PROYECTO MODIFICADO Nº 1 DE RECUPERACIÓN DEL CAMINO NATURAL DE LA VERTIENTE SUR DEL PIRINEO (TRAMO DEL TREN IRATI)

ANEJO Nº 5: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

INDICE

INDICE 2
1. OBJETO 4
1.1. ANTECEDENTES 4
2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO 4
TÉRMINO MUNICIPAL DEL VALLE DE EGÜÉS. (Pk-0+000 - 0+500: 500 m) (nuevo Pk 0+470 - 0+970) 5
TÉRMINO MUNICIPAL DE LIÉDENA. (Pk 35+200 - 38+500: 3300 m) (Pk 35+970 - 38+970). 6
RAMAL QUE FINALIZA EN AOIZ/AGOITZ (Pk 0+000-4+000: 4000 m) 7
CUADRO RESUMEN MODIFICACIONES DEL TRAZADO 7
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE FÁBRICA EXISTENTES 9
3.1. Limpieza de obras de fábrica existentes 10
4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 11
4.1. Acondicionamiento del terreno. 11
4.2. Firmes y secciones tipo. 11
4.3. Drenaje y obras de fábrica 12
4.3.1. Drenaje longitudinal 12
4.3.2. Drenaje transversal 12
4.4. Losas de compresión en puentes existentes 12
4.5. Pasos inferiores 14
4.5.1. Paso inferior NA-150, Pk 7+040 (nuevo Pk 7+ 530): 14
4.5.2. Paso Canal Pk-7+437/7+445 (nuevo Pk 7+907/7+915): 16
4.6. Pasarelas 17
4.6.1. Pasarela NA150 Mendioroz Pk 1+165 (nuevo Pk 1+ 635): 17
4.6.2. Pasarela río Erro Pk 7+329/7+384 (nuevo Pk 7+799/7+854): 19
4.6.3. Pasarela barranco Latsaga Pk-9+335/9+343 (nuevo Pk 9+805/9+813): 20
4.6.4. Pasarela regata Izagaondoa Pk-12+257/12+265) (Nuevo Pk-12+727/12+735): 20
4.6.5. Pasarela río Irati en Aos pk-13+782/13+892 (nuevos Pk 14+252/14 + 362): 21
4.6.6. Pasarelas río Irati en Artajo y Artieda, pk-20+806/20+857 y 21+249/21+300 (nuevos Pk 21+276/21+327 y 21+719/21+770): 22
4.7. Plataformas con muro de contención 23
4.7.1. Plataforma longitudinal río Irati y NA-150 (pk 17+883): 23
4.8. Protecciones y cerramientos 24
4.9. Iluminación túnel (Foz de Lumbier) 25
4.10. Actuaciones recreativas 26
4.11. Obras menores 26

1. OBJETO

El presente anejo tiene por objeto complementar el proyecto original, y describir las modificaciones introducidas en la descripción del trazado y las obras a llevar a cabo en el Proyecto Modificado nº 1 de Recuperación del Camino Natural de la Vertiente Sur del Pirineo (Tramo del Tren Irati).

1.1. ANTECEDENTES

El Proyecto Modificado mantiene en líneas generales el trazado del Camino Natural, siendo los principales aspectos modificados:

Adaptación del trazado definitivo:

- Nuevo origen del camino en el núcleo urbano de Ustarroz, ampliando el trazado unos 470m, lo que conlleva una nueva kilometración (se indica en el documento entre paréntesis el Pk nuevo).
- Eliminación del tramo final hasta Sangüesa, finalizando el camino en Liédana.
- Adaptación del ramal de Aoiz.
- Sustitución de varias estructuras complejas por soluciones más viables técnicamente.

Las actuaciones recogidas en el presente Proyecto Modificado no suponen alteraciones sustanciales del trazado del Camino Natural de Irati aprobado mediante el correspondiente Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal (PSIS) del Gobierno de Navarra.

Los reajustes de longitud y de kilometración introducidos responden exclusivamente a la actualización de la definición geométrica del itinerario y a la incorporación de tramos ya contemplados dentro del corredor aprobado, sin que ello implique una modificación del trazado básico autorizado por el PSIS ni una ampliación de su ámbito territorial.

Por ello, las actuaciones objeto de este Proyecto Modificado resultan plenamente compatibles con el PSIS actualmente en vigor y no requieren la tramitación ni aprobación de un nuevo Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal, al mantenerse inalterados los condicionantes esenciales que motivaron su aprobación.

2. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

El Camino Natural atraviesa los términos municipales de Valle de Egüés, Lizoain-Arriasgoiti, Urroz Villa, Lónguida, Urraúl Bajo, Lumbier y Liédena. El trazado discurre mayoritariamente por la antigua plataforma ferroviaria y caminos existentes, minimizando nuevas ocupaciones.

Las actuaciones definidas en el Modificado del proyecto, justificadas en la documentación técnica, no alteran sustancialmente el trazado inicial del Camino natural, siendo las principales modificaciones:

- Nuevo inicio del Camino Natural en el núcleo urbano de Ustarroz, incorporando 470m adicionales y modificando la kilometración del trazado.
- Supresión del tramo final hasta Sangüesa, finalizando el Camino en Liédena.
- Ajuste del ramal de Aoiz, que finaliza en el Pk 4+000
- Adaptación puntual de determinados tramos para mejorar su viabilidad constructiva.

Se detallan aquí únicamente los tramos que han sufrido modificación, manteniéndose el resto del trazado tal y como se define en el Anejo 05 del Proyecto original.

TÉRMINO MUNICIPAL DEL VALLE DE EGÜÉS. (Pk-0+000 - 0+500: 500 m) (nuevo Pk 0+470 - 0+970)

En el proyecto original, el camino comenzaba con el Pk 0+00 en la salida del pueblo del pueblo de Ustarroz, en la intersección de la carretera NA-2276, con la traza del camino. Con el fin de darle mayor visibilidad se decide mover el Pk 0+00 del camino al propio municipio de Ustarroz.

Esta modificación repercute en la referencia kilométrica de todas las infraestructuras del proyecto. Teniendo en cuenta estas circunstancias se modifican todos los planos del proyecto y se adapta la señalización a la nueva referencia.



El trazado del Camino Natural comienza en el Municipio de Ustarroz y desde la carretera NA-2376 toma el trazado original en un tramo de 500 m por viarios y caminos de titularidad pública, a acondicionar, hasta llegar a la Muga con el término municipal de Lizoain / Arriasgoiti (pk 0+500) (nuevo Pk 0+970).

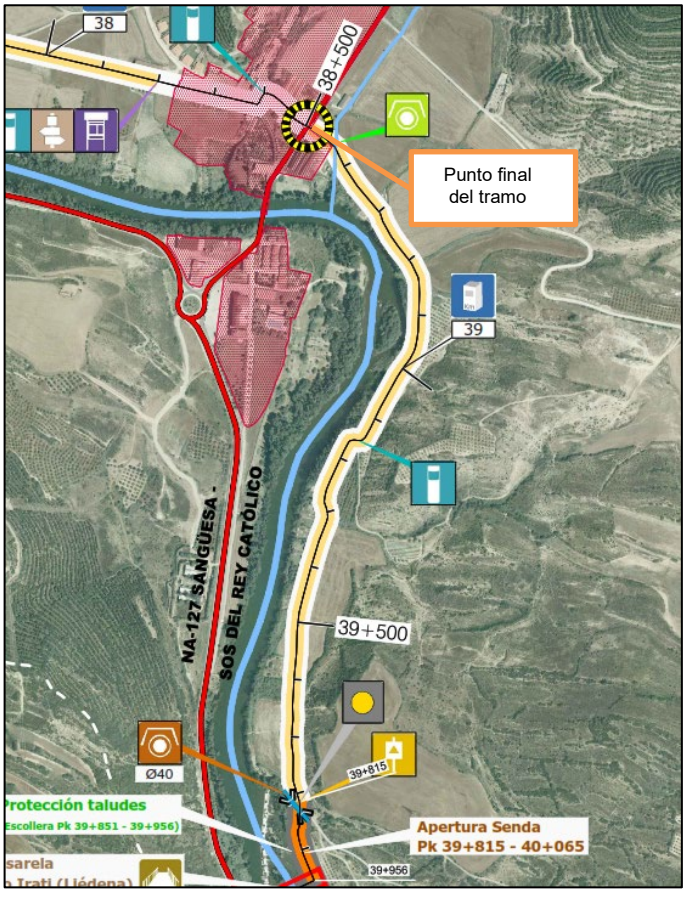
TÉRMINO MUNICIPAL DE LIÉDENA. (Pk 35+200 - 38+500: 3300 m) (Pk 35+970 - 38+970).

