | 0.000     | 1.000      | 10.00 | 0.00      | 15.814   | 15.237 |
| Circ. | Rampa       | 540.000 | 414313.478 | 4800868.921 | 300.000      | 15.834 | 98.021184  | 0.000     | 1.000      | 10.00 | 0.00      | 15.834   | 15.239 |
| Clot. | Rampa       | 554.997 | 414328.473 | 4800869.013 | 300.000      | 15.849 | 101.203569 | 0.000     | 1.000      | 10.00 | 0.00      | 15.849   | 15.323 |
| Clot. | Rampa       | 560.000 | 414333.475 | 4800868.883 | 600.404      | 15.854 | 101.999701 | 0.000     | 1.000      | 5.00  | 0.00      | 15.854   | 15.326 |
| Recta | Rampa       | 564.997 | 414338.468 | 4800868.713 | 0.000        | 15.859 | 102.264602 | 0.000     | 1.000      | 0.00  | 0.00      | 15.859   | 15.329 |
| Recta | Rampa       | 580.000 | 414353.462 | 4800868.179 | 0.000        | 15.874 | 102.264602 | 0.000     | 1.000      | 0.00  | 0.00      | 15.874   | 15.281 |
| Recta | Rampa       | 600.000 | 414373.449 | 4800867.468 | 0.000        | 15.894 | 102.264602 | 0.000     | 1.000      | 0.00  | 0.00      | 15.894   | 15.162 |
| Recta | Rampa       |         | 620.000    | 414393.437  | 4800866.756  | 0.000  |            | 15.914    | 102.264602 | 0.000 | 1.000     | 0.00     | 0.00   |
|       |             |         |            |             |              |        |            |           |            |       |           | 15.914   | 15.130 |
|       |             |         |            |             |              |        |            |           |            |       |           |          | 15.130 |

| TIPO  | PK          | X        | Y          | Radio       | Cota         | AZIMUT | DIST. EJE  | Pen(o/oo) | Per_I   | Per_D | Hilo Bajo | ZT (eje) | Z Terr |
|-------|-------------|----------|------------|-------------|--------------|--------|------------|-----------|---------|-------|-----------|----------|--------|
| Recta | Rampa       | 640.000  | 414413.424 | 4800866.045 | 0.000        | 15.934 | 102.264602 | 0.000     | 1.000   | 0.00  | 0.00      | 15.934   | 15.199 |
| Recta | Rampa       | 660.000  | 414433.412 | 4800865.334 | 0.000        | 15.954 | 102.264602 | 0.000     | 1.000   | 0.00  | 0.00      | 15.954   | 15.226 |
| Recta | Tg. Entrada | 669.362  | 414442.768 | 4800865.001 | 0.000        | 15.964 | 102.264602 | 0.000     | 1.000   | 0.00  | 0.00      | 15.964   | 15.281 |
| Recta | Punto alto  | 677.934  | 414451.334 | 4800864.696 | 0.000        | 15.968 | 102.264602 | 0.000     | 0.000   | 0.00  | 0.00      | 15.968   | 15.331 |
| Recta | KV -8571    | 680.000  | 414453.399 | 4800864.623 | 0.000        | 15.968 | 102.264602 | 0.000     | -0.241  | 0.00  | 0.00      | 15.968   | 15.342 |
| Clot. | KV -8571    | 698.823  | 414472.210 | 4800863.953 | -1000000.000 | 15.942 | 102.264602 | 0.000     | -2.437  | 0.00  | 0.00      | 15.942   | 15.329 |
| Clot. | Tg. Salida  | 699.362  | 414472.749 | 4800863.934 | -31543.575   | 15.941 | 102.264058 | 0.000     | -2.500  | 0.00  | 0.00      | 15.941   | 15.326 |
