

MEMORIA

INDICE

| | |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO | 5 |
| 2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO..... | 6 |
| 3.- SITUACIÓN ACTUAL | 7 |
| 3.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL..... | 7 |
| 3.1.1.- <i>Intersecciones e incorporaciones</i> | 7 |
| 3.1.2.- <i>Estructuras</i> | 7 |
| 3.1.3.- <i>Infraestructuras y servicios existentes</i> | 8 |
| 3.1.4.- <i>Firme</i> | 10 |
| 3.2.- PUNTOS SINGULARES DE LA OBRA | 10 |
| 3.2.1.- <i>Geometría actual de la carretera</i> | 11 |
| 4.- PROBLEMÁTICA GENERAL DE LAS OBRAS | 12 |
| 4.1.- CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO | 12 |
| 4.2.- SOLUCIONES PARTICULARES..... | 12 |
| 5.- ANÁLISIS AMBIENTAL DE LAS OBRAS..... | 13 |
| 6.- TOPOGRAFÍA..... | 13 |
| 7.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA | 14 |
| 8.- TRAZADO | 14 |
| 8.1.- TRAZADO EN PLANTA..... | 14 |
| 8.2.- TRAZADO EN ALZADO | 15 |
| 9.- SECCIONES TIPO Y FIRMES..... | 16 |
| 9.1.- SECCIÓN DEL FIRME | 16 |
| 10.- MOVIMIENTO DE TIERRAS..... | 17 |
| 11.- ESTRUCTURAS | 18 |
| 12.- HIDROLOGÍA Y DRENAJE..... | 19 |
| 13.- INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO | 20 |
| 14.- ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS..... | 20 |
| 15.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO | 21 |
| 16.- SERVICIOS AFECTADOS | 21 |
| 17.- FASES DE OBRA | 22 |

| | |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| 18.- AFECCIONES Y EXPROPIACIONES | 22 |
| 19.- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL..... | 23 |
| 20.- GESTIÓN DE RESIDUOS | 23 |
| 21.- PLAZO DE EJECUCIÓN | 23 |
| 22.- DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PRESENTE PROYECTO..... | 23 |
| 23.- RESUMEN DE PRESUPUESTO | 25 |

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

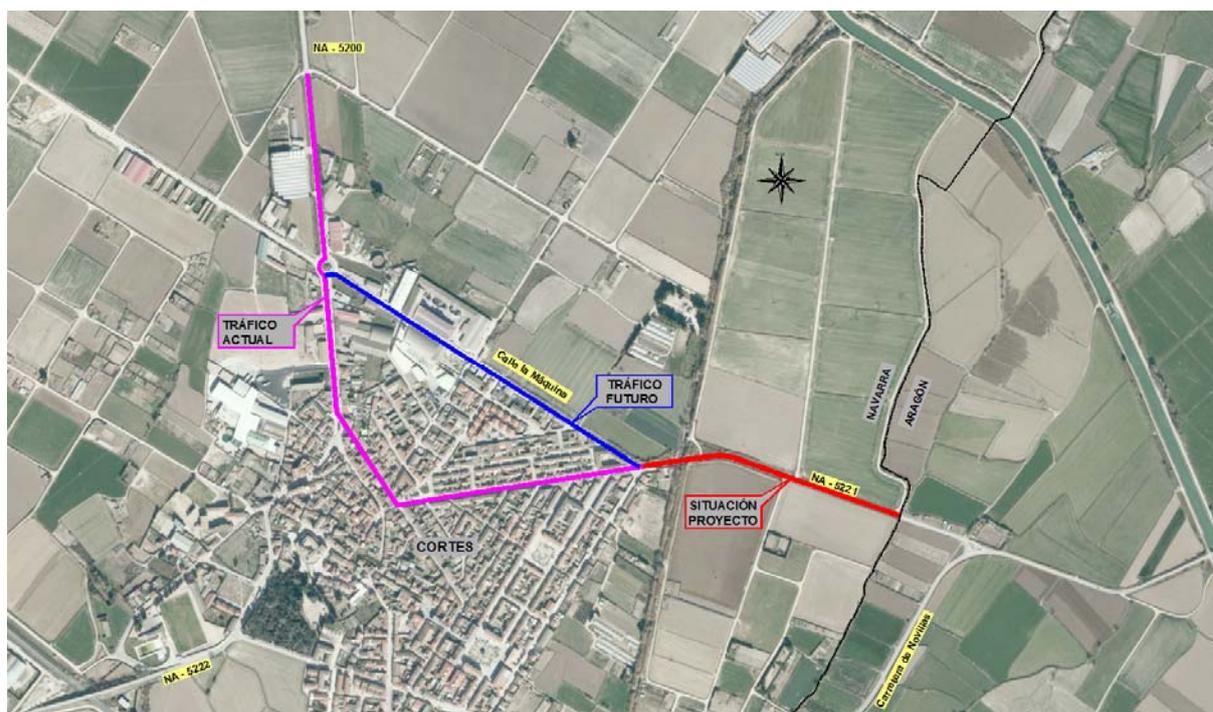
El Gobierno de Navarra a través de su Dirección General de Obras Públicas e Infraestructuras ha encargado la redacción del Proyecto del "ENSANCHE Y MEJORA DE LA CARRETERA NA-5221. TRAMO: CORTES- LIMITE DE PROVINCIA", a la Empresa Consultora VS SERVICIOS Y URBANISMO S.L. de Pamplona.

La carretera NA-5221 en el tramo de proyecto tiene una sección de anchura media aproximada 5,40 m formada por dos carriles (uno por sentido) y sin arcén. En los últimos 350 m del tramo, la margen izquierda cuenta con una cuneta pisable de hormigón.



Lo que se proyecta es ensanchar la plataforma hasta los 8 m, para conseguir una calzada con dos carriles de 3,50 m. y sus respectivos arcenes exteriores de 0,50 m para mejorar la seguridad vial y la circulación del tráfico pesado.