La finalización del camino se establece en el Pk 38+500 (nuevo Pk 38+970), en el pueblo de Liédena.

Pasado el municipio de Liédena estaba proyectada una pasarela sobre el río Irati, en el Pk 40+061 del proyecto original (nuevo Pk 40+531). Tras su estudio en obra, se ha constatado la imposibilidad de ejecutarse en este punto, pues la longitud del tramo a ejecutar no es compatible con los accesos disponibles a este punto de cruce y la imposibilidad de establecer los medios necesarios para ejecutar los trabajos y realizar el izado y montaje de la pasarela en este punto.

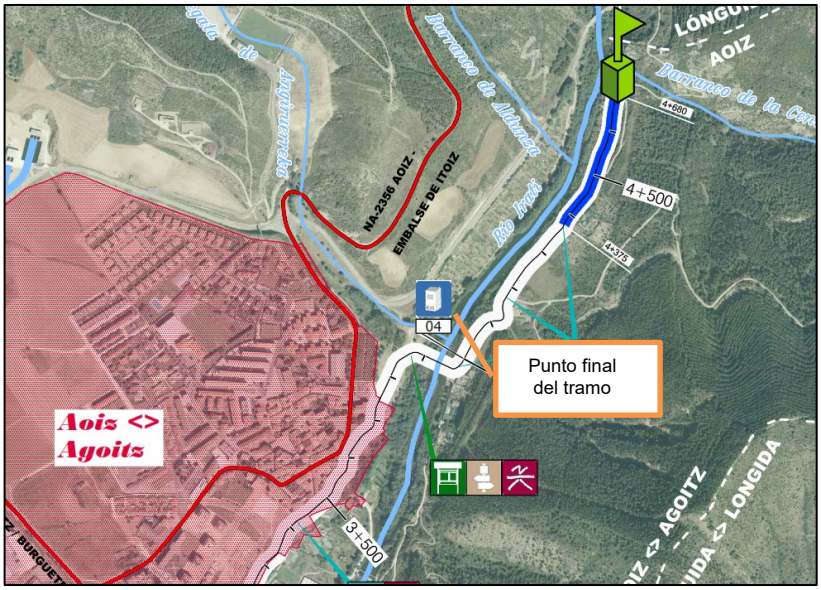
Ante esta dificultad, se ha decidido retirar esta estructura y estudiar en un proyecto complementario la ubicación más adecuada para cruzar el río Irati y dar continuidad al camino hasta unirlo con el Camino de Santiago Aragonés, en el límite de la Comunidad Foral de Navarra y la Comunidad Autónoma de Aragón.

Durante la ejecución de las obras, hasta la decisión de no ejecutar la pasarela original se hicieron trabajos de desbrozado y aporte de zahorra entre Pk 40+061 el Pk 43+845 (nuevo Pk 40+531 a Pk 44+315). Estos trabajos fueron autorizados y han sido certificados en su momento, por lo que sí formarán parte de este proyecto modificado.



RAMAL QUE FINALIZA EN AOIZ/AGOITZ (Pk 0+000-4+000: 4000 m)

El ramal final de Aoiz, se finaliza en el Pk 4+000, a falta de estudiar un futuro proyecto complementario que realice una continuación con un trazado circular en Aoiz, en lugar de prolongar el trazado hasta el Pk 4+680.



CUADRO RESUMEN MODIFICACIONES DEL TRAZADO

Tramo	PK original	PK Modif.	Proyecto original	Proyecto modif.
Valle de Egüés (Ustarroz)	0+000 - 0+500	0+470 - 0+970	El Camino Natural comenzaba en la salida de Ustarroz, junto a la NA-2376.	El inicio se desplaza al interior del núcleo urbano de Ustarroz.
Lizoain-Arriasgoiti	0+500 - 6+000	0+970 - 6+470	Cruce de la NA-150 mediante paso inferior en Mendióroz. Resto del trazado por caminos y traza ferroviaria recuperada.	Se sustituye el paso inferior por una pasarela peatonal elevada accesible sobre la NA-150. El resto del trazado mantiene la solución prevista inicialmente.

Urroz Villa	6+000 - 9+340	6+470 - 9+810	Paso inferior bajo la NA-150, pasarela sobre el río Erro y pasarela de madera sobre el canal paralelo a la NA-234.	Se mantiene el paso inferior y la pasarela sobre el río Erro (revisando la solución estructural). La pasarela del canal se sustituye por un paso mediante marcos prefabricados de hormigón. Se incorpora la afección y reposición de la línea de fibra óptica.
Lónguida/Longida	9+340 - 20+820	9+810 - 21+290	Trazado paralelo a la NA-150 con pasarelas en Latsaga, Izagaondoa, Aos y una plataforma-pasarela en el Pk 17+883.	Se mantienen las pasarelas de Latsaga e Izagaondoa. Se revisa la solución estructural de la pasarela de Aos. Se elimina la plataforma-pasarela del Pk 17+883, sustituyéndola por un muro de contención y acondicionamiento de la plataforma del camino.
Urraúl Bajo	20+820 - 27+190	21+290 - 27+660	Recuperación de la antigua vía del Irati y ejecución de las pasarelas de Artajo y Artieda.	Se mantienen las pasarelas proyectadas, ajustando implantación, accesos de montaje y adaptación a la situación real observada en obra.
Lumbier	27+190 - 35+200	27+660 - 35+670	Recorrido por caminos agrícolas, casco urbano y Foz de Lumbier.	Sin modificaciones sustanciales del trazado. Se mantiene la solución prevista en proyecto. Se modifica la iluminación del segundo túnel de Lumbier.
Liédena	35+200 - 40+530	35+670 - 40+530	Continuación del Camino Natural mediante pasarela sobre el río Irati para conectar con Sangüesa.	Se elimina la pasarela prevista sobre el río Irati. El Camino Natural finaliza en Liédena.

Sangüesa/Zangoza	40+530 - 51+680	-	Tramo final del Camino Natural hasta Sangüesa y conexión con Aragón.	Tramo eliminado del ámbito del Proyecto Modificado Nº 1.
Ramal Aoiz/Agoitz	0+000 - 4+680	0+000 - 4+000	El ramal finalizaba en la antigua Central Hidroeléctrica del Irati.	Se acorta el ramal, finalizando en el Pk 4+000.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE FÁBRICA EXISTENTES

Las obras de fábrica definidas en el proyecto original se mantienen con carácter general, conservándose las soluciones inicialmente previstas en aquellos tramos no afectados por las modificaciones.

No obstante, el presente Proyecto Modificado incorpora nuevas obras de fábrica vinculadas a las nuevas actuaciones e infraestructuras proyectadas, particularmente las asociadas a obras de drenaje transversal, marcos, caños y demás elementos necesarios para garantizar la funcionalidad hidráulica y estructural de las actuaciones incluidas. Entre ellas destacan nuevos caños y pasos salvacunetas de diferentes diámetros, arquetas, embocaduras, badenes hormigonados y varios marcos prefabricados asociados a actuaciones de drenaje, protección de taludes y pasos inferiores. Asimismo, se incluyen elementos complementarios de protección, como escolleras, impostas y pequeños elementos de hormigón necesarios para garantizar la estabilidad estructural y el correcto funcionamiento hidráulico de las nuevas infraestructuras.

La descripción detallada de estas obras se desarrolla en los apartados específicos correspondientes a cada actuación.

- Tramo trinchera Ripodas Pk 26+090/Pk 27+305 (nuevo Pk 26+560/Pk 27+775)
    - Hormigonado de la cuneta derecha. Incluye la ejecución de una arqueta de unos 510 ml tipo V-20.
    - Construcción de un badén hormigonado para drenaje transversal.
    - Construcción de un murete de encauzamiento para dirigir el agua en el último caño del tramo.
    - Ejecución de un dren lateral bajo cuneta, compuesto por un relleno de gravilla con geotextil en el perímetro de la cuneta.
- Tramo camino Liberri Pk 11+150/Pk 11+400 (nuevo Pk 11+620/Pk 11+870).
    - Caño de PE corrugado de 800 mm, y construcción de impostas de hormigón en embocaduras del caño.
    - Actuaciones complementarias de drenaje asociadas al cruce hidráulico (losa de hormigón con pendiente del 1% hacia el lado de la finca, opuesto a la carretera).

