GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO, O.A.

TIPO:	CLAVE:
PROYECTO	**01.415-0040/2111**
	REF. CRONOLÓGICA: **07/20**

TÍTULO BÁSICO:

PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA)

PROVINCIA:	**CANTABRIA**	CLAVE:	**39**
TÉRMINOS MUNICIPALES:	**CABEZÓN DE LA SAL** **REOCÍN**	CLAVES:	**0128** **0417**

TOMO 2 DE 2

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA:	**3.233.202,43 €**
I.VA (21%):	**678.972,51 €**
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN:	**3.912.174,94 €**
DIRECTOR DEL PROYECTO:	**D. JORGE A. RODRÍGUEZ GONZÁLEZ**
AUTOR DEL PROYECTO:	**D. TOMÁS RODRÍGUEZ GARCÍA**
CONSULTOR:	eptisa

TOMO 1 DE 2

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS

Memoria

Anejos a la memoria

Anejo nº 1: Resumen de características generales del proyecto

Anejo nº 2: Estudio de alternativas

Anejo nº 3: Cartografía y Topografía

Anejo nº 4: Geología y geotecnia

Anejo nº 5: Climatología e Hidrología

Anejo nº 6: Estudio Hidráulico

Anejo nº 7: Estudio Hidromorfológico

Anejo nº 8: Obras de drenaje y elementos de protección

Anejo nº 9: Parcelario, bienes y derechos afectados

Anejo nº 10: Servicios afectados

Anejo nº 11: Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras

Anejo nº 12: Plan de Obra

Anejo nº 13: Gestión de Residuos

Anejo nº 14: Documentación ambiental

Anejo nº 15: Replanteo

Anejo nº 16: Justificación de precios

Anejo nº 17: Reportaje fotográfico

Anejo nº 18: Clasificación del contratista

Anejo nº 19: Fórmula de revisión de precios

Anejo nº 20: Presupuesto para Conocimiento de la Administración

TOMO 2 DE 2

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 1
2. OBJETO DEL PROYECTO 1
3. SITUACIÓN ACTUAL 1
4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 4
4.1. REACTIVACIÓN DEL BRAZO HISTÓRICO PREVIO A SU PASO BAJO LA N-634 5
4.2. OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL (ODT) EN EL CRUCE CON LA N-634 6
4.2.1. Marcos de drenaje bajo la N-634 6
4.2.2. Adecuación de sección de la obra de drenaje transversal existente 7
4.3. CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS DE DEFENSA FRENTE A INUNDACIONES POR AVENIDAS 8
4.3.1. Descripción y ubicación de las motas y adecuación de muros existentes 8
4.3.2. Sección tipo Mota en terraplén 9
4.3.2.1. Mota de defensa en Casar de Periedo 9
4.3.2.2. Mota de defensa en Caranceja 9
4.3.3. Adecuación de muro existente entre Casar de Periedo y Caranceja 10
4.4. PROLONGACIÓN DE BRAZO EXISTENTE ENTRE LA N-634 Y EL RÍO SAJA 10
4.4.1. Descripción y ubicación del cauce artificial 10
4.4.2. Bioestabilización de taludes 11
4.4.2.1. Gestión de tierra vegetal 11
4.4.2.2. Extendido de tierra vegetal 11
4.4.2.3. Estaquillado 11
4.5. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE 12
4.6. CONTROL Y MITIGACIÓN DE VEGETACIÓN ALÓCTONA INVASORA 12
4.7. PLANTACIONES 12
5. ESTUDIO HIDROMORFOLÓGICO 13
6. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA 13
7. ESTUDIO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO 13
8. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA 14
8.1. CLIMATOLOGÍA 14
8.2. HIDROLOGÍA 14
9. ESTUDIO HIDRÁULICO 14
9.1. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LAS ACTUACIONES Y EL MODELO 14
9.2. CONSIDERACIONES ESPECIALES Y A POSIBLES AFECCIONES A TERCEROS 16
9.2.1. Afecciones a zona de la depuradora y proximidades a casar junto a la misma 16
9.2.2. Afecciones a zona de edificaciones RUSTICAS pasada la N-634 junto a Caranceja 16
9.2.3. Variaciones de calado en la ODT existente y a ejecutar frente a las actuaciones en el Regato Puntarrón 17
10. ESCOLLERAS 17
10.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA ESCOLLERA 17
10.2. GRANULOMETRÍA DEL MANTO DE ESCOLLERA DE DISEÑO 17
10.3. GEOMETRÍA DE LA ESCOLLERA 18
11. OBRAS DE DRENAJE 18
12. REPLANTEO 18
13. PARCELARIO, BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 18
14. SERVICIOS AFECTADOS 18
14.1. COMUNICACIONES 18
14.2. GAS 19
14.3. ABASTECIMIENTO 19
14.4. ALUMBRADO 19
14.5. OTRAS AFECCIONES 20
15. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO 20
16. GESTIÓN DE RESIDUOS 20
17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 21
18. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL 21
19. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA 21
20. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS 21
21. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 21
22. CÓDIGO CPV DEL CONTRATO 22
23. FORMA DE ADJUDICACIÓN 22
24. PRESUPUESTO 22
25. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 23
26. EQUIPO REDACTOR 23
27. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO 23
28. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA Y CONCLUSIÓN 24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de las estacas y estaquillas. 11
Tabla 2. Selección de especies para las plantaciones en el área del proyecto. 12
Tabla 3. Número de días útiles para la ejecución de las obras. 14
Tabla 4. Valores de caudales para el diseño. 14
Tabla 5. Tamaño escollera. Datos en m correspondientes al D50. 17
Tabla 6. Características granulométricas. 17
Tabla 7. Obras de drenaje. 18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Margen izquierda sin afectar del Saja en Casar de Periedo (1956-1957). 2
Figura 2. Margen izquierda del Saja afectada por las instalaciones deportivas de nueva ejecución (actual). 2
Figura 3. Trazado anterior de la N-634 a su paso por Casar de Periedo y Caranceja. 2
Figura 4. Trazado actual de la N-634 a su paso por Casar de Periedo y Caranceja. 2
Figura 5. Estado Obras Puntarrón por Caranceja (1956-1957)....2
Figura 6. Estado actual Obras de Drenaje bajo N-634 y Acceso a Caranceja. 2
Figura 7. Rellenos en parcelas anexas a la N-634 y río Saja (año 2001). 2
Figura 8. Parcelas con rellenos y arbustos y arboledas (actual). 2
Figura 9. Estado parcelas antes de rellenos (1956-1957). 3
Figura 10. Parcelas con rellenos (actual). 3
Figura 11. Rellenos en parcelas anexas a la N-634 y río Saja (año 2005). 3
Figura 12. Parcelas con rellenos y arbustos y arboledas (actual). 3
Figura 13. ODT existentes bajo N-634 (2014). 3
Figura 14. Nuevas ODT ampliada en 2016. 3
Figura 15. Estado de las ODT (2014). 3
Figura 16. Obras de emergencia para ejecución de ODT bajo N-634 y CA-903 (2016). 3
Figura 17. Situación actual en la Zona de Caranceja. 4
Figura 18. Actuaciones a desarrollar en el proyecto. 5
Figura 19. Vista LIDAR del brazo secundario río Saja en Caranceja. 5
Figura 20. Trazado histórico brazo secundario río Saja en Caranceja. Vuelo americano 1956-57. 6
Figura 21. Planta de localización de la ODT en la intersección de la N-634 y carreteras a Casar y Caranceja. 6
Figura 22. ODTs bajo la N-634 junto a Caranceja. 6
Figura 23. ODT bajo N-634. 6
Figura 24. Alzado de la ODT e ejecutar bajo la N-634. 7
Figura 25. Entrada obra de drenaje existente en el regato Puntarrón. Realización reducción de sección en la base. 7
Figura 26. Zona libre (no en cobertura) junto a Caranceja entre ODTs. 7
Figura 27. Trazado de mota proyectada en Casar de Periedo. 8
Figura 28. Trazado de mota de defensa en Caranceja. 8
Figura 29. Propuesta de acondicionamiento de muro existente en Casar de Periedo. 9
Figura 30. Sección tipo. Mota en terraplén en Casar de Periedo. 9
Figura 31. Sección tipo 2. Mota en terraplén en Caranceja 9
Figura 32. Sección tipo 1. Mota en terraplén en Caranceja. 10
Figura 33. Vista del muro existente a adecuar. 10
Figura 34. Válvula antirretorno tipo a colocar en los puntos de evacuación de pluviales. 10
Figura 35 Masa de agua “Río Saja IV” afectada por el proyecto. Fuente: Elaboración propia. 13
Figura 36. Actuaciones a desarrollar en el proyecto. 15
Figura 37. Detalle de actuaciones en Caranceja. 15
Figura 38. Inundación post-operacional Q_{100}. 16
Figura 39. Inundabilidad para el Q_{500}. 16
Figura 40. Imagen parcial de la sección tipo de la mota de defensa a colocar en Caranceja. Tipo 1. .16
Figura 41. Ubicación en planta de la canalización telefónica existente y actuaciones de reposición proyectadas. 19
Figura 42. Ubicación en planta de la canalización de Gas Natural existente y actuaciones de reposición proyectadas. 19
Figura 43. Ubicación en planta de la canalización de abastecimiento existente y actuaciones de reposición proyectadas. 19
Figura 44. Imagen de la instalación de alumbrado en la zona afectada por las obras 20
Figura 45. Desvío propuesto para dar solución al tráfico durante las obras. 20

1. ANTECEDENTES

En el marco del contrato de servicios: IMPLANTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO OCCIDENTAL Y DE LA PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO ORIENTAL. FASE 1. REVISIÓN DE LA EPRI Y MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO DE INUNDACIÓN (CLAVE/REF.: 01.499-0086/0411), que EPTISA resulto adjudicataria, se incluyen el desarrollo de diversas tareas. Una de las tareas incluidas es la redacción de 5 proyectos de infraestructuras verdes y restauración fluvial recogidos en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI).

En el PGRI de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental se identificó el Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación ARPSI ES018-CAN-24-1 Río Saja en los TT.MM. de Cabezón de la Sal, Reocín y Mazcuerras, para el que se elaboraron los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación. De acuerdo con esta cartografía, una gran parte de la llanura aluvial es inundable para avenidas de períodos de retorno por encima de 100 años. Además, algunas poblaciones como Caranceja y Casar de Periedo son afectadas por inundaciones con recurrencias de en torno a 10 años.

En la última fase del plan, se caracterizaron las ARPSIs desde el punto de vista de su peligrosidad y riesgo de inundación, quedando catalogada el ARPSI ES018-CAN-24-1 Río Saja en el Grupo I, de peligrosidad y riesgo extremo, ya que la población afectada es elevada y/o los daños a las actividades económicas son muy numerosas, siendo estas áreas prioritarias a la hora de implantar medidas de disminución del riesgo de inundación. Además, su protección con medidas estructurales debe abordarse con prontitud. Los horizontes de aplicación, según el PGRI y su programa de medidas, se fijaron en el periodo 2015-2021 para el ARPSI ES018-CAN-22-1 y 2021-2027 para el ARPSI ES018-CAN-24-1.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental (revisión 2015-2021) integra en su Programa de Medidas, dentro del grupo 11 “Seguridad frente a fenómenos extremos”, la actuación denominada “*Estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y definición de los proyectos de protección contra inundaciones en otras ARPSIs fluviales prioritarias (PGRI): ARPSI de Belmonte (ES018-AST-11-2), ARPSI de Cabezón de la Sal (ES018-CAN-24-1), 1), ARPSIs de Ampuero (ES018-CAN-5-1 y ES018-CAN-5-2), ARPSI de Los Corrales de Buelna (ES018-CAN-18-2), ARPSI de Vioño (ES018-CAN-10-3), ARPSI de Arenas de Iguña (ES018-CAN-16-1)”*, entre las cuales se incluye el ARPSI ES018-CAN-24-1.

El ámbito de actuación del proyecto de **RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA),** afecta a parte del ARPSI ES018-CAN-24-1. Este ARPSI abarca la llanura aluvial del río Saja en los términos municipales de Cabezón de la Sal, Reocín y Mazcuerras, en particular el tramo fluvial comprendido entre los núcleos urbanos de la Virgen de la Peña y Barcenaciones.

Este ARPSI presenta inundaciones recurrentes y con afecciones importantes motivadas principalmente por la superación de la capacidad hidráulica del cauce en caudales de avenida. Además, existen diversas estructuras en el cauce tipo puente que producen una sobreelevación significativa de la lámina de agua. Las principales obstrucciones al flujo se producen en los puentes que se sitúan en este tramo sobre el río Saja, produciendo una sobreelevación de la lámina de agua cuyo efecto se propaga hacia aguas arriba.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto consiste en la definición de una serie de actuaciones para la recuperación hidromorfológica del tramo del río del río Saja a su paso por las poblaciones de Casar de Periedo y Caranceja (TT.MM. de Cabezón de la Sal y Reocín, respectivamente), junto con otras para resolver y reducir el riesgo de inundación frente a las avenidas en dicho tramo.

Los objetivos que se plantean en el proyecto, de forma general, son los siguientes:

- **Recuperar cauces secundarios históricos** eliminados por alteraciones morfológicas de origen antrópico para poder reconducir parte del caudal por dichos cauces históricos en situaciones de avenida;
- **Ejecutar de una nueva obra de drenaje bajo la N-634** en el cruce con el acceso al barrio de Caranceja;
- **Construir elementos de defensa en Casar de Periedo y Caranceja**, para reducir el riesgo de inundaciones en dichas poblaciones;
- **Dar continuidad a la reactivación del brazo histórico mediante la apertura de cauce** una vez pasada la N-634 y con ello reconducir el flujo al río Saja aguas abajo de las estructuras existentes y que generan la pérdida de capacidad hidráulica;
- **Realizar tratamientos de silvicultura**, mediante la realización de tratamientos silvícolas de mejora en una parte importante de las zonas con vegetación leñosa existente en el ámbito del proyecto sobre las márgenes del río Saja;
- **Controlar y mitigar las especies vegetales alóctonas de carácter invasor en la vegetación de ribera**, evitando que se produzca la recolonización de los terrenos objeto de intervención y su propagación hacia terrenos situados aguas abajo;
- **Recuperar y proteger la vegetación autóctona de ribera**, potenciando la recolonización con variedades vegetales autóctonas establecidas en otros tramos del río y, favoreciendo así la mejora de la calidad genética y ecológica de las comunidades vegetales.

3. SITUACIÓN ACTUAL

El ámbito de actuación, como ya se ha comentado con anterioridad, afecta parcialmente al ARPSI ES018-CAN-24-1, este ARPSI abarca la llanura aluvial del río Saja en los términos municipales de Cabezón de la Sal, Reocín y Mazcuerras, en particular el tramo fluvial comprendido entre los núcleos urbanos de la Virgen de la Peña y Barcenaciones, en una longitud aproximada de 5 km. En este sector fluvial, ubicado en el curso bajo del río Saja, el cauce tiene una cuenca de aportación de entre 406 y 458 Km^2, desarrollando una extensa llanura aluvial.

El tramo de estudio se ciñe aproximadamente a un kilómetro del río Saja, a su paso por las poblaciones de Caranceja y Casar de Periedo, en los términos municipales de Reocín y Cabezón de la Sal, pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Las poblaciones de Caranceja y Casar de Periedo se ven afectadas por inundaciones en épocas de avenidas extraordinarias como consecuencia principalmente de las modificaciones del entorno a lo largo de los últimos 20 años principalmente.

- En la década de los años 60 del pasado siglo, rellenos en la zona de las actuales instalaciones deportivas en Casar de Periedo.

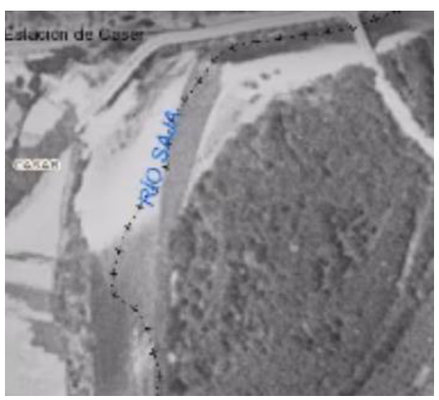


Figura 1. Margen izquierda sin afectar del Saja en Casar de Periedo (1956-1957).



Figura 2. Margen izquierda del Saja afectada por las instalaciones deportivas de nueva ejecución (actual).

- En la década de los años 70, ejecución del nuevo tramo de la N-634 al estado actual en que se encuentra, generando un efecto presa en la zona anterior a la misma, aguas arriba del río Saja.



Figura 3. Trazado anterior de la N-634 a su paso por Casar de Periedo y Caranceja.



Figura 4. Trazado actual de la N-634 a su paso por Casar de Periedo y Caranceja.

- En la década de los años 80, soterramiento del regato del Puntarrón en la zona próxima a Caranceja.

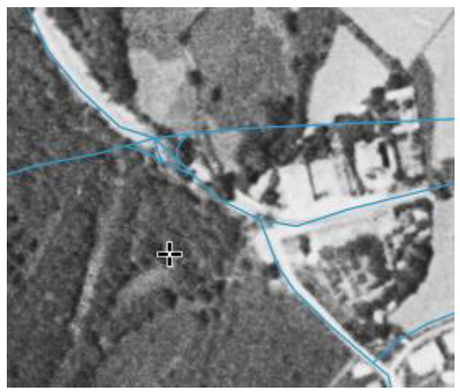


Figura 5. Estado Obras Puntarrón por Caranceja (1956-1957).



Figura 6. Estado actual Obras de Drenaje bajo N-634 y Acceso a Caranceja.

- En el año 2001, relleno de la zona anterior a la N-634 entre el río Saja, la N-634 y Caranceja, en la zona próxima al brazo secundario que se pretende activar.



Figura 7. Rellenos en parcelas anexas a la N-634 y río Saja (año 2001).



Figura 8. Parcelas con rellenos y arbustos y arboledas (actual).

- Alrededor del año 2005 relleno de las parcelas situadas entre la antigua N-634 (actual CA-903) en su margen derecha en sentido a Caranceja y la N-634 y próximas al río Saja.

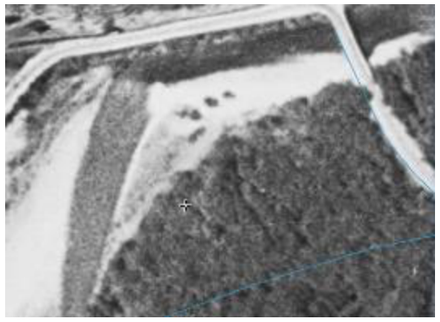


Figura 9. Estado parcelas antes de rellenos (1956-1957).



Figura 10. Parcelas con rellenos (actual).

- Alrededor del año 2005 relleno de las parcelas situadas entre la antigua N-634 (actual CA-903) en su margen izquierda en sentido a Caranceja y la N-634 y próximas al río Saja.



Figura 11. Rellenos en parcelas anexas a la N-634 y río Saja (año 2005).



Figura 12. Parcelas con rellenos y arbustos y arboledas (actual).

- Ampliación de las obras de drenaje transversal bajo la N-634 con tres marcos de dimensiones 2 x 1,5 m. sobre las estructuras abovedadas ya existentes en el año 2016.



Figura 13. ODT existentes bajo N-634 (2014).



Figura 14. Nuevas ODT ampliada en 2016.

- Ejecución de una nueva obra de drenaje transversal bajo la N-634 en el año 2016.



Figura 15. Estado de las ODT (2014).



Figura 16. Obras de emergencia para ejecución de ODT bajo N-634 y CA-903 (2016).

Todas estas actuaciones han contribuido a llegar a esta situación, como son los rellenos en parcelas próximas al río Saja, que anteriormente eran zona de alivio en épocas de avenidas, o la construcción de la nueva N-634, que, aunque la estructura sobre el río Saja es suficiente para evacuar las avenidas consideradas (T100) en las situaciones actuales, el tramo en terraplén genera un efecto presa en la zona próxima a Caranceja y como consecuencia las inundaciones en la zona.

Durante el año 2016 se hicieron obras de emergencia por parte de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cantabria, para intentar solucionar el problema, aunque éstas no solucionaron el problema ya que en los últimos años posteriores al 2016 han seguido apareciendo episodios de inundaciones en la zona en época de avenidas extraordinarias. Las actuaciones realizadas en este año, principalmente fueron:

- Ejecución del paso bajo la N-634 mediante marcos prefabricados de dimensiones 4 x 2,5 m., atravesando en primer lugar la actual N-634 y posteriormente la antigua N-634 (actual CA-903).
- Ampliación de las obras de drenaje existentes en el momento bajo la N-634 para dar salida a más caudal proveniente del regato Puntarrón.

Por tanto, la situación actual en la que nos encontramos, es la que se refleja en la siguiente imagen, que representa lo comentado en este apartado y que es insuficiente ante avenidas extraordinarias para periodos de retorno iguales o mayores de 100 años, y con desbordamientos para avenidas con periodo de retorno próximo a 10 años.

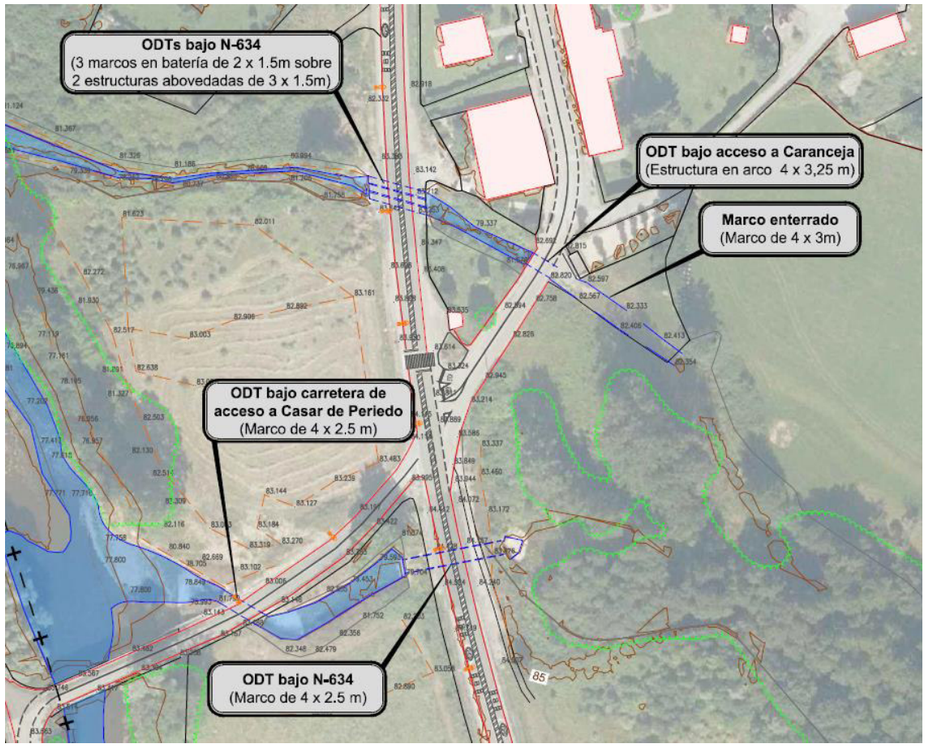


Figura 17. Situación actual en la Zona de Caranceja.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las actuaciones a desarrollar en el presente proyecto, se pueden agrupar del siguiente modo:

- **Reactivación del brazo histórico previo a su paso bajo la N-634**, mediante la eliminación de alteraciones morfológicas de origen antrópico para poder reconducir parte del caudal por dichos cauces históricos en situaciones de avenida mediante la retirada parcial de las defensas y rellenos que actualmente impiden el funcionamiento de estos brazos, así como la realización de tratamientos de silvicultura para eliminar la vegetación arbustiva y la realización de podas selectivas. Los brazos secundarios en el marco del presente proyecto se han concebido para que funcionen en situaciones de avenida, no estando activos para caudales de estiaje, por lo que la cota de entrada de los mismos estará situada ligeramente por encima del cauce del río Saja. Así mismo, en esta zona se realizará un control de la extensión de especies vegetales alóctonas de carácter invasor en la vegetación de ribera.
- **Ejecución de la obra de drenaje transversal (ODT) en el cruce con la N-634**, mediante colocación de marcos prefabricados bajo la misma, así como la reposición de aquellos servicios afectados como consecuencia de la ejecución del paso inferior. En esta actuación se encuentra englobada la adecuación del marco existente junto a Caranceja para evitar que las ODTs existentes en la misma zona no entren en carga y generen inundaciones en las viviendas próximas.
- **Construcción de elementos de defensa frente a inundaciones por avenidas** en los términos municipales de Reocín (núcleo urbano de Caranceja) y de Cabezón de la Sal (núcleo urbano de Casar de Periedo) para la protección de ambas poblaciones frente a avenidas. En estas actuaciones quedan englobados los trabajos de adecuación de los muros situados en la carretera que comunica Casar de Periedo y Caranceja hasta el puente sobre el río Saja.
- **Prolongación de brazo existente hasta el río Saja**, una vez cruzada la N-634, con objeto de dar continuidad al mismo y favorecer el alivio de los caudales generados por avenidas extraordinarias, y comunicar este con el cauce del río Saja.
- **Retranqueo y/o reposición de servicios afectados por las obras**, mediante la reposición y/o desvío de aquellos servicios afectados en la zona del cruce con la N-634 y como consecuencia de la ejecución de la ODT en dicha zona. En esta actuación se encuentra englobada la adecuación del marco existente junto a Caranceja para evitar que las ODTs existentes en la misma zona no entren en carga y generen inundaciones en las viviendas.
- **Medidas para la renaturalización del área de actuación**, que incluyen desde la realización de tratamientos silvícolas de mejora, el control y mitigación de la vegetación alóctona invasora en el entorno del proyecto y la implantación de vegetación autóctona para acelerar la regeneración de los hábitats fluviales, hasta el planteamiento de medidas correctoras y compensatorias sobre el medio afectado por las obras.

Se incluye a continuación una imagen representativa de las actuaciones a desarrollar, con objeto de poder ubicar las mismas y dar una perspectiva del alcance global del proyecto.

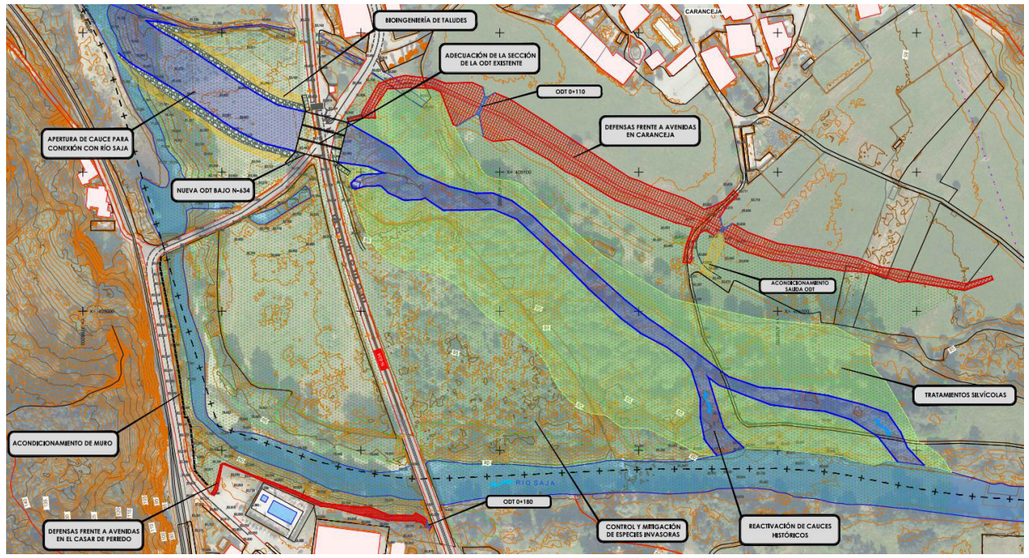


Figura 18. Actuaciones a desarrollar en el proyecto.

4.1. REACTIVACIÓN DEL BRAZO HISTÓRICO PREVIO A SU PASO BAJO LA N-634

Se proyecta la recuperación de un brazo histórico en la margen derecha del río Saja previo al paso bajo la N-634 junto a Casar de Periedo, aprovechando los vestigios geomorfológicos, las formaciones vegetales y la topografía existente.

Esta reactivación se llevará a cabo mediante la retirada parcial de los rellenos que actualmente impiden el funcionamiento de estos brazos. No se plantea, por lo tanto, la retirada total en toda la margen derecha del río, sino que se actuaría únicamente en los puntos de entrada y salida de los brazos secundarios, que volverían a estar conectados con el cauce principal del río Saja. Además, el abandono de estos brazos ha favorecido el desarrollo de una densa cubierta vegetal formada por vegetación arbustiva, así como por ejemplares arbóreos de gran porte que no son compatibles con el régimen de flujo que se pretende restaurar, muchos de ellos variedades naturalizadas de chopo, etc.

Los brazos secundarios en el marco del presente proyecto se han concebido para que funcionen en situaciones de avenida, no estando activos para caudales de estiaje, por lo que la cota de entrada de los mismos estará situada ligeramente por encima del cauce del río Saja. No obstante, una vez que se encuentren activos, el propio Saja se encargará de configurarlos de acuerdo a su régimen hidrológico.

Para la consecución de los objetivos será necesario acometer las siguientes actuaciones:

- Retirada parcial de rellenos existentes en los puntos de entrada del brazo secundario del Saja, en una franja de unos 20 m en dos ubicaciones distintas y próximas de unos 20 m cada una.
- Eliminación de rellenos en el interior de los brazos que impiden el paso de los caudales de avenida, suponiendo un total aproximada de 800 m^3.
- Desbroce y retirada selectiva de ejemplares arbóreos de gran porte, así como especies invasoras, todo ello con el objetivo de que estos brazos sean compatibles con la dinámica fluvial que se va reactivar en ellos. La superficie de brazos que será objeto de tratamiento silvícola asciende a 6.980 m^2.

La reapertura de los brazos se ceñirá al trazado natural aún existente, conectando los puntos bajos ya definidos por el propio terreno, garantizándose de esta manera su naturalidad y ajuste al terreno.

El brazo que se pretende abrir actualmente no presenta un trazado definido, al haber sido completamente invadido por rellenos antrópicos y colonizados por series de vegetación degradada con importante predominio de vegetación de carácter arbustivo.



Figura 19. Vista LIDAR del brazo secundario río Saja en Caranceja.

En este caso los brazos se han proyectado siguiendo el trazado histórico que tenían los brazos según los estudios geomorfológicos existentes y con una sección variable.

En la siguiente imagen, se puede apreciar el trazado histórico.



Figura 20. Trazado histórico brazo secundario río Saja en Caranceja. Vuelo americano 1956-57.

ODT a continuación, de similares características y otra ODT próxima a la población de Caranceja con varias tipologías de marcos y estructuras abovedadas, se ha decidido ubicar el cruce del brazo secundario existente en la intersección de las carreteras N-634 y los viales de conexión con Caranceja y Casar de Periedo, como se aprecia en la imagen siguiente.

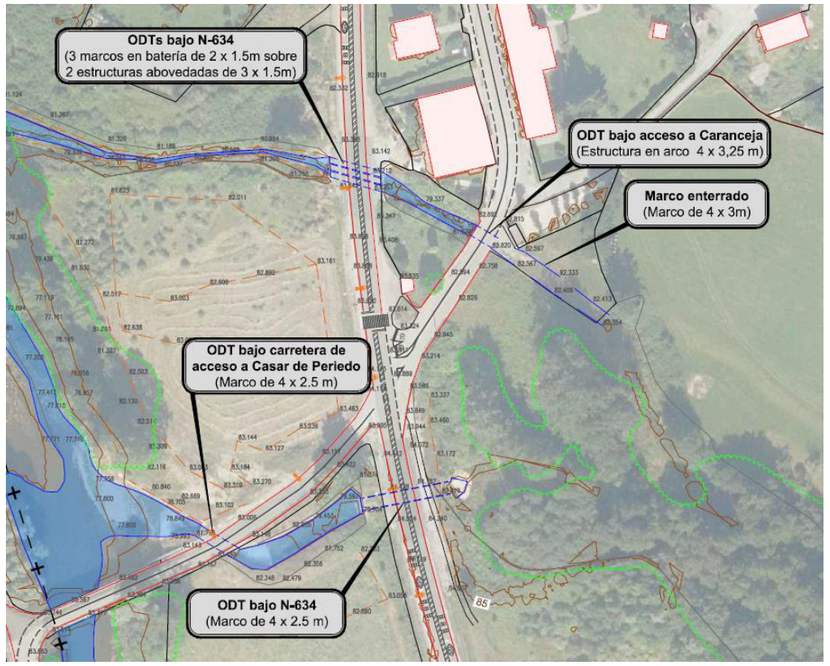


Figura 21. Planta de localización de la ODT en la intersección de la N-634 y carreteras a Casar y Caranceja.