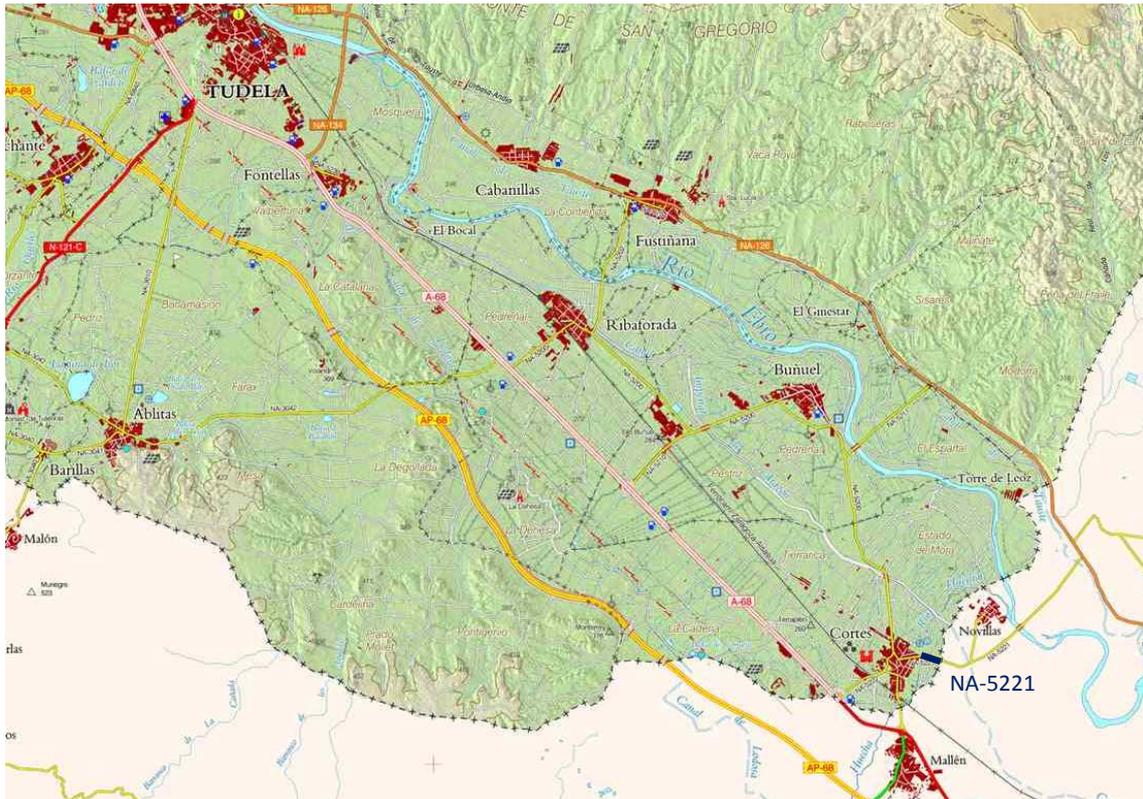
El objeto de la actuación es dar continuidad a las obras que actualmente se están realizando en la calle la Máquina para canalizar los vehículos procedentes de la carretera NA-5200 evitando su paso por el centro urbano. Se facilita asimismo el acceso de camiones a las principales industrias agrícolas locales.



2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La carretera NA-5221 está situada en el sureste de Navarra, perteneciendo a la comarca y el distrito de Tudela.

Tiene una longitud aproximada de 1.257 m. Su inicio se produce en la derivación de la carretera NA-5200 dentro del casco urbano coincidiendo con la calle Cervantes, para luego girar en dirección este hasta el final del casco urbano en la intersección con la calle la Máquina y continuar hasta el límite provincial con Aragón.



El tramo de la carretera que se proyecta ensanchar y mejorar tiene una longitud aproximada de 523 m, empezando después de la nueva glorieta en el PK 0+734 y terminando en el límite provincial (PK 1+257).

Todo el tramo pertenece al municipio de Cortes.

La carretera NA-5221 une el municipio de Cortes con la cercana localidad aragonesa de Novillas para luego continuar en dirección noreste hasta su intersección con la carretera A-126 Tudela – Alagón.

La importancia de este tramo reside en que es la ruta principal utilizada por el tráfico para acceder a la N-232 o la AP-68 en Mallén.

3.- SITUACIÓN ACTUAL

3.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL

La carretera NA-5221 en el tramo de proyecto tiene una longitud de 523 m con un perfil longitudinal prácticamente llano y un trazado formado por dos alineaciones rectas unidas por una curva a derechas de radio aproximado 100 m.

La plataforma está compuesta por una calzada de aproximadamente 5,75 m de anchura, con un carril para cada sentido y sin arcenes. Debido a lo llano de la orografía el trazado discurre casi en su totalidad en terraplén, excepto la parte final de la margen derecha que tiene un ligero desmonte.

3.1.1.- Intersecciones e incorporaciones

No existen intersecciones en el tramo de actuación pero sí las incorporaciones de caminos rurales, existiendo 3 en la margen izquierda y uno en la margen derecha.

- PK 0+090: camino rural en margen izquierda. Cuenta con salvacunetas y primeros metros asfaltados.
- PK 0+270: camino rural en margen derecha. Cuenta con salvacunetas y primeros metros asfaltados.
- PK 0+290: camino rural en margen izquierda. Cuenta con salvacunetas y primeros metros asfaltados.
- PK 0+505: camino rural en margen izquierda. Cuenta con salvacunetas y primeros metros asfaltados.

En el PK 0+060 de la margen derecha, inmediatamente después de la estructura sobre el río Huecha existe un acceso directo a varias parcelas y una acequia de riego:



3.1.2.- Estructuras

Sobre el cauce del río Huecha existe una estructura (PK 0+050) de un solo vano, de sección rectangular de 6,70 x 2,10 m. La estructura está formada por estribos y aletas de acompañamiento de hormigón armado y un tablero de losa biapoyada.



Esta estructura se encuentra detallada en el Inventario de Puentes de Navarra.

3.1.3.- Infraestructuras y servicios existentes

Los primeros 40 m del tramo se encuentran dentro del casco urbano por donde discurren canalizaciones subterráneas de abastecimiento, saneamiento y electricidad, como demuestran la existencia de las tapas de registro de pozos y arquetas, pero debido a que en este tramo únicamente se procede al refuerzo del firme, no se prevén afecciones a dichas canalizaciones. A lo sumo podría ser necesario recrecer alguna de las tapas.

Por otro lado, como ya se ha comentado, se están ejecutando las obras del “Proyecto de pavimentación y renovación de redes de la calle la Máquina” que incluye la construcción de una glorieta en la intersección con la calle la Máquina. Según los planos de proyecto que se nos han suministrado, el ensanche y mejora de la carretera NA-5221 no afecta a ninguna de las canalizaciones.

También existe una línea telefónica aérea que discurre paralela a la carretera en el tramo urbano y una línea aérea de alta tensión (13,2 kV) que cruza la carretera en el PK 0+165. Los apoyos de estas líneas se encuentran fuera de la zona de actuación, por lo que no se verán afectadas.