- Taludes marcos prefabricados Pk 11+000 (nuevo Pk 11+470) y Pk 18+620 (nuevo Pk 19+090)
    - Instalación de marco articulado de 3x2.5 m.
    - Protección de aletas con piedra de escollera, con geotextil.
    - Obras auxiliares de drenaje y protección de márgenes (Unir la losa de hormigón del marco con los dos entronques de acceso a parcelas que hay a ambos lados 5 metros a cada lado).
- Paso inferior Pk 7 +040 (nuevo PK 7+510)
    - Ejecución de marco prefabricado de 3x2.5 m.
    - Sistema de drenaje asociado (rejillas, recogida de aguas e impermeabilización).
- Pasarela canal Pk 7+437 (nuevo (PK 7+907)
    - Ejecución de marco articulado de 5x2.5 m.
    - Escolleras y protección de márgenes asociados a la estructura
- Plataforma Pk 17+883 (nuevo Pk 18+353)
    - Instalación de tubo de PE de 800 mm recubierto con hormigón.
    - Imposta asociada al drenaje transversal.
- Pasarelas de Artajo y Artieda
    - Ejecución de arquetas exteriores de hormigón alrededor de arquetas existentes para protección y adaptación de las instalaciones afectadas.

3.1. Limpieza de obras de fábrica existentes

Al coincidir el camino natural con el antiguo trazado del ferrocarril y con caminos agrícolas, existen drenajes u obras de paso transversales en los que es necesaria su limpieza.

Además, debido al tiempo transcurrido desde que se realizaron los primeros trabajos de acondicionado de los firmes del camino y el tiempo que debe transcurrir hasta que se tramite y se ejecute el presente proyecto modificado, se hace necesario un acondicionamiento adicional de toda la traza del camino y de sus cunetas.

El proyecto incluye también la limpieza de los pasos salvacunetas existentes para acceder a fincas colindantes.

En el Plano nº 2: Planta general de las obras se han situado estas limpiezas con el icono:



4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

4.1. Acondicionamiento del terreno.

Se mantienen los criterios previstos en el Proyecto original para desbroces, limpieza, excavaciones, rellenos y acondicionamiento de firmes.

Debido al tiempo transcurrido desde que se realizaron los primeros trabajos de acondicionado de los firmes del camino y el tiempo que debe transcurrir hasta que se tramite y se ejecute el presente proyecto modificado, se hace necesario un acondicionamiento adicional de toda la traza del camino y de sus cunetas.

Se incluye en el Presupuesto un subcapítulo de Repaso final firmes que incluirá las dos partidas siguientes:

I04009	Desbroce márgenes camino desbrozadora de brazo densidad normal
ZZ_I06025	Construcción capa granular, material 25 mm, 98% PM, E= 5 cm, D<= 3 km

4.2. Firmes y secciones tipo.

Los firmes continúan resolviéndose según el proyecto original, mediante mezcla de tramos de zahorra artificial y tramos hormigonados asociados a zonas urbanas, cruces, o tramos paralelos a carreteras.

Las modificaciones introducidas afectan exclusivamente a determinadas longitudes y emplazamientos derivados de los ajustes de trazado definidos en este Proyecto Modificado.

Las actuaciones sobre los firmes se recogen en el Anejo 10, además de en los Planos y Presupuesto.

ACTUACIÓN: Firmes	TOTAL	UD
Arropado firme de hormigón	2.440,00	m
Carga mecánica, transporte D= 5 a 15 m	30.128,85	m³
Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D = 13 km	30.128,85	m³
Hormigón para armar HA-25/spb/20/I-IIa, planta, D<=20 km	610,00	m³
Malla electrosoldada ME 15x15 ø 6-6 mm, B500T, colocada	3.050,00	m²
Encofrado y desencofrado madera zapatas, vigas riostras y encepados	488,00	m²
Sellado de caminos con 3 cm de granulometría fina	100,00	m²
Zahorra artificial ZA_0/20	22.317,67	m³
Realización de juntas de pavimento de hormigón	3.050,00	m²
Aplicación de líquido filmógeno	3.050,00	m²

El Proyecto Modificado incorpora además una plataforma hormigonada especial en el tramo de Liberri, entre los Pk 11+015 a 11+400 (nuevos Pk 11+620 a 11+870), considerada actuación singular de estabilización y acondicionamiento para este tramo.

La actuación incluye:

- Elevación de rasante: se incrementa la cota del terraplén para intentar superar, en la medida de lo posible, el nivel de avenida ordinaria.
- Formación de terraplén mediante material de voladura de 1m de espesor.
- RCD perfil variable para mantener el nivel del trazado (el perfil original desciende, con una diferencia de cotas de unos 2,5 m).
- Ejecución de capa de zahorra artificial de 20 cm.
- Pavimentación mediante losa de hormigón armado de 20 cm, con mallazo 15x15x8mm. Pendiente del 1% hacia el lado de la finca, opuesto a la carretera.
- Construcción de escollera rejuntada con mortero, del lateral que da a la finca, de 1 m de espesor.
- Ejecución de una obra de drenaje mediante caño de 800 mm de diámetro.
- Bionda metálica simple con la misma longitud, desde la entrada hasta el final.

La definición de esta actuación se recoge en los Planos y Presupuesto, que incorpora todos los elementos y trabajos necesarios para acometerla.

4.3. Drenaje y obras de fábrica

4.3.1. Drenaje longitudinal

Se mantiene el criterio del proyecto original. A lo largo de toda la traza del Camino Natural se ejecutarán cunetas que en ningún caso tendrán una profundidad menor de 50 cm, y talud 3:2. En los tramos en los que la pendiente del camino supere el 5 % las cunetas se hormigonarán y se crearán saltos para evitar que el agua las erosione. En los cruces con caminos y carreteras se han proyectado pasos salvacunetas de 0,40 y 0,60 m de diámetro respectivamente.

4.3.2. Drenaje transversal

En su mayor parte el trazado del Camino Natural transcurre por infraestructuras (antigua vía y caminos) preexistentes, las cuales cuentan con algunas obras de fábrica, por lo que se complementarán con los caños proyectados en los puntos donde se ha identificado su carencia. Se han proyectado caños de 0,60 y 0,80 m de diámetro, marcos prefabricados de 2x1 m de sección.

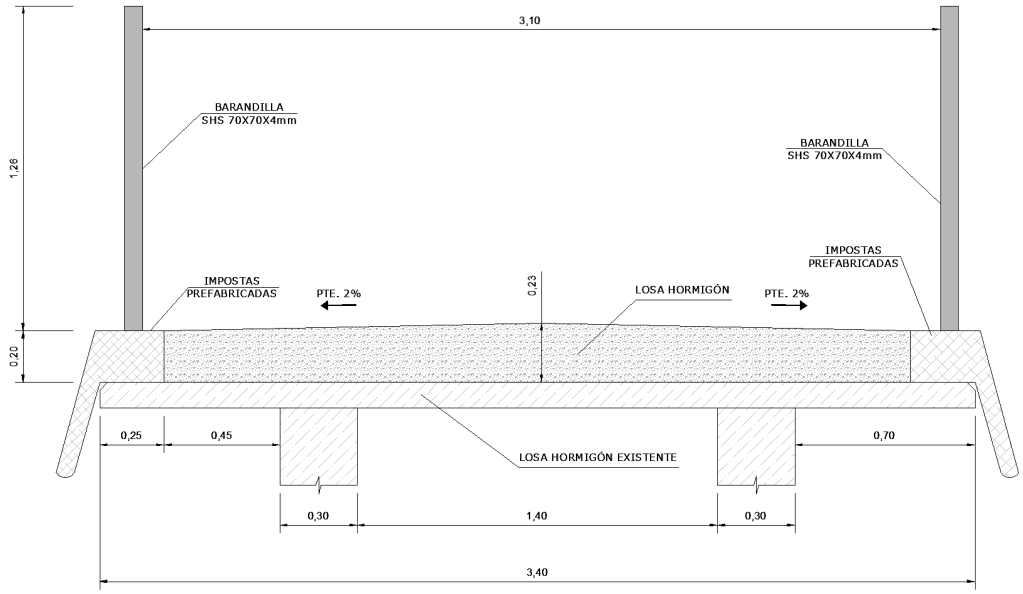
Se ha proyectado también la construcción de dos badenes de hormigón en los Pk 6+550 (nuevo Pk 7+020) y Pk 9+050 (nuevo 9+520).