4.2. OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL (ODT) EN EL CRUCE CON LA N-634

La pérdida de capacidad hidráulica que ejercen sobre el flujo las estructuras existentes sobre el río Saja, así como las infraestructuras anexas (N-634), con la consecuente sobreelevación de la lámina de agua y propagación de ésta hacia aguas arriba, hace necesario la construcción de una nueva obra de drenaje bajo la N-634, que dé continuidad a la reactivación del brazo histórico y que complemente las actuaciones similares ya desarrolladas para mitigar las inundaciones a las poblaciones cercanas.

4.2.1. Marcos de drenaje bajo la N-634

Para poder dar continuidad al brazo secundario hacia su desembocadura en el río Saja, nos encontramos con la problemática de la existencia de la carretera N-634 y las carreteras que se cruzan con la misma. Estas carreteras son la que comunica la N-634 con Casar de Periedo y la carretera que comunica la N-634 con Caranceja, las cuales se deben franquear mediante algún elemento de drenaje transversal, dependiendo de la ubicación de la ODT.

En los estudios realizados y para dejar en servicio las ODT existentes, donde nos encontramos con una ODT bajo la N-634 y que posteriormente cruza la carretera hacia Casar de Periedo (CA-903) mediante otra

Como se indicaba en el párrafo anterior, actualmente existen dos obras de drenaje transversal para evacuar el caudal de avenidas, pero estos son insuficientes.



Figura 22. ODTs bajo la N-634 junto a Caranceja.



Figura 23. ODT bajo N-634.

Debido a que esta actuación afecta a las carreteras de acceso a Caranceja y Casar de Periedo, será necesario para su ejecución realizar un desvío provisional de la carretera N-634.

Una vez realizados los modelos hidráulicos, el resultado que se obtiene de dicho estudio, es la necesidad de una apertura de al menos 27 m de ancho y una altura libre no menor de 3m. En dicho modelo se han simulado obras de drenaje transversal con vanos máximos al objeto de reducir el número de elementos a colocar.

En este caso la solución propuesta consiste en tres marcos prefabricados dadas las facilidad y rapidez constructiva frente a los elementos ejecutados “in situ”. Los cajones serán de 9 m de ancho en la base y de 3,15 m de altura, medidas interiores.

Para cubrir las necesidades de desagüe, se dispondrán tres marcos contiguos de dichas dimensiones como se puede apreciar en la siguiente imagen.

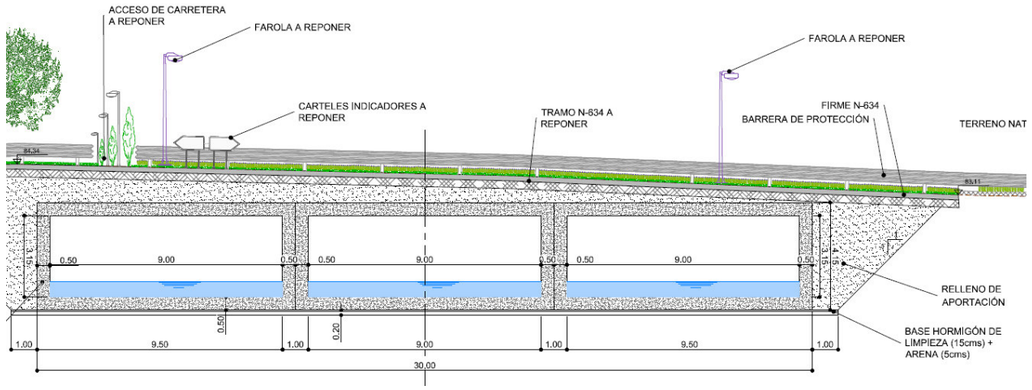


Figura 24. Alzado de la ODT e ejecutar bajo la N-634.

Estos marcos tendrán unos cantos de 0,5 m de espesor para cubrir los 9 m de vano.

4.2.2. Adecuación de sección de la obra de drenaje transversal existente

Para evitar inundaciones en la población de Caranceja ya que se producen sobreelevaciones de la lámina del agua en el tramo al aire libre entre la ODT situada bajo el acceso a Caranceja y las situadas bajo la N-634, al entrar en carga las ODTs que se encuentran bajo la N-634, se debe realizar una reducción de sección en la ODT situada bajo el acceso a Caranceja en la zona de conexión con el brazo con objeto de disminuir el caudal de entrada por esta ODT y evitar las sobreelevaciones en la zona no enterrada.

Estas sobreelevaciones se originan para el periodo de retorno de 500 años, ya que, para el periodo de retorno de 100 años, este hecho no se produce una vez realizadas las obras de defensa, marcos bajo la N-634 y cauce artificial.

La entrada a la obra de drenaje existente en el regato Puntarrón se trata de un marco de dimensiones interiores 4,25 m de base y 3,1 m de altura, pasando posteriormente a una sección mixta abovedada una vez pasado el acceso a Caranceja.

Esta actuación consistirá en realizar dos muros laterales en la entrada de los marcos existentes (marco de 4,24 x 3,1 m). Estos muros deberán ir anclados al marco, mediante anclaje químico y serán de hormigón armado ejecutado “in situ” de dimensiones 1,6 m de base y 3,1 m de altura cada uno de ellos.



Figura 25. Entrada obra de drenaje existente en el regato Puntarrón. Realización reducción de sección en la base.

De este modo, se reducirá la sección del marco en toda su altura a ambos lados del mismo, dejando una abertura de 1,1 m de base y 3,1 m de altura en la parte central del marco existente. Mediante esta abertura, se permitirá el acceso para mantenimiento al interior del marco y si se requiriera el acceso con pequeña maquinaria, se podría realizar desde la salida del tramo, en la sección en arco que se aprecia en la siguiente imagen.



Figura 26. Zona libre (no en cobertura) junto a Caranceja entre ODTs.

4.3. CONSTRUCCIÓN DE ELEMENTOS DE DEFENSA FRENTE A INUNDACIONES POR AVENIDAS

4.3.1. Descripción y ubicación de las motas y adecuación de muros existentes

Se han proyectado unas motas para evitar desbordamientos e inundaciones en los núcleos urbanos pertenecientes a los términos municipales de Reocín (Caranceja) y Cabezón de la Sal (Casar de Periedo), tratando, en la medida de lo posible, de permitir la conectividad del cauce con las márgenes y terrenos anexos. Se trata de dos motas, unas en la margen derecha del río Saja para defensa de la población de Caranceja y otra en la margen izquierda para defensa de la población de Casar de Periedo.

Las motas se han diseñado para el caudal correspondiente al periodo de retorno de 100 años más un resguardo que como mínimo será de 10 cm, aunque éste ha sido mayor en aquellas zonas donde una altura de las motas mayor no genera problemas por ocupación de terrenos o infraestructuras sensibles y afecciones a terceros de importancia. Las principales características de las motas son:

En las motas se colocarán elementos de drenaje para evacuar las aguas de lluvia hacia el brazo y/o el río Saja. Estas obras de drenaje dispondrán de elementos anti retorno para evitar que el agua proveniente del río y brazo histórico pasen al lado de la zona no inundable, en época de avenidas.

1. **Mota en Casar de Periedo**: Ubicada en la margen izquierda del cauce. Su función es proteger la población de Casar de Periedo y las instalaciones deportivas próximas al río en dicha margen. Tiene una longitud aproximada de 182 metros y una altura media de 1,5 metros y máxima de 2 metros en la zona más próxima a la N-634 y una media de 0,5 metros en la zona próxima a las piscinas. Esta mota deberá replantearse entre las instalaciones deportivas y la conducción de saneamiento que discurre por la margen izquierda del río Saja hasta la estación depuradora de aguas residuales de Casar de Periedo.

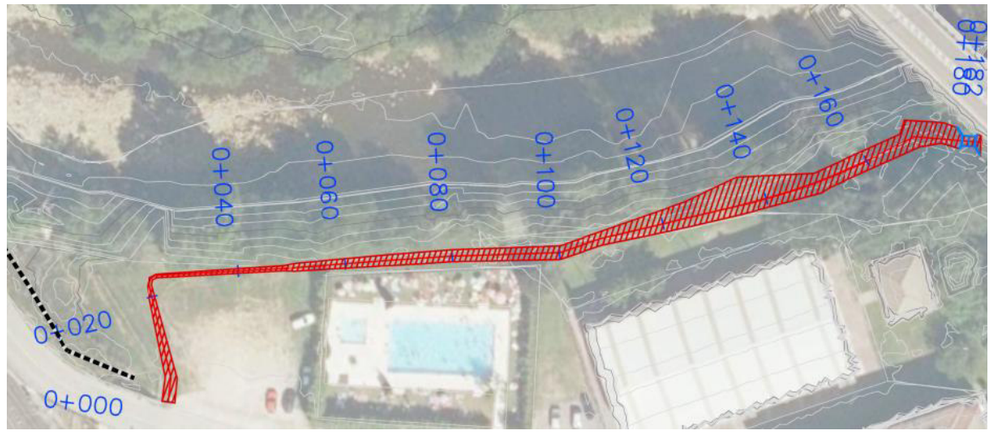


Figura 27. Trazado de mota proyectada en Casar de Periedo.

La altura de esta mota corresponde a la lámina de agua del periodo de retorno de 100 años, más el resguardo indicado de 10 cm. Se ha descartado el diseño de está mota para caudales de periodo de retorno mayores a 100 años, ya que está condicionada por las posibilidades de uso de terreno en la zona de las piscinas, además de que el muro de la carretera próxima existente comentado en el punto 4.3.3 de este apartado y el puente sobre la CA-903, solamente es capaz de proteger la avenida de 100 años de periodo de retorno. Aunque se elevara este muro y la mota que nos ocupa, una vez superada la avenida de los 100 años, el agua entraría por ésta estructura hasta Casar de Periedo, haciendo inservible cualquier elevación por encima de este periodo de retorno. En esta mota se ubicará una obra de drenaje con la correspondiente válvula de retención.

2. **Mota en Caranceja**: Ubicada en la margen derecha del cauce. Su función es proteger la población de Caranceja. Tiene una longitud aproximada de 509 metros y una altura máxima aproximada de 2,3 metros para el periodo de retornos de 100 años más el resguardo mínimo. Esta mota se ha podido diseñar con un resguardo mayor, ya que nos hallamos con posibilidad de uso de terrenos, la posible afección a terceros no existe o se puede subsanar y no nos encontramos con ningún elemento que pueda limitar la altura y que haga inservible esta elevación. En esta mota se ubicarán dos obras de drenaje con las correspondientes válvulas de retención.

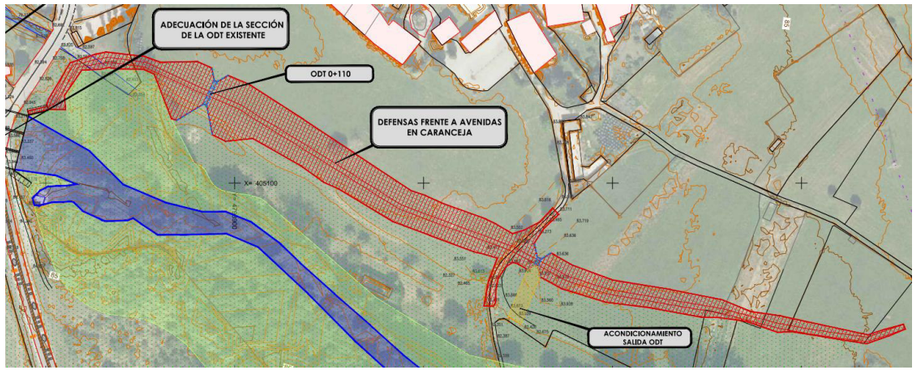


Figura 28. Trazado de mota de defensa en Caranceja.

Esta mota discurre en la medida de lo posible por las delimitaciones de las parcelas según la información del catastro, con objeto de generar el menor número de divisiones parcelarias.

3. **Adecuación muro existente en carretera de acceso a Casar de Periedo**: Ubicado en la margen izquierda del cauce. Su función es delimitar la calzada y proteger frente a caídas de los vehículos ante una posible salida de la misma. Este muro se encuentra de modo intermitente, con objeto de permitir la evacuación de agua acumulada en la calzada o cuencas anexas aportadoras, por lo que la actuación consistiría en dar continuidad en todo su tramo para evitar entrada de agua frente a avenidas para un periodo de retorno de 100 años y ejecutar un dispositivo de drenaje de la calzada (arqueta/arquetas de recogida de pluviales con válvula de retención de Pico de Pato) Tiene una longitud aproximada de 180 metros, desde el final de la mota a ejecutar, hasta el comienzo del puente de la CA-903 y una altura máxima de 0.7 metros sobre la calzada, suficientes para proteger la zona de la avenida del periodo de retorno de 100 años.

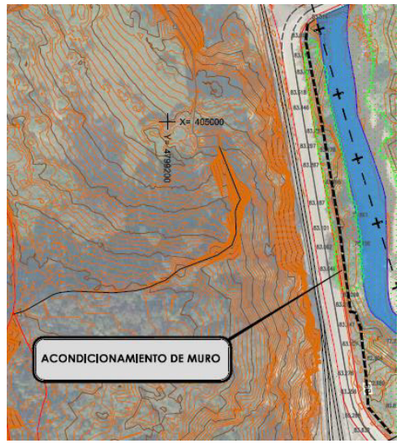


Figura 29. Propuesta de acondicionamiento de muro existente en Casar de Periedo.

4.3.2. Sección tipo Mota en terraplén

4.3.2.1. Mota de defensa en Casar de Periedo

Para el caso de la mota de Casar de Periedo, la sección tipo es un terraplén con taludes 3H/2V ejecutado con suelo procedente de las excavaciones de obra y compactado al 95% del Proctor Modificado. El talud proyectado 3H:2V se hace necesario, para evitar invadir la menor zona posible al estar en zona urbana y por los motivos de posibilidad de terreno en la traza. Previo al extendido de este relleno, se ejecutará un saneo de la zona de afección y hasta donde la mota se extienda como consecuencia del talud estimado. Este talud se ha diseñado menos tendido, para evitar afectar a las instalaciones deportivas y edificaciones anexas, así como a la conducción de saneamiento existente en la margen del río Saja.

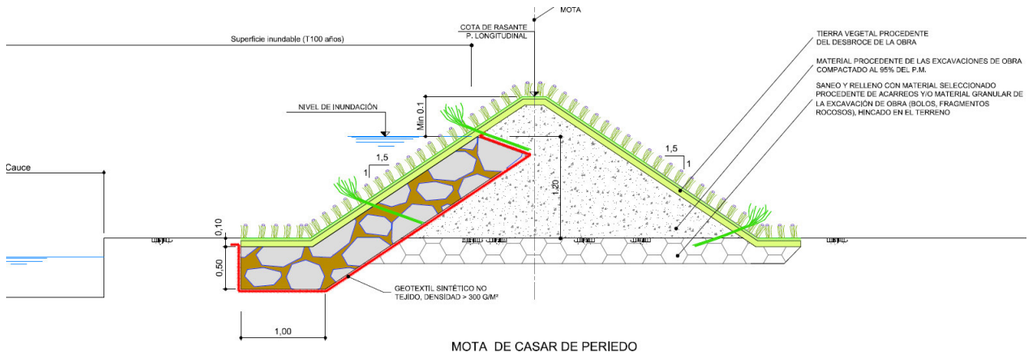


Figura 30. Sección tipo. Mota en terraplén en Casar de Periedo.

Sobre el citado terraplén se ejecutará una capa de tierra vegetal procedente de la propia obra, tal y como se indica en los planos. El ancho en coronación en este caso es nulo, debido al escaso terreno disponible en la zona de ubicación de la misma.

En la zona donde se sitúe la mota, además de realizar un desbroce y retirada de tierra vegetal, conviene realizar una pequeña excavación para eliminar la primera capa de terreno, que suele estar bastante alterada, permitiendo realizar una cimentación adecuada. Así mismo en la cara situada del lado del río Saja, se ejecutará un repié de escollera de asiento de la misma y para proteger la mota ante fenómenos erosivos puntuales.

En este caso no se habilitará ancho de coronación ya que la mota está condicionada por la disponibilidad de terrenos.

4.3.2.2. Mota de defensa en Caranceja

Para el caso de la mota de Caranceja, la sección tipo es un terraplén con taludes 5H/1V ejecutado con suelo procedente de las excavaciones de obra y compactado al 95% del Proctor Modificado. El talud proyectado 5H:1V se ejecutará en la zona más alejada de Caranceja para poder dar continuidad a los trabajos de labor y en la zona próxima a Caranceja, se hará una transición hasta obtener una mota con talud 3H:2V para evitar invadir la bolera y la carretera de acceso a Caranceja. Previo al extendido de este relleno, se ejecutará un saneo de la zona de afección y hasta donde la mota se extienda como consecuencia del talud estimado. Este talud se ha diseñado muy tendido para evitar divisiones entre las fincas afectadas y permitir las tareas de labor en las mismas.

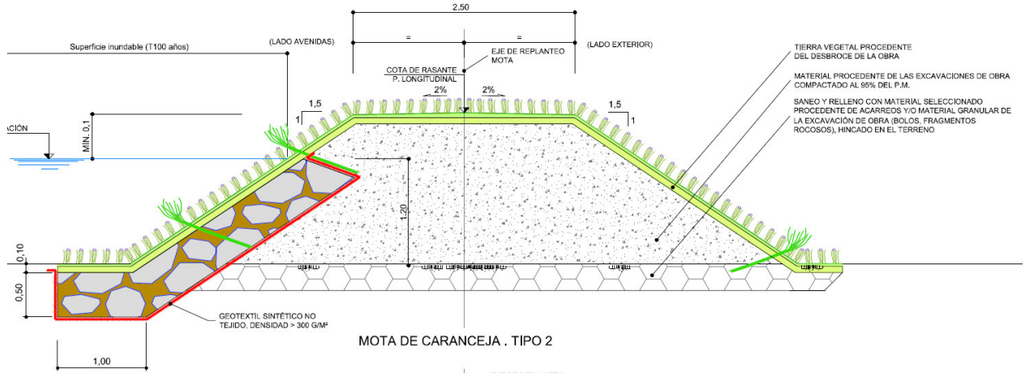


Figura 31. Sección tipo 2. Mota en terraplén en Caranceja

Estas secciones vienen representadas en el documento nº2 Planos, de proyecto.

Sobre el citado terraplén se ejecutará una capa de tierra vegetal procedente de la propia obra, tal y como se indica en los planos. El ancho en coronación es de 2,5 metros, con pendiente del 2% a dos aguas para evitar acumulación del agua de precipitaciones en la mota, lo que contribuiría a su degradación en el tiempo.

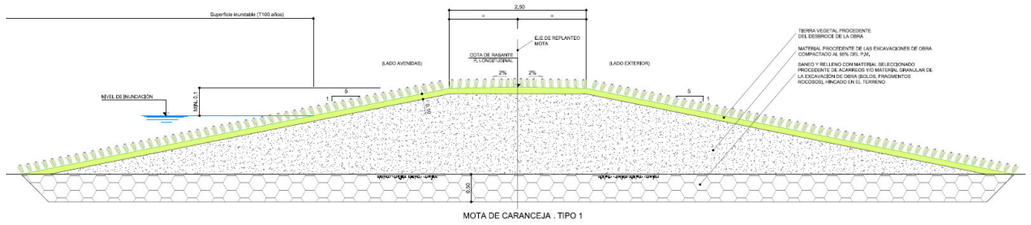


Figura 32. Sección tipo 1. Mota en terraplén en Caranceja.

En la zona donde se sitúe la mota, además de realizar un desbroce y retirada de tierra vegetal, conviene realizar una pequeña excavación para eliminar la primera capa de terreno, que suele estar bastante alterada, permitiendo realizar una cimentación adecuada.

4.3.3. Adecuación de muro existente entre Casar de Periedo y Caranceja

Como consecuencia de los modelos hidráulicos realizados, para evitar la entrada por la margen izquierda del cauce, en las proximidades de Casar de Periedo (vial de conexión entre Casar de Periedo y la N-634), se debe dar continuidad a los muretes de protección existentes, así como de garantizar la evacuación de las aguas pluviales del vial y cuencas anexas hacia el río Saja.

En esta zona por indicaciones de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico CHC y los condicionantes ya comentados, se ha estimado la necesidad de proteger la misma frente a inundaciones con periodo de retorno de 100 años, pues aún si se recreciera el muro de seguridad existente en el borde de la carretera los 2 metros aproximados necesarios, al encontrarse al final del muro el paso superior de la carretera CA-903 sobre el río Saja y no superar la rasante de la estructura la cota estimada para la avenida de 100 años, el caudal que proviniera de un periodo de retorno mayor, entraría por esta zona de la estructura, hacia Casar de Periedo, por lo que no generaría una solución a futuro en esta población.

El murete existente tiene una altura media de 60-70 cm y como la cota de la lámina de agua estaría unos 50 cm por encima de la calzada, no es necesario recrecer, pero si dar continuidad al mismo.

El murete existente es de mampostería como se puede apreciar en la siguiente imagen, por lo que se tratará de dar continuidad al mismo, no sólo con las mismas dimensiones, sino también con la misma solución constructiva, esta actuación se realizará mediante muro de mampostería ordinaria con piedra de granito u hormigón, según las posibilidades y elementos a sortear.

Previo a la adecuación del muro existente, se deberá desbrozar el contorno del muro, para poder realizar los trabajos con un mínimo de garantía, de cara a conexión entre módulos existentes, así como de bordear o elevar la base de los báculos colocados en la alineación del murete existente.



Figura 33. Vista del muro existente a adecuar.

Al dar continuidad a este muro, se pierde la capacidad de evacuación de las aguas pluviales de la carretera y cuencas secundarias anexas que vierten a esta, por lo que se podría generar un problema de seguridad vial e inundaciones en época de lluvias.

Para resolver este problema se colocarán orificios de evacuación en los tramos de nueva construcción, a los que se les colocarán arquetas con sumideros de evacuación, y en dichas arquetas una válvula de retención tipo pico pato a la salida en el lado del cauce. Estos orificios estarán ubicados en planta cada 50m aprox. en los huecos existentes del muro, en los extremos del tramo y en la zona central del mismo al ser este prácticamente plano longitudinalmente.



Figura 34. Válvula antirretorno tipo a colocar en los puntos de evacuación de pluviales.

4.4. PROLONGACIÓN DE BRAZO EXISTENTE ENTRE LA N-634 Y EL RÍO SAJA

4.4.1. Descripción y ubicación del cauce artificial

Este cauce artificial de conexión entre la N-634 y el río Saja permitirá la evacuación del caudal circulante por el brazo secundario en caso de avenidas. La disposición en planta, como se aprecia en la siguiente

imagen se ha realizado con una transición suave con tramos en curva para dirigir el caudal hacia aguas abajo del río Saja.

La sección tipo de este nuevo cauce artificial será una sección en canal trapezoidal con una base de 30 m de ancho mínimo variable y continuo en todo su trazado. La base estará constituida por escollera colocada en dos capas y hormigonada hasta la base con un espesor de 1 m y con la superficie irregular para ayudar a aumentar la rugosidad.

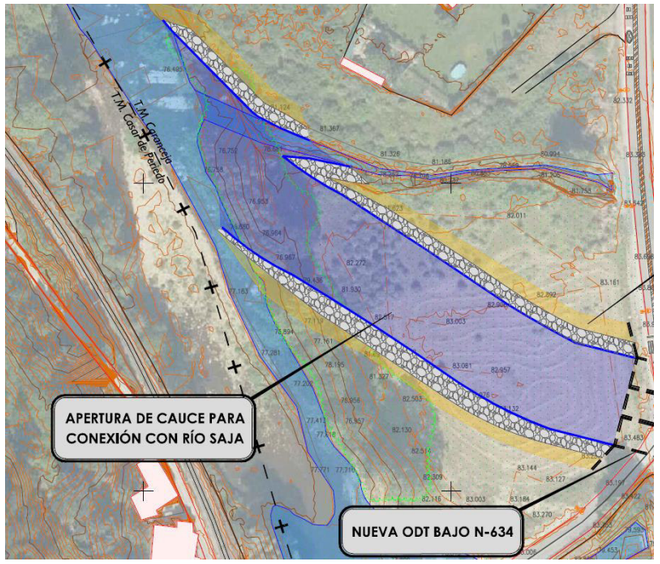


Figura 35. Planta de la actuación del nuevo cauce artificial para prolongar el brazo secundario hasta el río Saja.

Los taludes serán de una pendiente 3H/2V en la zona de arranque de la base que estará protegida con escollera hasta los 2 m de altura y el resto hasta el encuentro con el terreno natural con un talud 2H/1V ya que este último tramo según los trabajos de geotecnia realizados se encuentra con material de rellenos antrópicos que no garantizan la estabilidad de la sección con taludes menos tendidos.

Aquellos materiales que no se consideren aptos para la ejecución de los rellenos de las motas o tengan una contaminación excesiva al proceder de demoliciones u obras como indica el anejo geotécnico, se deberán llevar a vertederos controlados. Así mismo, durante la realización de los trabajos de movimientos de tierras aquellas que se encuentren contaminadas por especies de flora exótica invasora como el bambú japonés (*Reynoutria japonica*) o plumero (*Cortaderia selloana*), se deberán gestionar adecuadamente siguiendo criterios científicos como los establecidos en el documento “ESTRATEGIA DE GESTIÓN, CONTROL Y POSIBLE ERRADICACIÓN DEL PLUMERO DE LA PAMPA (*Cortaderia selloana*) Y OTRAS ESPECIES DE CORTADERIA”, publicado por el MITECO (2018)

En este segundo tramo se realizarán trabajos de bioingeniería para ayudar a la estabilidad del talud y la integración con el entorno.

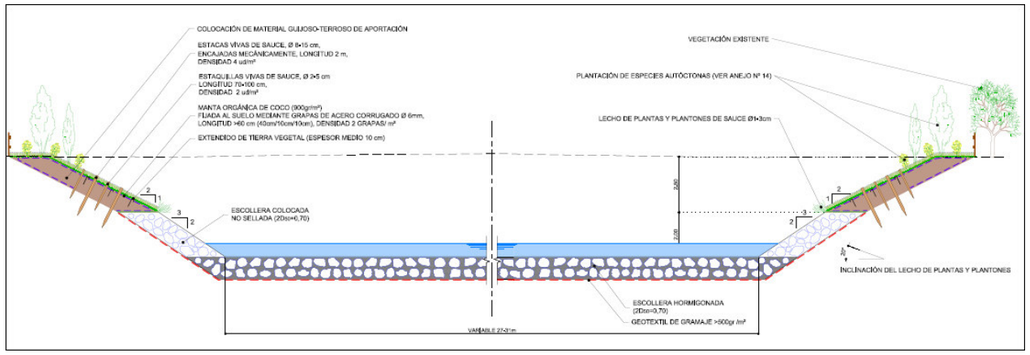


Figura 36. Sección tipo del cauce artificial a ejecutar para prolongación del brazo secundario hasta el río Saja.

4.4.2. Bioestabilización de taludes

La estabilidad de los taludes del cauce receptor naturalizado se hará a través de medidas de bioingeniería. Las medidas incluidas en esta actuación son:

4.4.2.1. Gestión de tierra vegetal

La tierra vegetal es especialmente relevante en el éxito de todas las revegetaciones de espacios degradados. El banco natural de semillas garantizará el éxito de la revegetación del espacio a intervenir, siendo en muchos casos suficiente en función de factores como época del año, pendiente del terreno y, sobretodo, calidad de la misma.

La gestión adecuada de la tierra vegetal se describe en el *Anejo nº 14.- Documentación ambiental*.

4.4.2.2. Extendido de tierra vegetal

Si la gestión ha sido adecuada, con el extendido de una capa mínima del talud (máximo 10 cm) será suficiente para el arraigo de la primera vegetación incipiente, minimizando el riesgo de que la tierra vegetal sea arrastrada al fondo del talud por el exceso de peso, sobre todo teniendo en cuenta las frecuentes precipitaciones en el área de actuación.

4.4.2.3. Estaquillado

La estabilidad del talud, una vez realizada las actuaciones anteriores en los taludes del cauce, se reforzará con la implantación de estacas y estaquillas de sauce (*Salix* sp.), especie de fácil propagación vegetativa. El material vegetal a utilizar será de diferentes dimensiones y con diferentes marcos de plantación para garantizar la cubierta del talud, tanto en superficie como en profundidad, a través de su desarrollo radicular.

Tabla 1. Características de las estacas y estaquillas.

Material	Diámetro (cm)	Longitud (m)	Densidad (ud/m²)
Estacas	8-12	1-1,5	4
Estaquillas	2-5	0,7-1	2

Con el objetivo de evitar los procesos erosivos en el talud, además del estaquillado descrito, se incluye el extendido en la base de los taludes del cauce receptor un lecho de plantas y plantones de sauce de 1-3 cm de diámetro.

En la medida de lo posible, se reutilizará el material vegetal de la propia obra para evitar contaminación genética.

4.5. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN EXISTENTE

La construcción del nuevo cauce artificial y la ejecución de las motas implican la corta de pies existentes. Además, se plantean una serie de actuaciones sobre la totalidad del área afectada y proximidades al brazo secundario (4,3 ha aprox.) consistentes en el tratamiento silvícola de la vegetación de ribera existente (cortas y podas sanitarias, clareos y desbroces), así como la eliminación de las especies alóctonas en un área aproximada de 48 ha. La eliminación de la vegetación arbustiva autóctona como zarzas y tojos, será seleccionada de forma estratégica con el fin de no dejar zonas expuestas a la colonización de especies invasoras. De esta manera, se podrán desbrozar aquellas zonas con suficiente cubierta arbórea con el fin de favorecer la regeneración del bosque autóctono. Sin embargo, en aquellas zonas donde la cubierta arbórea es escasa, se deberán coordinar estas labores con aquellas enfocadas a la mitigación de las especies invasoras en el área del proyecto.

Excepto los restos vegetales de las especies catalogadas como invasora y aquellas especies alóctonas con capacidad de reproducción vegetativa, el resto será, en la medida de lo posible, reutilizable en la misma obra.

4.6. CONTROL Y MITIGACIÓN DE VEGETACIÓN ALÓCTONA INVASORA

Los tratamientos contra la vegetación invasora deberían de realizarse a nivel de toda la cuenca, empezando por las cotas más altas, evitando que se produzca la recolonización de los terrenos situados aguas abajo. Si bien, dada la envergadura de dichos tratamientos, en el presente proyecto se incluye el control y mitigación de las especies exóticas de plantas que han sido detectadas en el tramo de proyecto comprendido entre la zona de la depuradora de Casar de Periedo y la zona de desagüe del nuevo cauce artificial en el río Saja.

Del conjunto de especies invasoras, se actuará con especial atención, diligencia y cuidado sobre las especies considerarlas en los entornos fluviales cantábricos como extremadamente peligrosas (*Reynoutria japónica, Croscosmiaxcrocosmiiflora, Cortaderia selloane*), así como sobre aquellas que aparecen catalogadas como invasoras en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (*Acacia dealbata, Acacia melanoxylon*) De la misma manera, el proyecto abarca el tratamiento de aquellas especies que, aún no incluidas en el Catálogo anterior, se ha demostrado que su carácter invasor pone en riesgo la biodiversidad de los ecosistemas autóctonos.

El método elegido para la eliminación ha sido el manual. El tratamiento químico por el alto riesgo de afección a los ecosistemas acuáticos. Todo el material vegetal retirado con capacidad de regeneración vegetativa deberá ser destruido por completo para evitar la proliferación de nuevos brotes.

En aquellos casos que la cobertura de especies invasoras sea muy homogénea, después de su eliminación se realizarán plantaciones con el objeto de dificultar la posible re-colonización por las mismas u otras especies invasoras. La selección de especies para estas plantaciones se hará bajo criterios ecológicos, adecuados a las características ecológicas existentes. Los criterios para su selección se incluyen en el Anejo nº14 y se sintetizan en el apartado siguiente de esta Memoria.