En el PK 0+058 existe una acequia de riego que cruza bajo la carretera mediante un marco de hormigón armado de sección rectangular 1,20 x 0,75 m. Tras cruzar la carretera, en la margen izquierda, esta acequia se bifurca en dos formando una “Y”. El ramal izquierdo cruza bajo el río Huecha mediante un sifón y el ramal derecho continúa en dirección este, paralelo a la carretera NA-5221 dando servicio a las parcelas de cultivo.



C
omo consecuencia de la ampliación de la carretera hacia la margen izquierda esta bifurcación y las compuertas existentes en ella se verán afectadas, por lo que serán convenientemente repuestas.

Existe otro canal de riego que cruza bajo la carretera en el final del tramo. Concretamente dicho canal de riego marca el límite con la provincia de Zaragoza.

El cruce de este canal bajo la carretera se produce mediante un marco de hormigón armado rectangular de dimensiones interiores 80 x 50 cm que deberá alargarse para permitir la ampliación de la carretera. En las siguientes fotografías se ve el marco bajo la calzada y la parte de ampliación desde la calzada.





3.1.4.- Firme

El firme de la carretera está bastante deteriorado en la parte inicial correspondiente a la parte urbana donde son claramente visibles los blandones, grietas y zonas parcheadas, debido al tráfico pesado y la apertura de zanjas para canalizaciones de servicios.

En la estructura del río Huecha se observa cierto asentamiento que ha generado un pequeño resalto en la zona de los estribos, destacando la falta de juntas de dilatación y provocando grietas y fisuras.

En el resto del tramo pese a la existencia de múltiples grietas y fisuras, excepto en un par de zonas concretas del borde izquierdo de la calzada, no se aprecian blandones ni hundimientos significativos, por lo que se puede decir que el estado del firme es aceptable.

3.2.- PUNTOS SINGULARES DE LA OBRA

Los elementos más singulares de las obras son la estructura sobre el río Huecha y la bifurcación de la acequia de riego de la margen izquierda, que ya se han descrito en apartados anteriores.

Por otro lado, en el tramo dentro del casco urbano existe un sobreaño en la margen izquierda a modo de aparcamiento para acceder al sifón de riego existente en el río Huecha. En este sobreaño se han colocado unos 'mojones' de hormigón para impedir el estacionamiento.



En la margen derecha existe también un sobrancho a modo de aparcamiento junto al edificio del antiguo matadero



El sobrancho de la margen izquierda se va a utilizar como superficie para el ensanche de la carretera mientras que el de la margen derecha no se verá afectado.

Otro elemento singular es la modificación de la glorieta que se está construyendo en la intersección con la calle la Máquina, puesto que el Proyecto de pavimentación y renovación de redes de dicha calle ha diseñado la glorieta para adaptarla a las dimensiones actuales de la calzada.

3.2.1.- Geometría actual de la carretera

La geometría en planta del tramo de actuación es la siguiente:

- Alineación recta de aproximadamente 114 m desde el inicio en el casco urbano. En esta recta se ubica la estructura de paso sobre el río Huecha.
- Alineación curva a derechas de radio 100 m y aproximadamente 50 m de desarrollo.
- Alineación recta hasta el final del tramo en el límite provincial con una longitud de 360 m

En cuanto al alzado:

- El tramo se inicia con pendiente ascendente, desde la cota 252,66 m hasta el punto de cambio de rasante que coincide con el estribo izquierdo de la estructura sobre el río Huecha cuya cota es la 253,14 m. La longitud del tramo ascendente es de 40 m por lo que la pendiente es del 1,2%
- En la estructura sobre el río Huecha la pendiente es nula, siendo completamente horizontal.
- A partir del estribo derecho de la estructura la carretera desciende hasta el final de la actuación, con diferentes pendientes. En los primeros 40 m desciende al 3%, en los siguientes 40 m al 2%, en los siguientes 60 m al 1% y en los 323 m restantes al 0,3%.

En cuanto a los peraltes de la sección transversal, en las alineaciones rectas la calzada tiene un bombeo o peralte a dos aguas del 2%, mientras que en la curva a derechas tiene peralte único del 2% hacia el interior. Entre las alineaciones rectas y la curva existe una zona de transición de peraltes.

4.- PROBLEMÁTICA GENERAL DE LAS OBRAS

El objetivo del Proyecto es realizar un trazado que permita el ensanche de la carretera para mejorar la seguridad y la circulación del tráfico pesado, sin olvidar que el diseño debe compatibilizar y tratar de optimizar no sólo el criterio funcional, sino también el ambiental, el técnico y el económico.

Se definen a continuación los criterios de diseño y soluciones adoptadas en casos concretos para conseguir esta optimización.

4.1.- CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Como la actuación consiste en el ensanche y refuerzo de la carretera actual, se han adoptado los siguientes criterios de diseño:

- La ampliación debe hacerse prioritariamente en un único lado de la calzada, para minimizar afecciones al tráfico (desvíos) y simplificar las obras. En este caso la ampliación se va a ejecutar únicamente hacia la margen izquierda, en la que existe una franja de terreno disponible.
- Mantener la rasante actual de la carretera para realizar únicamente un refuerzo de la misma mediante la extensión de una nueva capa de rodadura y así aprovechar la calzada actual.

Otras ventajas de adoptar los dos criterios anteriores son el mantenimiento de la accesibilidad de los caminos concurrentes, así como del sistema de drenaje en la margen derecha.

4.2.- SOLUCIONES PARTICULARES

En todas las obras existen elementos singulares a los cuales hay que buscar una solución particular. Estos elementos singulares se han descrito en apartados anteriores y las soluciones adoptadas en cada uno de ellos son las siguientes:

- Glorieta de intersección con la calle la Máquina: debido a la ampliación de la calzada, el eje de la carretera actual y futura no coinciden y tampoco los carriles y arcenes, por lo que es necesario modificar parte de la glorieta y sus aceras para adaptarla a la nueva sección de la carretera.

- Sobreebanos del tramo urbano: se aprovecha el sobreebanco de la margen izquierda para la ampliación de la calzada, evitando la ocupación de nuevas superficies.
- La estructura del río Huecha se amplía por el lado de aguas abajo, manteniendo e incluso ampliando su sección hidráulica. Para evitar afecciones al cauce y al sifón de riego existente se ha proyectado una solución que permite su ejecución desde las orillas y la propia calzada, por detrás de los estribos y aletas actuales. Los estribos estarán formados por una pantalla doble de pilotes de Ø65 cm sobre los que se apoyará el tablero de vigas y hormigón armado de la ampliación.
- La bifurcación de acequias existente junto a la estructura del río Huecha se verá afectada por la ampliación, por lo que se ha previsto la prolongación del marco existente bajo la calzada y la restitución de las acequias y sus compuertas. Se ha enviado esta propuesta a la Comunidad de Regantes de Cortes, sin haber recibido contestación.