Las arquetas llevarán una rejilla para evitar caídas.

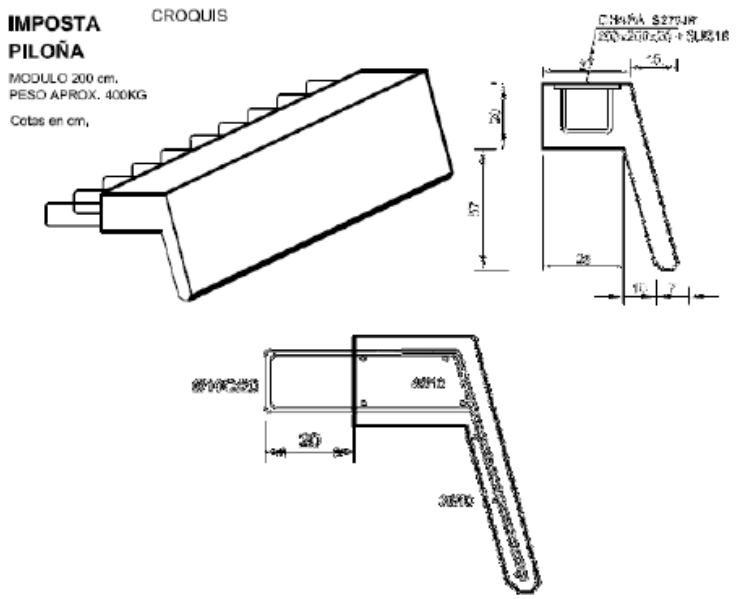
4.4. Losas de compresión en puentes existentes

Es necesario el condicionamiento de la plataforma de los dos puentes de hormigón existentes en el trazado del camino natural del Irati, pk-11+600 (nuevo Pk 12+070) y pk-12+800 (nuevo Pk 13+270), para su uso como pasarelas para el tráfico peatonal y ciclista.

En ambos casos se trata de un puente, consistente en un tablero de hormigón armado con dos vigas longitudinales de 30 cm de anchura y canto variable. La losa presenta un estado avanzado de deterioro, por lo que se proyecta la ejecución sobre ésta de una losa de hormigón armado, de 0,23 a 0,20 metros de espesor, aprovechado el tablero existente como encofrado perdido. La siguiente figura detalla la solución adoptada:



Los bordes del tablero se rematarán con impostas prefabricadas de hormigón armado, donde se anclará la barandilla cada 1 m. La sección de las impostas se detalla en la siguiente imagen:



Además, se debe acometer el saneo de las superficies deterioradas de vigas y losa (cara inferior, incluidos voladizos), mediante chorreo de agua a muy alta presión y bajo caudal (hidrodemolición selectiva), para el saneo selectivo de los hormigones dañados existentes, reponiendo después los espesores de recubrimiento necesarios (mínimo 30 mm) y las geometrías originales utilizando un mortero de reparación adecuado.

Para una mejor conexión de la nueva losa con la estructura existente, se recomienda la conexión con las vigas del puente utilizando barras de anclaje (1 Ø12 por ml. con al menos 30 cm de anclaje al hormigón de las vigas) que quedarán embebidas en el espesor de la nueva losa.

Se pondrá especial cuidado en el saneo de las grietas en el apoyo de las vigas en el estribo de MI. Si se llegara a dejar a la vista la armadura de la viga o de la losa, se eliminará el posible óxido existente (también con hidrodemolición) y se pasivará la armadura antes de reponer los recubrimientos con un mortero de reparación adecuado. Se utilizará puente de unión entre el hormigón saneado y el mortero de reparación antes de la colocación de éste.

Además, se debe eliminar la vegetación arbórea junto a la pila central y estribos, dado que sus raíces podrían dañar las cimentaciones o los muros de pilas y estribos.

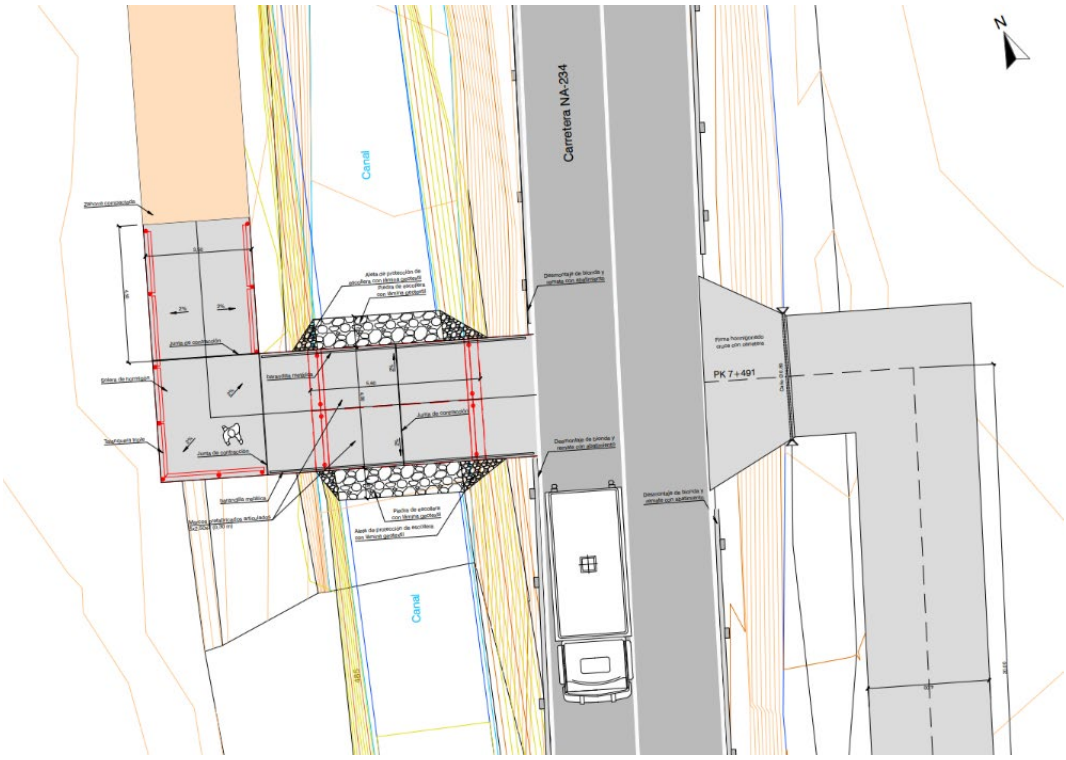
La definición completa de esta actuación se recoge en los Planos y Presupuesto, que incorpora todos los elementos y trabajos necesarios para acometerla.