Para asegurar la mayor eficiencia de los tratamientos para la eliminación y mitigación de las especies invasoras, el proyecto extiende su programa de trabajos a 3 años donde se hará un seguimiento de los mismos.

4.7. PLANTACIONES

Como consecuencia de la reactivación de las funciones del cauce como corredor biológico, que incluye el suministro de nutrientes, el transporte de semillas y fragmentos vegetales con capacidad de rebote, filtrado de las partículas contaminantes, etc., favorecerá la recuperación paulatina del bosque de ribera. Esta recuperación potenciará la recolonización con variedades vegetales autóctonas establecidas en otros tramos del río, favoreciendo así la mejora de la calidad genética y ecológica de las comunidades vegetales. Esta recuperación pasiva de la vegetación de ribera deberá ser complementada con algunas actuaciones de acondicionamiento ambiental mediante la implantación de especies arbustivas y arbóreas autóctonas, como mejora de los hábitats existentes ligados al medio fluvial, en importantes zonas en el ámbito de las márgenes del río Saja.

El proyecto contempla la plantación de especies autóctonas como medida complementaria a la eliminación de los ejemplares de especies exóticas invasoras. El objetivo es aumentar la competencia ecológica por la eliminación especialmente de la luz. Es por ello, que estas plantaciones también se realizarán en aquellos espacios donde, una vez realizados los tratamientos silvícolas, se abran claros proclives a la regeneración de estas especies.

Finalmente, se plantean plantaciones en la parte superior de los taludes del nuevo cauce diseñado aguas debajo de la N-634 con el objetivo de mejorar su integración paisajística.

Los criterios de selección de especies se incluyen en el Anejo nº14 y su distribución se representa en el Documento nº 2. En la siguiente tabla se hace un resumen de las especies y criterios considerados. Las especies señaladas con "*" son las elegidas para las plantaciones en el nuevo cauce que comunica el brazo recuperado con el cauce actual del río Saja.

Tabla 2. Selección de especies para las plantaciones en el área del proyecto.

ESPECIE	TAMAÑO (Nº SAVIAS)	NECESIDADES LUMÍNICAS	RECEPCIÓN DE LAS PLANTAS
*Alnus glutinosa**	2	Plena luz	Raíz desnuda
Fraxinus excelsior	2	Media luz	Raíz desnuda
Salix atrocinerea	1	Plena/Media luz	Raíz desnuda
Cornus sanguinea	1	Plena luz	En contenedor
Corylus avellana	1	Plena luz	En contenedor
Ligustrum vulgare	1	Plena luz	En contenedor
*Crataegus monogyna**	1	Plena luz	En contenedor

5. ESTUDIO HIDROMORFOLÓGICO

El estudio hidromorfológico se corresponde con la caracterización hidromorfológica de la masa de agua afectada por las actuaciones del proyecto. En su desarrollo, en cumplimiento de la *Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente, mediante la cual se han aprobado la revisión del "PROTOCOLO DE CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DE MASAS DE AGUA DE LA CATEGORÍA RÍOS" y el nuevo "PROTOCOLO PARA EL CÁLCULO DE MÉTRICAS DE LOS INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS DE LAS MASAS DE AGUA CATEGORÍA RÍO*", publicada el 22 de abril de 2019, se han seguido las indicaciones incluidas en los siguientes documentos publicados en la web del MITECO:

- "Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos"
- "Protocolo para el cálculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua categoría río"
- "Guía de interpretación del protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos"

En cumplimiento de la DMA, la caracterización hidromorfológica es necesaria para poder evaluar el estado/potencial ecológico de las masas de agua. De esta manera, el estudio consiste en la evaluación de las variables hidromorfológicas que permitan la caracterización hidromorfológica de la masa de agua.

La masa de agua afectada es la denominada como denominada "Río Saja IV" y con código ES018MSPFES098MAR000292 y representada en la siguiente figura.

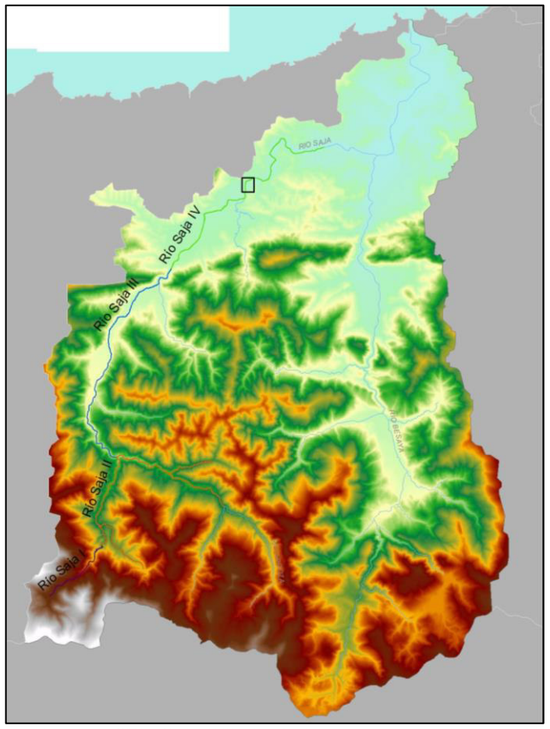


Figura 35 Masa de agua "Río Saja IV" afectada por el proyecto. Fuente: Elaboración propia.

El alcance del documento será el abarcado por el trabajo de gabinete, por lo que la caracterización hidromorfológica será parcial hasta que se puedan realizar los trabajos de campo.

En el *Anejo nº 7.- Estudio hidromorfológico* se expone, con mayor detalle, los aspectos hidromorfológicos estudiados.

6. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

La cartografía que ha sido utilizada en el ámbito del proyecto, procedente de diversas fuentes de información, ha sido la siguiente:

Las tres fuentes principales de información son las siguientes:

- Confederación Hidrográfica del Cantábrico
- Principado de Asturias
- Centro de Descargas del CNIG

Los trabajos de topografía realizados como contraste a la cartografía recopilada, comprenden las actividades siguientes:

- Recopilación de información general del terreno y reportaje fotográfico del mismo.
- Implantación de bases y determinación de coordenadas de las mismas.
- Radiación de puntos del terreno y resto de elementos característicos para determinar sus coordenadas.
- Caracterización y definición geométrica de los cauces de los arroyos, canalizaciones y resto de obras de paso que existan
- Procesamiento y obtención de los distintos productos cartográficos.

En el *Anejo nº 3.- Cartografía y Topografía* se expone detalladamente todo lo relacionado con anterioridad.

7. ESTUDIO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO

En el presente proyecto se ha realizado un estudio geológico – geotécnico cuyo objeto ha sido establecer las condiciones geológico geotécnicas del área de estudio y está basado en los datos obtenidos durante una campaña de reconocimiento llevada cabo mediante calicatas con toma de muestra, ensayos de penetración dinámica tipo DPSH, ensayos de laboratorio y la inspección de tarea de estudio por un Geólogo especialista en geotecnia con amplia experiencia en trabajos similares.

Durante las labores de reconocimiento, se han identificado 3 unidades geotécnicas principales: unidad Qal, : Arcillas arenosas aluviales con intercalaciones de gravas arenosas, unidad R, rellenos antrópicos de vertido y unidad R_T. Terraplén de carretera. Rellenos controlados y compactados

En base a los datos obtenidos tanto en laboratorio como en ensayos in situ se ha procedido a determinar los parámetros geotécnicos representativos de cada una de ellas, resultados que podemos ver en el *Anejo nº 4.- Geología y Geotecnia.*

A partir de la parametrización de los materiales presentes en el área de estudio se ha procedido a realizar los cálculos de estabilidad de taludes tanto para desmontes como para rellenos mediante Métodos de Equilibrio Límite. Los factores de seguridad obtenidos, son superiores a los habitualmente establecidos en proyectos de estas características. Para los taludes de desmonte, los 2 metros inferiores presentaran una inclinación 3H/2V y quedará protegido con escollera colocada de espesor ≥0,70m. Los al menos 3,8 metros superiores presentarán una inclinación de 2H/1V y quedarán protegidos con un recubrimiento de suelo de aportación, manta de fibra de coco, estacas vivas de sauce y revegetación con plantas y plantones.

Los aspectos sísmicos se han analizado en base a la normativa de referencia y no es preciso tenerlo en cuenta, ya que la zona de proyecto presenta una aceleración sísmica básica inferior a 0,04g.

Por último, se dan algunas recomendaciones para el diseño tales como la necesidad de proteger la superficie de los taludes de desmonte o la preparación de la superficie de apoyo de los terraplenes.

8. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

La descripción y caracterización del ámbito Climatológico e Hidrológico del entorno geográfico en el que se ubica una determinada obra es de una importancia crucial para establecer los criterios básicos a seguir en el planteamiento de las distintas medidas a adoptar, en cada uno de los campos de actuación, que influirán, de forma definitiva, en el resultado final de la misma, su funcionamiento diario y su perdurabilidad en el tiempo.

En el *Anejo nº 5.- Climatología e Hidrología* se detallan y justifican los cálculos que a continuación se resumen.

8.1. CLIMATOLOGÍA

El Estudio climatológico tiene el fin de caracterizar el entorno en el que se ubica el proyecto, se analizan datos de temperatura, precipitación y de diversos fenómenos meteorológicos, para posteriormente caracterizar el clima de la zona a través de índices y clasificaciones climáticas, y finalmente calcular el número de días previsiblemente aprovechables para la ejecución de las obras. En el caso de la zona de proyecto el clima predominante es húmedo y los días aprovechables (descontando fines de semana y festivos) para la ejecución de las obras, en función del tipo de obra y de la estación climatológica elegida, son:

Tabla 3. Número de días útiles para la ejecución de las obras.

TIPO DE OBRA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
HORMIGONES HIDRÁULICOS	12	11	14	12	14	15	16	16	14	13	11	12	161
EXPLANACIONES Y RELLENOS	15	14	17	16	17	18	18	18	17	16	15	15	198
ÁRIDOS	13	11	14	12	14	15	16	16	14	13	11	13	163

8.2. HIDROLOGÍA

El objeto del estudio hidrológico que se ha desarrollado en el *Anejo nº 5,* ha sido obtener el valor de los caudales máximos correspondientes al río Saja a su paso por los núcleos urbanos de Caranceja y Casar. en aquellas zonas donde se van a desarrollar las actuaciones, y donde el conocimiento de dichos caudales sea fundamental para la realización del proyecto.

En concreto, se han calculado los caudales máximos asociados a los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, así como al caudal correspondiente a la máxima crecida ordinaria (mco) y a otros caudales derivados inferiores a la mco (2/3 y1/2 de la mco).

Para el cálculo de los caudales necesarios se han empleado los valores correspondientes al gráfico G.N.1. *"Caudales específicos de avenidas en función de la cuenca afluente y del periodo de retorno T"* expresados en el Plan Hidrológico Norte

Los valores de caudal obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4. Valores de caudales para el diseño.

DATOS DE LOCALIZACIÓN			
Demarcación:	D. H. Cantábrico Occidental		
Cuenca:	Saja		
Cauce principal:	Saja		
Coordenadas de inicio y fin de tramo (UTM):	Xini/Yini:	403654	4797704
	Xfin/Yfin:	406900	4800693
Superficie cuenca tramo (km^2):	425,1		
Municipio/s:	Cabezón de la Sal y Reocín		
Provincia y Comunidad Autónoma:	Cantabria		

CAUDALES APLICADOS (m^3/s)				
Cauce	**T_{500}**	**T_{100}**	**T_{10}**	**T_{MCO}**
Río Saja en Caranceja Inicio	1.000	706	487	251
Arroyo de la Sierra	88	37	20	10
Río Saja Fin	1.088	743	507	261

9. ESTUDIO HIDRÁULICO

9.1. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LAS ACTUACIONES Y EL MODELO

En el *Anejo nº 6 – Estudio hidráulico,* se recogen los cálculos hidráulicos realizados. El objetivo de dicho anejo tiene por objeto el cálculo de los niveles, los anchos de inundación y las velocidades del agua para caudales asociados a diferentes periodos de retorno, así como para ciertos caudales, que permitan conocer el comportamiento hidráulico del río Saja a lo largo del tramo en estudio, tanto en la situación actual, como en la situación proyectada, tras la reactivación del cauce secundario histórico mediante la ejecución de una ODT bajo la N-634 y la construcción de defensas laterales a lo largo del cauce para evitar inundaciones en las zonas urbanas de Caranceja y Casar de Periedo.

Para ello se ha realizado un modelo hidráulico, tanto de la situación actual como de la situación tras las obras proyectadas. Se ha elegido un modelo bidimensional ya que se considera muy apropiado disponer de información acerca de flujos de vertido lateral y zonas de recirculación del fluido, así como el conocimiento de las componentes transversales del flujo con especial consideración de calados y velocidades. En este caso se ha utilizado el programa para el modelado de ríos InfoWorks ICM.

A la hora de definir el caudal de diseño, se ha considerado el correspondiente a la avenida de 100 años de periodo de retorno (Q_{100}).

Las obras proyectadas se enumeran a continuación:

- Ejecución de un nuevo paso inferior bajo la N-634 en el cruce con el Acceso al barrio de Caranceja. Este cruce constará de 3 marcos de 9 x 3,15 m.
- Ejecución de defensas laterales en Casar de Periedo y Caranceja, para evitar la inundación de las poblaciones mediante la construcción en margen izquierda del Saja y derecha del mismo, de dos caballones de defensa. Con el mismo objetivo, se deberá dar continuidad a los muros existentes que limita la obra de salida del arroyo procedente de Casar de Periedo y los viales colindantes en la zona de del vial de conexión de esta población con Caranceja, hasta el paso hacia Caranceja por la estructura que se encuentra sobre el Saja.
- Reapertura de cauce para dar continuidad a la reactivación de los cauces históricos una vez pasada la N-634 y con ello reconducir el flujo al río Saja aguas abajo de las estructuras existentes y que generan la pérdida de capacidad hidráulica.

En la siguiente imagen se muestra la ubicación general de dichas medidas y la vista de detalle de las proyectadas en el entorno de la N-634.

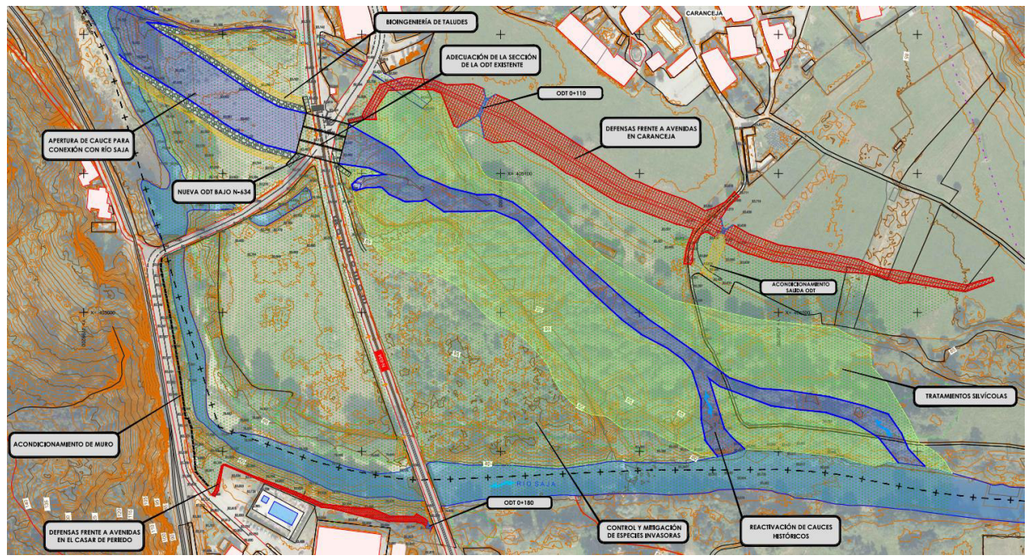


Figura 36. Actuaciones a desarrollar en el proyecto.

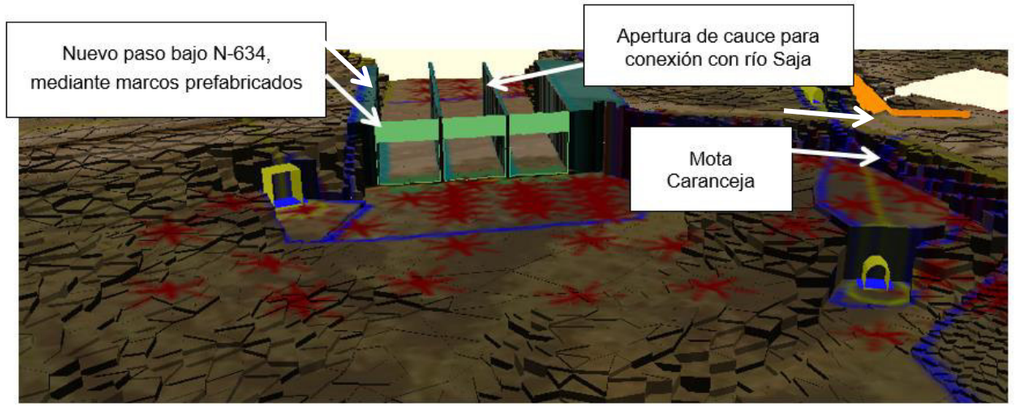


Figura 37. Detalle de actuaciones en Caranceja.

Una vez implantadas las medidas propuestas, se obtienen los siguientes resultados:

- Marcos bajo la N-634:
  - Cota fondo de los marcos = 79,10 m.
  - Cota rasante N-634 = 83,24 m.
  - Cota peto sobre carretera = 84 m.
  - Cota lámina Q_{100} = 82,1 m.
  - Resguardo bajo el tablero Q_{100} = 1,14 m.
  - Cota lámina Q_{500} (punto más crítico) = 83,98 m.
- Defensas laterales en Casar de Periedo y Caranceja: a la hora de dimensionar las motas, se ha calculado la elevación de la lámina de agua para Q_{100} y se ha establecido un resguardo mínimo de 0,1 m.

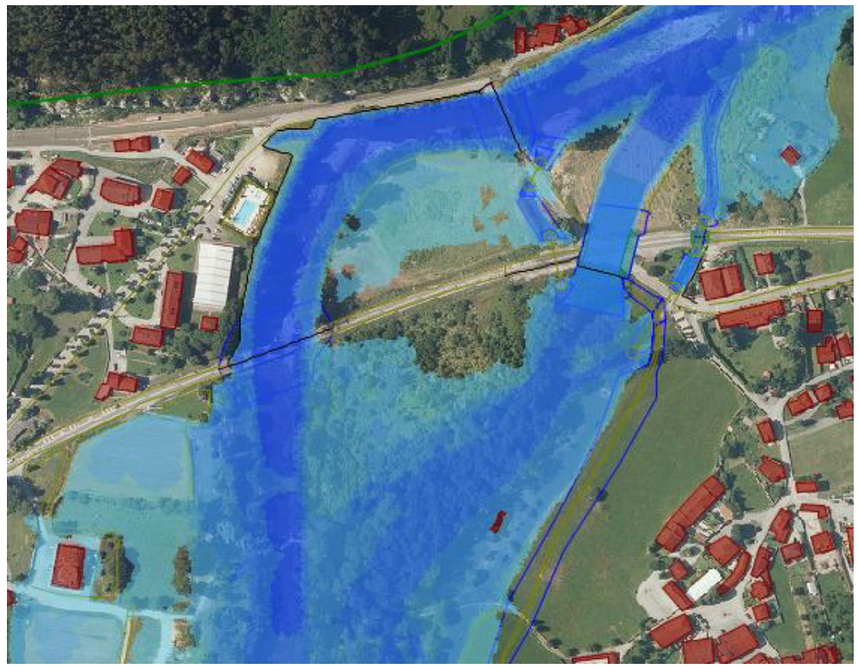


Figura 38. Inundación post-operacional Q_{100}.

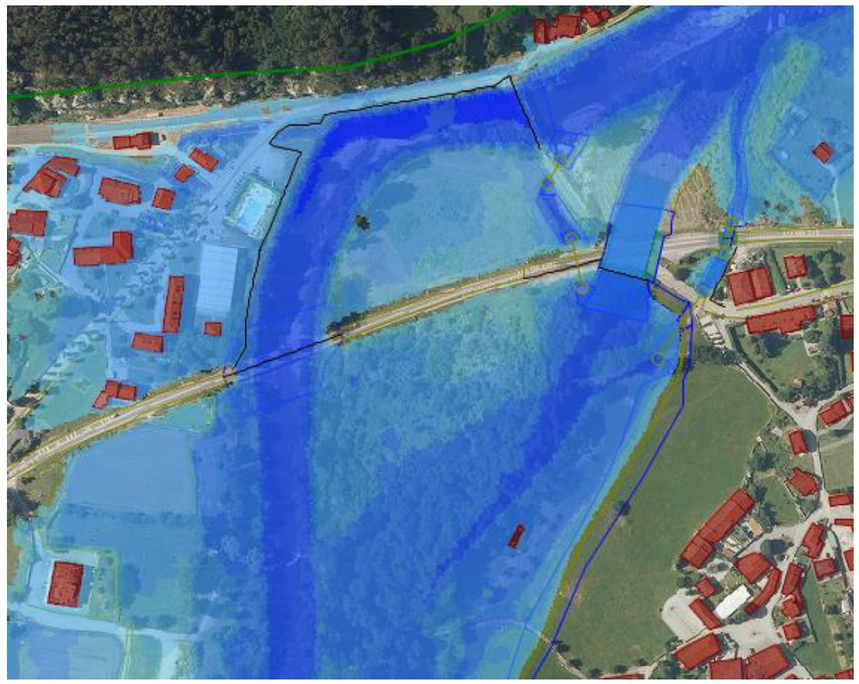


Figura 39. Inundabilidad para el Q_{500}.

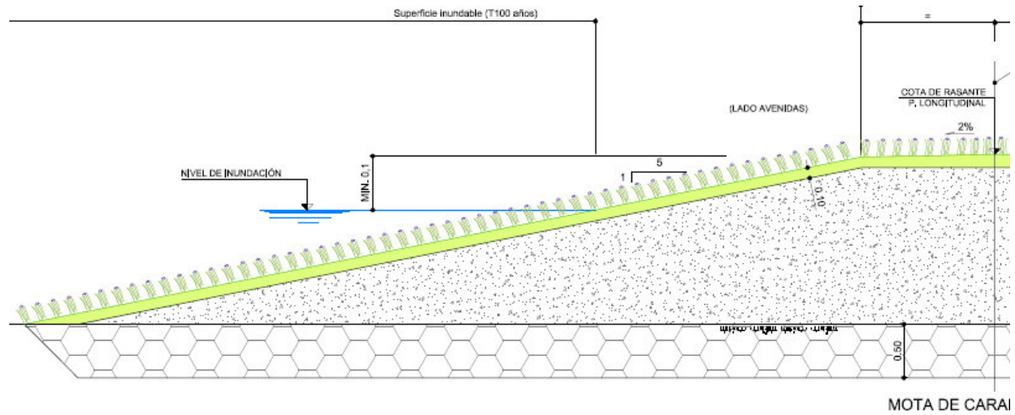


Figura 40. Imagen parcial de la sección tipo de la mota de defensa a colocar en Caranceja. Tipo 1.

9.2. CONSIDERACIONES ESPECIALES Y A POSIBLES AFECCIONES A TERCEROS

Durante la realización del estudio hidráulico, se han simulado y analizado las posibles afecciones a diversas zonas del entorno que se pudieran ver afectadas para un periodo de retorno de 100 años. Para el análisis de escenarios se ha comparado la situación actual frente a los resultados obtenidos de tres alternativas distintas: manteniendo la sección original del marco en el regato Puntarrón, tapándola parcialmente y tapándola totalmente. Se han observado las siguientes afecciones:

9.2.1. Afecciones a zona de la depuradora y proximidades a casar junto a la misma

Las diferencias de sobreelevación en la zona de la depuradora son inapreciables, ya que estamos hablando de centímetros de diferencia que podrían estar originados por ajustes del modelo. En este caso se aprecian zonas que disminuyen hasta unos 24 cm y otras que se elevan hasta un máximo de 7 cm, por lo que se podría considerar que no existen variaciones apreciables del estado inicial respecto de la situación con las actuaciones recogidas en este proyecto.

En este caso las actuaciones de dejar libre, tapar parcialmente o totalmente la obra de drenaje del regato Puntarrón, no afecta de algún modo a la zona de la depuradora de Casar de Periedo.

9.2.2. Afecciones a zona de edificaciones RUSTICAS pasada la N-634 junto a Caranceja

En esta zona, donde un incremento de calados como consecuencia de las actuaciones recogidas en el proyecto, podría generar daños a edificaciones que, aunque se encuentran en zonas rústicas, podrían conllevar daños materiales al existir dichas edificaciones, en teoría de uso ganadero y/o agrícola.

Las variaciones de calado en esta zona van disminuyendo a medida que se le resta caudal al regato del Puntarrón, por lo que las actuaciones recogidas en este proyecto contribuyen a reducir las inundaciones en la zona.

9.2.3. Variaciones de calado en la ODT existente y a ejecutar frente a las actuaciones en el Regato Puntarrón

En este caso, se ha simulado y analizado la variación de calado que puede originar el tapar parcialmente o totalmente la obra de drenaje del regato Puntarrón.

Existen zonas en las que la sobreelevación respecto a la situación actual es superior a 1 m y otras en las que se reduce el calado más de 1 m, Las diferencias entre los tres escenarios estudiados está entre los 10 y 20 cm.

En ambas situaciones, la obra de drenaje transversal tiene capacidad para evacuar el caudal de los periodos de retorno de 100 y 500 años.

Los resultados gráficos y numéricos, se adjuntan en el *Anejo nº 6.- Estudio hidráulico*, junto con los otros dos casos comentados anteriormente.

Como resumen de las modelizaciones hidráulicas realizadas en la situación actual y en la hipótesis de situación futura, se tiene que:

- A partir de la modelización de las actuaciones proyectadas y su comparación con la correspondiente a la situación actual, se concluye que dichas actuaciones tienen una incidencia en la cota de inundación bastante relevante, principalmente en las zonas urbanas de Caranceja y Casar de Periedo, donde se observa inundaciones en la situación actual, pero no en la proyectada. Esto significa que las defensas proyectadas cumplen su función junto con la activación del brazo secundario y la nueva ODT, y evitan el desbordamiento frente a una avenida del periodo de retorno de 100 años.
- Los marcos proyectados tienen capacidad suficiente para evacuar los caudales punta calculados, sin que se sobrepase el elemento frontal colocado sobre ellos para la avenida del periodo de retorno de 500 años.
- Las motas laterales evitan la inundación de las zonas urbanas de Casar de Periedo y Caranceja para una avenida del periodo de retorno de 100 años.
- El acondicionamiento del brazo secundario permite su uso para aliviar el caudal de avenidas que superan la capacidad actual del cauce principal.

Como conclusión, se espera que este proyecto ayude a la restauración de los brazos secundarios históricos del río Saja, aliviando el caudal del cauce principal y disminuyendo significativamente la peligrosidad y el riesgo de inundación en el ARPSI ES018-CAN-24-1, y en particular en los núcleos de Caranceja y Casar de Periedo.

10. ESCOLLERAS

10.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA ESCOLLERA

En el *Anejo nº 8.- Obras de drenaje y elementos de protección* se ha realizado el dimensionamiento de las escolleras de protección de los taludes y muros de las márgenes. Para este diseño se han considerado los siguientes métodos de cálculo:

- Fórmulas de Maza, del “Manual de Ingeniería de Ríos”;
- Fórmulas basadas en la experiencia de protecciones de escollera en Estados Unidos, extraída del libro “Ingeniería de Ríos”, del autor Juan Pedro Martín Vide;
- Cuerpo de ingenieros US. ARMY (1970), basado en la fórmula de ISBASH;
- Método HEC-11;
- Fórmula de Escarameia y May (1992);
- Método de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE).

Como resultado de este cálculo se ha obtenido que para el periodo de retorno para el cual se ha realizado el dimensionamiento (T=100) y por la fiabilidad aportada método del Cuerpo de ingenieros US ARMY, el tamaño surgido del mismo de D_{50} = 0,70 m en los taludes del nuevo cauce y de 0,50 m en la base del mismo. Esta última según se refleja en planos irá parcialmente hormigonada, para garantizar su estabilidad y protección del fondo.

Tabla 5. Tamaño escollera. Datos en m correspondientes al D50.

ZONAS A PROTEGER	
TALUDES CAUCE	**BASE CAUCE**
0,7	0,5

10.2. GRANULOMETRÍA DEL MANTO DE ESCOLLERA DE DISEÑO

Para la determinación granulométrica del manto de escollera se adoptan las recomendaciones que aparecen en la publicación del MOPT “Control de la erosión fluvial en puentes”.

Las características granulométricas a exigir a la escollera serán las siguientes:

Tabla 6. Características granulométricas.

TAMAÑO DE LA ESCOLLERA	CAUCE
Tamaño medio, D_{50}	70 cm
Tamaño máximo, D_{100}	100 cm
Tamaño mínimo, D_5	60 cm

10.3. GEOMETRÍA DE LA ESCOLLERA

La geometría de la escollera se presenta en los planos correspondientes.

Se diseña con unas **pendientes de taludes** de **3H/2V** para todas las estabilizaciones.

A la hora de dimensionar la escollera, hay que prestar atención a la cimentación. Una protección puede fallar por mal dimensionamiento (peso escaso) pero quizá es más frecuente que falle derrumbándose, por haber quedado descalzada debido a la erosión del lecho junto al talud.

Se ha adoptado como espesor del manto de escollera $2D_{50}$. De esta manera, en cada una de las zonas se adoptarán las dimensiones correspondientes al $2D_{50}$ resultante.

Está comprobado que la efectividad de una protección de escollera (su resistencia al arrastre bajo una corriente) depende en gran medida del espesor o grosor de la protección, por lo que como criterio práctico la escollera estará formada por dos capas de elementos, de modo que el espesor de la protección debe ser de $2D_{50}$, que irán trabadas, de esta manera los espesores resultantes estimados serán de al menos:

- **1,5 m** para la estabilización de los taludes de las márgenes del cauce
- **1,0 m** para la protección de la base del cauce, ya que esta estará hormigonada parcialmente

La escollera necesita un filtro para impedir la migración y pérdida de material del substrato bajo la acción hidrodinámica (o del agua intersticial), por lo que se proyecta la colocación de un geotextil de base de ≥ 500 gr/m², cuidando de evitar el punzonamiento por los vértices o aristas del escollo.

11. OBRAS DE DRENAJE

En el *Anejo nº 8.- Obras de drenaje y elementos de protección* de la memoria se incluye la totalidad de las características, dimensiones y definición estructural de las obras de drenaje que forman parte del proyecto.

Estas obras de drenaje son las siguientes:

Tabla 7. Obras de drenaje.

Denominación	Tipología	Dimensiones	Actuación
ODT bajo la N-634	Marco (drenaje)	Triple celda 9,00 m x 3,15m (dimensiones interiores)	Evacuación avenidas
ODTs bajo mota Caranceja	Marco (interior válvula retención)	Marco de 2 x 1,6 m y marco de 2,5 x 1,2 m	Evacuación pluviales
ODTs bajo mota Casar	Marco (interior válvula retención)	Marco de 2,7 x 1,4 m	Evacuación pluviales
Desagües muro Caranceja	Arquetas con rejilla y válvulas de retención	Arquetas de 1 x 1,15 m	Evacuación pluviales vial

12. REPLANTEO

En el *Anejo nº 15.- Replanteo*, se enumeran y describen las bases topográficas que se pueden emplear para el replanteo de los ejes principales del presente proyecto.

Así mismo, se ha realizado una triangulación de los ejes principales desde las citadas bases de replanteo.

El resultado de estos trabajos se encuentra en el mencionado anejo.

13. PARCELARIO, BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Como *Anejo nº 9.- Parcelario, bienes y derechos afectados*, se han definido los terrenos que son necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto y, en segundo lugar, se ha incluido una relación concreta e individualizada de los bienes y derechos cuya afección se considera ineludible para la correcta ejecución de las obras proyectadas.