Respecto a la sección de firme, en base a la información del estudio geotécnico se ha optado por adoptar en la ampliación una sección de firme 3221 para categoría de tráfico pesado T32 sobre explanada E2, según la Normativa 6.1-IC Secciones de firme. Sobre la calzada actual se extenderá una capa de rodadura óptica de espesor mínimo 4 cm a modo de refuerzo.

5.- ANÁLISIS AMBIENTAL DE LAS OBRAS

El presente proyecto cuenta con el correspondiente Estudio de Afecciones Ambientales, incluido como Anejo nº 9 en el cual se analizan los elementos del medio, se valoran los posibles impactos que las obras pueden causar sobre ellos y se definen las medidas preventivas y correctoras para minimizarlos y/o corregirlos.

Dadas la escasa extensión de la obra y el entorno por el que discurre, no se producen afecciones ambientales relevantes.

En todo caso, las actuaciones del Proyecto adoptarán el Manual de buenas prácticas y las mejores técnicas disponibles para ser lo más respetuosas posibles con el medio ambiente.

Destacar que el excedente de tierras será transportado a vertedero autorizado.

También se ha considerado la gestión de los residuos producidos en las obras mediante la elaboración del preceptivo Estudio de gestión de residuos que se adjunta como Anejo nº 13 del presente proyecto.

6.- TOPOGRAFÍA

Para la realización del Proyecto se ha realizado un levantamiento topográfico "in situ", a escala 1:500 por topografía clásica, con curvas de nivel cada 0,2 m. y con una franja de una anchura de unos 25 m. El trabajo ha quedado digitalizado en Autocad en 2D y 3D para poder realizar perfiles transversales y calcular las mediciones resultantes del Proyecto.

Se ha realizado con mayor detalle el levantamiento topográfico de la estructura sobre el río Huecha y de las zonas en donde existen canales, sifones o acequias de riego, servicios afectados (incluyendo arquetas cercanas a la carretera) etc.

El conocimiento de la zona se ha completado con varias visitas "in situ" y con una colección de fotografías, no solo de las partes generales de la obra sino de detalles significativos de aspectos concretos (drenaje, pocillos, arquetas, servicios afectados, etc.)

Los trabajos topográficos han sido realizados por la empresa Guillermo Muerza, S. L.

En el Anejo nº 1: Topografía se incluye la Memoria Topográfica y las Bases de Replanteo.

7.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Para la redacción del presente Proyecto se ha encargado un estudio geológico y geotécnico del terreno para conocer las características de los suelos existentes en el tramo de actuación.

Dicho Estudio se incluye como Anejo nº 2 del presente Proyecto. A continuación, se hace una breve descripción de los trabajos, resultados y recomendaciones del mismo.

Los trabajos de campo realizados han sido:

- 1 sondeo mecánico a rotación con extracción continua de muestra.
- Pruebas de penetración estándar según Norma UNE-EN ISO 22476-3 2006 en el sondeo.
- 2 calicatas mecánicas de reconocimiento y muestreo.

Los suelos están formados por rellenos antrópicos, arcillas, arenas y limos de consistencia floja a media, clasificándose como TOLERABLES para su uso como explanada.

En lo referente al análisis para cimentación de estructuras y su cálculo, el estudio recomienda la ejecución de cimentaciones mediante micropilotaje a pilotaje hasta encontrar la matriz de gravas o arcillas muy compactas, que se encuentran a una profundidad media de entre 10 y 12 m.

En cuanto a la excavabilidad de los materiales debido a su naturaleza, no deben existir problemas, pudiendo realizarse la excavación mediante medios convencionales.

Para la ejecución de taludes temporales el estudio recomienda adoptar inclinaciones no superiores al 45-50% (1H:1V) y alturas inferiores a 3 m. Debido a que no existe modificación de la rasante los taludes resultantes son mínimos por lo que los criterios de adopción de taludes en este caso son irrelevantes.

8.- TRAZADO

8.1.- TRAZADO EN PLANTA

Al tratarse del ensanche y mejora de la actual carretera NA-5221, que cuenta con un trazado muy rectilíneo y llano, por lo que el trazado definitivo es prácticamente el mismo que el actual.

El criterio para la geometrización del eje en planta ha sido el de mantener la línea blanca actual de la margen derecha, simplificando las alineaciones y desplazar el eje hacia la izquierda para conseguir la nueva anchura de calzada, ya que la ampliación se realiza íntegramente hacia la margen izquierda.

El nuevo eje de la calzada acondicionada va a estar aproximadamente a 1,60 m a la izquierda del eje actual.

El trazado en planta definitivo está compuesto por 3 alineaciones: 2 rectas y una curva a derechas de radio 100 m sin clotoides.

La definición geométrica se ha realizado mediante el programa CLIP de trazado de obras lineales. En el Anejo nº 4 se incluyen los listados de salida del programa.

Glorieta de la calle la Máquina

El tramo de actuación comienza justo en el entronque de la carretera con la nueva glorieta que está en construcción en la intersección de la calle la Máquina. Debido al desplazamiento del eje respecto al actual y a la ampliación de la sección, es necesario modificar dicha glorieta, puesto que el “Proyecto de pavimentación y renovación de redes de la calle la Máquina” no contemplaba la ampliación.

La primera modificación va a ser la salida (y entrada) de esta glorieta hacia la NA-5221, dirección Novillas.

Según el proyecto de la glorieta la curva existente de salida es de R=15 m. y se amplía a R=20 m, mientras que la entrada a la Glorieta desde la ctra. NA-5221 es de R=30 y se reduce a R=24,5 m.

Al desplazarse el eje central, aumentar la anchura de los carriles y añadir el arcén la maniobra es más fácil, ya que aumenta la anchura total.

Asimismo, se modificará la isleta triangular del comienzo del tramo, centrándola a la nueva situación.

Debido a esta modificación se aumenta la acera de la margen derecha y se retranquea la de la margen izquierda.

8.2.- TRAZADO EN ALZADO

Al igual que el trazado en planta, el trazado en alzado mantiene al máximo posible el estado actual, modificándose la rasante únicamente lo estrictamente necesario para acoger el refuerzo de la capa de rodadura sobre la calzada actual y los peraltes resultantes.

La definición geométrica en alzado se ha realizado mediante el programa CLIP de trazado de obras lineales mediante la obtención de perfiles transversales cada 20 m. En el Anejo nº 4 se incluyen los listados de salida del programa.