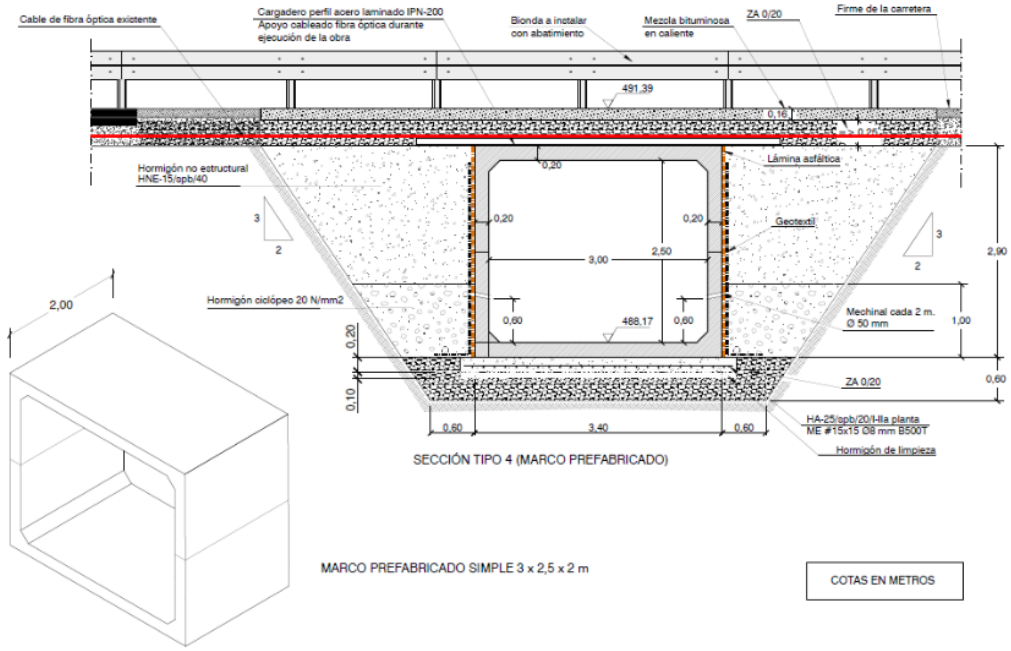
4.5. Pasos inferiores

4.5.1. Paso inferior NA-150, Pk 7+040 (nuevo Pk 7+ 530):

A la altura del Pk 7+040 el camino natural cruza la carretera NA-150 con una IMD de 3.827 vehículos/día, por lo que, para evitar este cruce peligroso, se proyecta un paso inferior de longitud total de 16 m bajo la carretera, compuesto por 8 módulos de marco prefabricado en hormigón armado de 2m de ancho, y 3 x 2,5 m de dimensiones interiores.

Las rampas de aproximación son de hormigón armado y solera, de 3 m ancho y una pendiente longitudinal del 8%.





Para la ejecución de este paso inferior, será necesaria la excavación, colocación de los marcos, terraplenado, reposición firme carretera, señalización, protecciones y acondicionamiento de la carretera.

La ejecución de la estructura requerirá además el desvío temporal de la carretera NA-150.

Además, durante la fase de ejecución de la obra se ha detectado la presencia de una línea de fibra óptica que discurre longitudinalmente por el arcén de la carretera. Por ello se

incorpora al proyecto la ejecución del del desvío de la línea de fibra óptica, y la instalación de un sistema de soporte específico, que permita alojar la fibra óptica en condiciones de seguridad estructural y durabilidad, mientras se ejecuta la obra del nuevo paso inferior.

La actuación incluye:

- Trabajos previos y señalización:
  - Señalización y balizamiento de obra en zona de carretera.
  - Protección de servicios existentes.
  - Desvío del tráfico durante 14 días, con instalación de dos rotondas

- Demoliciones y fresados
  - Fresado de pavimento en arcén de la NA-150.
  - Corte y demolición de firmes o elementos existentes.

- Movimiento de tierras
  - Excavación manual en zona de servicios (localización de fibra óptica).

- Reposición de servicios afectados (fibra óptica)
  - Localización y desenterrado del cable existente.
  - Colocación de canalización (tubo protector, si procede).
  - Ejecución de sistema de soporte en arcén: Perfil IPN 200, 5 metros, para apoyar el cable que quedará por encima del marco.

- Reposición de firmes
  - Relleno de trasdós de hormigón ciclópeo.
  - Mejora de la cimentación de los marcos, con solera de hormigón de apoyo.
  - Fresado en 3 escalones de 5 metros a ambos lados de 7 cm cada uno.
  - Biondas metálicas con abatimientos.
  - Pintado de marcas viales.

La definición completa de esta estructura se recoge en los Planos y Presupuesto, que incorpora todos los elementos y trabajos necesarios para acometer esta infraestructura.

4.5.2. Paso Canal Pk-7+437/7+445 (nuevo Pk 7+907/7+915):

Para la ejecución del paso sobre el canal que discurre paralelo a la carretera NA-234, en el Pk7+437 (nuevo Pk 7+907) del trazado del Camino Natural, en el proyecto inicial se contemplaba la ejecución de una pasarela.

En el modificado se ha adoptado como solución alternativa a la pasarela proyectada la ejecución de un paso sobre el canal construido con marcos prefabricados de hormigón armado, de dimensiones interiores de 5x2,5x2 m.

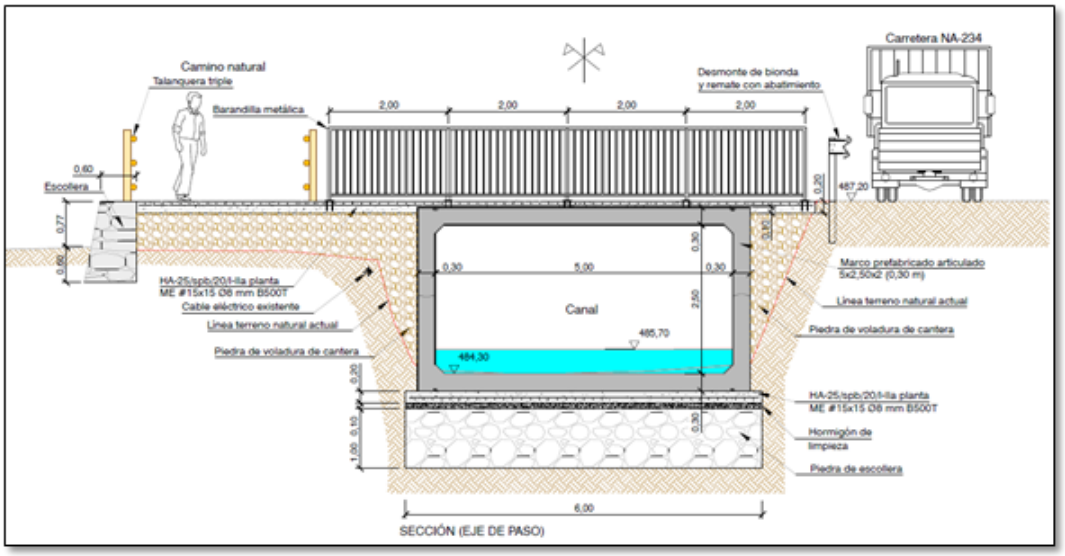
La anchura del paso pasará a ser de 4 metros al conformarse con dos unidades de marcos prefabricados de 2 metros de fondo. Sobre los marcos se extenderá una solera de hormigón con mallazo de 15x15 y diámetro de 8 mm.

Para el asentamiento de los marcos se excavará el fondo del canal, hasta eliminar la capa de limos y se extenderá piedra de escollera, capa de hormigón de limpieza de 10 cm y losa de hormigón de 20 cm con armadura de reparto de 15x15 de 8 mm

En planta, la solera de hormigón se extenderá hasta avanzar 4,5 m sobre el camino natural y alcanzar el mismo nivel del camino.

El paso se reforzará construyendo aletas de escollera a ambos lados del marco para proteger los laterales, tanto aguas arriba como aguas abajo y con piedra de escollera en el lecho 1 metro aguas arriba y aguas abajo del canal, trabadas con hormigón de limpieza en superficie.

Los laterales del paso serán rematados por una barandilla metálica estándar en los proyectos de Caminos Naturales ya incluida en otros tramos del proyecto, formada por tubos redondos de 50,5 y 20,2 mm, atornillada a la solera.



La definición completa de esta estructura se recoge en los Planos y Presupuesto, que incorpora todos los elementos y trabajos necesarios para acometer esta infraestructura.

4.6. Pasarelas

Se colocarán distintas plataformas longitudinales o pasarelas a lo largo del recorrido con la finalidad de reponer los antiguos puentes del antiguo ferrocarril o cruzar los cauces principales. Estas son:

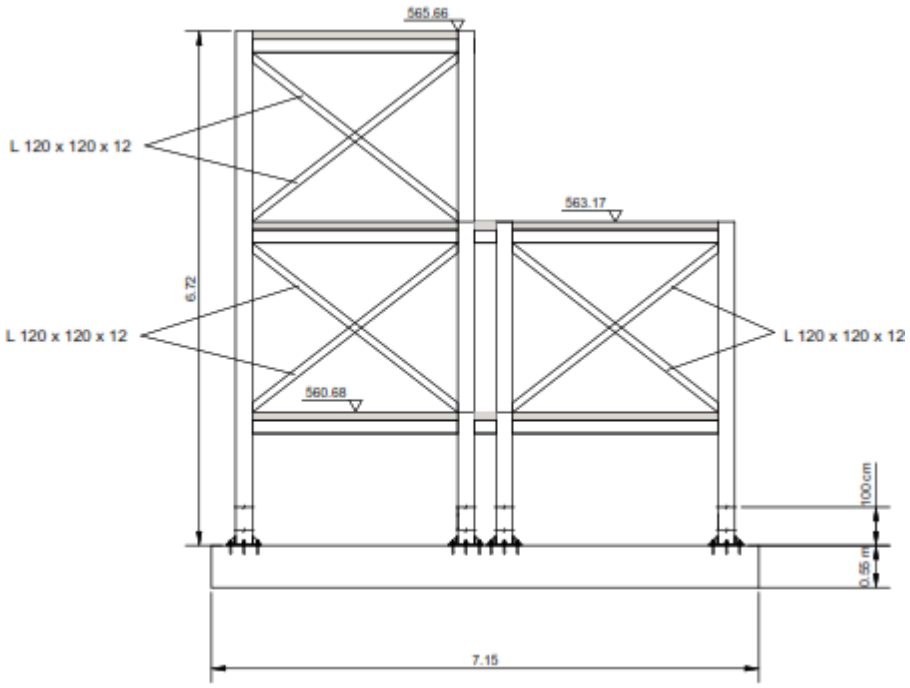
4.6.1. Pasarela NA150 Mendioroz Pk 1+165 (nuevo Pk 1+ 635):

A la altura del Pk 1+165 el camino natural cruza la carretera NA-150 con una IMD de aproximadamente 4.000 vehículos/día. La infraestructura inicial proyectada de paso inferior se sustituye en el actual proyecto por una pasarela de 25m, estructura metálica y suelo de madera, apoyada en estructura metálica y con una rampa de acceso metálica con plataforma de hormigón sobre chapa colaborante, con pendientes en las rampas de 8,5 %.

La estructura cumple con los siguientes condicionantes:

- Altura de gálibo en la carretera de 5,5 m
- Tramos de rampa inferiores a 9 m, en nuestro caso 7,5 m
- Anchura libre de 2,5 m
- Altura libre de 2,21
- No invasión de los 3 m de distancia al pie de talud de la carretera NA-150

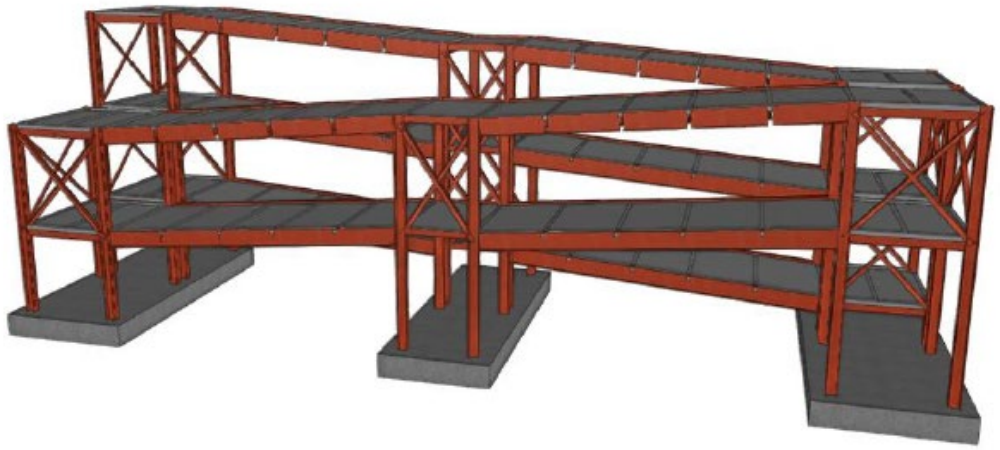
- Pendiente de 8,5 %[1].



Toda la estructura estará protegida por una bionda doble con abatimiento en los extremos en los márgenes de ambas carreteras.

Cada tramo de rampa se configura mediante dos vigas longitudinales principales IPE 400, dispuestas en los laterales del tablero y siguiendo la pendiente longitudinal del 8,5%. Entre ambas vigas se disponen correas o viguetas transversales IPE 180, con una separación aproximada de 1,54 m, sobre las que apoya el forjado de chapa colaborante de 10 cm de espesor total.

La vista de las rampas de acceso en 3D es la que se muestra a continuación:



La rampa de acceso llevará la barandilla de proyecto tipo 1, atornillada a la superficie de hormigón en los rellanos y soldada al perfil metálico de la pasarela en las rampas.

La pasarela consta de un único vano de 25 m y está, a efectos del cálculo estructural, simplemente apoyada en los pilares metálicos situados en sus extremos, con un ancho total de 25,00 m y un ancho de paso de 2,50 m para el paso de los usuarios del Camino Natural.

La tipología de la estructura de la pasarela es de celosía tipo Warren de secciones huecas de perfiles tubulares comerciales. Tiene una sección del tablero simétrica formada por dos celosías verticales situadas por encima y a cada lado de la plataforma de canto entre ejes de cordones de 2,7 m, con lo que la altura útil para el usuario del cordón superior desde el piso de la plataforma será de aproximadamente 1,7 m.

En la pasarela se montará entre la estructura con malla, enmarcada en tubos de acero de 35 x 35 x 2 mm y pasamanos en acero inoxidable de ø 40 mm x1,5 mm.

Los detalles de la pasarela y las rampas de acceso se desarrollan en los Planos y Presupuesto, que incorpora todos los elementos y trabajos necesarios para acometer esta infraestructura.

4.6.2. Pasarela río Erro Pk 7+329/7+384 (nuevo Pk 7+799/7+854):

En la pasarela sobre el río Erro el proyecto original no contemplaba de forma específica los medios y trabajos asociados a la prueba de carga una vez instalada la estructura. El Modificado incorpora los ajustes necesarios para definir y valorar los medios efectivamente requeridos para su realización, incluidos los relacionados con la gestión y corte de tráfico, quedando los ajustes contemplados en el presupuesto.

Pasarela metálica de 35 m de luz y 2,5 m de ancho, situada aguas abajo y en paralelo a la carretera NA-150 a la altura de Urroz – Villa para cruzar el río Erro. Los estribos de la pasarela son durmientes de hormigón armado sin revestimiento apoyados en micropilotes de hormigón situados en el trasdós de las aletas del puente de carretera existente. En ningún caso se disminuirá la sección hidráulica del puente. La separación de ambas estructuras será de más de 5 m.

La pasarela metálica, con tablero de madera (clase resistente C-24) descansa en dos estribos de hormigón armado con cimentación consistente en micropilotes de diámetro 200 y tubo de acero N80 conforme a lo especificado en los planos. Los taludes se derraman en el entorno del estibo con pendiente estable. No son necesarios muros de contención, pero se plantea una protección de escollera para minimizar la ocupación en planta y no interferir con las aletas del puente de carreteras. Además, se disponen bolardos en los accesos para impedir el paso de vehículos.



La definición completa de esta estructura se recoge en los Planos y Presupuesto, que incorpora todos los elementos y trabajos necesarios para acometer esta infraestructura.

4.6.3. Pasarela barranco Latsaga Pk-9+335/9+343 (nuevo Pk 9+805/9+813):

Pasarela de madera de unos 8,5 m de luz y 2,5 m de ancho, para pasar sobre el barranco de Latsaga, aguas abajo de una obra de fábrica de la carretera compuesta por cuatro marcos de hormigón de 1,5x1,5 m. Los estribos y zapatas serán de hormigón y se construirán detrás de las escolleras previstas para defender el talud del barranco Latsaga.

La pasarela metálica, con tablero de madera (clase resistente C-24) descansa en dos estribos de hormigón armado con la cimentación directa sobre 10cm de hormigón de limpieza colocado sobre el terreno conforme a lo especificado en los planos. Los taludes de la estructura ya existen y son muros de escollera. La rasante está a nivel del terreno y por lo tanto no son necesarios muros de contención.

Respecto al proyecto original, las modificaciones en la pasarela a ejecutar son las siguientes:

- Cambio en el pasamanos: inclinación del pasamanos para desaguar el agua procedente de precipitaciones y nieve lo más rápido posible. Además, el pasamanos es continuo.

- Cambio en el arriostramiento, cruces de San Andrés: se opta por realizar los arriostramientos con vigas de madera en lugar de utilizar cables de acero.
- Cambio en el tipo de madera de las barandillas:la madera de las barandillas es de clase c-24.



La definición completa de esta estructura se recoge en los Planos y Presupuesto, que incorpora todos los elementos y trabajos necesarios para acometer esta infraestructura.