En el presente proyecto no se realizan valoraciones de las expropiaciones y tampoco se considerarán para la determinación del Presupuesto para Conocimiento de la Administración. La no inclusión de esta valoración se debe a que existen acuerdos con otras administraciones como el Gobierno de Cantabria y los Ayuntamientos de Reocín y Cabezón de la Sal, para que se hagan cargo de la entrega al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de los terrenos necesarios para la realización de los trabajos según se recoge en el proyecto

14. SERVICIOS AFECTADOS

Las actuaciones a ejecutar dentro del presente proyecto originan una serie de interferencias con las redes de servicios existentes.

En el *Anejo nº 10.- Servicios afectados*, se analizan los servicios existentes en el ámbito de las actuaciones proyectadas, independientemente de que resulten afectadas o no, al objeto de que su situación sea tenida en cuenta durante la ejecución de las obras. Asimismo, se analiza su afección y reposición y se detallan las modificaciones propuestas en cada red de servicios.

Las actuaciones relacionadas con los servicios afectados de este proyecto se pueden resumir en las siguientes.

14.1. COMUNICACIONES

Consiste en la reposición de servicios telefónicos subterráneos afectados por la ejecución de la obra de drenaje transversal en el cruce con la carretera N-634.

Como consecuencia de la ejecución de la obra de drenaje transversal bajo la N-634, es necesario realizar en primer lugar un desvío provisional del prisma de telefónica existente y posteriormente una vez finalizada esta actuación, reponer la instalación en su ubicación definitiva.

Los trabajos a realizar se encuentran detallados en el Anejo nº 10 de este proyecto, Se incluye la siguiente imagen a modo de resumen y dar una idea de los trabajos considerados.

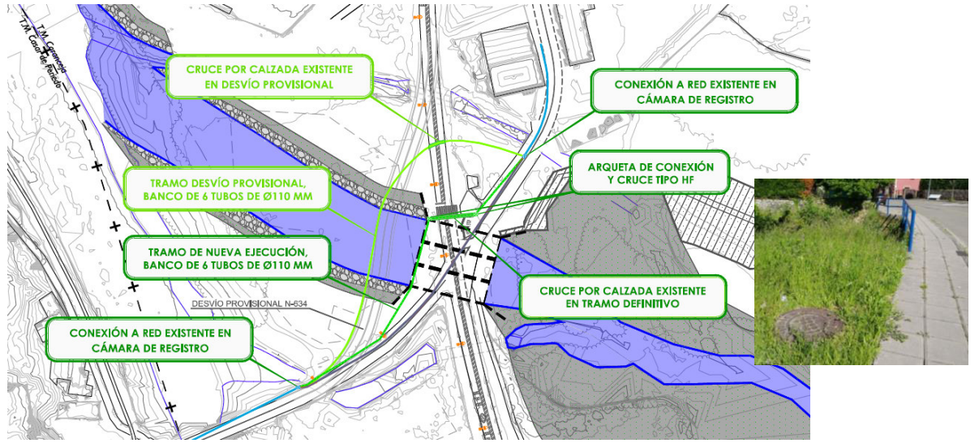


Figura 41. Ubicación en planta de la canalización telefónica existente y actuaciones de reposición proyectadas.

14.2. GAS

La canalización de Gas Natural subterránea a la altura de la carretera CA-903 se ve afectada por el nuevo cauce artificial a ejecutar. La actuación cosiste en realizar un nuevo trazado en el cruce con el nuevo cauce artificial, tanto en planta como en alzado, ya que esta deberá ir bajo dicho cauce artificial.

Los trabajos a realizar se encuentran detallados en el anejo nº10 de este proyecto, Se incluye la siguiente imagen a modo de resumen y dar una idea de los trabajos considerados.

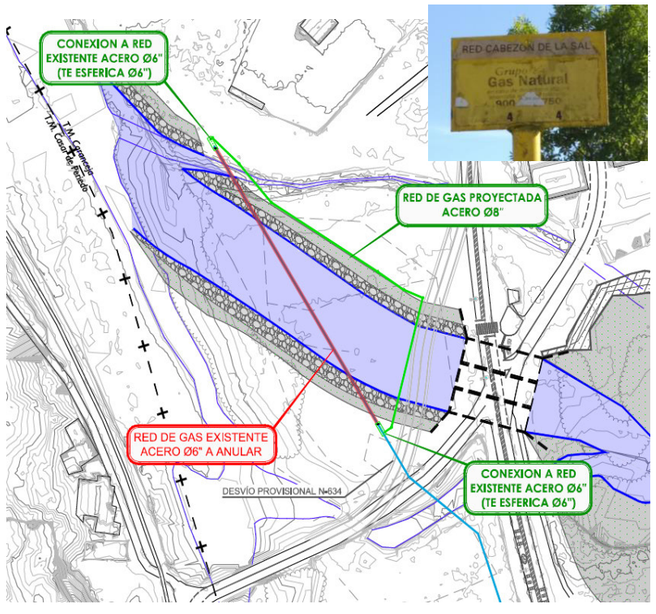


Figura 42. Ubicación en planta de la canalización de Gas Natural existente y actuaciones de reposición proyectadas.

14.3. ABASTECIMIENTO

En la margen derecha de la N-634, sentido a Cabezón de la Sal, se encuentra ubicada una tubería de abastecimiento que discurre por la CA-903 hasta cruzar la N-634 por las ODTs existentes junto a Caranceja. Esta instalación requerirá de un desvío provisional para poder realizar los trabajos de la nueva ODT (marcos prefabricados) y posteriormente, restituir la canalización por la misma zona por donde estaba inicialmente.

Los trabajos a realizar se encuentran detallados en el Anejo nº 10 de este proyecto, Se incluye la siguiente imagen a modo de resumen y dar una idea de los trabajos considerados

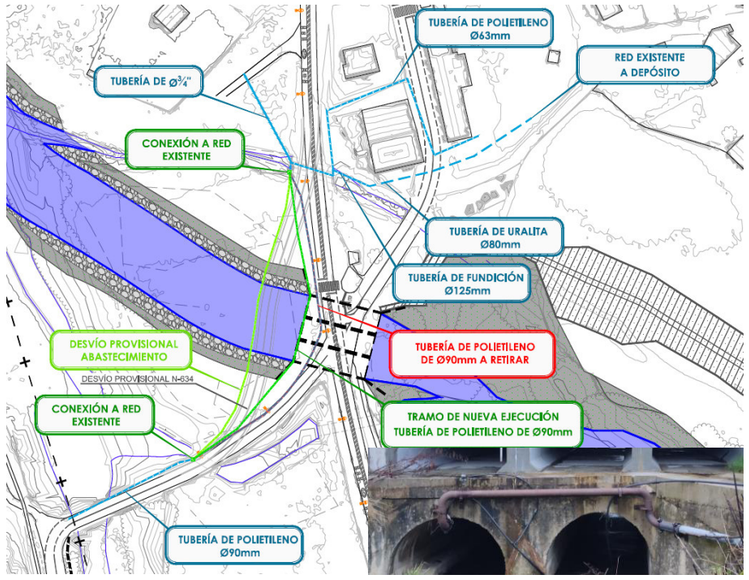


Figura 43. Ubicación en planta de la canalización de abastecimiento existente y actuaciones de reposición proyectadas.

14.4. ALUMBRADO

La red de alumbrado de la N-634 a su paso por Caranceja, se ve afectada por las obras de ejecución de los nuevos marcos de drenaje bajo la N-634. Esta instalación de alumbrado deberá retirarse temporalmente durante los trabajos de dicha obra de drenaje y posteriormente ser repuestos a su estado original. Durante las obras, los báculos afectados se retirarán y acopiarán en lugar seguro y acondicionado para evitar su deterioro y posteriormente se colocarán en su ubicación actual tras la finalización de los trabajos.

Para evitar que la zona anterior, posterior al cruce y carreteras anexas que se alimentan del circuito interceptado, se realizará un banco de tubos para dar continuidad y al circuito, que posteriormente se desmontará.

Los trabajos a realizar se encuentran detallados en el *Anejo nº 10* de este proyecto, Se incluye la siguiente imagen a modo de resumen y dar una idea de los trabajos considerados

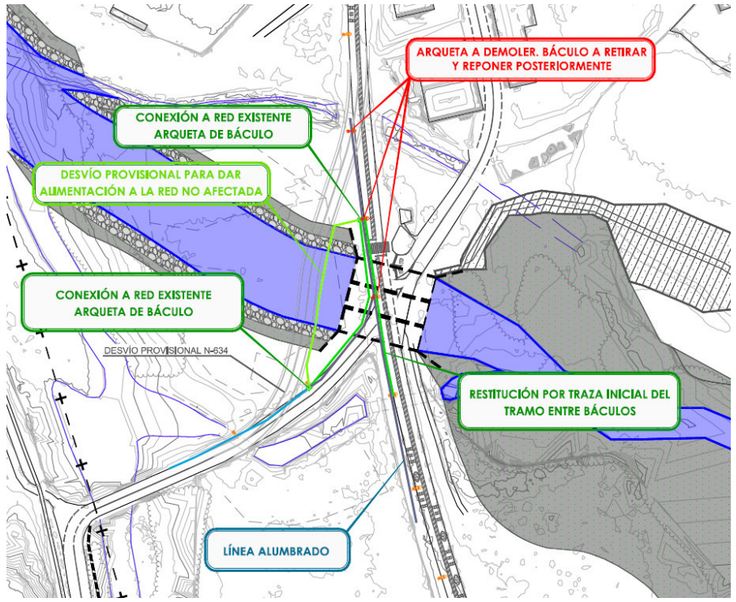


Figura 44. Imagen de la instalación de alumbrado en la zona afectada por las obras

14.5. OTRAS AFECCIONES

Además de los servicios indicados anteriormente, como consecuencia de la ejecución de estas obras, será necesario la retirada y reposición de algunos elementos existentes en la carretera N-634 y viales que cruzan a la misma como son:

- Barreras de seguridad tipo bionda;
- Señalización vertical;
- Señalización horizontal;
- Hitos;
- …

15. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

Para dar continuidad a las comunicaciones por carretera existentes, en este proyecto se ha diseñado una propuesta de desvío provisional al tráfico de la N-634 a su paso por Caranceja.

Se ha proyectado la construcción de un desvío provisional entre la N-634 y la carretera de acceso a Casar de Periedo (CA-903) también existente, de forma que pueda entrar en servicio y canalizar el tráfico de ambos sentidos mientras se completan los trabajos de la ejecución de la ODT bajo la N-634.

Como consecuencia de este desvío, y tener que desviar el tráfico por Casar de Periedo, se colocarán señales recordatorias de velocidad, así como de carteles indicativos del nuevo camino a tomar para tener continuidad hacia la N-634.

Dadas las características de los taludes a ejecutar en el tramo del desvío en la zona de la ODT, su altura y ante un posible riesgo de caída, se colocarán elementos de protección en dicha margen del desvío.

Así mismo, se colocarán barreras de seguridad rígida portátil del tipo TD-1, en los cierres de la antigua N-634 y del acceso a esta desde Caranceja.

Los trabajos explicados, se pueden apreciar en la siguiente imagen.

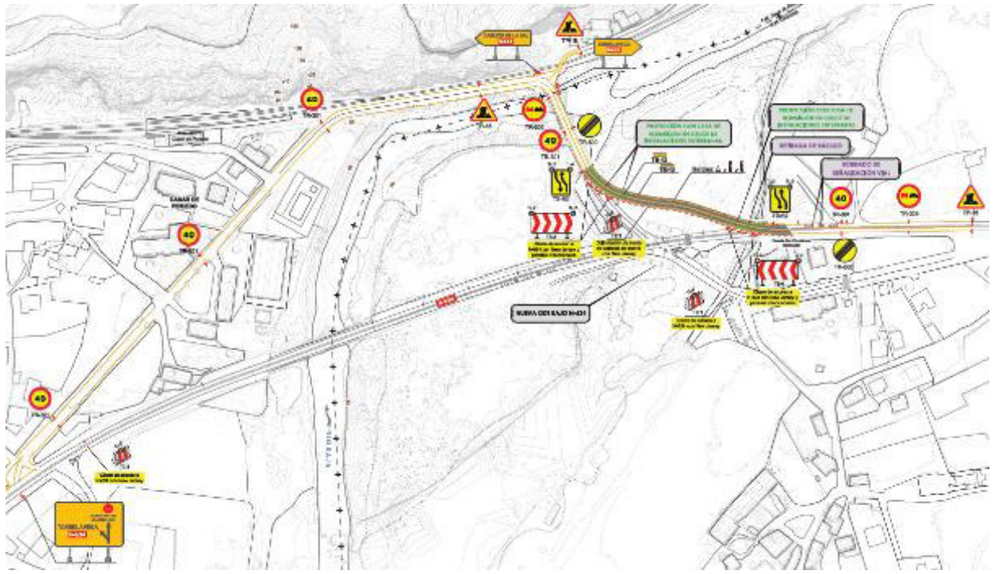


Figura 45. Desvío propuesto para dar solución al tráfico durante las obras.

16. GESTIÓN DE RESIDUOS

En cumplimiento del artículo 4 del R.D. 105/2008 de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, y conforme la Ley 22/2011 de 21 de abril para aquellos residuos que se puedan generar durante las obras y cuya naturaleza no sea la construcción y demolición, se incluye el *Anejo nº 13* sobre la gestión de dichos residuos y se incluye un capítulo en el presupuesto del presente Proyecto de construcción.

La partida presupuestaria asignada para proceder al trasporte y gestión de los residuos producidos en obra asciende a la cantidad en ejecución material de **DOSCIENTOS CINCUENTA MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS (250.873,45).**

17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el *Anejo nº 16.- Justificación de precios* de la presente Memoria figura la justificación de los precios de las distintas unidades de obra que integran el presente proyecto.

La determinación de los precios se organiza partiendo de los jornales base legalmente establecidos y con el número de jornadas útiles al año, cargándoles las atenciones sociales fijadas por las disposiciones de carácter laboral que las regulan.

Para los materiales de adquisición directa y para los transportes, se tienen en cuenta los precios actuales del mercado, hecha consideración de las distancias correspondientes.

Se plantea seguidamente la determinación de la repercusión de la maquinaria, considerando cuál sería la más apropiada para cada tajo concreto y estableciendo los rendimientos correspondientes.

Fijados de esta manera los jornales, el coste de los materiales y la repercusión de la maquinaria, se obtienen los precios principales, de los que a su vez se obtienen los correspondientes a las diversas unidades de obras, teniendo en cuenta los costes indirectos.

18. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

En los que se refiere a la necesidad de evaluación del impacto ambiental del Proyecto, las actuaciones proyectadas no se encuentran contempladas en ninguno de los supuestos incluidos en los anexos de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, por lo que el proyecto no necesitaría ser sometido a trámite ambiental.

El *Anejo nº 14.- Documentación Ambiental* contiene igualmente la información necesaria para la tramitación ambiental del presente Proyecto. En el mismo se incluye:

- Una breve descripción del proyecto, sus objetivos, justificación y alternativas.
- La normativa ambiental de impacto ambiental y otra normativa ambiental relacionada,
- Una descripción del medio en el entorno del proyecto y de coincidencia con figuras de protección medioambiental,
- Un análisis de las afecciones ambientales,
- Una propuesta de medidas preventivas y correctoras de los impactos negativos, y
- Un Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental a aplicar durante la ejecución de las obras, para el control de la correcta aplicación de las medidas.

19. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

El plazo previsto para la ejecución total de las obras es de treinta (30) meses (incluidos los meses de inactividad), contados a partir del Acta de Comprobación del Replanteo.

El plazo de los trabajos principales del proyecto se ha estimado en 6 meses la obra principal, si bien se deben hacer trabajos de erradicación de especies invasoras en dos campañas independientes en los siguientes dos años a la finalización de estos trabajos. Una vez realzados los trabajos principales en esos primeros 6 meses, los dos años siguientes entre los meses de marzo y abril se iniciará una nueva campaña y entre los meses de octubre y noviembre, para la erradicación de las especies invasoras. En el *Anejo nº 12.- Plan de obra*, se presenta un cronograma de las actividades que componen los trabajos previstos

Como periodo de garantía se considera UN (1) año, contado a partir de la recepción de las obras.

20. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, en su Art. 103 dice que:

"…cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar en los términos establecidos en este capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión. No obstante, la condición relativa al porcentaje de ejecución del contrato no será exigible a efectos de proceder a la revisión periódica y predeterminada en los contratos de concesión de servicios."

Habida cuenta de que el plazo previsto de ejecución de la obra es de 30 meses, se entiende que procede la revisión de precios en este Proyecto de Construcción. Se propone a efectos de revisión de precios la fórmula Nª 511, para las tipologías de encauzamientos y restauración de ríos.

Kt= 0,01Bt/B0 + 0,06Ct/C0 + 0,05Et/E0 + 0,01Mt/M0 + 0,05Ot/O0 + 0,05Pt/P0 + 0,12Rt/R0 + 0,08St/S0 + 0,57

En el *Anejo nº 19.- Fórmula de revisión de precios,* se puede consultar un mayor detalle al respecto.

21. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según se establece acuerdo al artículo 77 de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a 500.000 euros la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar.

Según las modificaciones del Real Decreto 773/2015 y los artículos 25, 26 y 36 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, se propone la siguiente clasificación en grupos, subgrupos y categorías a considerar para la clasificación de los contratistas:

CLASIFIC.	GRUPO		SUBGRUPO		CAT.	Equivalencia con las Categorías establecidas en el RD 1098/2001 válida para presentación de ofertas antes del 01/01/2020
E-5.5	E	Obras hidráulicas	5	Defensa de márgenes y encauzamientos	5	**E-5.F**
E-7.6	E	Obras hidráulicas	7	Obras hidráulicas sin cualificación específica	6	**E-7.F**

En el *Anejo nº 18.- Clasificación del contratista,* se desarrolla la metodología y el cálculo para clasificar las obras derivadas de este proyecto.

22. CÓDIGO CPV DEL CONTRATO

En aplicación del Reglamento (CE) Nº 213/2008 de la Comisión de 28 de noviembre de 2007 que modifica el Reglamento (CE) Nº 2195/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, se establece el código CPV de aplicación para la contratación pública, con el fin de normalizar las referencias utilizadas por los Órganos de contratación y las entidades adjudicadoras.

A continuación se proponen los códigos CPV de aplicación al contrato de obras del presente proyecto:

- 45246200-5 Trabajos de protección de riberas fluviales
- 45247112-8 Trabajos de construcción de canales de desagüe
- 77315000-1 Trabajos de siembra

23. FORMA DE ADJUDICACIÓN

Para la adjudicación del contrato de obras se seguirá lo dictado y de conformidad con lo estipulado en la Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y en particular lo indicado en el artículo 156 de dicha Ley.

Se propone como forma de adjudicación de las obras la de **procedimiento abierto**.

24. PRESUPUESTO

Los precios de las distintas unidades de obra que figuran en los Cuadros de Precios nº 1 y nº 2 han sido obtenidos conforme a la descomposición que figura en el *Anejo nº 16.- Justificación de Precios*.

Para la obtención de estos precios se ha considerado la repercusión de todos los impuestos aplicables a los mismos; adoptando como porcentaje de costes indirectos el 6%.

Aplicando los precios anteriores a las distintas unidades de obra cuya medición figura en el Documento nº 4 del presente Proyecto, se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material de:

01	**REACTIVACIÓN DE BRAZOS HISTÓRICOS SECUNDARIOS Y NUEVO CAUCE**	**568.906,14**
01.01	*MOVIMIENTOS DE TIERRAS*	*89.443,19*
01.02	*TRATAMIENTO SOBRE LA VEGETACIÓN EXISTENTE*	*9.893,92*
01.03	*PROTECCIÓN TALUD: TÉCNICA MIXTA BIOINGENIERÍA CON ESCOLLERA*	*232.072,74*
01.04	*PROTECCIÓN BASE NUEVO CAUCE*	*237.496,29*
02	**DEFENSAS FRENTE A INUNDACIONES**	**231.128,89**
02.01	*MOTAS*	*203.411,52*
02.01.01	*MOTA DE DEFENSA. CARANCEJA*	*89.586,37*
02.01.02	*MOTA DE DEFENSA. CASAR DE PERIEDO*	*27.218,93*
02.01.03	*OBRAS DE DRENAJE*	*85.842,30*
02.01.04	*SEÑALIZACIÓN MOTAS*	*763,92*
02.02	*ACONDICIONAMIENTO DE MUROS Y ODT EXISTENTES*	*27.717,37*
02.02.01	*MURO EN CARRETERA ACCESO A CASAR*	*22.922,90*
02.02.02	*ACONDICIONAMIENTO ODT REGATO PUNTARRÓN*	*4.794,47*
03	**PLANTACIÓN DE ESPECIES AUTÓCTONAS**	**44.168,90**
04	**CONTROL Y MITIGACIÓN DE VEGETACIÓN ALÓCTONA (i/GESTIÓN DE RESIDUOS)**	**152.527,64**
05	**OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL BAJO LA N-634**	**1.018.007,78**
06	**DESVIOS DE TRÁFICO**	**109.207,64**
06.01	*EJECUCIÓN DE DESVÍO*	*92.504,79*
06.02	*REPOSICIÓN A ESTADO ANTERIOR*	*16.702,85*
07	**REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS**	**288.741,12**
07.01	*CAMINOS*	*6.229,63*
07.01.01	*CAMINOS DE ZAHORRAS*	*6.229,63*
07.02	*GASEODUCTOS*	*156.665,21*
07.02.01	*OBRA CIVIL*	*10.931,17*
07.02.02	*OBRA MECANICA Y OPERACIONES GASEODUCTO*	*145.734,04*
07.03	*LÍNEAS TELEFÓNICAS*	*71.667,03*
07.04	*ALUMBRADO*	*42.738,67*
07.04.01	*DESVÍO*	*9.721,39*
07.04.02	*REPOSICIÓN*	*33.017,28*
07.05	*ABASTECIMIENTO*	*11.440,58*
08	**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CAUCE**	**12.307,50**
09	**GESTIÓN DE RESIDUOS**	**250.873,45**
10	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**	**1.638,90**
10.01	*MEDIDAS PREVENTIVAS*	*1.035,37*
10.02	*PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL*	*603,53*
11	**SEGURIDAD Y SALUD**	**39.468,87**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL ..... 2.716.976,83 €

Así, el Presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de **DOS MILLONES SETECIENTOS DIECISEIS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (2.716.976,83 €).**

Gastos Generales (13 %)	353.206,99 €
Beneficio Industrial (6%)	163.018,61 €
SUMA DE G.G. y B.I.	859.330,63 €
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO	**3.233.202,43 €**
IVA (21%)	678.972,51 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**3.912.174,94 €**

El Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de **TRES MILLONES NOVECIENTOS DOCE MIL CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (3.912.174,94 €).**

Para obtener el Presupuesto para Conocimiento de la Administración es necesario incluir el presupuesto destinado a la expropiación e indemnización de los bienes y derechos afectados con motivo de la ejecución de los trabajos.

En el presente proyecto no se realizan valoraciones de las expropiaciones y tampoco se considerarán para la determinación del Presupuesto para Conocimiento de la Administración. La no inclusión de esta valoración se debe a que existen acuerdos con otras administraciones como el Gobierno de Cantabria y los Ayuntamientos de Reocín y Cabezón de la Sal, para que se hagan cargo de la entrega al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de los terrenos necesarios para la realización de los trabajos según se recoge en el proyecto

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....3.951.296,69 €

Asciende el presente Presupuesto para el Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de **TRES MILLONES NOVECIENTOS CINCUENTA Y UN MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (3.951.296,69 €).**

25. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme al Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras Públicas, y según su artículo 4, se hace necesario incluir en el proyecto el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.

De esta manera, el estudio que se desarrolla tiene por objeto prevenir los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales derivados de los trabajos de construcción de las obras descritas, al tiempo que se definen los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores que han de ejecutarlas.

En la elaboración del estudio se han tenido en cuenta la secuencia de tajos, los procedimientos constructivos propuestos y la distribución espacial y temporal de personal, de acuerdo con el Plan de Obra.

Este estudio se adjunta en el *Documento nº 5* del proyecto y consta de los siguientes capítulos:

- Memoria
- Planos
- Pliego de condiciones
- Presupuesto

El importe de este estudio de seguridad y salud asciende a **TREINTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS (39.468,87€).**

26. EQUIPO REDACTOR

El presente Proyecto ha sido redactado por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico contando con la Asistencia Técnica de la Empresa Consultora Eptisa, Servicios de Ingeniería, S.L.

27. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

Memoria

Anejos a la memoria

Anejo nº 1: Resumen de características generales del proyecto

Anejo nº 2: Estudio de alternativas

Anejo nº 3: Cartografía y Topografía

Anejo nº 4: Geología y geotecnia

Anejo nº 5: Climatología e Hidrología

Anejo nº 6: Estudio Hidráulico

Anejo nº 7: Estudio Hidromorfológico

Anejo nº 8: Obras de drenaje y elementos de protección

Anejo nº 9: Parcelario, bienes y derechos afectados

Anejo nº 10: Servicios afectados

Anejo nº 11: Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras

Anejo nº 12: Plan de Obra

Anejo nº 13: Gestión de Residuos

Anejo nº 14: Documentación ambiental

Anejo nº 15: Replanteo

Anejo nº 16: Justificación de precios

Anejo nº 17: Reportaje fotográfico

Anejo nº 18: Clasificación del contratista

Anejo nº 19: Fórmula de revisión de precios

Anejo nº 20: Presupuesto para Conocimiento de la Administración

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

- 4.1. MEDICIONES
  - 4.1.1. Mediciones generales
- 4.2. CUADROS DE PRECIOS
  - 4.2.1. Cuadro de precios Nº1
  - 4.2.2. Cuadro de precios Nº2
- 4.3. PRESUPUESTOS PARCIALES
  - 4.3.1. Presupuesto Parcial
  - 4.3.2. Presupuesto por Capítulos
- 4.4. PRESUPUESTO GENERAL
  - 4.4.1. Presupuesto de Ejecución Material
  - 4.4.2. Presupuesto Base de Licitación

DOCUMENTO Nº 5.-ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Memoria
- Planos
- Pliego de condiciones particulares
- Presupuesto

28. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA Y CONCLUSIÓN

Se hace constar que el presente proyecto constituye una obra completa que puede entregarse al uso público una vez concluida, en conformidad con el artículo 13 de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Estimándose por todo lo anteriormente expuesto que las obras expuestas se encuentran suficientemente justificadas y que se atiende a las necesidades planteadas, se somete el presente proyecto a la Superioridad para su aprobación y efectos oportunos, si procede.

Oviedo, julio de 2020
Confederación Hidrográfica del Cantábrico
El Director de los trabajos



Fdo.: D. Jorge A. Rodríguez González

Eptisa Servicios de Ingeniería, S.L.
El Ingeniero autor del Proyecto



Fdo.: D. Tomás Rodríguez García

ANEJOS

ÍNDICE DE ANEJOS

Anejo nº 1: Resumen de características generales del proyecto

Anejo nº 2: Estudio de alternativas

Anejo nº 3: Cartografía y Topografía

Anejo nº 4: Geología y geotecnia

Anejo nº 5: Climatología e Hidrología

Anejo nº 6: Estudio Hidráulico

Anejo nº 7: Estudio Hidromorfológico

Anejo nº 8: Obras de drenaje y elementos de protección

Anejo nº 9: Parcelario, bienes y derechos afectados

Anejo nº 10: Servicios afectados

Anejo nº 11: Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras

Anejo nº 12: Plan de Obra

Anejo nº 13: Gestión de Residuos

Anejo nº 14: Documentación ambiental

Anejo nº 15: Replanteo

Anejo nº 16: Justificación de precios

Anejo nº 17: Reportaje fotográfico

Anejo nº 18: Clasificación del contratista

Anejo nº 19: Fórmula de revisión de precios

Anejo nº 20: Presupuesto para Conocimiento de la Administración

ANEJO Nº 1.- RESUMEN DE CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO

ÍNDICE

1. CARACTERISTICAS GENERALES....1
1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO....1
1.2. DATOS DE SITUACIÓN....1
2. ACTUACIONES....1
2.1. REACTIVACIÓN DE BRAZOS HISTÓRICOS SECUNDARIOS Y NUEVO CAUCE....1
2.2. DEFENSAS FRENTE A INUNDACIONES....1
2.3. CONTROL Y MITIGACIÓN DE VEGETACIÓN ALÓCTONA....1
2.4. OBRA DE DRENAJE....1
2.5. DESVÍO DE TRÁFICO....2
2.6. SERVICIOS AFECTADOS....2
2.7. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CAUCE....2
2.8. OTROS....2
3. RESUMEN DE LAS MEDICIONES DE LAS OBRAS....2
3.1. RESUMEN DE LAS MEDICIONES....2
3.2. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS....3
3.3. PRESUPUESTOS GENERALES....3

1. CARACTERISTICAS GENERALES

1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

- TITULO DEL PROYECTO: **PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA)**

- Promotor del proyecto: Confederación Hidrográfica del Cantábrico.
- Autor del proyecto: D. Tomás Rodríguez García
- Dirección del proyecto: D. Jorge A. Rodríguez González
- Plazo de ejecución de las obras: 30 Meses

1.2. DATOS DE SITUACIÓN

- Comunidad autónoma: Cantábrica
- Términos municipales: Reocín y Cabezón de la Sal

2. ACTUACIONES

2.1. REACTIVACIÓN DE BRAZOS HISTÓRICOS SECUNDARIOS Y NUEVO CAUCE

- **Movimiento de tierras**
  Consistirá en la realización de los movimientos de tierras para realizar el nuevo cauce tras la nueva obra de drenaje con los marcos prefabricados bajo la N-634 y los relativos al a apertura de los brazos históricos en el encuentro con el río Saja.
  - Superficie de desbroce: 8.848,89 m^2
  - Volumen de excavaciones: 32.634,70 m^3
  - Volumen de retirada den escollera: 160,00 m^3

- **Tratamientos sobre la vegetación**
  Los trabajos consistirán en clara y roza sobre rodales arbóreos de gran espesura, con medios mecánicos y manuales, incluyendo la eliminación de pies dominados y la poda somera de los pies restantes, saca, entresaca y desbroce arbustivo selectivo, tratamiento de residuos y transporte.
  - Superficie de tratamientos: 4,37 ha

- **Protección de taludes en nuevo cauce**
  Para proteger los taludes del nuevo cauce, se protegerán con técnicas de bioingeniería realizando actuaciones de sostenimiento y protección

  - Superficie de tratamiento de taludes: 1.203,08 m^2
  - Volumen de escollera: 1.968,68 m^3

- **Protección de base de nuevo cauce**
  Para garantizar la durabilidad de la protección de la base del cauce al estar inmersa en una zona acanalada y para proteger las instalaciones de gas que discurren bajo esta, se colocará escollera careada, rellenando los huecos con hormigón en un espesor de 0,7m.
  - Volumen de escollera: 4.398,46 m^3
  - Superficie de geotextil bajo escollera: 5.692,13 m^2

2.2. DEFENSAS FRENTE A INUNDACIONES

En los términos municipales de Reocín (núcleo urbano de Caranceja) y de Cabezón de la Sal (núcleo urbano de Casar de Periedo) para la protección de ambas poblaciones frente a avenidas. En estas actuaciones quedan englobados los trabajos de adecuación de los muros situados en la carretera que comunica Casar de Periedo y Caranceja hasta el puente sobre el río Saja y los trabajos de adecuación de la obra de drenaje situada en el regato Puntarrón.

- **Mota de Caranceja**
  - Superficie de desbroce: 10.825,16 m^2
  - Volumen de excavaciones: 2.251,97 m^3
  - Volumen de rellenos: 10.514,17 m^3
  - Volumen de tierra vegetal extendida: 1.076,39 m^3

- **Mota de Casar de Periedo**
  - Superficie de desbroce: 1.179,90 m^2
  - Volumen de excavaciones: 152,70 m^3
  - Volumen de rellenos: 516,69 m^3
  - Volumen de tierra vegetal extendida: 130,91 m^3

- **Acondicionamiento de muros y ODT en regato Puntarrón**
  - Longitud de muro a acondicionar: 180 m
  - Sección libre en regato Puntarrón tras actuación: 1,1 x 3,1 m

2.3. CONTROL Y MITIGACIÓN DE VEGETACIÓN ALÓCTONA

Incluyen desde la realización de tratamientos silvícolas de mejora, el control y mitigación de la vegetación alóctona invasora y la implantación de vegetación autóctona para acelerar la regeneración de los hábitats fluviales, hasta el planteamiento de medidas correctoras y compensatorias sobre el medio afectado por las obras.