Las pendientes longitudinales son muy pequeñas:

- PK 0+000 a PK 0+040: tramo ascendente al 1,2%.
- PK 0+040 a PK 0+050: tramo horizontal correspondiente a la estructura sobre el río Huecha.
- PK 0+050 a PK 0+090: tramo descendente al 3%.
- PK 0+090 a PK 0+130: tramo ascendente al 2%.
- PK 0+130 a PK 0+180: tramo ascendente al 1%.
- PK 0+180 a PK 0+523: tramo ascendente al 0,3%.

En los planos se incluye el perfil longitudinal.

Debido a que el cambio de rasante se produce justo en la estructura sobre el río Huecha, no es viable adoptar el correspondiente acuerdo vertical convexo mínimo ($K_v = 3050$) según la Norma 3.1-IC Trazado, optándose por mantener el estado actual.

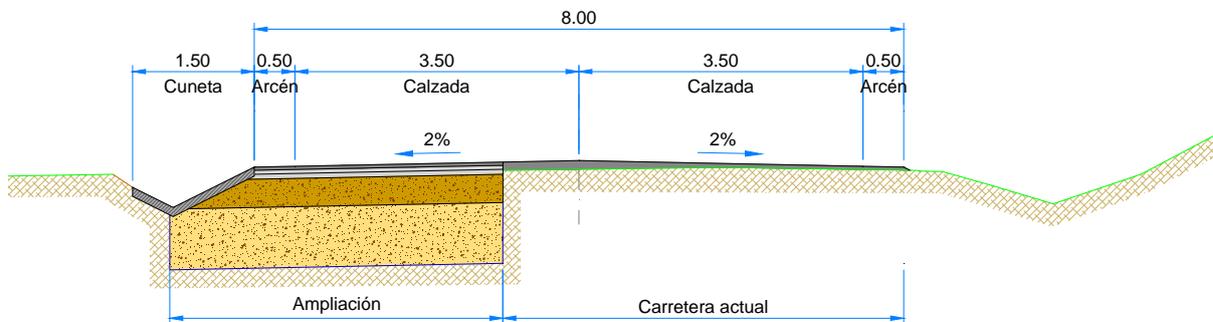
En cuanto a la visibilidad, debido a las pendientes longitudinales y la llana orografía del terreno sin taludes de desmonte en la zona de la curva a derechas, se considera máxima, no siendo necesario realizar ningún estudio.

9.- SECCIONES TIPO Y FIRMES

La nueva sección va a tener una anchura total de 8 m., con dos carriles de 3,50 m. y arcenes de 0,5 m.

La calzada se ensanchará únicamente hacia la margen izquierda.

La sección tipo general del ensanchamiento es la siguiente:



En la estructura únicamente se extenderá sobre el tablero la capa de rodadura de árido ofítico de 4 cm de espesor.

En la recta final se utilizarán los taludes del firme para ejecutar una cuneta de hormigón en restitución de la existente.

9.1.- SECCIÓN DEL FIRME

La sección de firme se diseña en función de la categoría de tráfico pesado, según la Norma 6.1-IC Secciones de firme.

Para este Proyecto consideramos una categoría de tráfico pesado del tipo T32, cuyo número de vehículos pesados por carril está comprendido entre los 50 y los 100 vehículos diarios. ($50 < \text{IMDp} < 100$)

Según los resultados del estudio geotécnico los suelos existentes se clasifican según capacidad portante como *tolerables*, por lo que para conseguir una explanada E2 en la que apoyar el paquete de firme, será necesario extender una capa de 75 cm de suelo seleccionado (Artículo 330 del PG-3).

Una vez obtenida la explanada E2 y conocida la categoría de tráfico, se ha elegido el firme 3221 según el catálogo de firmes de la Norma 6.1-IC.

Este firme está compuesto por una capa de 35 cm de espesor de zahorra artificial y una capa superior de mezcla bituminosa de 15 cm de espesor.

Teniendo en cuenta la explanada y el paquete de firme, el espesor total será de $75+35+15 = 115$ cm.

La capa de aglomerado de 15 cm se divide en una capa de rodadura de 4 cm con árido ofítico y una capa intermedia de árido calizo de 11 cm de espesor.

Para el refuerzo del firme en la zona de calzada actual, se ha previsto un espesor mínimo aproximado de 4 cm, pero que normalmente será mayor, ya que este espesor mínimo se aplica en el borde de la calzada y luego hay que tener en cuenta los peraltes...

Sobre el tablero de ampliación de la estructura sobre el río Huecha únicamente se extenderá la capa de rodadura de 4 cm de espesor de árido ofítico.

Para la obtención del suelo seleccionado de $CBR > 20$, además de la posibilidad de obtención de graveras en donde existan zahorras naturales que cumplan los condicionantes del suelo elegido, se puede estudiar la posibilidad de seleccionar parte del material excavado en las zonas de cajeo.

Para aceptar este material se deberían realizar ensayos que permitan asegurar el cumplimiento de un suelo seleccionado de $CBR > 20$.

De todas maneras, en el entorno cercano de la obra existen graveras con posibilidad de utilización.

10.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Al tratarse de una obra en donde no hay variaciones importantes respecto al perfil longitudinal de la carretera existente, el movimiento de tierras es pequeño.

Hay que destacar que no existen tramos en terraplén ya que únicamente se rellenan las zonas de ensanche de la carretera previamente excavadas para conseguir la explanada E2, por lo que todo el volumen de tierras es de excavación.

Se ha considerado como comienzo de la zona de cajeo la línea blanca actual menos 0,10 m, ya que al ser mínimo el arcén actual y no conocerse el firme existente, se considera prudente tener un cierto resguardo lateral.

Se ha considerado un espesor de tierra vegetal de 0,30 m. en las zonas llanas de fuera de la calzada. Será necesario acopiar dicha tierra vegetal para poder usarla en la restauración de las superficies ocupadas.