| Clot. | Pendiente   | 700.000  | 414473.386 | 4800863.911 | -14449.216   | 15.939 | 102.262010 | 0.000     | -2.500  | 0.00  | 0.00      | 15.939   | 15.323 |
| Circ. | Pendiente   | 718.823  | 414492.200 | 4800863.320 | -850.000     | 15.892 | 101.515638 | 0.000     | -2.500  | 0.00  | 0.00      | 15.892   | 15.173 |
| Circ. | Pendiente   | 720.000  | 414493.376 | 4800863.293 | -850.000     | 15.889 | 101.427520 | 0.000     | -2.500  | 0.00  | 0.00      | 15.889   | 15.166 |
| Circ. | Pendiente   | 740.000  | 414513.375 | 4800863.080 | -850.000     | 15.839 | 99.929591  | 0.000     | -2.500  | 0.00  | 0.00      | 15.839   | 15.156 |
| Circ. | Pendiente   | 760.000  | 414533.373 | 4800863.337 | -850.000     | 15.789 | 98.431662  | 0.000     | -2.500  | 0.00  | 0.00      | 15.789   | 15.240 |
| Circ. | Pendiente   | 780.000  | 414553.359 | 4800864.065 | -850.000     | 15.739 | 96.933733  | 0.000     | -2.500  | 0.00  | 0.00      | 15.739   | 15.080 |
| Circ. | Pendiente   | 800.000  | 414573.323 | 4800865.263 | -850.000     | 15.689 | 95.435804  | 0.000     | -2.500  | 0.00  | 0.00      | 15.689   | 14.938 |
| Circ. | Pendiente   | 820.000  | 414593.253 | 4800866.930 | -850.000     | 15.639 | 93.937875  | 0.000     | -2.500  | 0.00  | 0.00      | 15.639   | 14.948 |
| Circ. | Pendiente   | 840.000  | 414613.138 | 4800869.066 | -850.000     | 15.589 | 92.439946  | 0.000     | -2.500  | 0.00  | 0.00      | 15.589   | 14.939 |
| Circ. | Pendiente   | 860.000  | 414632.967 | 4800871.669 | -850.000     | 15.539 | 90.942017  | 0.000     | -2.500  | 0.00  | 0.00      | 15.539   | 14.910 |
| Clot. | Pendiente   | 877.855  | 414650.614 | 4800874.386 | -850.000     | 15.495 | 89.604760  | 0.000     | -2.500  | 0.00  | 0.00      | 15.495   | 14.854 |
| Clot. | Pendiente   | 880.000  | 414652.730 | 4800874.737 | -952.128     | 15.489 | 89.452706  | 0.000     | -2.500  | 0.00  | 0.00      | 15.489   | 14.854 |
| Recta | Pendiente   | 897.855  | 414670.321 | 4800877.792 | 0.000        | 15.445 | 88.855796  | 0.000     | -2.500  | 0.00  | 0.00      | 15.445   | 14.851 |
| Recta | Pendiente   | 900.000  | 414672.434 | 4800878.165 | 0.000        | 15.439 | 88.855796  | 0.000     | -2.500  | 0.00  | 0.00      | 15.439   | 14.852 |
| Recta | Pendiente   | 920.000  | 414692.128 | 4800881.649 | 0.000        | 15.389 | 88.855796  | 0.000     | -2.500  | 0.00  | 0.00      | 15.389   | 14.796 |
| Clot. | Pendiente   | 927.494  | 414699.507 | 4800882.954 | 1000000.000  | 15.371 | 88.855796  | 0.000     | -2.500  | 0.00  | 0.00      | 15.371   | 14.795 |
| Clot. | Tg. Entrada | 936.862  | 414708.734 | 4800884.579 | 2134.751     | 15.347 | 88.995493  | 0.000     | -2.500  | 0.00  | 0.00      | 15.347   | 14.795 |
| Clot. | KV 2000     | 940.000  | 414711.825 | 4800885.116 | 1599.185     | 15.342 | 89.104729  | 0.000     | -0.931  | 0.00  | 0.00      | 15.342   | 14.795 |
| Clot. | Punto bajo  | 941.862  | 414713.661 | 4800885.432 | 1391.907     | 15.341 | 89.184390  | 0.000     | 0.000   | 0.00  | 0.00      | 15.341   | 14.783 |