- Superficie tratada: 152.705,15 m2

2.4. OBRA DE DRENAJE

En esta apartado, se incluye la colocación de marcos prefabricados y elementos de cierre bajo la N-634, asi como marcos bajo las motas.

Las obras de drenaje que forman parte del proyecto

Denominación	Tipología	Dimensiones	Actuación
ODT bajo la N-634	Marco (drenaje)	Triple celda 9,00 m x 3,15m (dimensiones interiores)	Evacuación avenidas
ODTs bajo mota Caranceja	Marco (interior válvula retención)	Marco de 2 x 1,6 m y marco de 2,5 x 1,2 m	Evacuación pluviales
ODTs bajo mota Casar	Marco (interior válvula retención)	Marco de 2,7 x 1,4 m	Evacuación pluviales
Desagües muro Caranceja	Arquetas con rejilla y válvulas de retención	Arquetas de 1 x 1,15 m	Evacuación pluviales vial

ODT bajo la N-634

- Superficie de desbroce: 1.148,19 m^2
- Volumen de excavaciones: 6.140,80 m^3
- Volumen de rellenos (Incluidos de aportación): 1.952,00 m^3
- Marcos prefabricados 9 x 3,15 m (interior): 96 m
- Superficie restauración pavimentos: 784 m^2

ODT bajo motas

- Volumen de hormigón para armar HA-25: 115,88 m^3
- Tubo prefabricado hormigón armado Ø 300 mm: 2 m
- Tubo prefabricado hormigón armado Ø 400 mm: 2 m
- Tubo prefabricado hormigón armado Ø 600 mm: 1 m
- Acero en barras corrugadas B 500 S: 15.645,15 kg
- Válvula de retención de pico de pato DN 300 mm: 2 uds.
- Válvula de retención de pico de pato DN 400 mm: 2 uds.
- Válvula de retención de pico de pato DN 600 mm.: 1 ud
- Marco prefabricado de hormigón armado de 2,00 x 1,60 m: 14 m.
- Marco prefabricado de hormigón armado de 2,50 x 1,2 m: 4,5 m
- Marco prefabricado de hormigón armado de 2,70 x 1,4 m: 2 m

2.5. DESVÍO DE TRÁFICO

Para poder realizar los trabajos de las obras de drenaje bajo la N-634, será necesario realizar un desvío de tráfico entre dicha carretera y los accesos al barrio de Caranceja, tal y como se recoge en los planos. Las unidades y características más representativas son las siguientes:

- Longitud del desvío: 165 m
- Ancho de calzada: 9 m
- Superficie de desbroce: 1.300 m^2

2.6. SERVICIOS AFECTADOS

Del mismo modo que se indicaba en el apartado anterior, como consecuencia de la ejecución de la obra de drenaje bajo la N-634, varias instalaciones y servicios se verán afectados por las obras, estos son:

- **Caminos.** Camino de conexión enmota de Caranceja en una longitud de 40 m.
- **Gaseoductos.** Se ve afectado un tramo de tubería de acero en 135 m de línea existente, que será repuesta por el nuevo cauce con una longitud de 165 m.
- **Telefonía.** La canalización existente que se encuentra por el vial del barrio de Caranceja a su paso por la N-634, se ve afectado por las obras. Se realizará en primer lugar un desvío de 162 m para posteriormente realizar una nueva canalización enterrada de 145 m.
- **Alumbrado.** Para poder ejecutar los trabajos es necesario retranquear la canalización de alumbrado en unos 75 m, para dar continuidad al servicio y retirar 3 báculos. Posteriormente, dicha canalización y báculos serán repuestos.
- **Abastecimiento.** En la zona de obras existe una tubería de polietileno de 90 mm. esta tubería se deberá retranquear en un tramo de 135m, para posteriormente una vez realizada la obra de drenaje, colocar un nuevo tramo de 145 m con las mismas características.

2.7. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CAUCE

Se realizarán trabajos de conservación y mantenimiento del cauce en una longitud de 1 km a lo largo del río Saja y en la zona de los brazos históricos.

2.8. OTROS

A parte de las obras propiamente dichas, se contempla unas partidas presupuestarias para la gestión de los residuos de construcción y el seguimiento ambiental durante la realización de las obras.

3. RESUMEN DE LAS MEDICIONES DE LAS OBRAS

3.1. RESUMEN DE LAS MEDICIONES

Las unidades de obra más significativas de la actuación global son las siguientes

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	EUROS / UD	EUROS ^	%	Σ
UD.095	Marcos prefabricados de dimensiones interiores 9 x 3,15m	96,00	m	8.542,38	820.068,48	32,47	32,47
UD.072	Gestión y transporte de residuos de tierras	30.235,89	m³	6,29	190.183,75	7,53	40,00
UD.056	Escollera procedente de cantera diámetro medio > 0,50 m	5.195,41	m³	26,70	138.717,45	5,49	45,49
UD.057	Excavación en terreno sin clasificar en todo tipo de terreno	42.899,48	m³	2,16	92.662,88	3,67	49,16
UD.079	Hormigón HM-20/B/20/I de central vertido desde camión	800,21	m³	89,28	71.442,75	2,83	51,99
UD.137	Trabajos especiales (taladros, obturaciones, balonamientos, restitución,…)	1,00	ud	67.975,97	67.975,97	2,69	54,68

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	EUROS / UD	EUROS ^	%	Σ
UD.055	Escollera procedente de cantera diámetro medio 0,70 m	1.968,68	m³	32,19	63.371,81	2,51	57,19
UD3010	Control y mitigación de Reynoutria japonica	1,83	ha	32.249,54	59.016,66	2,34	59,53
UD.066	Geotextil sintético no tejido, de densidad >= 500 gr/m2	8.098,29	m²	6,56	53.124,78	2,10	61,63
UD.092	Manta orgánica biodegradable tejido en coco de densidad >900 g/m2	3.089,73	m²	16,10	49.744,65	1,97	63,60
UD.119	Relleno con material procedente de la propia excavación	12.878,86	m³	3,29	42.371,45	1,68	65,28
UD.098	Módulo de plantación para revegetar	550,00	ud	74,76	41.118,00	1,63	66,91
UD.139	Tratamiento taludes en desmonte cauce	1.203,09	m²	32,74	39.389,17	1,56	68,47
UD.036	Colocación material guijoso - terroso	3.187,72	m³	11,72	37.360,08	1,48	69,95
UD.070	Gestión y transporte de residuos de mezclas bituminosas	1.053,48	m³	34,01	35.828,85	1,42	71,37
UD.106	Obra mecanica i/accesorios, cortes, taponamientos, inserciones Tes exféricas	1,00	ud	34.074,94	34.074,94	1,35	72,72
UD.001	Acero en barras corrugadas B 500 S	23.996,60	kg	1,38	33.115,31	1,31	74,03
UD.045	Desbroce mecánico del terreno (e= 20 cm)	24.378,04	m²	1,16	28.278,53	1,12	75,15
UD.097	MBC AC 22/32 base cal./silíceo s<3000 (antigua g) incl. Betún y polvo mineral	619,82	t	43,68	27.073,74	1,07	76,22
UD.033	Control y mitigación de Crocosmia x crocosmiiflora	1,37	ha	18.964,52	25.981,39	1,03	77,25
UD.018	Canalización subterránea 6 PVC ø110 mm hormigonada, inc exc y relleno	277,00	m	90,14	24.968,78	0,99	78,24
UD.081	Hormigón para armar HA-25	230,19	m³	102,92	23.691,15	0,94	79,18
UD.012	Barrera rígida de piezas de 3 metros	180,00	m	125,07	22.512,60	0,89	80,07
UD.002	Aletas prefabricadas para sostenimiento del terreno en entrada y salida de marcos	126,46	m²	156,03	19.731,55	0,78	80,85
UD.015	Cable multipar de distribución telefónico 100 pares	307,00	m	60,42	18.548,94	0,73	81,58
UD.140	Tratamiento taludes. Zona inundable	868,40	m	21,32	18.514,29	0,73	82,31
UD.109	Pica de pat de 2000 x 14,6	485,00	ud	36,05	17.484,25	0,69	83,00
UD.096	MBC AC 16/22 surf silíceo s<3000 (antigua d/s) incl. betún y polvo mineral	326,74	t	50,60	16.533,04	0,65	83,65
UD.160	Zahorra artificial	816,25	m³	19,97	16.300,51	0,65	84,30
UD.128	Sellado juntas caucho sintético	2.122,50	m	7,41	15.727,73	0,62	84,92
UD.204	Colocación de estaquillas vivas de sauce	1.203,08	m²	12,01	14.448,99	0,57	85,49
UD.142	Tubería de acero API-5L-Gr B Ø 8" de alta presión	165,00	m	85,48	14.104,20	0,56	86,05
UD.144	Válvula de retención de pico de pato DN 300 mm.	6,00	ud	2.152,31	12.913,86	0,51	86,56
UD.053	Encofrado plano	383,35	m²	31,93	12.240,37	0,48	87,04
UD.151	Marco prefabricado de hormigón armado de 2,00x1,60 m.	14,00	ML	865,89	12.122,46	0,48	87,52
UD.040	Demo/trans. pav. mezcla bituminosa	2.134,00	m²	5,67	12.099,78	0,48	88,00
UD.035	Control y mitigación de otras especies no catalogadas como invasoras	0,92	ha	12.881,47	11.850,95	0,47	88,47
UD.029	Conservación y manteniento selectiva de cauce	2.250,00	m²	5,16	11.610,00	0,46	88,93
UD.088	Línea de fibra óptica 24 fibras	307,00	m	35,87	11.012,09	0,44	89,37
UD.090	Malla textil de 1,5 m de altura para protección	1.700,00	m	6,23	10.591,00	0,42	89,79
UD.082	Imperm. tableros y trasdós muros	1.567,20	m²	6,56	10.280,83	0,41	90,20

3.2. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CÓDIGO	RESUMEN	PRESUPUESTO (€)
01	REACTIVACIÓN DE BRAZOS HISTÓRICOS SECUNDARIOS Y NUEVO CAUCE	568.906,14
02	DEFENSAS FRENTE A INUNDACIONES	231.128,89
03	PLANTACIÓN DE ESPECIES AUTÓCTONAS	44.168,90
04	CONTROL Y MITIGACIÓN DE VEGETACIÓN ALÓCTONA (i/GESTIÓN DE RESIDUOS)	152.527,64
05	OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL BAJO LA N-634	1.018.007,78
06	DESVIOS DE TRÁFICO	109.207,64
07	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	288.741,12
08	CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CAUCE	12.307,50
09	GESTIÓN DE RESIDUOS	250.873,45
10	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	1.638,90
11	SEGURIDAD Y SALUD	39.468,87

3.3. PRESUPUESTOS GENERALES

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**2.716.976,83 €**
Gastos Generales (13%)	353.206,99 €
Beneficio Industrial (6%)	163.018,61 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**3.233.202,43 €**
I.V.A (21%)	678.972,51 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**3.912.174,94 €**
Expropiaciones	*
Conservación del Patrimonio Histórico y Cultural	39.121,75 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**3.951.296,69 €**

*** En el presente proyecto no se realizan valoraciones de las expropiaciones y tampoco se considerarán para la determinación del Presupuesto para Conocimiento de la Administración. La no inclusión de esta valoración se debe a que existen acuerdos con otras administraciones como el Gobierno de Cantabria y los Ayuntamientos de Reocín y Cabezón de la Sal, para que se hagan cargo de la entrega al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de los terrenos necesarios para la realización de los trabajos según se recoge en el proyecto.**

ANEJO Nº 2.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....1
2. ANTECEDENTES....1
3. OBJETO DEL PROYECTO....1
4. SITUACIÓN ACTUAL....2
5. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS....4
5.1. ALTERNATIVA Nº0....4
5.2. ALTERNATIVA Nº1....5
5.3. ALTERNATIVA Nº2....6
6. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS....7
6.1. ALTERNATIVA Nº0....7
6.2. ALTERNATIVA Nº1....7
6.3. ALTERNATIVA Nº2....8
7. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS....8
7.1. COMPARACIÓN AMBIENTAL....8
7.2. COMPARACIÓN TERRITORIAL (AFECCIONES) O SOCIAL....9
7.3. COMPARACIÓN TÉCNICA Y FUNCIONAL....10
7.4. COMPARACIÓN ECONÓMICA....10
7.5. PONDERACIÓN DE OBJETIVOS Y RESULTADO FINAL DEL ANÁLISIS....10
8. CONCLUSIONES Y ALTERNATIVA SELECCIONADA....11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Margen izquierda sin afectar del Saja en Casar de Periedo (1956-1957). 2
Figura 2. Margen izquierda del Saja afectada por las instalaciones deportivas de nueva ejecución (actual). 2
Figura 3. Trazado anterior de la N-634 a su paso por Casar de Periedo y Caranceja. 2
Figura 4. Trazado actual de la N-634 a su paso por Casar de Periedo y Caranceja. 2
Figura 5. Estado Obras Puntarrón por Caranceja (1956-1957). 2
Figura 6. Estado actual Obras de Drenaje bajo N-634 y Acceso a Caranceja. 2
Figura 7. Rellenos en parcelas anexas a la N-634 y río Saja (año 2001). 3
Figura 8. Parcelas con rellenos y arbustos y arboledas (actual). 3
Figura 9. Estado parcelas antes de rellenos (1956-1957). 3
Figura 10. Parcelas con rellenos (actual). 3
Figura 11. Rellenos en parcelas anexas a la N-634 y río Saja (año 2005). 3
Figura 12. Parcelas con rellenos y arbustos y arboledas (actual). 3
Figura 13. ODT existentes bajo N-634 (2014). 3
Figura 14. Nuevas ODT ampliada en 2016. 3
Figura 15. Estado de las ODT (2014). 4
Figura 16. Obras de emergencia para ejecución de ODT bajo N-634 y CA-903 (2016). 4
Figura 17. Situación actual en la Zona de Caranceja. 4
Figura 18. Zona de actuación de trabajos de silvicultura y control y mitigación de especies alóctonas. 5
Figura 19. Salida ODT bajo N-634 y entrada ODT bajo vial barrio Caranceja 5
Figura 20. Canal de conexión existente entre ODT existentes 5
Figura 21. Conexión del canal de desagüe entre los brazos existentes (bajo carreteras) y el río Saja ..6
Figura 22. Zona de posible ubicación de la mota en Casar de Periedo 6
Figura 23. Actuaciones contempladas en la Alternativa nº1. 6
Figura 24. Actuaciones contempladas en la Alternativa nº2. 7

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo, teniendo en cuenta los antecedentes, la situación actual, así como puestas en consideración las diferentes alternativas estudiadas.

2. ANTECEDENTES

En el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental se identificó el Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundacion ARPSI ES018-CAN-24-1 Río Saja en los TT.MM. de Cabezón de la Sal, Reocín y Mazcuerras, para el que se elaboraron los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación. De acuerdo con esta cartografía, una gran parte de la llanura aluvial es inundable para avenidas de períodos de retorno por encima de 100 años. Además, algunas poblaciones como Caranceja y Casar de Periedo son afectadas por inundaciones con recurrencias de en torno a 10 años.

En la última fase del plan, se caracterizaron las ARPSIs desde el punto de vista de su peligrosidad y riesgo de inundación, quedando catalogada el ARPSI ES018-CAN-24-1 Río Saja en el Grupo I, de peligrosidad y riesgo extremo, ya que la población afectada es elevada y/o los daños a las actividades económicas son muy numerosas, siendo estas áreas prioritarias a la hora de implantar medidas de disminución del riesgo de inundación. Además, su protección con medidas estructurales debe abordarse con prontitud. Los horizontes de aplicación, según el PGRI y su programa de medidas, se fijaron en el periodo 2015-2021 para el ARPSI ES018-CAN-22-1 y 2021-2027 para el ARPSI ES018-CAN-24-1.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental (revisión 2015-2021) integra en su Programa de Medidas, dentro del grupo 11 “Seguridad frente a fenómenos extremos”, la actuación denominada “*Estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y definición de los proyectos de protección contra inundaciones en otras ARPSIs fluviales prioritarias (PGRI): ARPSI de Belmonte (ES018-AST-11-2), ARPSI de Cabezón de la Sal (ES018-CAN-24-1), 1), ARPSIs de Ampuero (ES018-CAN-5-1 y ES018-CAN-5-2), ARPSI de Los Corrales de Buelna (ES018-CAN-18-2), ARPSI de Vioño (ES018-CAN-10-3), ARPSI de Arenas de Iguña (ES018-CAN-16-1)”*, entre las cuales se incluye el ARPSI ES018-CAN-24-1.

En el presente proyecto se definen una serie de actuaciones para la recuperación hidromorfológica del tramo del río del río Saja a su paso por las poblaciones de Casar de Periedo y Caranceja (TTMM. de Cabezón de la Sal y Reocín, respectivamente), junto con otras para para resolver y reducir el riesgo de inundación frente a las avenidas en dicho tramo.

El ámbito de actuación afecta al ARPSI ES018-CAN-24-1, este ARPSI abarca la llanura aluvial del río Saja en los términos municipales de Cabezón de la Sal, Reocín y Mazcuerras, en particular el tramo fluvial comprendido entre los núcleos urbanos de la Virgen de la Peña y Barcenaciones, en una longitud aproximada de 5 km. En este sector fluvial, ubicado en el curso bajo del río Saja, el cauce tiene una cuenca de aportación de entre 406 y 458 Km^2, desarrollando una extensa llanura aluvial.

Este ARPSI presenta inundaciones recurrentes y con afecciones importantes motivadas principalmente por la superación de la capacidad hidráulica del cauce en caudales de avenida. Además, existen diversas estructuras en el cauce tipo puente que producen una sobreelevación significativa de la lámina de agua. Las principales obstrucciones al flujo se producen en los puentes que se sitúan en este tramo sobre el río Saja, produciendo una sobreelevación de la lámina de agua cuyo efecto se propaga hacia aguas arriba.

3. OBJETO DEL PROYECTO

En el presente proyecto se definen las obras de defensa y alivio necesarias para resolver y reducir el riesgo de inundación frente a las avenidas en el tramo del río Saja a su paso por las poblaciones de Casar de Periedo y Caranceja.

El ámbito de actuación afecta al Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) ES018-CAN-24-1, este ARPSI abarca la llanura aluvial del río Saja en los términos municipales de Cabezón de la Sal, Reocín y Mazcuerras, en particular el tramo fluvial comprendido entre los núcleos urbanos de la Virgen de la Peña y Barcenaciones, en una longitud aproximada de 5,0 km. En este sector fluvial, ubicado en el curso bajo del río Saja, el cauce tiene una cuenca de aportación de entre 406 y 458 Km2, desarrollando una extensa llanura aluvial.

Este ARPSI presenta inundaciones recurrentes y con afecciones importantes motivadas principalmente por la superación de la capacidad hidráulica del cauce en caudales de avenida. Además, existen diversas estructuras en el cauce tipo puente que producen una sobreelevación significativa de la lámina de agua. Las principales obstrucciones al flujo se producen en los puentes que se sitúan en este tramo sobre el río Saja, produciendo una sobreelevación de la lámina de agua cuyo efecto se propaga hacia aguas arriba.

Los objetivos que se plantean en el proyecto, de forma general, son los siguientes:

- **Recuperar cauces secundarios históricos** eliminados por alteraciones morfológicas de origen antrópico para poder reconducir parte del caudal por dichos cauces históricos en situaciones de avenida, mediante la retirada parcial de las defensas y rellenos que actualmente impiden el funcionamiento de estos brazos. Los brazos secundarios en el marco del presente proyecto se han concebido para que funcionen en situaciones de avenida, no estando activos para caudales de estiaje, por lo que la cota de entrada de los mismos estará situada ligeramente por encima del cauce del río Saja.
- **Ejecución de una nueva obra de drenaje bajo la N-634**. Como consecuencia de la pérdida de capacidad hidráulica que ejercen sobre el flujo las estructuras existentes sobre el río Saja, así como las infraestructuras anexas (N-634), con la consecuente sobreelevación de la lámina de agua y propagación de ésta hacia aguas arriba, se hace necesario la construcción de una nueva obra de drenaje bajo la N-634 que complemente las actuaciones similares ya desarrolladas para mitigar las inundaciones a las poblaciones cercanas.
- **Ejecución de defensas laterales en Casar de Periedo y Caranceja**, para evitar la inundación de las poblaciones mediante la construcción en margen izquierda del Saja y derecha del mismo, de dos caballones de defensa.
- **Reapertura de cauce** para dar continuidad a la reactivación de los cauces históricos una vez pasada la N-634 y con ello reconducir el flujo al río Saja aguas abajo de las estructuras existentes y que generan la pérdida de capacidad hidráulica.

- **Realizar tratamientos de silvicultura**, mediante la realización de tratamientos silvícolas de mejora en todas las zonas con vegetación leñosa en el ámbito de las márgenes del río Saja. Estos tratamientos estarán encaminados a la eliminación de vegetación arbustiva como tojales, zarzales etc. Así mismo se plantean claras y podas selectivas que faciliten la regeneración natural y el desarrollo de ejemplares jóvenes, eliminando árboles enfermos o secos y retirando ejemplares arbóreos grandes que pudieran constituir un obstáculo hidráulico durante avenidas.
- **Control y erradicación de especies vegetales alóctonas de carácter invasor en la vegetación de ribera**, evitando que se produzca la recolonización de los terrenos situados aguas abajo. Se incluye el control y mitigación de las especies exóticas de plantas que han sido detectadas en el entorno del proyecto.
- **Recuperar y proteger la vegetación autóctona de ribera**. Como consecuencia de la reactivación de las funciones del cauce como corredor biológico, que incluye el suministro de nutrientes, el transporte de semillas y fragmentos vegetales con capacidad de rebote, filtrado de las partículas contaminantes, etc., favorecerá la recuperación paulatina del bosque de ribera. Esta recuperación potenciará la recolonización con variedades vegetales autóctonas establecidas en otros tramos del río, favoreciendo así la mejora de la calidad genética y ecológica de las comunidades vegetales.

4. SITUACIÓN ACTUAL

Las poblaciones de Caranceja y Casar de Periedo se ven afectadas por inundaciones en épocas de avenidas extraordinarias como consecuencia principalmente de las modificaciones del entorno a lo largo de los últimos 20 años principalmente.

- En la década de los años 60 del pasado siglo, rellenos en la zona de las actuales instalaciones deportivas en Casar de Periedo.

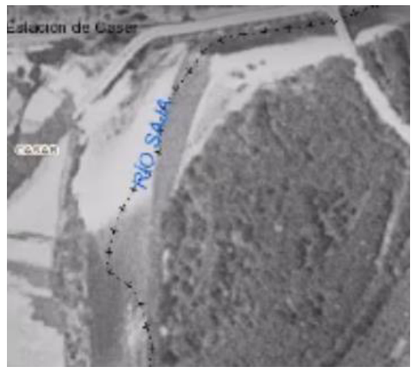


Figura 1. Margen izquierda sin afectar del Saja en Casar de Periedo (1956-1957).



Figura 2. Margen izquierda del Saja afectada por las instalaciones deportivas de nueva ejecución (actual).

- En la década de los años 70, ejecución del nuevo tramo de la N-634 al estado actual en que se encuentra, generando un efecto presa en la zona anterior a la misma, aguas arriba del río Saja.



Figura 3. Trazado anterior de la N-634 a su paso por Casar de Periedo y Caranceja.



Figura 4. Trazado actual de la N-634 a su paso por Casar de Periedo y Caranceja.

- En la década de los años 80, soterramiento del regato del Puntarrón en la zona próxima a Caranceja.

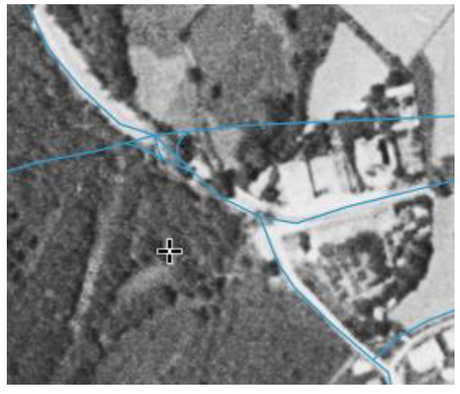


Figura 5. Estado Obras Puntarrón por Caranceja (1956-1957).



Figura 6. Estado actual Obras de Drenaje bajo N-634 y Acceso a Caranceja.

- En el año 2001, relleno de la zona anterior a la N-634 entre el río Saja, la N-634 y Caranceja, en la zona próxima al brazo secundario que se pretende activar.

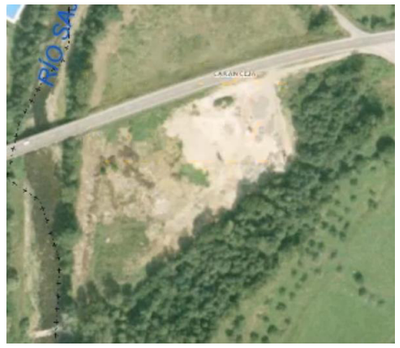


Figura 7. Rellenos en parcelas anexas a la N-634 y río Saja (año 2001).



Figura 8. Parcelas con rellenos y arbustos y arboledas (actual).

- Alrededor del año 2005 relleno de las parcelas situadas entre la antigua N-634 (actual CA-903) en su margen derecha en sentido a Caranceja y la N-634 y próximas al río Saja.

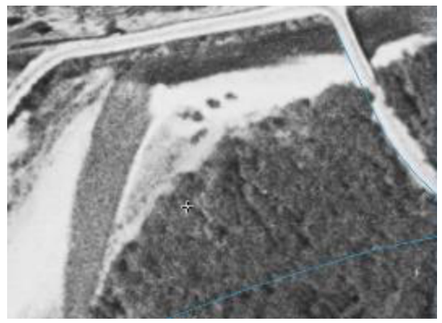


Figura 9. Estado parcelas antes de rellenos (1956-1957).



Figura 10. Parcelas con rellenos (actual).

- Alrededor del año 2005 relleno de las parcelas situadas entre la antigua N-634 (actual CA-903) en su margen izquierda en sentido a Caranceja y la N-634 y próximas al río Saja.



Figura 11. Rellenos en parcelas anexas a la N-634 y río Saja (año 2005).



Figura 12. Parcelas con rellenos y arbustos y arboledas (actual).

- Ampliación de las obras de drenaje transversal bajo la N-634 con tres marcos de dimensiones 2 x 1,5 m. sobre las estructuras abovedadas ya existentes en el año 2016.



Figura 13. ODT existentes bajo N-634 (2014).



Figura 14. Nuevas ODT ampliada en 2016.

- Ejecución de una nueva obra de drenaje transversal bajo la N-634 en el año 2016.



Figura 15. Estado de las ODT (2014).



Figura 16. Obras de emergencia para ejecución de ODT bajo N-634 y CA-903 (2016).

Todas estas actuaciones, unas que han contribuido a llegar a esta situación, como son los rellenos en parcelas próximas al río Saja, que anteriormente eran zona de alivio en épocas de avenidas, o la construcción de la nueva N-634, que, aunque la estructura sobre el río Saja es suficiente para evacuar las avenidas consideradas (T100) en las situaciones actuales, el tramo en terraplén genera un efecto presa en la zona próxima a Caranceja y como consecuencia las inundaciones en la zona.

Durante el año 2016 se hicieron obras de emergencia por la Diputación de Cantabria, para intentar solucionar el problema, aunque estas no solucionaron el problema ya que en los últimos años posteriores al 2016 han seguido apareciendo episodios de inundaciones en la zona en época de avenidas extraordinarias. Las actuaciones realizadas en este año, principalmente fueron:

- Ejecución del paso bajo la N-634 mediante marcos prefabricados de dimensiones 4 x 2,5 m., atravesando en primer lugar la actual N-634 y posteriormente la antigua N-634 (actual CA-903).
- Ampliación de las obras de drenaje existentes en el momento bajo la N-634 para dar salida a más caudal proveniente del regato Puntarrón.

Por tanto, la situación actual en la que nos encontramos, es la que se refleja en la siguiente imagen, que representa lo comentado en este apartado y que es insuficiente ante avenidas extraordinarias para periodos de retorno iguales o mayores de 100 años.

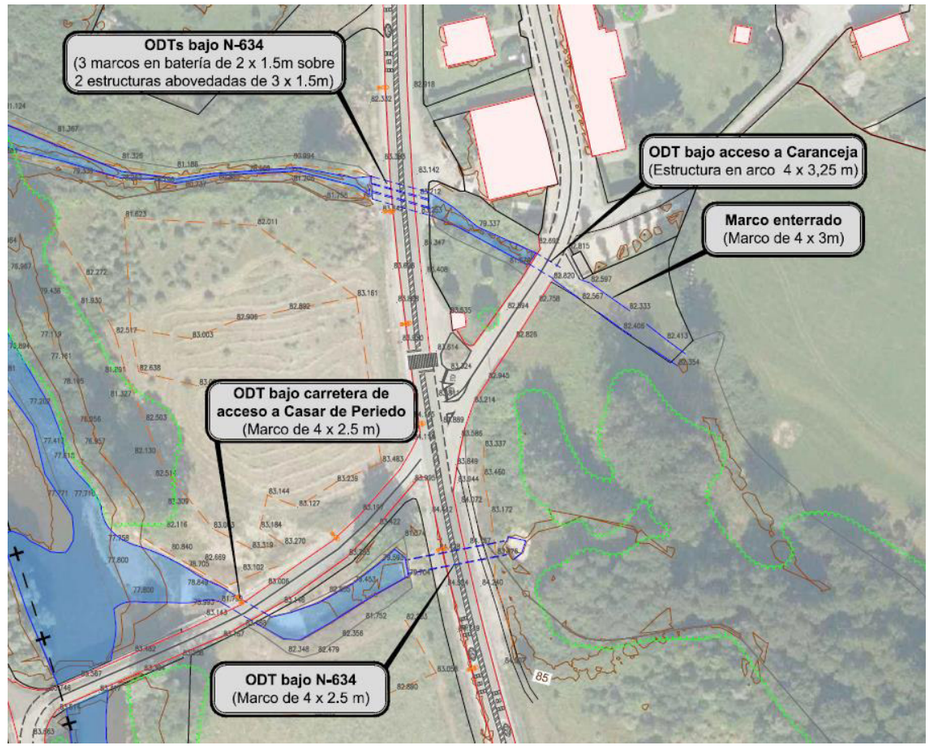


Figura 17. Situación actual en la Zona de Caranceja.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

5.1. ALTERNATIVA Nº0

La alternativa 0 consiste en la valoración del estado actual sin realizar ninguna actuación, salvo las de pequeña entidad como los trabajos de silvicultura para la reactivación del brazo histórico y las de recuperación y protección de la vegetación autóctona de ribera.

Estos trabajos no paliarían los problemas de inundaciones en la zona, ya que el principal problema una vez estudiados los caudales de aportación del río Saja en la zona, se generan por no poder asumir las obras de drenaje actuales los caudales de un modo racional y que sin que provoquen inundaciones en la zona.

Se adjunta a continuación una imagen del estado actual de la zona de actuación y sobre las que se harían los trabajos indicados en esta alternativa.