Los volúmenes previstos de movimientos de tierras son los siguientes:

| | |
|------------------------|-------------------------|
| - Tierra vegetal: | 627,60 m ³ |
| - Excavación cajeros: | 2.248,00 m ³ |
| - Excavación estribos: | 91,76 m ³ |
| - Excavación varios: | 50,00 m ³ |

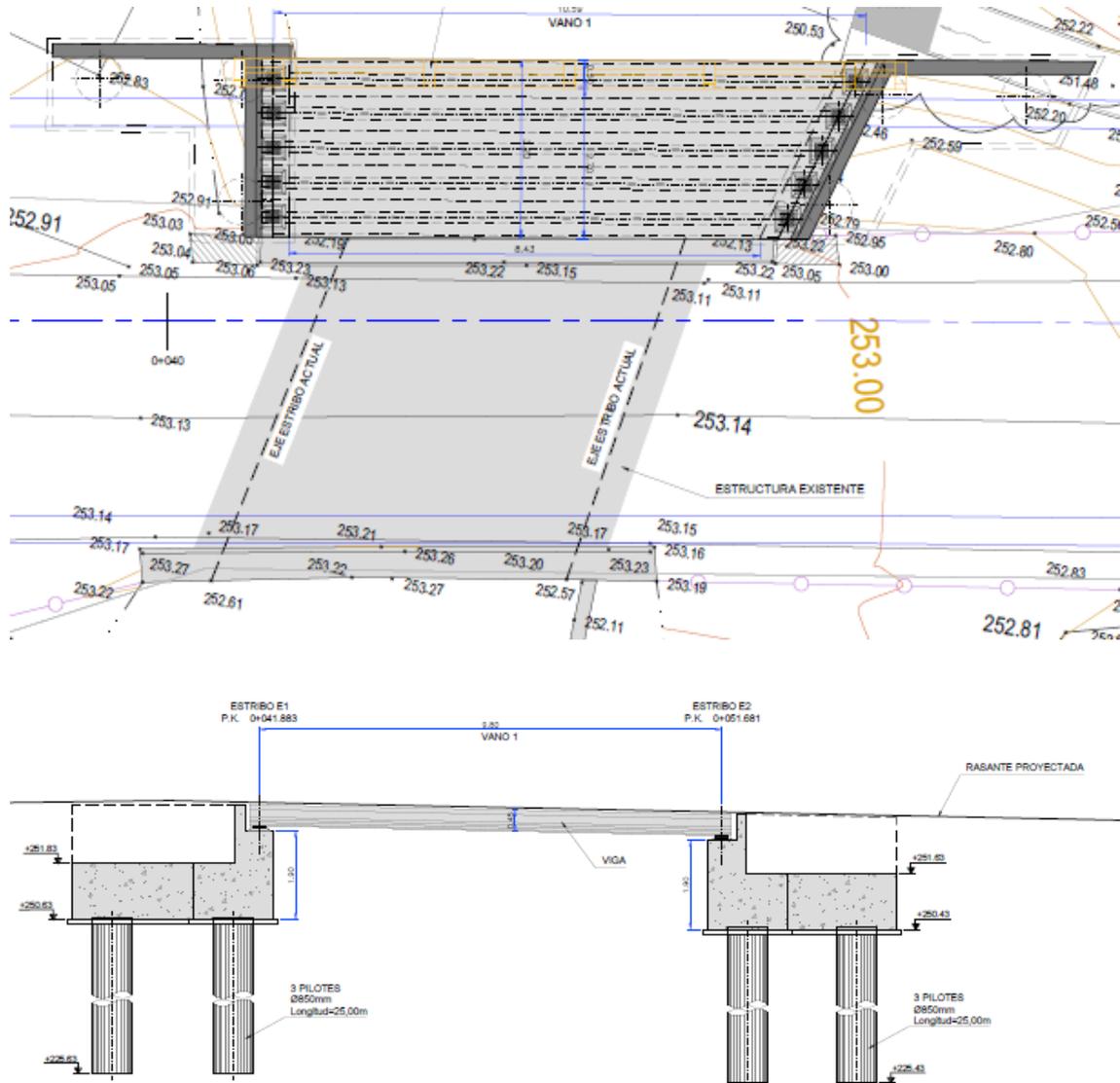
Teniendo en cuenta que la tierra vegetal será reutilizada posteriormente y que los rellenos se harán inicialmente con material de préstamo, el excedente de tierras previsto es de **2.389,76 m³**.

Se ha previsto la retirada de las tierras excedentes a vertedero autorizado, pero también existe la posibilidad de utilizar la partida presupuestaria destinada a este efecto a la restauración de alguna gravera cercana.

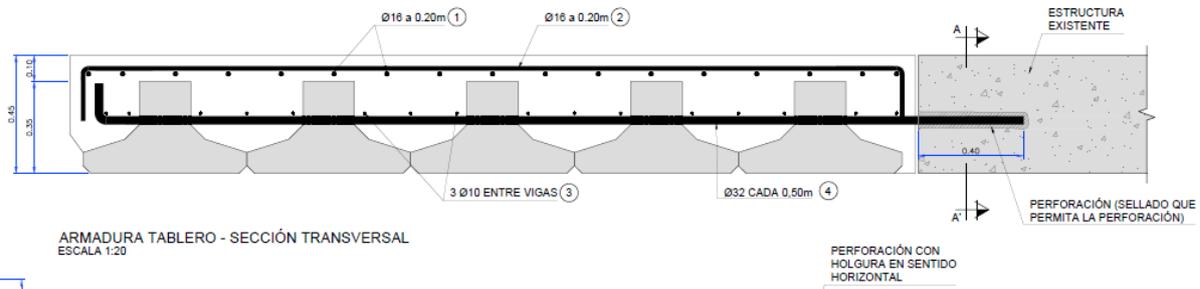
11.- ESTRUCTURAS

Se diseña la ampliación del tablero de la actual estructura sobre el río Huecha.

La solución consiste en un nuevo tablero de 45 cm de canto formado por 5 vigas pretensadas de 35 cm de canto que hacen las veces de encofrado perdido; sobre estas vigas se vierte el hormigón de la losa del tablero.



El nuevo tablero se apoya sobre dos estribos de hormigón armado. La cimentación de los mismos se realiza mediante pilotes de 850 mm y 25 m de longitud. Se decide conectar el nuevo tablero con el tablero existente mediante barras de 32 mm de diámetro que permitan la deformación longitudinal de la nueva estructura por efecto de la retracción, la fluencia y la temperatura.



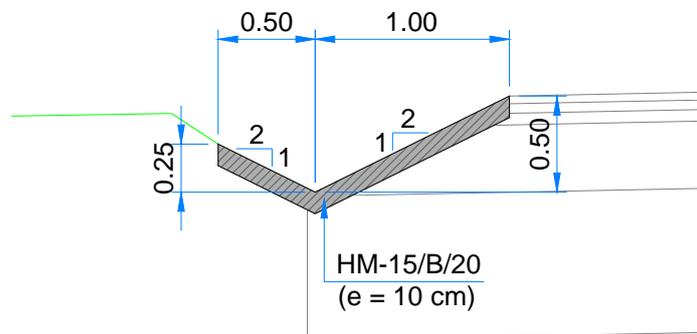
En el Anejo nº 6 del presente proyecto se incluye los cálculos correspondientes a la ampliación de la estructura y en los planos nº 7 se muestra la definición gráfica.

12.- HIDROLOGÍA Y DRENAJE

Con respecto a la hidrología y el drenaje, no existen problemas importantes, ya que al ser una ampliación de una carretera existente se mantienen los cursos fluviales y las cuencas de aportación.