4.6.4. Pasarela regata Izagaondoa Pk-12+257/12+265) (Nuevo Pk-12+727/12+735):

Pasarela de madera de unos 8,5 m de luz y 2,5 m de ancho, para pasar sobre la regata Izagaondoa. Los estribos y zapatas serán de hormigón y se construirán escolleras en ambos taludes para proteger los estribos.

La pasarela metálica, con tablero de madera (clase resistente C-24) descansa en dos estribos de hormigón armado con la cimentación directa sobre 10cm de hormigón de

limpieza colocado sobre el terreno conforme a lo especificado en los planos. Los taludes de la estructura ya existen y son muros de escollera. La rasante está a nivel del terreno y por lo tanto no son necesarios muros de contención.

Respecto al proyecto original, las modificaciones en la pasarela a ejecutar son las siguientes:

- Cambio en el pasamanos: inclinación del pasamanos para desaguar el agua procedente de precipitaciones y nieve lo más rápido posible. Además, el pasamanos es continuo.

- Cambio en el arriostramiento, cruces de San Andrés: se opta por realizar los arriostramientos con vigas de madera en lugar de utilizar cables de acero.
- Cambio en el tipo de madera de las barandillas:la madera de las barandillas es de clase c-24.

La definición completa de esta estructura se recoge en los Planos y Presupuesto, que incorpora todos los elementos y trabajos necesarios para acometer esta infraestructura.

4.6.5. Pasarela río Irati en Aos pk-13+782/13+892 (nuevos Pk 14+252/14 + 362):

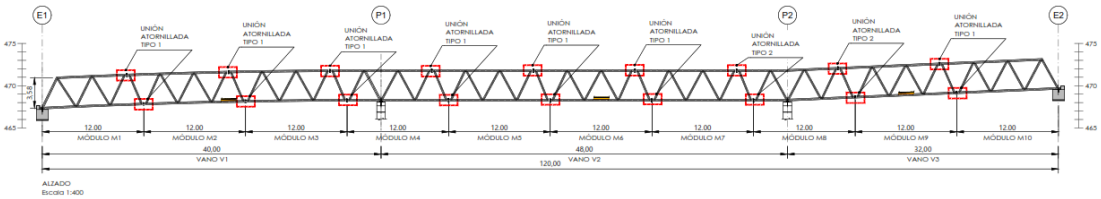
Pasarela metálica de 120 m de luz y 2,5m de ancho, en paralelo al puente sobre el río Irati en la carretera NA-150 a la altura de Aos. El tablero de la pasarela se apoyará sobre pilas y estribos de hormigón separados del puente actual más de 4 m, sin disminuir la sección hidráulica del puente actual, ni modificar el régimen hidráulico del mismo. Las zapatas irán sobre micropilotes.

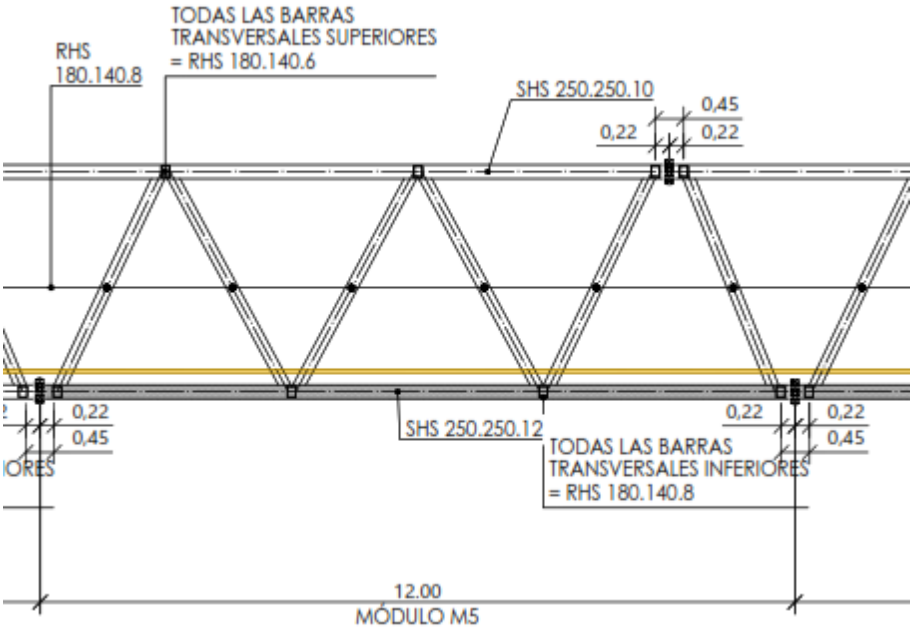
La estructura metálica es de tres vanos, con perfiles tubulares de Acero S275 y S375, con tramos atornillados de 12m de longitud. La plataforma es de madera C-24 (clase resistente), de 2.5m de anchura.

En la pasarela se montará entre la estructura con malla, enmarcada en tubos de acero de 35 x 35 x 2 mm y pasamanos en acero inoxidable de ø 40 mm x1,5 mm.

La pasarela incluye unos soportes para sostener la tubería de abastecimiento de agua de acero de ⌀ 250 mm. El cálculo estructural y el diseño ha tenido en cuenta estos detalles, así como las cargas de este elemento.

Se revisan los movimientos de tierras necesarios para generar una plataforma de trabajo junto al lecho del río Irati y para generar la ataguía desde la que realizar los trabajos de cimentación y montaje.





Los taludes están protegidos mediante muros de escollera. Además, se disponen bolardos en los accesos para impedir el paso de vehículos.

La definición completa de esta estructura se recoge en los Planos y Presupuesto, que incorpora todos los elementos y trabajos necesarios para acometer esta infraestructura.

4.6.6. Pasarelas río Irati en Artajo y Artieda, pk-20+806/20+857 y 21+249/21+300 (nuevos Pk 21+276/21+327 y 21+719/21+770):

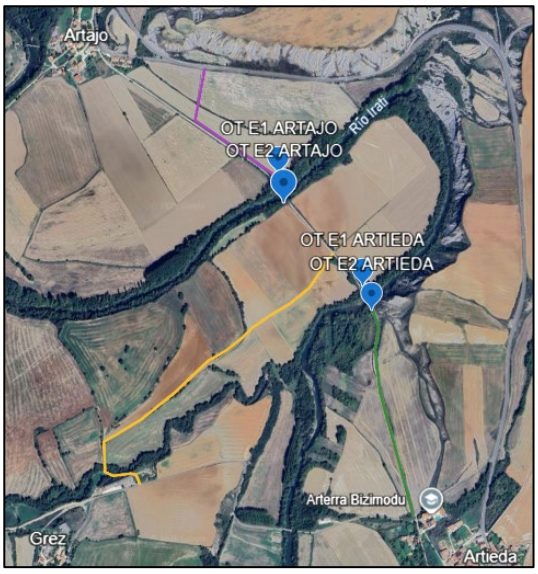
Pasarelas metálicas en celosía de 51 m de luz y 2.50 m de anchura apoyada sobre los dos estribos y dos pilas de mampostería existentes de los antiguos puentes del tren. Están situadas en un meandro del río Irati entre Artajo y Artieda.

Se diseñan para cada pasarela tres tramos de pasarelas biapoyadas. Las estructuras de acero S-CB, y plataforma formada por tablones de madera de pino tanalizadas en autoclave clase C-24, de 125x50mm, aprovechan los tres vanos existentes formados por los estribos y las dos pilas de la estructura ferroviaria desaparecida, en la que actualmente discurre la canalización de gas. Integra esta sin alterar los elementos estructurales portantes autónomos de la tubería. Además, se disponen bolardos en los accesos para impedir el paso de vehículos.

Se recrecerán las arquetas de telefónica que hay a la salida de los estribos, para enrasarlas con la rampa de acceso a la pasarela.

El camino de acceso de aproximadamente 1.400 metros se acondicionará para que pueda acoger el tránsito de los equipos de transporte y montaje de la pasarela. Para ello se aportará una capa de 10 cm de zahorra con una anchura aproximada de 4 metros.

La definición completa de estas estructuras se recoge en los Planos y Presupuesto, que incorpora todos los elementos y trabajos necesarios para acometer estas infraestructuras.