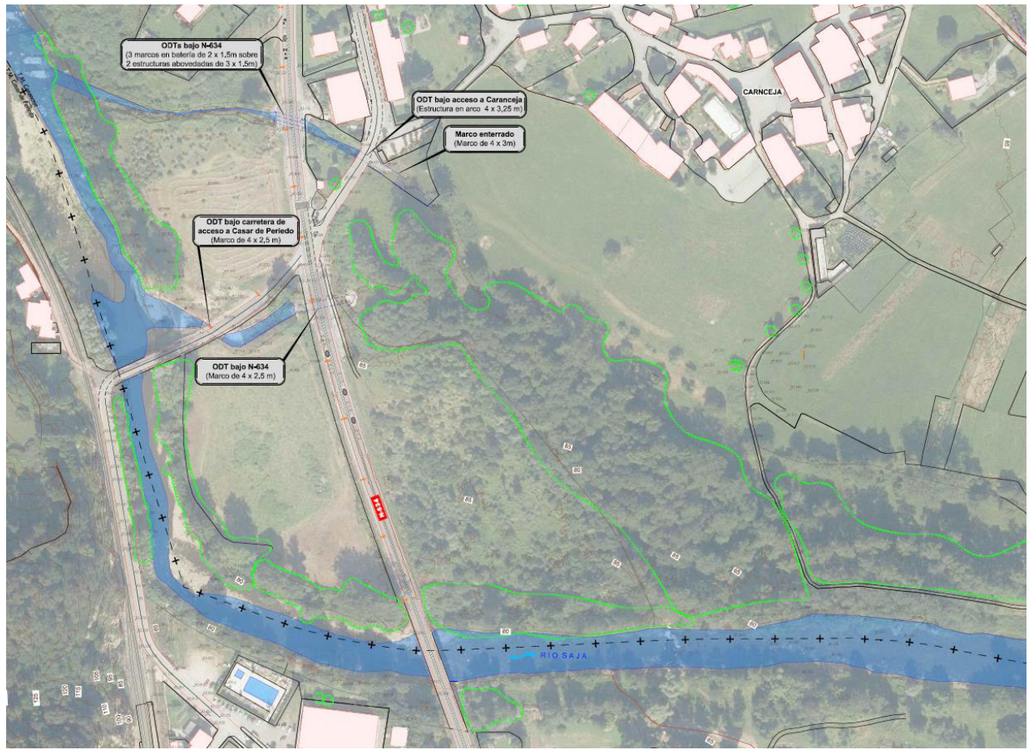


Figura 18. Zona de actuación de trabajos de silvicultura y control y mitigación de especies alóctonas.

Por lo tanto, de partida esta alternativa se considera inviable técnicamente ya que no resuelve el problema que se presenta en la zona como consecuencia de la aportación de los caudales provenientes de las avenidas extraordinarias.

5.2. ALTERNATIVA Nº1

La alternativa nº1 consiste en la activación del brazo histórico que se encuentra aguas arriba de la estructura de la N-634 a su paso por Casar de Periedo y Caranceja.

Con la activación de este brazo se intenta paliar las inundaciones que se originan en épocas de avenidas extraordinarias. Como consecuencia de la activación de este brazo, se hace necesaria la construcción de una nueva obra de drenaje transversal en el cruce de dicho brazo histórico con la N-634.

En esta alternativa se intenta reconducir dicho brazo por la situación actual de los marcos existentes y que no son capaces de evacuar todo el caudal que se genera en dichas avenidas extraordinarias. Los marcos actuales tienen unas dimensiones interiores de 4 x 2,5 m.



Figura 19. Salida ODT bajo N-634 y entrada ODT bajo vial barrio Caranceja

Los marcos actuales al ser insuficientes requieren de unos nuevos marcos anexos de al menos unos 85 m2 de sección libre interior. Respetando las alturas de los marcos existentes ya que nos podría originar problemas de cota frente a la infraestructura existente, a priori necesitaríamos una abertura interior de 34m en la base.

Esto mismo sucedería en el cruce con el acceso al barrio de Caranceja, dónde la necesidad de ubicar nuevas obras de drenaje es la misma y de iguales dimensiones.

Entre dichas obras de drenaje, se debe dar conexión a las mismas mediante un nuevo cauce de similares características al existente



Figura 20. Canal de conexión existente entre ODT existentes

Así mismo, se debería dar continuidad hasta el río Saja mediante otro cauce de nueva ejecución similar al también existente.



Figura 21. Conexión del canal de desagüe entre los brazos existentes (bajo carreteras) y el río Saja

Adicionalmente y de modo complementario a estas estructuras y nuevos cauces de alivio, para poder paliar las inundaciones, se debe realizar de modo paralelo pequeñas actuaciones de regulación en la obra de drenaje existente situada en el regato Puntarrón y unas defensas frente a inundaciones mediante motas ejecutadas en tierra sobre los terrenos existentes. Estas motas servirán para retener el caudal de aportación en épocas de avenidas extraordinarias en zonas que pueden ser inundables sin afección a terceros, mientras dicho caudal es evacuado al río Saja por las nuevas obras de drenaje y cauces.

Estas motas en aquellas zonas donde lo permita, se diseñarán con taludes con pendientes muy tendidas para permitir seguir realizando labores agrícolas y de fácil tránsito entre las zonas anexas a las mismas.

En la mota de Casar de Periedo, esta opción es complicada de realizar al encontrarse muy próxima a las instalaciones deportivas existentes y al propio río Saja. Este hecho obligaría a tener que realizar la mota mediante taludes más verticales.



Figura 22. Zona de posible ubicación de la mota en Casar de Periedo

En esta alternativa se contempla la realización de trabajos de silvicultura en la zona de los brazos históricos, así como de trabajos para control y mitigación de especies invasoras que se encuentren en la zona, ya que los terrenos próximos a las actuaciones, son terrenos que han sido rellenados con material externo y ha generado la proliferación de especies invasoras en la zona.

Así mismo, se ha estimado la necesidad de tener que realizar las correspondientes actuaciones en los posibles servicios afectados (comunicaciones, abastecimiento, gas, alumbrado, …) que encuentran en la zona de influencia de los trabajos indicados, así como de los posibles desvíos necesarios para poder hacer los trabajos indicados.

Se adjunta a continuación una imagen, donde se indican las actuaciones más representativas contempladas en esta alternativa.

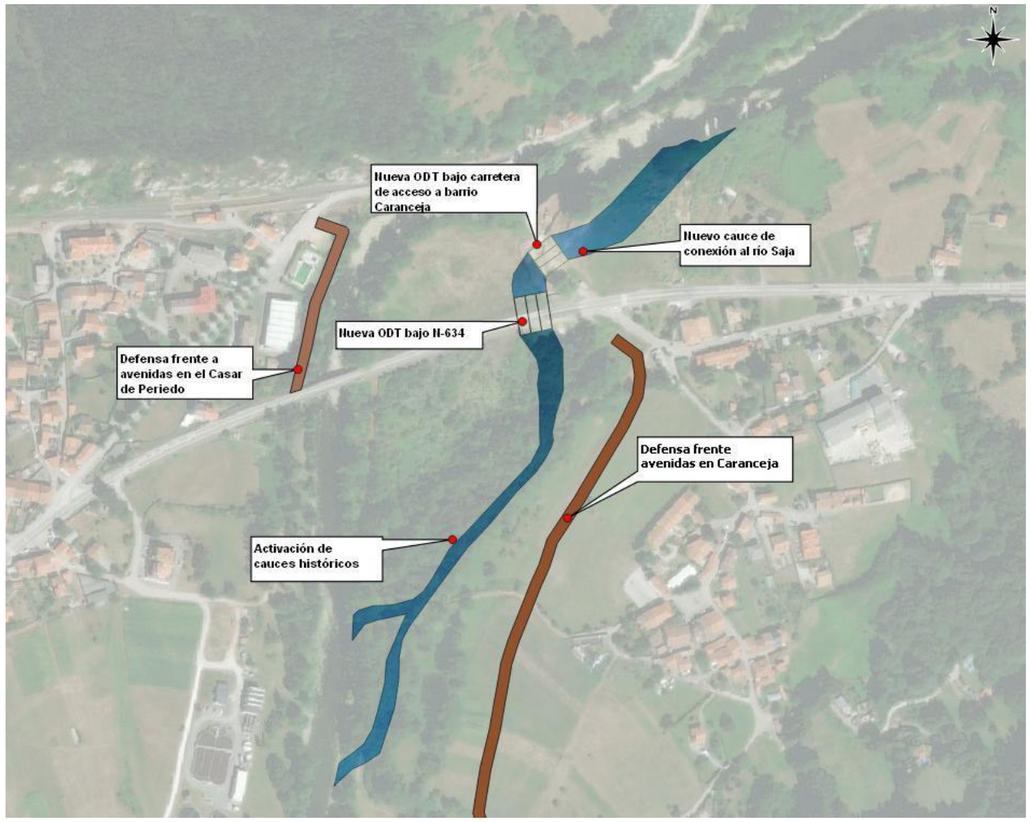


Figura 23. Actuaciones contempladas en la Alternativa nº1.

5.3. ALTERNATIVA Nº2

Esta alternativa nº2, es una alternativa muy similar a la reflejada anteriormente, ya que las actuaciones comentadas en relación a las actuaciones de defensa de motas en Casar de Periedo, Caranceja, las actuaciones para regulación en las obras de drenaje existentes en el regato Puntarrón, las relativas a servicios afectados y los trabajos silvícolas y de control y mitigación de especies alóctonas o invasoras serían las mismas o muy similares a las ya contempladas en la alternativa nº1.

La principal diferencia de esta alternativa respecto de la anterior, se basa en el trazado del brazo histórico en la zona próxima a la N-634 y la ubicación de la nueva obra de drenaje y del cauce de derivación al río Saja, como consecuencia de esta nueva ubicación de la obra de drenaje transversal bajo la N-634.

En esta alternativa nº2, se ha planteado realizar por la intersección de las infraestructuras viarias (N-634 y acceso al barrio de Caranceja) ya que permita una mayor altura interior de los marcos, reduciendo así el ancho y por lo tanto la zona de invasión de las nuevas obras de drenaje transversal, el trazado en menos sinuoso que en el caso anterior y sólo requeriría la necesidad de hacer un único tramo de obra de drenaje transversal.

En esta propuesta de solución, se contemplaría dejar en servicio las obras de drenaje existentes bajo la N-634 y bajo el camino de acceso a Caranceja, siendo las contempladas en esta solución complementarias a las existentes.

La solución temporal de afección al tráfico requiere de algo más de inversión, pero a su favor el coste de las nuevas Obras de drenaje y del nuevo cauce es inferior a la alternativa anterior.

Se adjunta a continuación una imagen, donde se indican las actuaciones más representativas contempladas en esta alternativa.

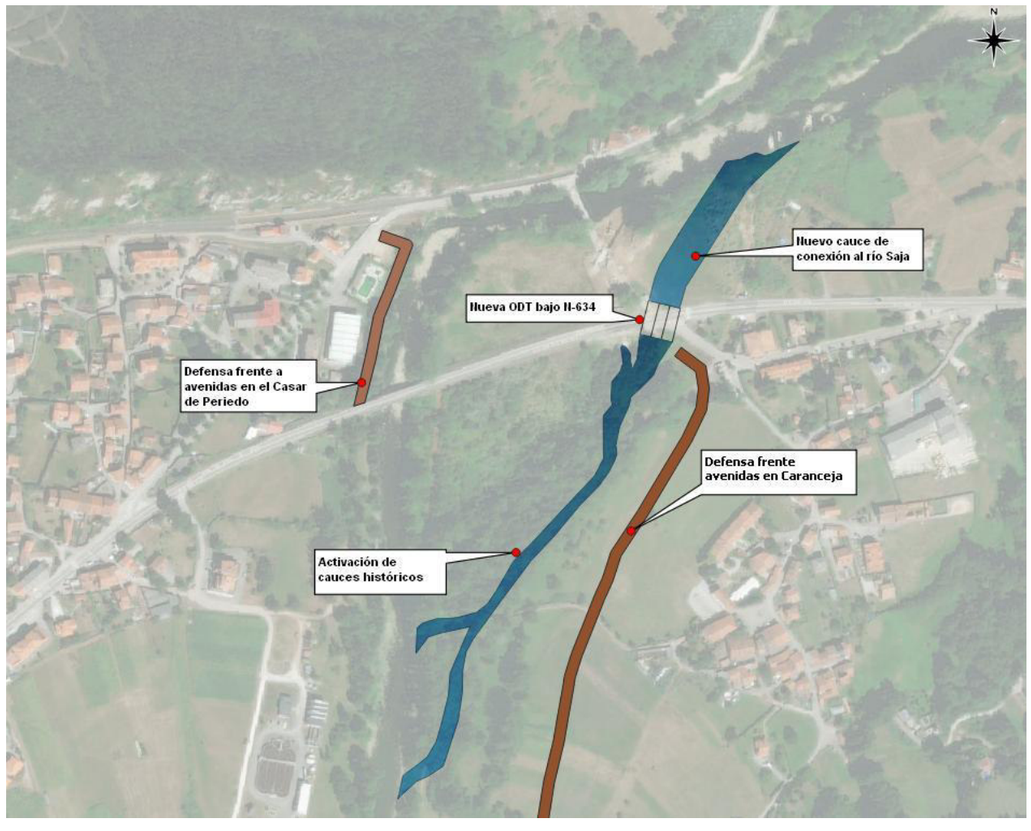


Figura 24. Actuaciones contempladas en la Alternativa nº2.

6. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS

Los costes a considerar son los relativos a la inversión para cada alternativa atendiendo a una valoración económica en base a las actuaciones a realizar en los trabajos de ejecución de las nuevas obras de drenaje transversal, elementos defensivos frente a inundaciones y de nuevos cauces para dar continuidad a las obras de drenaje diseñadas. En estas valoraciones económicas no se han tenido en cuenta las valoraciones como consecuencia de las expropiaciones.

6.1. ALTERNATIVA Nº0

Aunque esta alternativa sería inviable técnicamente, se ha adjuntado la valoración de aquellos trabajos relativos a la silvicultura y erradicación de especies alóctonas invasoras.

Los costes estimados en esta alternativa son los siguientes:

	RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO		
01	REACTIVACIÓN DE BRAZOS HISTÓRICOS SECUNDARIOS Y NUEVO CAUCE	4,25%	8.080,31
02	RECUPERACIÓN DE LA VEGETACIÓN RIPARIA	7,64%	14.500,54
03	CONTROL Y MITIGACIÓN DE VEGETACIÓN ALÓCTONA INVASORA (i/GESTIÓN DE RESIDUOS)	74,80%	142.055,30
04	CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CAUCE	6,45%	12.240,00
05	GESTIÓN DE RESIDUOS	3,06%	5.802,80
06	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	1,27%	2.411,91
07	SEGURIDAD Y SALUD	2,54%	4.815,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		189.905,86
	Gastos generales	13,00%	24.687,76
	Beneficio industrial	6,00%	11.394,35
	Suma		225.987,97
		21,00%	47.457,47
1	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		273.445,44

6.2. ALTERNATIVA Nº1

Los costes estimados para esta alternativa son los siguientes:

	RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO		
01	REACTIVACIÓN DE BRAZOS HISTÓRICOS SECUNDARIOS Y NUEVO CAUCE	14,65%	410.845,41
02	DEFENSAS FRENTE A INUNDACIONES	4,22%	118.289,51
03	RECUPERACIÓN DE LA VEGETACIÓN RIPARIA	0,52%	14.500,54
04	CONTROL Y MITIGACIÓN DE VEGETACIÓN ALÓCTONA INVASORA (i/GESTIÓN DE RESIDUOS)	5,07%	142.055,30
05	PASO INFERIOR BAJO N-634	51,70%	1.449.818,26
06	DESVIOS DE TRÁFICO	4,41%	123.564,89
07	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	9,46%	265.325,32
08	CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CAUCE	0,44%	12.240,00
09	GESTIÓN DE RESIDUOS	7,98%	223.894,90
10	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	0,09%	2.411,91
11	SEGURIDAD Y SALUD	1,48%	41.500,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		2.804.446,04
	Gastos generales	13,00%	364.577,99

	Beneficio industrial	6,00%	168.266,76
	Suma		3.337.290,79
		21,00%	700.831,07
1	**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**		**4.038.121,86**

6.3. ALTERNATIVA Nº2

Los costes estimados para esta alternativa son los siguientes:

	RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO		
01	REACTIVACIÓN DE BRAZOS HISTÓRICOS SECUNDARIOS Y NUEVO CAUCE	15,28%	357.730,48
02	DEFENSAS FRENTE A INUNDACIONES	5,05%	118.289,51
03	RECUPERACIÓN DE LA VEGETACIÓN RIPARIA	0,62%	14.500,54
04	CONTROL Y MITIGACIÓN DE VEGETACIÓN ALÓCTONA INVASORA (i/GESTIÓN DE RESIDUOS)	6,07%	142.055,30
05	PASO INFERIOR BAJO N-634	45,41%	1.062.993,27
06	DESVIOS DE TRÁFICO	6,14%	143.788,29
07	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	11,55%	270.324,90
08	CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CAUCE	0,52%	12.240,00
09	GESTIÓN DE RESIDUOS	7,71%	180.366,62
10	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	0,10%	2.411,91
11	SEGURIDAD Y SALUD	1,54%	36.000,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		2.340.700,82
	Gastos generales	13,00%	304.291,11
	Beneficio industrial	6,00%	140.442,05
	Suma		2.785.433,98
		21,00%	584.941,14
1	**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**		**3.370.375,12**

7. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

En primer lugar, hay que explicar que las dos alternativas estudiadas son relativamente similares y en muchos aspectos estudiados, relativamente parecidas, por lo que su comparación resulta difícil.

Como ejemplos significativos, se puede señalar que ambas alternativas son muy parejas en lo que a parámetros de trazado se refiere, diferenciándose principalmente por la longitud del tramo o ubicación de las obras de drenaje transversal y son exactamente iguales en lo que se refiere su diseño funcional, etc.….. puesto que la solución en gran medida por sus condicionantes está muy impuesta.

Otros aspectos también habituales en las comparaciones, tales como las características geológicas y geotécnicas de las diferentes alternativas o los resultados en cuanto a su rentabilidad se presentan asimismo muy similares.

Esto hace que en el análisis multicriterio se manejen pocos factores de comparación, intentando escoger aquellos que realmente son imprescindibles, diferenciadores, y que en todo caso puedan dar una visión global de la idoneidad de las alternativas.

Los aspectos más importantes a tener en cuenta en la comparación, y que por lo tanto constituyen los objetivos de comparación, son los siguientes:

- **Objetivo Ambiental:** la actuación debe provocar el menor impacto sobre el medio ambiente.
- **Objetivo Territorial (afecciones) o Social:** la actuación debe producir las menores afecciones sobre el territorio atravesado y su actividad y en la medida de lo posible no afectar a terrenos urbanos o urbanizables.
- **Objetivo Técnico y Funcional:** la actuación debe ofrecer el mejor servicio posible, con las mejores soluciones al problema presentado.
- **Objetivo Económico:** la actuación debe ser la que posea mejor aprovechamiento económico.

Cada uno de estos indicadores de comparación debe estar formado por variables representativas que permitan evaluar el grado de cumplimiento de los mismos. Se buscan por lo tanto variables concretas, medibles e independientes, que combinadas apropiadamente den un resultado final en la valoración de cada uno de los objetivos.

7.1. COMPARACIÓN AMBIENTAL

El primer paso para evaluar los impactos de cada alternativa y posteriormente poder compararlas consiste en la identificación de los impactos, donde se consideran las acciones del proyecto que potencialmente pueden generar afecciones en el medio y los elementos del medio (factores ambientales), susceptibles de recibir afecciones.

Mediante el cruce entre los elementos del medio y las acciones de la obra durante la ejecución y la fase de explotación que resulten más relevantes se obtienen los efectos que a priori tienen alguna importancia. Este cruce se realiza mediante la elaboración de una Matriz Acciones del cauce / Factor Ambiental, a partir de la propuesta de los modelos clásicos adecuándolos a las necesidades de este estudio y, particularmente, a las condiciones de partida del entorno y las características de la actuación.

En la tabla siguiente se indican las ponderaciones asignadas:

	TOTAL 400		
	Ponderación		
MEDIO FÍSICO	**80**		
Geología y geomorfología	20	Cambios en la morfología	20
Suelo	10	Alteración del suelo	10
Hidrología e hidrogeología	50	Intercepción de cuencas	30
		Alteración de la Calidad de las Aguas Superficiales y Subterráneas	10
		Afección a zonas de recarga y descarga	10
MEDIO BIÓTICO	**120**		
Vegetación	20	Destrucción directa de la vegetación	10
		Alteración de la vegetación del entorno	10
Fauna	30	Destrucción de biotopos	10
		Afección a la fauna por presencia de infraestructura	10
		Afección a la zonas de importancia para la fauna	10
Espacios Naturales	30	Afección a Espacios Naturales de Interés	30
Paisaje	40	Afección a la calidad del paisaje	40
MEDIO CULTURAL	**80**		
Elementos patrimoniales	50	Afección a recursos culturales	50
Vías pecuarias	30	Afección a vías pecuarias	30
MEDIO SOCIOECONÓMICO	**120**		
Población	40	Afección sobre la salud y el bienestar, ruidos	20
		Efectos sobre la salud y el bienestar, vibraciones	20
Sectores productivos	40	Pérdida de terreno productivo	40
Sistema Territorial	20	Cambios en la accesibilidad transversal e itinerarios	20
Planeamiento	20	Afecciones al planeamiento urbanístico	20

Los resultados obtenidos de este proceso se muestran a continuación:

	Medio físico					Medio biótico							Medio cultural		Medio socioeconómico					
	Geología y geomorfología	Suelo	Hidrología superficial y subterránea			Vegetación		Fauna			Espacios Naturales de Interés	Paisaje	Elementos patrimoniales	Vías pecuarias	Población		Sectores productivos	Sistema territorial	Planeamiento urbano	TOTAL
	Cambios en la morfología	Alteración del suelo	Intercepción de cuencas	Alteración de la Calidad de las Aguas Superficiales y Subterráneas	Afección a zonas de recarga y descarga	Destrucción directa de la vegetación	Alteración de la vegetación del entorno	Destrucción de biotopos	Afección a la fauna por presencia de infraestructura	Alteración de biotopos del entorno	Afección a Espacios Naturales de Interés	Afección a la calidad del paisaje	Afección a recursos culturales	Afección a vías pecuarias	Afección sobre la salud y el bienestar, ruidos	Afección sobre la salud y el bienestar, vibraciones	Pérdida de terrenos productivo	Cambios en la accesibilidad transversal e itinerarios	Afecciones al planeamiento urbanístico	**Total impacto por alternativa**
Alternativas																				
ALT1	**0,60**	**0,75**	**0,15**	**0,15**	**0,10**	**0,55**	**0,53**	**0,15**	**0,35**	**0,35**	**0,00**	**0,52**	**0,00**	**0,00**	**0,15**	**0,21**	**0,50**	0,18	0,80	**6,04**
ALT2	**0,55**	**0,70**	**0,15**	**0,15**	**0,10**	**0,60**	**0,50**	**0,18**	**0,30**	**0,36**	**0,00**	**0,50**	**0,00**	**0,00**	**0,14**	**0,20**	**0,50**	0,16	0,75	**5,84**

COMPATIBLE	x ≤ 0,55
MODERADO	0,55< x ≤ 0,75
SseverO	0,75 < x ≤ 0,95
CRÍTICO	x > 0,95

	Medio físico					Medio biótico							Medio cultural		Medio socioeconómico					
	Geología y geomorfología	Suelo	Hidrología superficial y subterránea			Vegetación		Fauna			Espacios Naturales de Interés	Paisaje	Elementos patrimoniales	Vías pecuarias	Población		Sectores productivos	Sistema territorial	Planeamiento urbano	TOTAL
	Cambios en la morfología	Alteración del suelo	Intercepción de cuencas	Alteración de la Calidad de las Aguas Superficiales y Subterráneas	Afección a zonas de recarga y descarga	Destrucción directa de la vegetación	Alteración de la vegetación del entorno	Destrucción de biotopos	Afección a la fauna por presencia de infraestructura	Alteración de biotopos del entorno	Afección a Espacios Naturales de Interés	Afección a la calidad del paisaje	Afección a recursos culturales	Afección a vías pecuarias	Afección sobre la salud y el bienestar, ruidos	Afección sobre la salud y el bienestar, vibraciones	Pérdida de terrenos productivo	Cambios en la accesibilidad transversal e itinerarios	Afecciones al planeamiento urbanístico	**Total impacto por alternativa**
Alternativas																				
ALT1	12,00	7,50	4,50	1,50	1,00	5,50	5,30	1,50	3,50	3,50	0,00	20,80	0,00	0,00	3,00	4,20	20,00	3,60	16,00	**113**
ALT2	11,00	7,00	4,50	1,50	1,00	6,00	5,00	1,80	3,00	3,60	0,00	20,00	0,00	0,00	2,80	4,00	20,00	3,20	15,00	**109**

En resumen, se comprueba que la Alternativa 2, produce menores impactos y por lo tanto, desde el punto de vista medioambiental, es la mejor considerada.

Para las valoraciones de los índices finales, se considera una puntuación progresiva de 0 (puntuación pésima) a 10 (puntuación óptima) teniendo en cuenta que los impactos totales medidos podrían variar teóricamente en un rango de 0 (puntuación óptima: no existen impactos) a 400 (puntuación pésima: existen todos los impactos).

La calificación final queda de la siguiente manera:

COMPARACIÓN AMBIENTAL (RESUMEN DE IMPACTOS)		
ALTERNATIVAS	***Total Impacto***	***Calificación***
ALT1	113,40	7,17
ALT2	109,40	7,27
IMPACTO MÁXIMO	400,00	0,00
IMPACTO MÍNIMO	0,00	10,00

ÓPTIMO	PÉSIMO		
0,000	400,000	a=	-0,002500
		b=	1,000000

Óptimo

Pésimo

7.2. COMPARACIÓN TERRITORIAL (AFECCIONES) O SOCIAL

Se utiliza este indicador midiendo directamente las afecciones a terrenos atravesados siendo urbanos o rústicos.

Este indicador pretende medir la afección a una zona de manera cualitativa (el trastorno que puede producir la construcción de los distintos tramos del drenaje sostenible en estudio a los habitantes de la zona, a sus negocios y al uso que pueden hacer de sus territorios, etc.…), aunque evidentemente estas afecciones se reflejan automáticamente en los presupuestos de las expropiaciones calculados, por lo que al comparar esta característica territorial o social también se está haciendo indirectamente una comparación económica.

Se compararán mediciones de superficies afectadas, considerando los valores totales de afección por cada una de las alternativas.

Se comprueba que la Alternativa 2 produce menores afecciones y por lo tanto, desde el punto de vista territorial o social, la mejor alternativa.

Para la caracterización y calificación final se han ponderado los valores de cada tipo de superficie según su importancia (mayor importancia, mayor afección territorial, mayor ponderación), de la siguiente manera:

Respecto a los terrenos atravesados:

- ✓ Suelo rural: factor de ponderación 1
- ✓ Suelo urbano: factor de ponderación 10

Los resultados son los siguientes:

CARACTERIZACIÓN RESPECTO AL TIPO DE TERRENO OCUPADO							
ALTERNATIVAS	Terreno afectado (m2)	Suelo Rural		Suelo urbano		Caracterización	Calificación
		Pond =	1	Pond =	10		
		(m2)	(m2 pond)	(m2)	(m2 pond)		
ALT1	19.348,07	10.073,94	10.073,94	9.274,13	92.741,30	102.815,24	9,30
ALT2	18.943,45	11.109,30	11.109,30	7.834,15	78.341,50	89.450,80	10,00

SUMA	ÓPTIMO	PÉSIMO			
192.266,04	89.450,800	102.815,240	a= -0,000075	b= 7,693195	Óptimo
					Pésimo

7.3. COMPARACIÓN TÉCNICA Y FUNCIONAL

Los criterios técnicos y funcionales a tener en cuenta son diferentes, y la suma de todos ellos cuantifica la solución al problema detectado, sus beneficios, la posibilidad de desarrollo futuro del entorno que secciona el territorio, etc…

Así, la calificación final queda de la siguiente manera:

		COMPARACIÓN TÉCNICA Y FUNCIONAL			
		ALT1		ALT2	
Alternativa	Valoración	Cumplimiento	Puntos	Cumplimiento	Puntos
La solución resuelve el problema de drenaje del cauce	3	CUMPLE	3,00	CUMPLE	3,00
Los caudales estimados se pueden evacuar por los conductos actuales	2	CUMPLE	2,00	CUMPLE	2,00
Los caudales estimados se pueden evacuar sin condicionantes a terceros	2	NO CUMPLE	0,00	NO CUMPLE	1,00
Cumple con TODOS los parámetros de diseño	1	CUMPLE	1,00	CUMPLE	1,00
No se produce segregación de los territorios que no permita accesos	2	CUMPLE	2,00	CUMPLE	2,00
VALORACIÓN	10		8,00		9,00

Óptimo
Pésimo

7.4. COMPARACIÓN ECONÓMICA

Para comparar las Alternativas estudiadas desde un punto de vista económico se han utilizado los Presupuestos Base de Licitación de cada una de ellas.

Puesto que el objetivo de esta valoración es clasificar cada una de las alternativas según su bondad desde el punto de vista económico, la alternativa considerada como óptima será aquella que resulte menos costosa. Esta alternativa se calificará con 10.

Se parte de la alternativa más económica y de su puntuación total (10), para puntuar las otras por debajo de 10, proporcionalmente a las diferencias porcentuales de los presupuestos totales, respecto del presupuesto más bajo. Si la puntuación se encuentra por debajo de 0, se le asignará el valor 0.

La calificación final queda de la siguiente manera:

	COMPARACIÓN ECONÓMICA	
Alternativa	ALT1	ALT2
PBL	4.038.121,86	3.370.375,12
Diferencia respecto a la más barata (€)	667.746,74	0,00
Diferencia respecto a la más barata (%)	16,54	0,00
VALORACIÓN	8,35	10,00

Óptimo
Pésimo

En resumen, en lo que se refiere al presupuesto de las obras se comprueba que la Alternativa 2, es más económica que las otras alternativas.

7.5. PONDERACIÓN DE OBJETIVOS Y RESULTADO FINAL DEL ANÁLISIS

Una vez valorados todos los indicadores de los cuatro objetivos utilizados se está en disposición de obtener la matriz de valoración y el indicador global de cada alternativa a partir del establecimiento de una ponderación de cada objetivo.

Para ello, hay que establecer una prioridad entre los objetivos, de forma que los más importantes y/o representativos tengan mayor peso.

Efectivamente, tomando como base las valoraciones parciales obtenidas en los apartados anteriores para cada uno de los aspectos estudiados, y aplicando los siguientes factores de ponderación a cada uno de ellos:

- ✓ Valoración Ambiental: factor de ponderación 0,4
- ✓ Valoración Territorial: factor de ponderación 0,1
- ✓ Valoración técnica y funcional: factor de ponderación 0,15
- ✓ Valoración económica: factor de ponderación 0,35

Obtenemos la siguiente valoración ponderada de cada una de las alternativas.

COMPARACIÓN FINAL									
ALTERNATIVAS	Valoración Ambiental		Valoración Territorial (Afecciones) o Social		Valoración Técnica y Funcional		Valoración Económica		VALORACIÓN FINAL
	Pond= Calificación	0,4 (pond)	Pond = Calificación	0,1 (pond)	Pond = Calificación	0,15 (pond)	Pond= Calificación	0,35 (pond)	
Alt-1	7,17	2,87	9,30	0,93	8,00	1,20	8,35	2,92	7,9
Alt-2	7,27	2,91	10,00	1,00	9,00	1,35	10,00	3,50	8,8

8. CONCLUSIONES Y ALTERNATIVA SELECCIONADA

Según todo lo anteriormente expuesto, se concluye que la **ALTERNATIVA SELECCIONADA** es la **ALTERNATIVA Nº 2**.

Como ya se ha mencionado en otros puntos del presente apartado, el Estudio de Alternativas que aquí se incluye fue elaborado en las primeras fases del proyecto, por lo que no existían estudios en profundidad de la zona que se aconsejaba en el análisis previo de estas alternativas. Así, la alternativa seleccionada a partir de este análisis respondía únicamente a aquélla más favorable atendiendo a su metodología constructiva y a las afecciones derivadas de la misma.

Como conclusiones generales, a lo largo del presente documento se estiman haber fijado adecuadamente las bases de partida, la situación actual de los sistemas de referencia y los objetivos del estudio de las distintas alternativas en su conjunto, proponiendo las suficientes alternativas y aportando una amplia y concreta descripción de cada una de ellas, fundamentando al mismo tiempo el análisis en las necesidades del servicio, considerando concretamente cuantas variables funcionales, ambientales y económicas se han estimado representativas para el correcto desarrollo del análisis multicriterio, análisis que se estima haber justificado adecuadamente la selección de las alternativas derivada del presente documento, dando cumplimiento al objeto para el que se prescribe el estudio de alternativas de las obras.