Respecto a la red de drenaje la única actuación del proyecto consiste en la restitución de la cuneta de la margen izquierda, ya que la cuneta de la margen derecha no se afecta.

Se proyecta una cuneta triangular de hormigón con la siguiente sección:



En todo el tramo de actuación no existe ninguna obra de drenaje transversal, siendo la cuneta de cada margen independiente de la otra y desaguando a los cauces existentes. En este caso, ambas cunetas vierten al canal de riego existente en el límite provincial.

En la margen izquierda como consecuencia de la ampliación de la calzada se van a ver afectados los pasos salvacunetas que dan acceso a los caminos rurales, por lo que se ha previsto su reposición.

El camino existente en el PK 0+090 cuenta con un paso salvacunetas de 12 m de longitud compuesto por un tubo de hormigón de Ø60 cm sin pocillos ni aletas. Se propone su restitución con tubo de hormigón armado Ø60 cm con aletas de entrada y salida.

El camino existente en el PK 0+290 cuenta con un paso salvacunetas de 12,16 m compuesto por un tubo de hormigón de Ø50 cm sin pocillos ni aletas. Tiene la particularidad de que la cuneta no emboca directamente en el tubo, sino que este se encuentra más adentro y la cuneta describe dos queiebros de

90º para embocar en el tubo. Se propone su restitución con tubo de hormigón armado Ø60 cm con aletas de entrada y salida y con el tubo alineado con la cuneta.

El camino existente en el PK 0+505 cuenta con un paso salvacunetas de 12 m de longitud compuesto por un tubo de hormigón de Ø50 cm con un pocillo de recogida a la entrada y sin aletas en la salida al canal de riego del límite provincial. Debido a la ampliación del canal de riego (marco de hormigón) para permitir el ensanche de la carretera, el nuevo paso salvacunetas se dispondrá en oblicuo, con tubo de hormigón armado Ø60 cm, pocillo de recogida a la entrada y con aletas a la salida. La longitud del nuevo salvacunetas será de 14 m.

En el Anejo nº 5: Hidrología y drenaje se incluyen los cálculos de caudales y la justificación de la capacidad hidráulica de la cuneta y los pasos salvacunetas.

13.- INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO

Debido a la ampliación de la carretera hacia la margen izquierda las acequias (bifurcación) de riego existentes en el PK 0+058 junto a la estructura van a verse afectadas, por lo que se ha previsto su reposición.

Una vez cortada el agua de la acequia superior se desmontarán las compuertas existentes y se demolerá el tramo de acequias necesario. Las acequias son de hormigón y han sido recrecidas con una fila de ladrillos tomados con hormigón. Las compuertas se acopiarán para su posterior colocación.

Se ampliará aproximadamente en una longitud de 2,70 m el marco de hormigón (sección 1,20 x 0,75 m) existente para el paso de la acequia bajo la carretera y se construirá una nueva bifurcación de acequias de hormigón armado y con las mismas dimensiones que las actuales, reinstalando las compuertas acopiadas.

Al final del tramo en el PK 0+513 existe otro canal de riego que marca el límite provincial y cruza bajo la carretera mediante un marco de hormigón armado de sección 80 x 50 cm, el cual se proyecta alargar 2,20 m para permitir la ampliación de la carretera.

En los plano nº 9 se detallan las soluciones proyectadas.

14.- ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS

La ampliación de la carretera NA-5221 va a suponer la afección a los 3 caminos existentes en la margen izquierda, tratándose en todos los casos de caminos de concentración parcelaria de 5,00 m de anchura que dan acceso a las fincas de cultivo existentes entre la carretera y el Canal Imperial de Aragón.

Los primeros metros de todos los caminos tienen firme asfáltico para intentar eliminar el posible barro que puede llegar a la calzada por los vehículos de labor que trabajan en los campos de cultivo, y para mejorar la seguridad de la incorporación de los vehículos lentos a la zona de tránsito de la carretera.

Como la modificación de la rasante actual va a ser únicamente del espesor del refuerzo, en los tramos de caminos afectados se extenderá la capa de rodadura prevista para el refuerzo (espesor mínimo 4 cm).

En las zonas de pasos salvacunetas, se ha previsto un pavimento de hormigón por la dificultad de extender el pavimento de aglomerado.

15.- SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO

La señalización horizontal y vertical se ha proyectado como reposición de la señalización actual que se verá afectada por la ampliación de la carretera.

Se ha comprobado la señalización actual cumple con las Normas del Ministerio de Fomento, contenidas en las Órdenes Circulares 8.1-IC y 8.2-IC.

Además de la señalización definitiva colocada al final de la ejecución de las obras, se incluye en el Proyecto un capítulo de señalización provisional necesaria para dirigir el tráfico en las diversas fases de ejecución de las obras.

De acuerdo con las recomendaciones del Servicio de Conservación del Departamento de Obras Públicas del Gobierno de Navarra, la señalización horizontal será de tipo acrílico de doble componente en líneas de borde, eje y cebreados.

Las señales verticales serán de reflectancia tipo 2.

Por último, cabe destacar toda la señalización provisional necesaria para la realización de las diversas fases de obra, que se detalla en otro apartado.

Actualmente solo existen dos zonas en donde están instaladas barreras de seguridad, tipo biondas metálicas: junto a la estructura sobre el río Huecha y en la margen izquierda en la entrada al casco urbano.

Se proyecta la reposición de bionda galvanizada de 15 m de longitud en cada lado del puente. En la entrada del casco urbano la bionda desaparece con la construcción de la nueva glorieta, por lo que no es necesaria su reposición.

Por último, cabe destacar toda la señalización provisional necesaria para la realización de las diversas fases de obra, que se detalla en otro apartado.

16.- SERVICIOS AFECTADOS

Según el “Proyecto de pavimentación y renovación de redes de la calle la Máquina” en la nueva glorieta de intersección con la carretera NA-5221 se van a ejecutar redes de abastecimiento, saneamiento, pluviales, alumbrado y energía, como puede comprobarse en el plano nº 9.

La ampliación de la carretera únicamente va a suponer la demolición de los bordillos de ambas márgenes y la isleta central para su adaptación a la nueva anchura de calzada, por lo que no se prevén excavaciones que afecten a las canalizaciones previstas en dicho proyecto.

No obstante, se ha previsto en el presupuesto una partida alzada a justificar para la reposición de posibles servicios afectados.

En el resto del tramo de actuación no existen redes de servicios.