| Circ. | KV 2000     | 947.494  | 414719.213 | 4800886.371 | 1000.000     | 15.349 | 89.492416  | 0.000     | 2.816   | 0.00  | 0.00      | 15.349   | 14.748 |
| Circ. | KV 2000     | 960.000  | 414731.562 | 4800888.349 | 1000.000     | 15.423 | 90.288596  | 0.000     | 9.069   | 0.00  | 0.00      | 15.423   | 14.741 |
| Circ. | Tg. Salida  | 971.862  | 414743.297 | 4800890.082 | 1000.000     | 15.566 | 91.043780  | 0.000     | 15.000  | 0.00  | 0.00      | 15.566   | 14.767 |
| Clot. | Rampa       | 979.819  | 414751.179 | 4800891.166 | 1000.000     | 15.685 | 91.550305  | 0.000     | 15.000  | 0.00  | 0.00      | 15.685   | 14.772 |
| Clot. | Rampa       | 980.000  | 414751.359 | 4800891.190 | 1009.139     | 15.688 | 91.561783  | 0.000     | 15.000  | 0.00  | 0.00      | 15.688   | 14.772 |
| Clot. | Rampa       | 999.819  | 414771.021 | 4800893.681 | -1000000.000 | 15.985 | 92.186925  | 0.000     | 15.000  | 0.00  | 0.00      | 15.985   | 15.037 |
| Clot. | Rampa       | 1000.000 | 414771.200 | 4800893.703 | -38648.166   | 15.988 | 92.186776  | 0.000     | 15.000  | 0.00  | 0.09      | 15.988   | 15.041 |
| Circ. | Rampa       | 1019.819 | 414790.845 | 4800896.318 | -350.000     | 16.285 | 90.368011  | 0.000     | 15.000  | 0.00  | 10.00     | 16.285   | 15.709 |
| Circ. | Rampa       | 1020.000 | 414791.024 | 4800896.345 | -350.000     | 16.288 | 90.335067  | 0.000     | 15.000  | 0.00  | 10.00     | 16.288   | 15.714 |
| Circ. | Tg. Entrada | 1033.473 | 414804.300 | 4800898.639 | -350.000     | 16.490 | 87.884484  | 0.000     | 15.000  | 0.00  | 10.00     | 16.490   | 16.011 |
| Circ. | KV -2308    | 1040.000 | 414810.697 | 4800899.933 | -350.000     | 16.579 | 86.697240  | 0.000     | 12.172  | 0.00  | 10.00     | 16.579   | 15.997 |
| Circ. | KV -2308    | 1060.000 | 414830.133 | 4800904.638 | -350.000     | 16.736 | 83.059412  | 0.000     | 3.505   | 0.00  | 10.00     | 16.736   | 16.108 |
| Circ. | Tg. Salida  | 1063.473 | 414833.479 | 4800905.568 | -350.000     | 16.745 | 82.427743  | 0.000     | 2.000   | 0.00  | 10.00     | 16.745   | 16.087 |
| Circ. | Rampa       | 1080.000 | 414849.268 | 4800910.446 | -350.000     | 16.778 | 79.421585  | 0.000     | 2.000   | 0.00  | 10.00     | 16.778   | 16.017 |
| Clot. | Rampa       | 1082.138 | 414851.293 | 4800911.132 | -350.000     | 16.783 | 79.032712  | 0.000     | 2.000   | 0.00  | 10.00     | 16.783   | 16.022 |
| Clot. | Rampa       | 1100.000 | 414868.088 | 4800917.210 | -3274.177    | 16.818 | 77.234583  | 0.000     | 2.000   | 0.00  | 1.07      | 16.818   | 16.186 |
| Recta | Rampa       | 1102.138 | 414870.091 | 4800917.959 | 0.000        | 16.823 | 77.213798  | 0.000     | 2.000   | 0.00  | 0.00      | 16.823   | 16.191 |
| Recta | Rampa       | 1120.000 | 414886.821 | 4800924.217 | 0.000        | 16.858 | 77.213798  | 0.000     | 2.000   | 0.00  | 0.00      | 16.858   | 16.193 |
| Recta | Rampa       | 1140.000 | 414905.554 | 4800931.223 | 0.000        | 16.898 | 77.213798  | 0.000     | 2.000   | 0.00  | 0.00      | 16.898   | 16.259 |