ANEJO Nº 3.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1. OBJETO 1
2. CARTOGRAFÍA 1
2.1. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO 1
2.2. PRINCIPADO DE ASTURIAS 1
2.3. CENTRO DE DESCARGAS DEL CNIG 1
2.3.1. LIDAR 1
2.3.2. ORTOFOTOS 2
2.3.3. CARTOGRAFÍA 25000 2
2.3.4. CARTOGRAFÍA PEQUEÑA ESCALA (BCN250 Y BCN500) 2
2.4. OTRAS FUENTES 2
3. METODOLOGÍA Y TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA 2
3.1. PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA, MARCO DE REFERENCIA, Y ORIGEN ALTIMÉTRICO 2
3.2. MATERIAL UTILIZADO 2
3.3. PROCEDIMIENTOS 2
4. TRABAJOS DE GABINETE Y RESULTADOS OBTENIDOS 3

APÉNDICES

Apéndice 1. Coordenadas de las bases de estaciones de referencia GPRS utilizadas

Apéndice 2. Bases topográficas utilizadas

Apéndice 3. Material utilizado

Apéndice 4. Certificados de calibración de los aparatos

1. OBJETO

En el presente anejo se expone la información cartográfica empleada en el ámbito del proyecto, así como los levantamientos efectuados para obtener planos topográficos veraces y fidedignos, que contemple tanto la definición del terreno como otros elementos como: postes de luz, postes de alta tensión, postes de teléfono, esquinas, fachadas, acequias, pistas, bermas, casetas, instalaciones varias, muros, vallas, obras de drenaje etc. y tener puntos de coordenadas conocidas de referencias para posibles trabajos futuros de obra dentro de los límites marcados sobre el que se ha de proyectar el nuevo trazado.

2. CARTOGRAFÍA

La cartografía que ha sido utilizada en el ámbito del proyecto, procedente de diversas fuentes de información, ha sido la siguiente:

Las tres fuentes principales de información son las siguientes:

- Confederación Hidrográfica del Cantábrico
- Principado de Asturias
- Centro de Descargas del CNIG

2.1. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO

La información procedente de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC) ha sido lo proveniente de las consultas al visor cartográfico disponible a partir de su página web, así como otra procedente de la información cartográfica disponible del Plan Hidrológico de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, donde se tiene:

- Información ambiental;
- Infraestructuras;
- Red hidrográfica;
- Redes de control biológico y químico;
- Unidades de gestión.
- Etc.

2.2. PRINCIPADO DE ASTURIAS

Básicamente, cartografía digital existente a escala 1:5.000 procedente del Principado de Asturias.

2.3. CENTRO DE DESCARGAS DEL CNIG

El Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) es «un Organismo Autónomo de carácter comercial asignado al Ministerio de Fomento a través del Instituto Geográfico Nacional», cuya principal misión es difundir y comercializar los productos del Instituto Geográfico Nacional (IGN), y en estrategia común con él, producir y distribuir sus publicaciones cartográficas y las de otras administraciones e instituciones.

Desde su Centro de Descargas se ha obtenido la siguiente información:

- Datos LIDAR
- Ortofotos
- Cartografía 25.000
- Cartografía de pequeña escala: 250.000 y 500.000

2.3.1. LIDAR

El Centro de Descargas permite disponer de datos LIDAR en formato *.laz por hojas 5.000 según la distribución de hojas del Mapa Topográfico Nacional. El origen de estos datos es el vuelo LIDAR realizado por el IGN-CNIG en 2012.

Estos ficheros *.laz contienen las nubes de puntos. Son millones, y tienen una densidad mínima de un punto por cada 2 metros cuadrados. Cada punto no sólo tiene la información de la altura respecto al nivel medio de mar en Alicante, según el geoide EGM08 y en Datum ETRS89 sino que también contiene la información específica del LIDAR: clasificación, color, intensidad y número de eco.

La precisión métrica en altimetría (h) ronda los 15-20 cm. En planimetría, es variable, según la ubicación del punto respecto del ancho de la pasada. Los puntos situados en los extremos de cada pasada (los clasificados como solape) pueden tener errores planimétricos de hasta 1 metro. Sin embargo, los puntos del centro de las pasadas su Error Medio Cuadrático (ECM) oscilará en torno a los 10-15 cm.

Debido a que estos datos son los de mayor precisión disponible, se ha procedido a su tratamiento para la obtención de curvas de nivel de detalle para la utilización en el Proyecto.

En primer lugar se ha procedido a descomprimir los ficheros *.laz en ficheros *.las, reconocibles en un Software GIS (ArcGis).

Una vez descomprimidos se ha procedido a la revisión de la clasificación de los puntos en la zona del azud. Los datos descargados vienen con una clasificación automática, realizada por un software, que debe ser revisada y corregida en caso necesario.

Finalmente, y a partir de los puntos clasificados como “Suelo” se generan curvas de nivel de 0,5 – 1 metros, en función de las circunstancias del proyecto.

Además, fruto de los trabajos relativos a los Mapas de Peligrosidad y Riesgo de inundación en el ARPSI identificada en Poo de Cabrales (ES018-AST-52-1), se dispone de modelos digitales del terreno procedentes de los mismos datos LIDAR, con tamaño de celda 1x1 m y en algunos casos han sido completados con perfiles o batimetrías tomadas en campo, lo que permite extraer curvas de nivel más precisas y con menos procesamiento que desde los propios ficheros .LAS.

También se ha empleado el MDT de celdas 5x5 en diferentes etapas de avance del proyecto

2.3.2. ORTOFOTOS

Los fotogramas del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) son un producto integrante del Plan Nacional de Observación del Territorio de España, cuya financiación se realiza de manera conjunta entre Administración General del Estado (66%) y Comunidades Autónomas (34%). La contratación se realiza por parte de las Comunidades Autónomas, pero es coordinado por el Instituto Geográfico Nacional y distribuido por el Centro Nacional de Información Geográfica.

El producto disponible es un mosaico de ortofotos lo más reciente disponible, en formato ECW. Sistema de referencia geodésico es ETRS89 en Península y proyección UTM en el huso correspondiente. La unidad de distribución y descarga es la hoja del MTN50 (Mapa Topográfico Nacional 1:50.000), resultado de componer un mosaico con las ortofotos correspondientes a cada hoja del MTN50. Un mosaico de Máxima Actualidad por hoja MTN50 se forma seleccionando de entre toda la información de ortofotografía PNOA disponible, aquella que tenga una fecha de referencia más reciente, y en caso de coincidencia, se seleccionará la que tenga un tamaño de píxel menor.

En el caso de la zona de proyecto se han empleado las ortofotos de máxima actualidad (2018):

- PNOA_MA_OF_ETRS89_HU30_h50_0034 .ecw

2.3.3. CARTOGRAFÍA 25000

La BTN25 es la Base Cartográfica Nacional a escala 1:25.000. Es una Base de datos tridimensional con cobertura completa para España. Contiene 88 capas de información geográfica que abarcan datos topográficos y temáticos para explotación y consulta mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG) y para producción de productos cartográficos. Además se encuentra inmersa en un proceso de actualización de la información de edificaciones y construcciones, partiendo, fundamentalmente, de los datos proporcionados por la Dirección General de Catastro, teniendo prevista la cobertura nacional a finales de 2018.

2.3.4. CARTOGRAFÍA PEQUEÑA ESCALA (BCN250 Y BCN500)

LA BCN250 (Mapa formado a partir de la Base Cartográfica Nacional a escala 1:250.000) y la BCN500 (Mapa formado a partir de la Base Cartográfica Nacional a escala 1:500.000) son mapas a pequeña escala de toda la península ibérica que pueden ser útiles como base en los planos de situación y emplazamiento del proyecto.

2.4. OTRAS FUENTES

- Infraestructura de Datos Espaciales -IDE-MITECO

  https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/

- Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE).

  http://www.siose.es/

3. METODOLOGÍA Y TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA

Los trabajos topografía que llevarán a cabo comprenden las actividades siguientes:

- Recopilación de información general del terreno y reportaje fotográfico del mismo.
- Implantación de bases y determinación de coordenadas de las mismas.
- Radiación de puntos del terreno y resto de elementos característicos para determinar sus coordenadas.
- Caracterización y definición geométrica de los cauces de los arroyos, canalizaciones y resto de obras de paso que existan
- Procesamiento y obtención de los distintos productos cartográficos.

3.1. PROYECCIÓN CARTOGRÁFICA, MARCO DE REFERENCIA, Y ORIGEN ALTIMÉTRICO

Las coordenadas que se arrojan en proyección UTM, HUSO 30

El marco de coordenadas es ETRS89

Las altitudes (coordenada “Z”) son tanto ortométricas como elipsoidales según el modelo de transformación “EGM08 Iberia”.

3.2. MATERIAL UTILIZADO

RECURSOS HUMANOS:

Ingeniero técnico en topografía

Auxiliar de topografía.

RECURSOS MATERIALES:

ESTACIÓN TOTAL marca Leica modelo TCRP 1205 R300 con memoria interna para colección de datos. Accesorios estación Total: Trípodes, jalones, prismas, cintas metálicas, baterías

RECEPTOR GNSS marca Leica, modelo GS15

NIVEL DE PRECISIÓN AUTOMÁTICO, marca Wild.

Equipo de Auxiliar de topografía: Maceta, tachuelas, clavos topográficos de acero con cruz grabada, flexómetro, pintura, radios de comunicación.

3.3. PROCEDIMIENTOS

Se empleó conjuntamente topografía clásica (estación total) y topografía geodésica (GPS)

A continuación se describe una breve explicación del funcionamiento de la tecnología y procedimientos GPS para la obtención de coordenadas precisas de las bases y puntos de los levantamientos:

Se ha establecido una red de bases de replanteo en las zonas que ha sido necesario el uso de topografía clásica observado con aparatos receptores GPS bifrecuencia.

El método de trabajo con GPS en tiempo real se compone de un GPS fijo de referencia (estación de referencia) y un GPS en movimiento (rover).

El receptor fijo lo situamos sobre un punto de la red básica de coordenadas conocidas calculadas en la fase anterior en el sistema de referencia local. Éste vértice se denomina vértice o estación de referencia.

La metodología en tiempo real se basa en el cálculo de ambigüedades en el mismo instante de la toma de datos. Tras poner en funcionamiento el receptor de referencia se ha de esperar que éste resuelva las ambigüedades antes de proceder a la obtención de datos de los puntos del levantamiento. Si el número de satélites sobre el horizonte y su geometría es válida, el receptor de referencia fija ambigüedades en pocos minutos. Una vez realizada ésta operación el cálculo de coordenadas de los demás puntos será instantáneo.

La comunicación entre la estación de referencia y los rover, es posible gracias al sistema de telecomunicaciones utilizado para la transmisión, con un alcance de 5Km entre ambos receptores. Para evitar problemas de comunicación entre receptores debe elevarse la antena del receptor lo máximo posible.

El procedimiento para efectuar el levantamiento al detalle con equipos GPS en tiempo real requiere el mismo equipo que para posicionamientos diferenciales, además de sistemas de transmisión de telecomunicaciones.

Indicándole que calcule su posición durante 15-20 min, o introduciendo las coordenadas conocidas con anterioridad, el receptor enviará las correcciones (RTCM, RTIME,RTCA), al rover a través de un sistema de telecomunicaciones operativo entre ambos receptores.

Las coordenadas de los puntos, se obtienen en el sistema de referencia WGS84. La metodología RTK permite asociar una proyección y un sistema de referencia distinto. Podemos obtener las coordenadas de los puntos directamente en la proyección UTM.

También podrían obtenerse de cualquier otro sistema de referencia local con respecto al cual se haya realizado la georeferenciación (transformación de sistema de referencia). Las precisiones obtenidas en las coordenadas del levantamiento dependerán de varios factores: precisión de las coordenadas de la red, precisión de los equipos, errores accidentales geográficos, etc.

De esta forma, la precisión de los puntos del levantamiento puede llegar a ser del orden de 1/3 cm.

La estación de referencia tiene un radio enlace conectado y transmite los datos que recibe de los satélites. El rover también tiene un radio enlace, y recibe la señal transmitida de la referencia. Éste receptor también recibe los datos de los satélites directamente desde su propia antena. Estos dos conjuntos de datos pueden ser procesados juntos en el móvil, para resolver ambigüedades y obtener una posición precisa en relación a la referencia.

Una vez que el receptor de referencia se ha instalado y está transmitiendo datos mediante el radio enlace, se puede activar el Móvil.

Cuando está rastreando satélites y recibiendo datos de la referencia, puede comenzar el proceso de inicio. Esto es similar al proceso de inicio realizado en un levantamiento cinemático OTF (On The Fly) con post-proceso, la diferencia es que el proceso se realiza en tiempo real. Una vez que se ha completado el inicio, las ambigüedades son resueltas y el móvil puede registrar puntos y sus coordenadas. En éste punto, las precisiones de las líneas base serán del orden de 1/5 cm.

Es importante mantener contacto con el receptor de referencia, de otra manera el móvil puede perder ambigüedad, si esto sucediese la posición calculada sería menos precisa. Además se pueden presentar problemas cuando se mide cerca de árboles edificios, etc., ya que la señal de los satélites puede ser bloqueada.

Aquellas zonas que fueron posibles de registrar coordenadas con el método anteriormente expuesto, topografía geodésica, se utilizó topografía clásica con taquímetro electrónico por el método de radiación de puntos a partir de bases dispuestas con GPS.

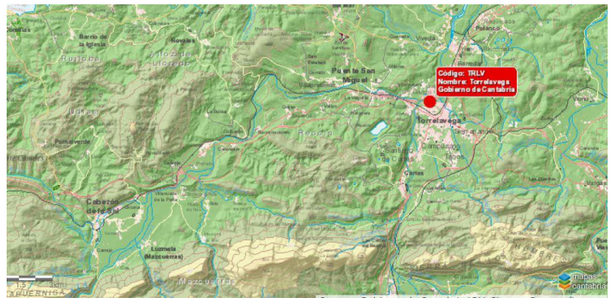
4. TRABAJOS DE GABINETE Y RESULTADOS OBTENIDOS

Toda información en el campo se transmite a la computadora de trabajo a través del programa Leica-GeoOffice y MDT.

Esta información se procesa por el modulo básico haciendo posible tener un archivo de radiaciones sin errores de cálculo, con su respectiva codificación de acuerdo a la ubicación de puntos.

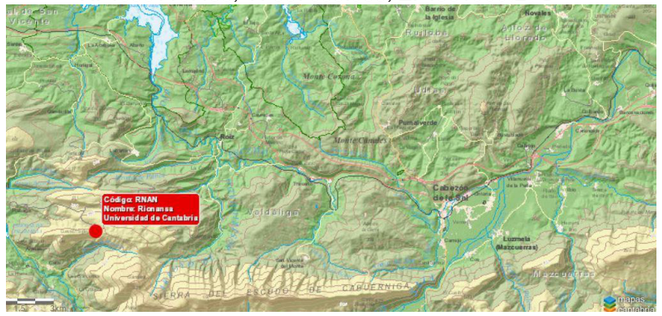
APÉNDICE 1. COORDENADAS DE LAS BASES DE ESTACIONES DE REFERENCIA GPRS UTILIZADA

Nombre
Torrelavega
Código
TRLV
Código IERS (DOMES Number)
19443M001
Localización
Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA)
Paseo de Rochefort Sur-Mer, s/n - 39300 Torrelavega
Titular
Gobierno de Cantabria
Receptor
Leica GR10
Antena
Leica AR20 (LEIAR20 LEIM)
Altura de la antena
0.0 m, base del soporte de la antena (Offset vertical=0, Offset horizontal=0, Height Reading=0)
Sistema Geodésico de Referencia
ETRS89
Coordenadas Geodésicas
43° 21' 20.14144" N, -4° 3' 20.06642" W
Alt. Elipsoidal
79.8146 m
Coordenadas Geocéntricas
X: 4633347.956, Y:-328511.647, Z: 4356365.062





Nombre
Rionansa
Código
RNAN
Código IERS (DOMES Number)
19442M001
Localización
Oficinas de El Soplao
Prao el Colla, s/n - 39553 Celis
Titular
Universidad de Cantabria
Receptor
Leica GRX1200 GG PRO
Antena
AX1202 GG L1/L2 GPS¿GLONASS (LEIAX1202GG NONE)
Altura de la antena
0.0 m, base del soporte de la antena (Offset vertical=0, Offset horizontal=0, Height Reading=0)
Sistema Geodésico de Referencia
ETRS89
Coordenadas Geodésicas
43° 17' 45.77079" N, -4° 24' 42.22383" W
Alt. Elipsoidal
587.1617 m
Coordenadas Geocéntricas
X: 4636110.483, Y:-357683.938, Z: 4351900.271





LISTADO DE BASES AUXILIARES UTILIZADAS

Coordenadas UTM H30

Marco de referencia: ETRS89

Cotas ortométricas según modelo EGM08 Iberia.

NOMBRE	X UTM	Y UTM	Z ORTOMÉTRICA	Z ELIPSOIDAL	CÓDIGO
1001	404876.809	4799070.162	134.706	186.066	BR
1002	404866.566	4799046.608	134.781	186.144	BR
1004	404833.980	4798952.568	82.926	134.297	BR
1005	404849.769	4799009.780	83.846	135.212	BR
1015	405079.036	4799078.975	83.006	134.360	BR
1016	405094.407	4799057.207	83.007	134.363	BR

APÉNDICE 2. BASES TOPOGRÁFICAS UTILIZADA





RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CABEZÓN DE LA SAL Y REOCÍN (CANTABRIA)	Nº : **BR-1001** Marco de referencia ETRS 89 **Huso: 30**
Señal: Clavo de acero	Coordenadas : **U. T. M.**
Reseña: ***Clavo en el murete de la valla de la piscina.***	X = **404876.809** Y = **4799070.162** Z orto (H)= **134.706** Z elipsoidal (h)= 186.066 ANAMORFOSIS = 0.999711





RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CABEZÓN DE LA SAL Y REOCÍN (CANTABRIA)	Nº : **BR-1002** Marco de referencia ETRS 89 **Huso: 30**
Señal: Clavo de acero	Coordenadas : **U. T. M.**
Reseña: ***Clavo en el murete de la valla de la piscina***	X = 404866.566 Y = 4799046.608 Z orto (H)= 134.781 Z elipsoidal (h)= 186.144 ANAMORFOSIS = 0.999711





RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CABEZÓN DE LA SAL Y REOCÍN (CANTABRIA)	Nº : **BR-1004** Marco de referencia ETRS 89 **Huso: 30**
Señal: Estaca con clavo	Coordenadas : **U. T. M.**
Reseña: ***Estaca con clavo de madera en lal zona de merencero añexa a pista polideportiva***	X = 404833.98 Y = 4798952.568 Z orto (H)= 82.926 Z elipsoidal (h)= 134.297 ANAMORFOSIS = 0.999711





RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CABEZÓN DE LA SAL Y REOCÍN (CANTABRIA)	Nº : **BR-1005** Marco de referencia ETRS 89 **Huso: 30**
Señal: Punto con Fixolid	Coordenadas : **U. T. M.**
Reseña: ***Marca con Fixolid y granetazo en estructura de barbacoa enfrente de pista polideportiva***	X = 404849.769 Y = 4799009.78 Z orto (H)= 83.846 Z elipsoidal (h)= 135.212 ANAMORFOSIS = 0.999711





RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CABEZÓN DE LA SAL Y REOCÍN (CANTABRIA)	Nº : **BR-1015** Marco de referencia ETRS 89 **Huso: 30**
Señal: Clavo de acero	Coordenadas : **U. T. M.**
Reseña: ***Clavo en el borde de pavimento de camino asfaltado.***	X = 405079.036 Y = 4799078.975 Z orto (H)= 83.006 Z elipsoidal (h)= 134.36 ANAMORFOSIS = 0.999711





RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CABEZÓN DE LA SAL Y REOCÍN (CANTABRIA)	Nº : **BR-1016** Marco de referencia ETRS 89 **Huso: 30**
Señal: Clavo de acero	Coordenadas : **U. T. M.**
Reseña: ***Clavo en el borde de pavimento de camino asfaltado.***	X = 405094.407 Y = 4799057.207 Z orto (H)= 83.007 Z elipsoidal (h)= 134.363 ANAMORFOSIS = 0.999711

APÉNDICE 3. MATERIAL UTILIZADO

Sistema GPS Leica Viva GS-15 GNSS, para trabajar tanto con Fijo+Móvil, como sólo Móvil usando telefonía en cualquier red de emisión continúa:

- Comunicaciones móviles 3.5G para conexiones.
- IP67, y temperaturas de trabajo de -30 C° a +60 C°
- Procesamiento RTK
- Tecnología GNSS
- Constelaciones: GPS (L1, L2, L2C); GLONASS (L1, L2); ampliable a Galileo…
- Precisión: Horizontal = 5 mm + 0.5 ppm; Vertical = 10 mm + 0.5 ppm (variable en función del entorno de trabajo y del método de medición)



Estación Total Leica TS11 R500:

- Precisión angular: 5” (1.5 mgon)
- Compensador de cuádruple eje centralizado
- Función ATR rastreo automático.
- Precisión en distancia, estándar: 1.5 mm + 2 ppm
- Precisión en distancia, sin prisma: 2 mm + 2 ppm
- Medición de alcance máximo con prisma: 3.500 metros
- Medición de alcance máximo sin prisma: hasta 400 metros.
- Anteojo: 30 x

Teclado alfanumérico.

- Temperaturas de trabajo de -20 C° a +50 C°



APÉNDICE 4. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS APARATOS

Certificado de Calibración

Nº de Certificado:	17277C 6214	**Técnico:**	01
Fecha:	16/10/2017		
4306214	Eptisa, Servicios de Ingeniería, S.L		
Instrumento:	GPS	**Modelo:**	GS15
Marca:	Leica	**Nº Serie:**	1502370

Proceso de Verificación y Control

El instrumento ha sido verificado y controlado mediante la observación de un punto de control (LOGA) realizando el cálculo de una linea base tal como se detalla en la instrucción IT-10CG-03 del procedimiento de mantenimiento d equipos de Lógica Equipamientos Integrales. Las coordenadas en el sistema ETRS89 de cada una de estas bases son:

Coordenadas LOGA (X, Y, Z):	**Coordenadas ERLC (X, Y, Z):**
551244.0097	546664.0419
4794158.8671	4800203.9627
97.6905	118.8946

Resultados:

Con una observación estática en el punto Base y procesando los datos con el programa Leica Geo Office se han obtenido los siguientes resultados en coordenadas ETRS89:

Coordenadas Resultantes (X, Y, Z):	**Tolerancia (Hz y Vt):**
551244.0091	3 mm + 0.5 ppm
4794158.8642	
97.6876	6 mm + 0.5 ppm

Fecha recomendada para próxima verificación: 16/10/2018

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones y poseen trazabilidad a patrones nacionales o a patrones extranjeros.

No se permite la reproducción parcial o total de este certificado sin la aprobación por escrito de Lógica Equipamientos Integrales, S.L.

ESPAÑA Parque Empresarial Alvedro c/J, nº 24 15180 Culleredo Telf.: 981.151910 Fax 981 242189
Parque Tecnológico Asturias. Edif. Centroelena . 33428 Llanera Telf.: 985 732 [illegible]
MÉXICO c/ Homero 1430 – Colonia Polanco 11510 México DF. Telf. (55)5395 5281 Cel. (044) 556013 1936
Lógica Equipamientos Integrales, S.L. CIF.: B-15803380 Registro Mercantil de La Coruña Tomo 2504 Folio 170 Hoja nº C-27372 Inscripción 1ª

Lógica equipamientos integrales S.L. B - 15803380 Parque Empresarial de Alvedro, Calle J, N.º 24 15180 CULLEREDO (A Coruña)

Global Geosystems, S.L. - CIF: B-70.140.489 - inscrita en el Registro Mercantil de A Coruña, Tomo 3.267-Folio 157 - Hoja C-42408

GLOBALGEOSYSTEMS

Certificado de Verificación y Control
Emitido por laboratorio de Global Geosystems

Cliente	Eptisa Servicios de Ingeniería, S.L. C/ Pérez Cepeda, 5-7 15.004 – A Coruña	**Nº de Certificado** **Fecha Inspección**	2019-AC-0099 27.05.2019
Producto	TS11 5'' R500	**Nº Serie**	1667222
Nº Artículo	796537	**Nº Equipo**	6206833

Identificación de patrones

Ángulos: Colimador de ejes Leica modelo 727043 Nº 011763 con certificado CEM número 161381001.

Distancias: Línea base con centrado forzoso, 1 reflector y 1 diana de puntería con certificado CEM número 161381002.

Los certificados de nuestros patrones pueden ser descargados en el siguiente link: http://www.global-geosystems.com/wp-content/uploads/2017/11/CEM_CORU%C3%91A.pdf

Incertidumbre asociada a los patrones e instrumento objeto

La incertidumbre asociada con el patrón e instrumento al que hace referencia este certificado está calculada por un factor de cobertura K=2, aproximadamente equivalente a un nivel de confianza del 95%. La incertidumbre se ha determinado conforme al documento EAL-R2 (1996) cuya designación actual es EA-4/02.

Procedimientos de verificación

Patrones: Procedimiento descrito en documentación interna de Global Geosystems PGG-PT-001

Instrumento: Procedimiento descrito en documentación interna de Global Geosystems PGG-TPS-002

Condiciones ambientales

Temperatura durante la revisión 22ºC +/- 3ºC.
Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones.

Cálculo de resultados

Los resultados aquí obtenidos pueden resultar por debajo de las precisiones marcadas en las características técnicas dadas por el fabricante debido a las condiciones ideales en las que se realizan las mediciones. Los valores de salida en los resultados se marcarán en el valor de la tolerancia.

GLOBAL GEOSYSTEMS, S.L.
CIF: B-70.140.489
C/ Rafael Alberti, 6, Bj Izquierda
15172 Santa Cristina – Oleiros - A Coruña
Teléfono: 981 604 796

Este Certificado no puede ser reproducido parcial ni en su totalidad sin previa aprobación escrita de la entidad emisora.

Rúa da Xesta, 77 A
15.895 // Milladoiro // Ames
T: +34 902 922 564
info@global-geosystems.com
www.global-geosystems.com

- when it has to be right

Leica Geosystems

Authorised Leica Geosystems Service Partner

ANEJO Nº 4.- ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS 1
2. TRABAJOS REALIZADOS 1
2.1. CALICATAS 1
2.2. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA 1
2.3. ENSAYOS DE LABORATORIO 1
3. ENCUADRE GEOLOGICO 2
3.1. FACIES WEALD 2
3.2. APTIENSE 3
3.3. CUATERNARIO 3
3.4. RELLENOS ANTRÓPICOS 3
4. RASGOS GEOMORFOLÓGICOS 3
5. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES 3
5.1. UNIDAD Q_{AL}, ARCILLAS ARENOSAS ALUVIALES CON NIVELES DE GRAVAS 4
5.2. UNIDAD Rx, RELLENO ANTRÓPICO DE VERTIDO. 5
5.3. UNIDAD R_T, RELLENO COMPACTADO DE TERRAPLÉN DE CARRETERA 6
5.4. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS 6
6. EFECTOS SÍSMICOS 6
7. ESTUDIO DE TALUDES 7
8. ESTUDIO PARTICULARIZADO DE LA CIMENTACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS 8
8.1. MARCO PREFABRICADO BAJO N-634 8
9. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO 9
9.1. RECOMENDACIONES DE EXCAVACIÓN 9
9.2. RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS 9

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Calicatas 1
Tabla 2. Ensayos de Penetración Dinámica 1
Tabla 3. Ensayos de laboratorio 1

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Mapa Geológico 1:50.000. Serie Magna. Hoja 34. Torrelavega. 2
Figura 2.- Leyenda Mapa Geológico 1:50.000. Serie Magna. Hoja 34. Torrelavega 2
Figura 3.- Ortofotos del PNOA del área de estudio. Izq., SIGPAC 1997-2003. Dcha., PNOA 2005. 3
Figura 4.- Huso granulométrico Unidad Qal. Depósito aluvial 4
Figura 5.- Carta de Plasticidad de Casagrande. Unidad Qal. 4
Figura 6.- Huso granulométrico. Unidad Rx 5
Figura 7.- Carta de Plasticidad de Casagrande. Unidad Rx 6
Figura 8.- Mapa de Peligrosidad Sísmica según la NCSE-02 7
Figura 9.- Calculo de estabilidad talud definitivo canal. FS 1.75 8
Figura 10.- Talud de excavación temporal. FS:1.51 8
Figura 11.- Perfil tipo Estructura bajo N-634 9

APÉNDICES

Apéndice 1. Perfil geotécnico

Apéndice 2.- Registro de calicatas

Apéndice 3.- Registro de ensayos de penetración dinámica (DPSH)

Apéndice 4.- Actas de ensayos de laboratorio

1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS

El presente anejo tiene por objeto establecer las condiciones geológico–geotécnicas del área de estudio en la que se prevé la construcción de las obras para la recuperación de los brazos secundarios históricos del tramo del Río Saja entre los núcleos de Caranceja y Casar de Periedo, con objeto de paliar las inundaciones en épocas de avenidas extraordinarias en dichas poblaciones.

Para la realización de este estudio se ha realizado una revisión bibliográfica de la información geológico-geotécnica disponible, así como una campaña de prospecciones geotécnicas con toma de muestras, realización de ensayos in situ y ensayos de laboratorio. Una vez recopilada toda la información, se ha procedido a hacer el procesado de datos en gabinete, que ha permitido establecer la disposición de los distintos estratos en profundidad y la determinación de los parámetros geotécnicos representativos de cada material.

Con estos parámetros se ha llevado a cabo un estudio de estabilidad mediante métodos de equilibrio límite para de los taludes de excavación como de los taludes de terraplenes.

Además, se hace un análisis de la capacidad portante del terreno para la cimentación de las estructuras proyectadas.

Finalmente se incluye un apartado de resumen y conclusiones.

2. TRABAJOS REALIZADOS

Con objeto de determinar las características del sustrato sobre el que se proyectan las obras, se ha realizado una campaña de prospecciones basada en calicatas mecánicas mediante retroexcavadora mixta, con toma de muestras, ensayos de penetración dinámica de tipo DPSH y una completa batería de ensayos de laboratorio que han permitido caracterizar los materiales existentes.

2.1. CALICATAS

Se han excavado 4 calicatas mediante retroexcavadora mixta de potencia suficiente para excavar suelos y roca meteorizada de hasta grado IV-III.

Con las calicatas de obtiene un conocimiento directo de los materiales presentes en la zona y permite la toma muestras para realizar ensayos de laboratorio.

Las calicatas han sido inspeccionadas y descritas por un geólogo especialista en Geotecnia que ha anotado la descripción de los materiales, dificultades de excavación, presencia de agua, estabilidad de los taludes de corte, etc. y ha recogido las muestras necesarias.

La tabla siguiente muestra los datos básicos de las calicatas ejecutadas.

Tabla 1. Calicatas

CALICATAS						
Nombre	**Coordenadas (Datum WGS84)**			**Profundidad alcanzada**	**Nivel freático**	**Muestras**
	X	**Y**	**Z**	**(m)**	**(m)**	
C1	405121.67	4799008.13	85.00	3.2	No se detecta	M1: 1,10 – 1,80m M2: 2,50 – 3,00m
C2	405131.67	4799049.76	84.50	3.5	No se detecta	M1: 2,50 – 3,30m
C3	405141.09	4799089.42	84.00	3.0	No se detecta	M1: 2,00 – 3,00m
C4	405152.78	4799138.59	83.00	3.3	No se detecta	M1: 1,00 – 2,40m

2.2. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Estos ensayos se han realizado de acuerdo a la Norma UNE 103801/94 y servirán para determinar la resistencia (compacidad o consistencia) de los suelos identificados en las calicatas, especialmente en las zonas donde se prevén las cimentaciones. Además estos ensayos permitirán estimar los valores de la carga admisible del terreno a partir de la resistencia dinámica.

El ensayo consiste en clavar en el terreno una puntaza normalizada mediante el golpeo con una masa en caída libre. La varilla sobre la que se aloja la puntaza presenta un diámetro menor al de la puntaza con objeto de evitar en lo posible el rozamiento de la misma contra el terreno. La resistencia del terreno a la penetración se expresa mediante el número de golpes necesarios para hincar el sistema 20 cm y que se denomina N20.

Se han realizado 2 ensayos, en el entorno del cruce de la carretera N-634, para determinar la profundidad del sustrato firme y la compacidad / consistencia de los suelos de recubrimiento.