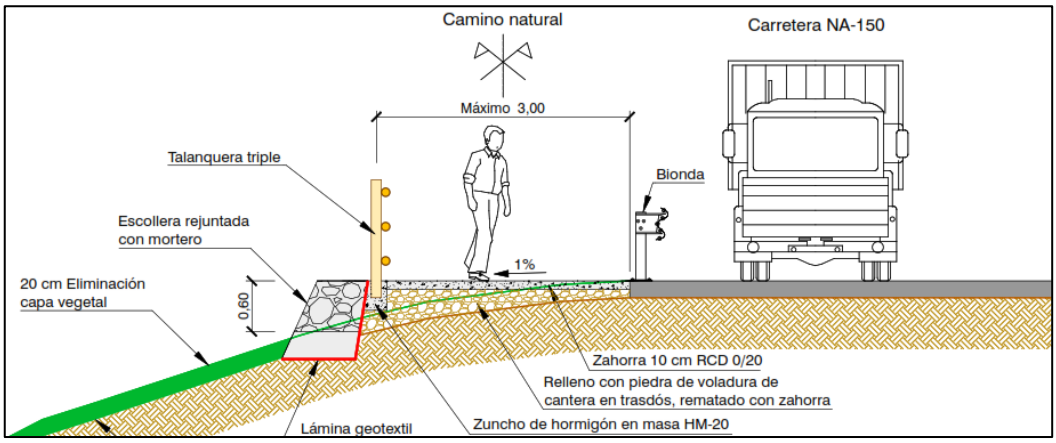
4.7. Plataformas con muro de contención

1.2. Plataforma longitudinal río Irati y NA-150 (pk 17+883):

La solución inicialmente prevista en el proyecto, para la ejecución del tramo de 33 metros que transcurre junto al talud del río Irati y la NA-150 era una plataforma de madera de 33 m de longitud y 2,5 m de ancho, compuesta por módulos de 4,1 m y apoyados sobre pilotes de madera de 200 mm de diámetro. Se sitúa entre el río Irati y el talud de la carretera NA-150 en un tramo sin anchura de paso.

Finalmente, en el modificado se plantea como solución muro de contención con una altura mínima (0,6 m de alto aproximadamente) para apoyar la plataforma de un camino con la anchura que la pendiente del terreno permita. En estos 40 metros habrá tramos con anchuras cercanas a 1,5 metros entre la bionda de la carretera y la talanquera que proteja de la caída al talud del río, pero al tratarse de un tramo tan corto se considera asumible y suficiente para salvar esta distancia sin realizar infraestructuras más costosas para resolver el tramo considerado.

El tramo irá acompañado de la debida señalización, que indique el estrechamiento y la recomendación de bajarse de la bicicleta para los ciclistas.



La actuación incluye:

- Retirada de los primero 20 cm del perfil orgánico del terreno.
- Excavación de zanja, de apoyo de escollera recibida con mortero de aproximadamente 0, 7 m de altura.
- Relleno con piedra de voladura del trasdós rematado el firme con 10 cm de RCD con el 1 % de pendiente hacia el río.
- Zuncho de hormigón para anclar la talanquera de hormigón en masa de 0,2 x0,3m.

Cerca del final del tramo existe una arqueta, que está contemplado rebajar para dejar a la cota del terreno, y bajo ella está la salida de un caño de 0,8 m. El caño se prolongará 3 metros y se asentará y recubrirá con hormigón y se rellenará de material de voladura con finalización con capa de zahorra, hasta alcanzar la cota del camino, sostenido y protegido por piedra de escollera.

La definición completa de esta estructura se recoge en los Planos y Presupuesto, que incorpora todos los elementos y trabajos necesarios para acometer esta infraestructura.

4.8. Protecciones y cerramientos

Se colocarán protecciones con el fin de dotar al usuario de seguridad frente a la circulación y evitar caídas peligrosas cuando existen desniveles importantes, puentes o pasarelas. Se utilizará para estos fines las talanqueras doble y triple de madera, en los tramos donde se considera necesaria.

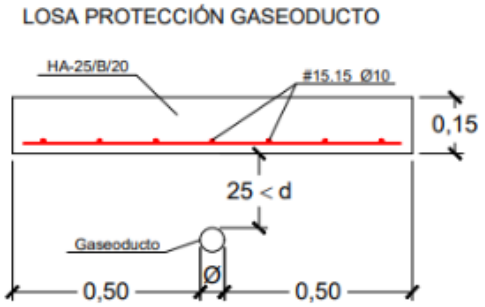
Los cerramientos están constituidos por una serie de elementos: hitos fijos de madera, pivotes metálicos extraíbles y barreras de paso. En la mayoría de los tramos de nueva construcción se prevé un uso exclusivo para viandantes, cicloturistas y vehículos de servicio y limpieza. Estos tramos se cierran al tráfico mediante la colocación de hitos fijos de madera y pivotes metálicos extraíbles en los accesos a la misma.

Los hitos fijos de madera llevarán en su parte media una banda reflectante que facilite su visibilidad por parte de los usuarios y se colocarán dos pivotes por cada acceso.

Los pivotes extraíbles presentan la particularidad de que están anclados al suelo mediante un pasador. Las personas autorizadas a transitar por el Camino Natural poseerán un llavín que les permitirá extraer el hito para que el vehículo acceda al camino. Una vez utilizado, deberá ser colocado de nuevo, para evitar así que otros vehículos no autorizados se

introduzcan en el camino. Se colocará en cada acceso un pivote en la parte central entre los dos pivotes fijos de madera.

Se ha proyectado la construcción de losas de hormigón para proteger los cruces con Gasoductos.



La definición completa de las protecciones y cerramientos se recoge en los Planos y Presupuesto.

4.9. Iluminación túnel (Foz de Lumbier)

Las obras de acondicionamiento del trazado como Camino Natural incluyen la iluminación del segundo túnel de la Foz de Lumbier (pk 35+20 a 35+200 (nuevo Pk 35+490 a 35+670).

El proyecto modificado recoge una alternativa a la iluminación inicial del proyecto, para recoger los requerimientos recogidos en el Informe de Valoración de la influencia de la iluminación del túnel de la Foz de Lumbier sobre las colonias de murciélagos presentes en la zona.

La solución proyectada se concibe como una instalación autónoma, robusta y modular, capaz de proporcionar servicio de iluminación bajo demanda, supervisión remota y protección frente a accesos no autorizados o aperturas indebidas de armarios y nodos de campo.

La instalación se organiza en torno a un sistema principal de generación fotovoltaica y acumulación en baterías, que alimenta un inversor 24 Vdc / 230 Vac. A partir de dicho inversor se distribuye la energía en corriente alterna a la red de alumbrado del túnel y a los distintos nodos de control.

El alumbrado se resuelve mediante balizas de baja potencia alimentadas a 230 Vac, distribuidas a lo largo del túnel. Su activación se realiza por sectores o nodos, gobernados por detectores PIR exteriores, fuentes de alimentación auxiliares, relés temporizados y protecciones locales.

Complementariamente, la instalación incorpora un subsistema de alarma e intrusión con central dedicada, teclado, expansores, comunicaciones 4G y lazos anti-sabotaje, con objeto de proteger el armario principal, nodos y elementos estratégicos de la instalación.

La definición de esta actuación se desarrolla en el Anejo 16, así como en los Planos y Presupuesto.

4.10. Actuaciones recreativas

El camino natural incluye cinco áreas de descanso, tal y como recoge el proyecto inicial.

	Pk inicial	**Pk nuevo**
Área de descanso nº 1	8+730	9+200
Área de descanso nº 2	26+04	26+474
Área de descanso nº 3	36+100	36+570
Área de descanso nº 4	36+990	37+460
Área de descanso nº 5	37+830	38+300

4.11. Obras menores

El proyecto original incluye dos badenes ejecutados en hormigón HA25, ejecutados en los Pk 6+550 (nuevo Pk 7+020) y Pk 9+050 (nuevo Pk 9+790), según planos 21.3.

Además, inicialmente se proyectaba la ejecución de una pasadera de hormigón para salvar un pequeño cauce hidráulico, en el Pk 43+550, que no se llevará a cabo por quedar fuera del trazado final del Camino.

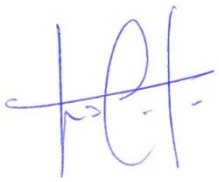
Madrid, septiembre 2026

El Director de Obra



Fdo. Juan Manuel Alameda Villamayor
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El autor del proyecto modificado



Fdo. Luis Cañada López
Ingeniero Agrónomo