17.- FASES DE OBRA

Para la realización de las obras hay que estudiar las diversas fases del desarrollo de las mismas, con el objeto de interferir lo mínimo posible al tráfico existente que utiliza la NA-5221, cuyo tráfico no es muy elevado pero sí importante.

Se ha previsto la ejecución de las obras en dos fases:

Fase 1: tramo del PK 0+300 al límite de provincia

Se proyecta el inicio de las obras desde el límite provincial ya que este es el punto de desagüe de la red de drenaje y de esta forma se pueden dejar terminadas las obras de la plataforma de este tramo a excepción del firme asfáltico.

El punto final de este tramo es el PK 0+300 para mantener en servicio el camino existente en este punto y así poder acceder a las fincas de cultivo.

En esta fase se procederá a la ampliación de la carretera en las zonas exteriores a la actual calzada, para lo cual se balizará la zona de obras y todo el tráfico se producirá de forma alterna por la actual calzada, regulado por un grupo semafórico.

Se pintará la actual línea blanca de la margen derecha con pintura naranja de obras y otra línea naranja continua provisional a 4,00 m de la anterior, delimitando el carril de circulación alterna. Al lado de esta línea naranja provisional se instalarán balizas o conos cada 10 m para separar físicamente el carril de circulación de la zona de obras.

Al inicio y final del tramo se pintarán las correspondientes transiciones, se instalarán cascadas luminosas de tipo LED en las balizas o conos de la transición y el correspondiente grupo semafórico.

Una vez finalizada esta fase se recuperará la anchura actual de la calzada para poder circular por ambos carriles, manteniendo las balizas para delimitar la zona sin asfaltar.

Fase 2: tramo desde el inicio al PK 0+300

En esta fase se ejecutará el resto del tramo de actuación, incluida la ampliación de la estructura sobre el río Huecha y la remodelación de glorieta del inicio del tramo.

El extendido de la capa de firme asfáltico de todo el tramo de actuación se proyecta hacerlo de una sola vez en esta fase.

El tráfico durante esta fase discurrirá de la misma forma que en la Fase 1, mediante circulación alterna por la actual calzada, regulada por grupos semafóricos y con la señalización provisional ya descrita.

18.- AFECCIONES Y EXPROPIACIONES

En el Anejo nº 7 del presente proyecto se definen las afecciones a los terrenos, incluyéndose la relación de las parcelas afectadas por las obras y los planos correspondientes.

Las afecciones son consecuencia de la mayor superficie necesaria para el ensanche y mejora de la carretera, lo que produce zonas de afecciones definitivas y temporales.

Se ha considerado como plano base el plano catastral existente.

Las afecciones temporales son debidas a la necesidad de ocupar un terreno provisionalmente mientras duran las obras, incluida la zona de instalaciones auxiliares, casetas de obra...

Las ocupaciones definitivas se deben a la ampliación de la carretera y a su zona de dominio público adyacente que está formada por dos franjas de terreno, una a cada lado de la carretera, cuya anchura medida desde la línea exterior de la explanación es de 3 metros, al ser la NA-5221 una carretera clasificada de interés general para la Comunidad Foral de Navarra.

En este caso al ampliarse la calzada únicamente hacia la margen izquierda, la zona de dominio público sólo se amplía los 3,00 m hacia ese lado, manteniéndose la actual en la margen derecha.

19.- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

En el Anejo nº 12 del presente proyecto se incluye un estudio de seguridad y salud laboral, que de acuerdo a lo establecido en la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, desarrollada por el Real Decreto 1627/97, de 24 de Octubre, servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora en cuanto a sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales.

20.- GESTIÓN DE RESIDUOS

En el Anejo nº 13 del presente proyecto se incluye un Estudio de Gestión de Residuos de acuerdo al Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

Dicho Decreto Foral, desarrolla y adapta el contenido del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs) y establece la obligación de incluir en los proyectos de construcción un estudio de gestión de residuos.

21.- PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima necesario un plazo de 4 meses para la correcta ejecución de los trabajos referidos en el presente Proyecto.

22.- DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PRESENTE PROYECTO

Memoria

Anejos

- Anejo nº 1: Topografía
- Anejo nº 2: Informe geotécnico

- Anejo nº 3: Fotografías
- Anejo nº 4: Trazado
- Anejo nº 5: Hidrología y drenaje
- Anejo nº 6: Estructuras
- Anejo nº 7: Afecciones - expropiaciones
- Anejo nº 8: Servicios afectados
- Anejo nº 9: Estudio de afecciones ambientales
- Anejo nº 10: Justificación de precios
- Anejo nº 11: Plan de obra
- Anejo nº 12: Estudio Básico de seguridad y salud
- Anejo nº 13: Estudio de gestión de residuos

Pliego de Condiciones

Presupuesto

- Mediciones auxiliares
- Mediciones
- Cuadro de precios nº 1
- Cuadro de precios nº 2
- Presupuesto

Planos

1. Situación
2. Planta de estado actual - replanteo
3. Planta de estado definitivo
4. Perfil longitudinal
5. Perfiles transversales
6. Planta de estado definitivo – drenaje
7. Estructura
8. Secciones tipo y detalles
9. Planta de servicios afectados
10. Planta de desvíos de tráfico – fases de obra
11. Planta de ocupaciones de terrenos

23.- RESUMEN DE PRESUPUESTO

| | | |
|---|-----------------------------------|------------|
| 1 | Movimiento de tierras | 16.675,00 |
| 2 | Firmes y pavimentación | 108.633,78 |
| 3 | Drenaje y obras de fábrica | 18.434,96 |
| 4 | Estructura | 68.423,29 |
| 5 | Señalización y balizamiento | 20.947,48 |
| 6 | Servicios afectados..... | 4.441,32 |
| 7 | Medidas correctoras | 5.146,14 |
| 8 | Seguridad y salud laboral..... | 3.751,50 |
| 9 | Gestión de residuos | 1.341,48 |

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL 247.794,95

| | | |
|-------|------------------------------|-----------|
| 10,00 | % Gastos generales | 24.779,50 |
| 6,00 | % Beneficio industrial | 14.867,70 |

SUMA 39.647,20

PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN SIN IVA 287.442,15

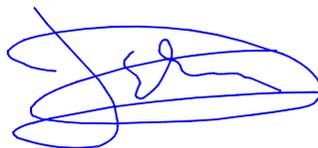
| | | |
|-------|---------------|-----------|
| 21,00 | % I.V.A. | 60.362,85 |
|-------|---------------|-----------|

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 347.805,00

Asciende el presente presupuesto por contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS CINCO EUROS (347.805,00.- €)

Pamplona, a febrero de 2020.

El Ingeniero de Caminos, CC. y PP.



Fdo.: Joaquín Salanueva Etayo