| Recta | Rampa       | 1160.000 | 414924.286 | 4800938.230 | 0.000        | 16.938 | 77.213798  | 0.000     | 2.000   | 0.00  | 0.00      | 16.938   | 16.393 |
| Recta | Rampa       | 1180.000 | 414943.019 | 4800945.237 | 0.000        | 16.978 | 77.213798  | 0.000     | 2.000   | 0.00  | 0.00      | 16.978   | 16.560 |
| Recta | Rampa       | 1200.000 | 414961.751 | 4800952.243 | 0.000        | 17.018 | 77.213798  | 0.000     | 2.000   | 0.00  | 0.00      | 17.018   | 16.671 |
| Recta | Tg. Entrada | 1202.645 | 414964.228 | 4800953.170 | 0.000        | 17.024 | 77.213798  | 0.000     | 2.000   | 0.00  | 0.00      | 17.024   | 16.682 |
| Recta | Punto alto  | 1206.645 | 414967.975 | 4800954.571 | 0.000        | 17.028 | 77.213798  | 0.000     | 0.000   | 0.00  | 0.00      | 17.028   | 16.699 |
| Recta | KV -2000    | 1220.000 | 414980.484 | 4800959.250 | 0.000        | 16.983 | 77.213798  | 0.000     | -6.678  | 0.00  | 0.00      | 16.983   | 16.750 |
| Clot. | KV -2000    | 1223.027 | 414983.319 | 4800960.310 | 1000000.000  | 16.960 | 77.213798  | 0.000     | -8.191  | 0.00  | 0.00      | 16.960   | 16.765 |
| Clot. | Tg. Salida  | 1232.645 | 414992.332 | 4800963.666 | 1039.733     | 16.859 | 77.508245  | 0.000     | -13.000 | 4.81  | 0.00      | 16.859   | 16.818 |
| Clot. | Pendiente   | 1240.000 | 414999.244 | 4800966.180 | 589.172      | 16.763 | 78.130792  | 0.000     | -13.000 | 8.49  | 0.00      | 16.763   | 16.860 |
| Circ. | Pendiente   | 1243.027 | 415002.097 | 4800967.192 | 500.000      | 16.724 | 78.487038  | 0.000     | -13.000 | 10.00 | 0.00      | 16.724   | 16.880 |
| Circ. | Pendiente   | 1260.000 | 415018.203 | 4800972.546 | 500.000      | 16.503 | 80.648104  | 0.000     | -13.000 | 10.00 | 0.00      | 16.503   | 17.003 |
| Circ. | Pendiente   | 1280.000 | 415037.400 | 4800978.149 | 500.000      | 16.243 | 83.194583  | 0.000     | -13.000 | 10.00 | 0.00      | 16.243   | 17.237 |
| Circ. | Pendiente   | 1300.000 | 415056.807 | 4800982.980 | 500.000      | 15.983 | 85.741062  | 0.000     | -13.000 | 10.00 | 0.00      | 15.983   | 17.680 |
| Clot. | Pendiente   | 1316.327 | 415072.782 | 4800986.346 | 500.000      | 15.771 | 87.819834  | 0.000     | -13.000 | 10.00 | 0.00      | 15.771   | 17.069 |
| Clot. | Pendiente   | 1320.000 | 415076.391 | 4800987.032 | 612.496      | 15.723 | 88.244590  | 0.000     | -13.000 | 8.16  | 0.00      | 15.723   | 17.167 |
| Clot. | Pendiente   | 1336.327 | 415092.466 | 4800989.887 | -1000000.000 | 15.511 | 89.093073  | 0.000     | -13.000 | 0.00  | 0.00      | 15.511   | 17.309 |

| TIPO  |             | PK       | X          | Y           | Radio    | Cota   | AZIMUT    | DIST. EJE | Pen(o/oo) | Per_I | Per_D | Hilo Bajo | ZT (eje) | Z Terr |
|-------|-------------|----------|------------|-------------|----------|--------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|-----------|----------|--------|
| Clot. | Pendiente   | 1340.000 | 415096.085 | 4800990.517 | -544.459 | 15.463 | 88.878315 | 0.000     | -13.000   | 0.00  | 1.84  | 15.463    | 17.177   | 17.177 |
| Circ. | Pendiente   | 1356.327 | 415112.040 | 4800993.950 | -100.000 | 15.251 | 82.726875 | 0.000     | -13.000   | 0.00  | 10.00 | 15.251    | 15.648   | 15.648 |
| Circ. | Pendiente   | 1360.000 | 415115.560 | 4800994.999 | -100.000 | 15.203 | 80.388335 | 0.000     | -13.000   | 0.00  | 10.00 | 15.203    | 15.081   | 15.081 |
| Circ. | Pendiente   | 1380.000 | 415133.887 | 4801002.923 | -100.000 | 14.943 | 67.655940 | 0.000     | -13.000   | 0.00  | 10.00 | 14.943    | 13.397   | 13.397 |
| Circ. | Pendiente   | 1400.000 | 415150.275 | 4801014.329 | -100.000 | 14.683 | 54.923544 | 0.000     | -13.000   | 0.00  | 10.00 | 14.683    | 11.000   | 11.000 |
| Circ. | Pendiente   | 1420.000 | 415164.070 | 4801028.764 | -100.000 | 14.423 | 42.191149 | 0.000     | -13.000   | 0.00  | 10.00 | 14.423    | 12.584   | 12.584 |
| Circ. | Pendiente   | 1440.000 | 415174.722 | 4801045.652 | -100.000 | 14.163 | 29.458753 | 0.000     | -13.000   | 0.00  | 10.00 | 14.163    | 13.389   | 13.389 |
| Circ. | Tg. Entrada | 1459.591 | 415181.700 | 4801063.925 | -100.000 | 13.908 | 16.986476 | 0.000     | -13.000   | 0.00  | 10.00 | 13.908    | 14.297   | 14.297 |
| Circ. | KV 2851     | 1460.000 | 415181.807 | 4801064.319 | -100.000 | 13.903 | 16.726358 | 0.000     | -12.857   | 0.00  | 10.00 | 13.903    | 14.329   | 14.329 |
| Clot. | KV 2851     | 1464.760 | 415182.934 | 4801068.944 | -100.000 | 13.846 | 13.695976 | 0.000     | -11.187   | 0.00  | 10.00 | 13.846    | 14.393   | 14.393 |
| Clot. | KV 2851     | 1480.000 | 415185.335 | 4801083.987 | -420.158 | 13.716 | 7.690402  | 0.000     | -5.841    | 0.00  | 2.38  | 13.716    | 14.591   | 14.591 |
| Recta | KV 2851     | 1484.760 | 415185.891 | 4801088.715 | 0.000    | 13.692 | 7.329778  | 0.000     | -4.171    | 0.00  | 0.00  | 13.692    | 14.553   | 14.553 |
| Recta | Tg. Salida  | 1489.591 | 415186.446 | 4801093.514 | 0.000    | 13.676 | 7.329778  | 0.000     | -2.476    | 0.00  | 0.00  | 13.676    | 18.227   | 18.227 |
| Recta | Pendiente   | 1500.000 | 415187.641 | 4801103.854 | 0.000    | 13.650 | 7.329778  | 0.000     | -2.476    | 0.00  | 0.00  | 13.650    | 22.755   | 22.755 |
| Recta | Pendiente   | 1520.000 | 415189.939 | 4801123.721 | 0.000    | 13.601 | 7.329778  | 0.000     | -2.476    | 0.00  | 0.00  | 13.601    | 13.904   | 13.904 |
| Recta | Pendiente   | 1540.000 | 415192.237 | 4801143.589 | 0.000    | 13.551 | 7.329778  | 0.000     | -2.476    | 0.00  | 0.00  | 13.551    | 13.432   | 13.432 |
| Recta | Pendiente   | 1560.000 | 415194.534 | 4801163.456 | 0.000    | 13.502 | 7.329778  | 0.000     | -2.476    | 0.00  | 0.00  | 13.502    | 13.673   | 13.673 |
| Recta | Pendiente   | 1580.000 | 415196.832 | 4801183.324 | 0.000    | 13.452 | 7.329778  | 0.000     | -2.476    | 0.00  | 0.00  | 13.452    | 13.729   | 13.729 |
| Recta | Pendiente   | 1580.073 | 415196.840 | 4801183.397 | 0.000    | 13.452 | 7.329778  | 0.000     | -2.476    | 0.00  | 0.00  | 13.452    | 13.729   | 13.729 |