Tabla 2. Ensayos de Penetración Dinámica

ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA TIPO DPSH				
Nombre	**Coordenadas (Datum WGS84)**		**Profundidad alcanzada**	**Observaciones**
	X	**Y**	**(m)**	
P1	43.3379442	4.1705453	5.67	
P2	43.3382490	4.1704000	4.52	

2.3. ENSAYOS DE LABORATORIO

Sobre las muestras obtenidas, se ha realizado una completa batería de ensayos de laboratorio consistente en:

Tabla 3. Ensayos de laboratorio

ANÁLISIS GRANULOETRICO POR TAMIZADO	4
DETERMINACION DE LO LIMITES DE ATTERBERG	4
AGRESIVIDAD DEL SUELO AL HORMIGON SEGÚN EHE	1

Las tablas siguientes muestran los resultados de todos los ensayos de laboratorio realizados, a partir de los cuales, se ha llevado a cabo la caracterización geotécnica de los materiales de cada unidad identificada y que se presenta en el apartado 5.En el apéndice 4 se incluyen las actas de laboratorio acreditado

DATOS MUESTRA					UG	USCS	GRANULOMETRÍA						PLASTICIDAD		
Ref.	CATA	zi (m)	zf (m)	z (m)			100	40	25	5	2	0,1	LL (%)	LP (%)	IP (%)
2020/3598	C1-M1	2,50	3,00	2,75	R	GM	100,0	70,0	58,0	30,0	33,0	13,5	NP	NP	NP
2020/3657	C2	2,50	3,30	2,90	Qal	CL	100,0	100,0	100,0	99,0	98,0	77,2	34,1	22,6	11,6
2020/3729	C3	2,00	3,00	2,50	QT	GC	100,0	88,0	76,0	54,0	51,0	25,9	23,1	20,8	2,3
2020/3730	C4	1,00	2,40	1,70	R	CL	100,0	100,0	100,0	100,0	99,0	74,0	34,8	21,7	13,1

DATOS MUESTRA					UG	AGRESIVIDAD		
Ref.	CATA	zi (m)	zf (m)	z (m)		Acidez B-G	SULFATOS (mg/Kg)	Agresividad EHE
2020/3657	C2	2,50	3,30	2,90	Qal	13	399	NO AGRESIVO

3. ENCUADRE GEOLOGICO

El área de estudio se sitúa entre los Municipios de Casar de Periedo y Caranceja, principalmente en los alrededores del Municipio de Caranceja, junto al río Saja

Desde el punto de vista geológico, el emplazamiento se sitúa sobre un sustrato Cretácico Inferior.

Se trata de un sustrato fundamentalmente carbonático de edad Aptiense (Bedouliense), recubierto por sedimentos recientes asociados a la dinámica fluvial del propio río y que se apoya sobre las facies Weald compuestas por limos arcillas y areniscas, siendo ésta unidad la más antigua de las identificadas en el entorno de actuación.

Además, se han detectado importantes espesores de rellenos antrópicos, algunos de ellos rellenos estructurales controlados y asociados con infraestructuras existentes (terraplenes de carreteras, y otros, asociado con depósitos incontrolados de escombros y tierras de excavación, con abundantes restos de plásticos y basuras de variada naturaleza).

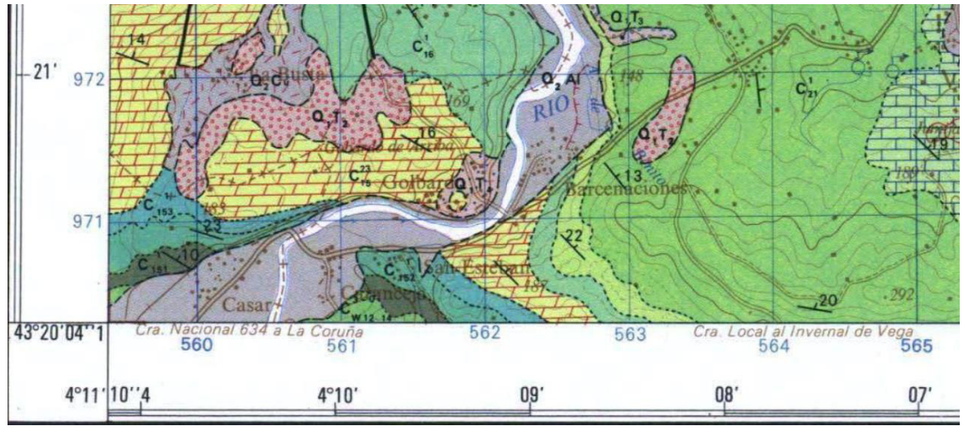


Figura 1.- Mapa Geológico 1:50.000. Serie Magna. Hoja 34. Torrelavega.

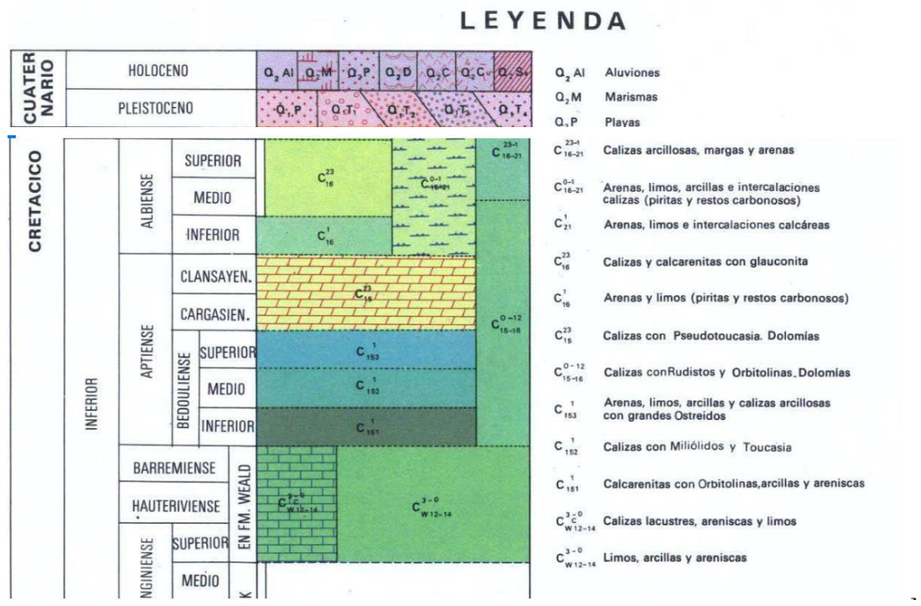


Figura 2.- Leyenda Mapa Geológico 1:50.000. Serie Magna. Hoja 34. Torrelavega

Desde el punto de vista estratigráfico podemos encontrar las siguientes unidades:

3.1. FACIES WEALD

Se trata de una alternancia de arcillas limolíticas y limos, presentando intercalaciones de areniscas micáceas y ferruginosas de grano medio a fino, de tonos blanquecinos a rojizos (C_{w12-14}^{3-0}).

3.2. APTIENSE

Dentro del Aptiense se han distinguido cuatro unidades, las cuales afloran todas en el entorno próximo de la zona de estudio.

El tramo basal pertenece al Bedouliense Inferior (C_{151}^{1}), y está representado por calizas bioclásticas grises estratificadas en capas de 0,5 a 1,5 metros a muro, que pasan a arcillas limolíticas con algunas intercalaciones de calizas o dolomías arcillosas y areniscas a la base. La siguiente unidad definida se asigna al Bedouliense Medio (C_{152}^{1}) y está definida por calcarenitas y calizas grises (biomicritas) estratificadas en capas de 1 a 2 metros. Localmente pueden encontrarse parcialmente dolomitizadas.

El tercer tramo (C_{153}^{1}), en general está compuesto por unos niveles inferiores de arenas con restos carbonosos e intercalaciones de calizas, y otros superiores de alternancias en capas de 0,2 a 0,5m de calizas arcillosa y margas grises oscuras, con calizas arcillosas a techo.

Finalmente, la serie termina con un potente tramo de calizas y calcarenitas (Gargasiense- Clansayesnse) (C_{15}^{23}), que en algunos casos, se presentan intensamente dolomitizadas, aunque la dolomitización esté irregularmente distribuida. Son generalmente masivas. En las inmediaciones de área de actuación, esta unidad aflora exclusivamente al norte del rio Saja.

3.3. CUATERNARIO

Los recubrimientos cuaternarios identificados en al zona se componen de los propios depósitos aluviales asociados a la dinámica del rio Saja. Concretamente, en una calicata se han identificado unas gravas arenosas, polimícticas, redondeadas, heterométricas, de tamaño hasta centimétrico. Estos depósitos están claramente asociados a una terraza baja o barra de meandro (point bar) depositadas en cauce activo.

En el resto de calicatas se identifican unas arcillas arenosas aluviales producto de la deposición en ambiente de menor energía, probablemente llanura de inundación. Estas arcillas arenosas se caracterizan por presenta una baja o nula plasticidad y consistencia firme o muy firme

3.4. RELLENOS ANTRÓPICOS

Sobre los depósitos aluviales, se ha identificado con un espesor considerable (cercano a los 3 metros en algunas zonas) unos rellenos antrópicos incontrolados compuestos por restos de tierras de excavación y restos de escombros, con abundantes restos de plásticos y basuras de distinta naturaleza.

En la figura siguiente (tomada del comparador de orto-fotos del PNOA del instituto Geográfico Nacional), se observan los trabajos de vertido/relleno de las parcelas sobre las que se prevé la construcción del canal de desagüe.



Figura 3.- Ortofotos del PNOA del área de estudio. Izq., SIGPAC 1997-2003. Dcha., PNOA 2005.

Probablemente el vertido de estos rellenos haya agravado el problema de las inundaciones en el casco urbano, al levantar al cota de estas parcelas y restringiendo aún más el caudal en el escaso cauce secundario existente.

Además de los rellenos antrópicos incontrolados, se identifican rellenos estructurales de carreteras. En este caso, en general se trata de rellenos controlados y debidamente compactados

4. RASGOS GEOMORFOLÓGICOS

Desde el punto de vista de la geomorfología, la zona de estudio se caracteriza por la dinámica fluvial. El Rio Saja, en esta zona discurre hacia el norte con un cauce rectilíneo hasta superar el puente sobre la N-634. Pasado ese punto, el cauce sufre un giro brusco hacia la derecha, probablemente controlado o condicionado por el sustrato geológico, que es este punto pasa a las calizas masivas de la unidad C_{15}^{23}.

La zona de estudio se emplaza sobre una terraza lateral o barra de meandro. Cabe destacar que lateralmente, esta barra está limitada a un lado por el propio cauce activo del río, y por el otro por un canal intermitente o abandonado, que solo actúa en periodos de avenida. Es precisamente el caudal evacuado por este canal, que no es capaz de evacuarse por los drenajes existentes, el que genera en última instancia las inundaciones recurrentes del casco urbano de Caranceja.

Por tanto, para dar salida a esos caudales, es preciso ampliar el cauce existente y darle salida mediante la construcción de un canal y nuevas estructuras de drenaje bajo la carretera.

5. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

Se presenta en este apartado la caracterización geotécnica de las distintas unidades identificadas y que tendrán influencia directa en el trazado del canal proyectado:

- Unidad Q_{AL}: Arcillas arenosas aluviales con intercalaciones de gravas arenosas
- Unidad R_x: Rellenos antrópicos de vertido

- Unidad R_T. Terraplén de carretera. Rellenos controlados y compactados.

5.1. UNIDAD Q_{AL}, ARCILLAS ARENOSAS ALUVIALES CON NIVELES DE GRAVAS

Se trata de un depósito aluvial compuesto por arcillas arenosas de color pardo, en el que se ha identificado algún nivel de gravas polimícticas, fundamentalmente cuarcíticas y calcáreas, con matriz arenosas. Estos materiales se han identificado en las cuatro calicatas realizadas a profundidades variables bajo un nivel de rellenos de vertido.

Para la identificación de estos suelos y su clasificación, se cuenta con 2 ensayos de granulometría pro tamizado y 2 ensayos de determinación de los límites de Atterberg. Estos datos, permiten clasificar las muestras, de acuerdo a la USCS, como GC el caso del tramo granular identificado y como CL para las arcillas arenosas.

La grafica siguiente muestra las curvas granulométricas de las dos muestras ensayadas y posteriormente se muestra la carta de plasticidad de Casagrande en la que se proyectan lo datos de plasticidad de la fracción fina.

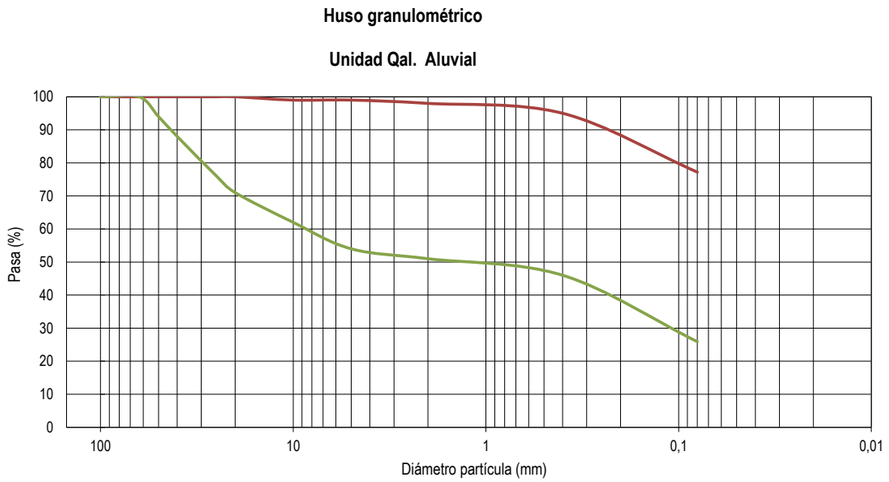


Figura 4.- Huso granulométrico Unidad Qal. Depósito aluvial

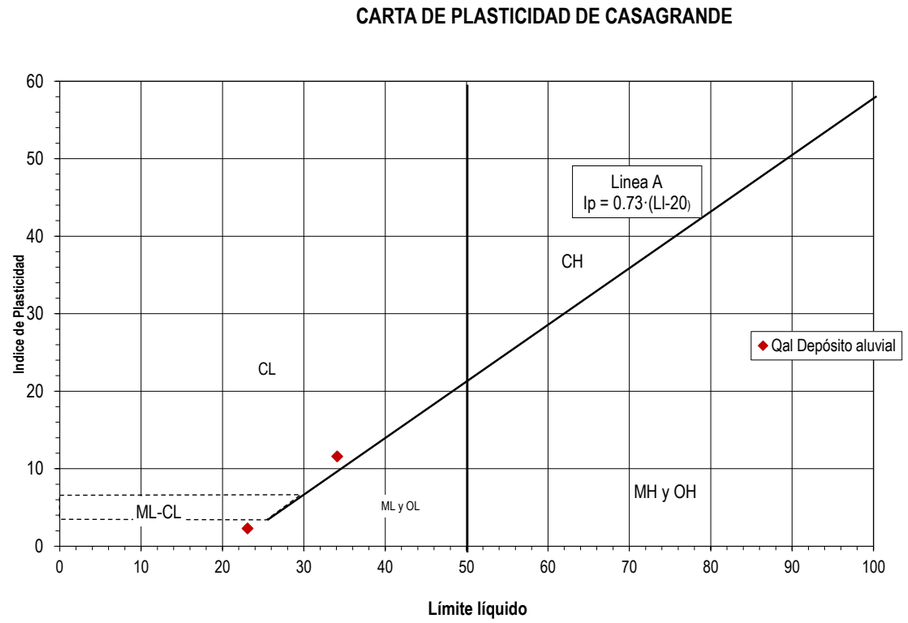
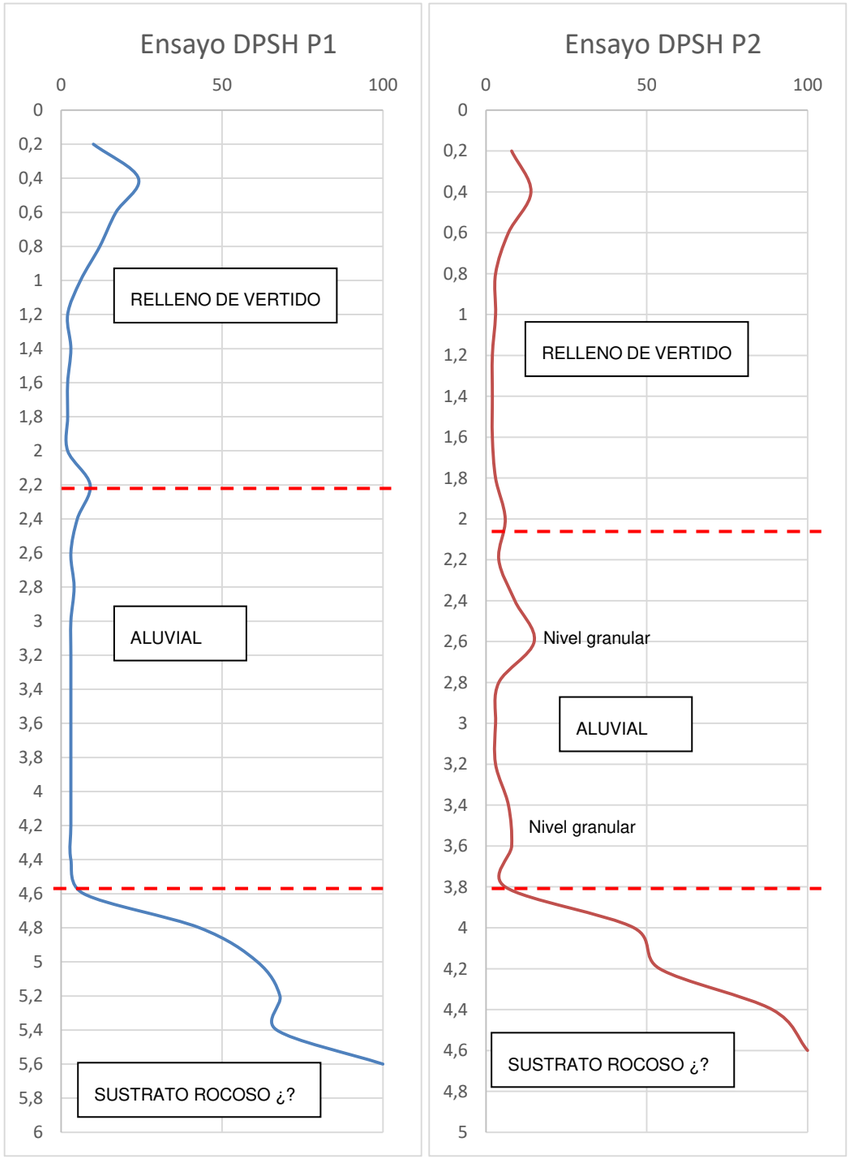


Figura 5.- Carta de Plasticidad de Casagrande. Unidad Qal.

Como se puede observar en el grafico anterior, los datos de ambas muestras se proyectan por encima de la línea A, y presentan un límite líquido inferior a 50%, por lo que se puede establecer que la fracción fina de estos suelos presenta baja plasticidad.

En el entorno de la estructura a proyectar ambas calicatas han identificado suelos aluviales arcillosos. Es en esta zona donde se han realizado los ensayos de penetración dinámica. Dichos ensayos muestran un golpeo promedio para el N_{20} de 5 golpes, con un mínimo de 3 y un máximo de 15. Este golpeo suponme que los suelos aluviales identificados presentan una consistencia media.

Las digrafías de golpeo de los ensayos DPSH se muestran a continuación, con la interpretación estratigráfica, basada en el registro de golpe y lo observado en las calicatas.



De acuerdo a Hunt, 1984, se puede asumir que estos suelos presentaran una densidad saturada situada entre 17 y 19 KN/m³ y una resistencia a compresión no confinada entre 50 y 100 KPa, lo que supone una resistencia al corte sin drenaje, Su=0,75KPa.

Para el caso del módulo de deformación E, se puede estimar un valor comprendido entre 4.500KPa y 9.000KPa.

Respecto de los parámetros resistentes de Mohr – Coulomb, se puede estimar una cohesión de 30KPa y un ángulo de rozamiento entre del orden de 28º

Para el caso de los niveles más granulares, se asume un ángulo de rozamiento conservador de 30º y una cohesión nula.

Sobre una muestra obtenida en estos materiales, se ha realizado un ensayo de acidez Bumann-Gully que arroja una acidez de 13, y un análisis para determinar el contenido en sulfatos que muestra un valor de 339 mg/kg. Ambos datos permiten clasificar este suelo como NO AGRESIVO para las estructuras de hormigón de acuerdo a la EHE.

5.2. UNIDAD Rx, RELLENO ANTRÓPICO DE VERTIDO.

Se trata de materiales procedentes de restos de obras, escombros, tierras de excavación y restos de distinta naturaleza entre los que se han identificado numerosos plásticos y basuras.

Se trata de un material muy heterogéneo tanto por su naturaleza como por sus propiedades geotécnicas.

No obstante, se presentan a continuación algunos el resultado de los ensayos realizados sobre el mismo.

De cara identificar estos materiales se han realizado dos ensayos de granulometría por tamizado y con la fracción de fina, se han determinado los límites de Atterberg para caracterizar la plasticidad.

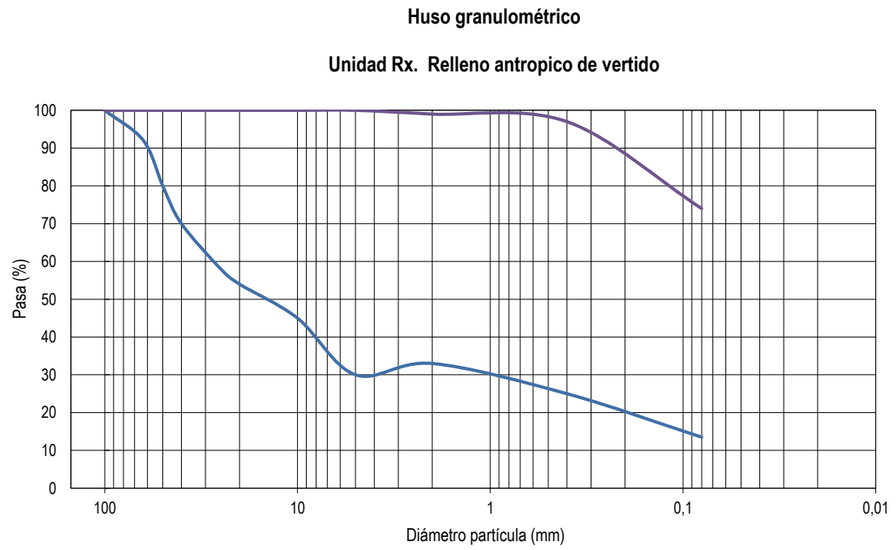


Figura 6.- Huso granulométrico. Unidad Rx

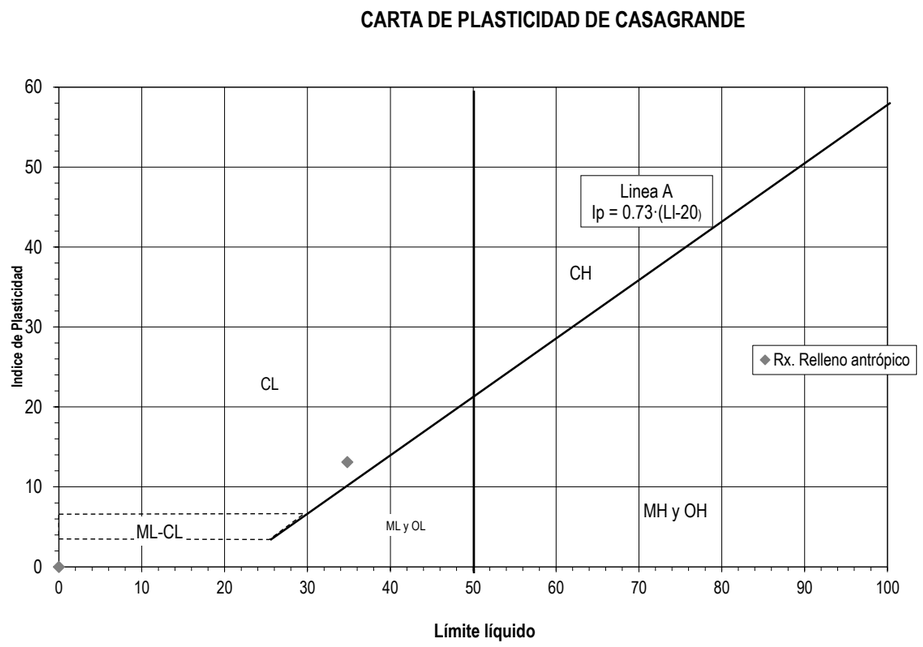


Figura 7.- Carta de Plasticidad de Casagrande. Unidad Rx

Tal y como muestra la gráfica, una de las muestras está compuesta por un material eminentemente granular, en el que aproximadamente el 67% está compuesto por gravas del orden de un 20% por arenas y el resto (13,5%) por fracción fina. En este caso, esta fracción fina arroja una plasticidad nula. Esta muestra se clasifica como GM según la USCS.

La segunda muestra analizada, se corresponde con unas arcillas arenosas en las que tan sólo el 1% es fracción mayos a 2mm, y el 74% es fracción fina (inferior a 0,08mm), siendo el resto fracción arena.

La fracción fina de esta muestra presenta una humedad en límite líquido del 34.8% y un índice de plasticidad de 13,1. Así, esta muestra se puede clasificar según la USCS como CL.

Los ensayos DPSH llevados a cabo, muestran un golpeo N_{20} en la zona de rellenos que varía entre 2 y 24, con los golpeos mayores, en general en la parte más superficial.

Todos los datos tanto de laboratorio como de ensayo DPSH, muestran la heterogeneidad de estos materiales.

En cualquier caso, estos materiales no son aptos como apoyo de estructuras por sus deficientes características y variabilidad.

Aunque no se dispone de datos de ensayos de resistencia, se puede asumir de forma conservadora que estos suelos van a presentar un rozamiento del orden de 27º y una cohesión nula.

5.3. UNIDAD R_T, RELLENO COMPACTADO DE TERRAPLÉN DE CARRETERA

En esta unidad se han incluido los materiales que componen el terraplén de la carretera. Estos materiales se presupone que se encuentran debidamente compactados y durante la ejecución, se controló adecuadamente la calidad de los mismos.

Se asume que estos materiales estarán compuestos por material de tipo SC-SM, para el que de acuerdo a NAVFAC Dm 7.2, se puede asumir una cohesión entre 50 y 75KPa, con una rozamiento de 30º-31º. No obstante, a efectos de cálculo, se asume una cohesión de 10KPa y un rozamiento de 29º

5.4. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

La tabla siguiente muestra los parámetros de cálculo, estimados para las distintas unidades geotécnicas identificadas.

UNIDAD GEOTECNICA	DENSIDAD APARENTE (KN/m³)	COHESION (KPa)	ÁNGULO DE ROZAMIENTO EFECTIVO (º)	MÓDULO DE DEFORMACION MPa
Q_{AL}	18	30	28	4.5 – 9
R_x	17	0	27	5 - 10
R_T	18	10	29	15-25

6. EFECTOS SÍSMICOS

La consideración del efecto de las acciones sísmicas queda reflejada en la Norma de Construcción Sismorresistente, Parte General y Edificación (NCSE-02) aprobada según Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre de 2002.

La citada Norma especifica es de aplicación al Proyecto de construcción de edificaciones de nueva planta según capítulo 1.2.1, siempre y cuando la aceleración sísmica básica ab sea superior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad, en obras catalogadas como de importancia normal o especial según el capítulo 1.2.2, dentro de los cuales se considera la descrita para este estudio.

La aceleración sísmica de cálculo se define como el producto:

$$a_c = S \times \rho \times a_b$$

donde:

ρ : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda ac en el período de vida para el que se proyecta la construcción, que toma como valor 1,0 para obras de normal importancia y de 1,3 para construcciones de importancia especial.

S: Coeficiente de amplificación del terreno que,

- Para $\rho \cdot ab \leq 0{,}1g$ toma el valor de 1,0.

$$S = \frac{C}{1{,}25}$$

- Para 0,1g ≤ρ·ab < 0,4g

$$S = \frac{C}{1{,}25} + 3{,}33\left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0{,}1\right)\left(1 - \frac{C}{1{,}25}\right)$$

- Para 0,4 g ≤ ρ·a_b

S=1

Siendo C Coeficiente de contribución del terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación, según:

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, v_S > 750 m/s.
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 750 m/s ≥ v_S > 400 m/s.
- Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 400 m/s ≥ v_S > 200 m/s.
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, v_S ≤ 200 m/s.

Tipo de terreno	Coeficiente *C*
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

En el caso que nos ocupa, la aceleración sísmica básica definida para la zona de estudio es ab ≤ 0.04, por lo que se concluye que no será necesario la consideración del efecto de las acciones sísmicas en los cálculos.

A continuación se adjunta el mapa de peligrosidad sísmica.

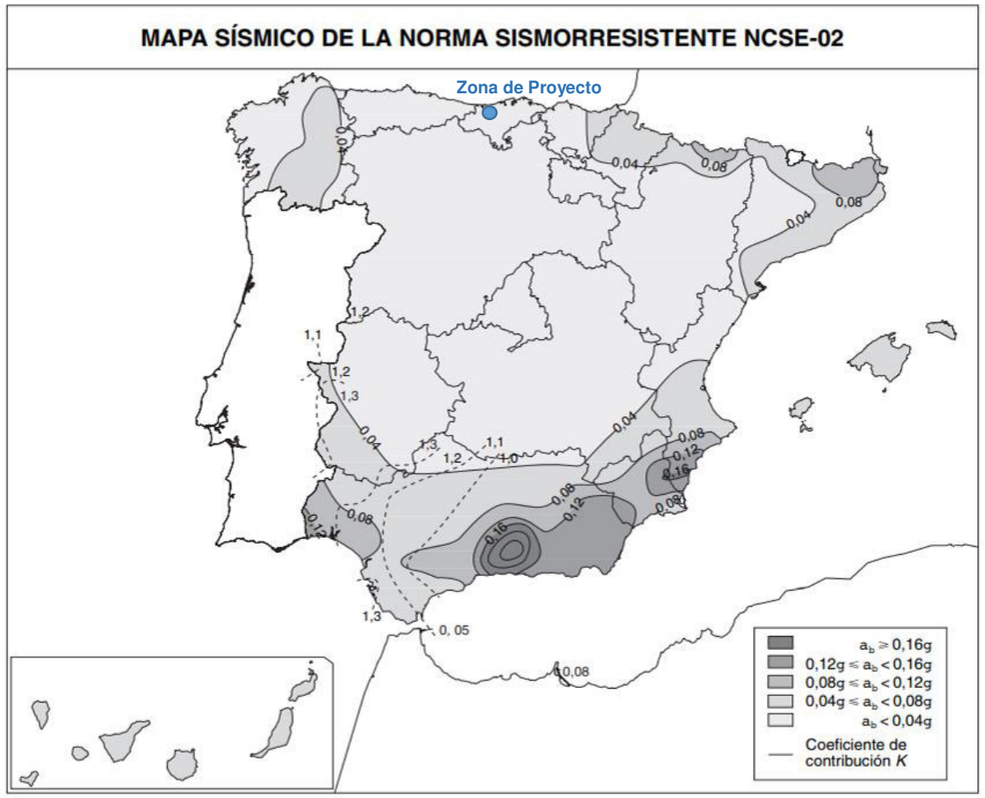


Figura 8.- Mapa de Peligrosidad Sísmica según la NCSE-02

7. ESTUDIO DE TALUDES

En este apartado se incluye el estudio de taludes de excavación, tanto temporales como definitivos.

En este apartado se presentan los cálculos de estabilidad de taludes tanto de desmonte como de relleno llevados a cabo. Para ello, se han modelizado 2 hipótesis de cálculo que se consideran representativas de las situaciones más desfavorables. Estas hipótesis se resumen a continuación:

- Talud de canal: presenta una altura total de 6 metros. Los 2 metros inferiores presentaran una inclinación 3H/2V y quedará protegido con escollera colocada de espesor ≥0,70m. Los 3,8 metros superiores presentaran una inclinación de 2H/1V y quedarán protegidos con un recubrimiento de suelo de aportación, manta de fibra de coco, estacas vivas de sauce y revegetación con plantas y plantones.
- Talud de excavación temporal sin sostenimiento con inclinación 1H/1V de 6 metros de altura, en terraplén de carretera para ejecución de cajón.

La metodología seguida en el estudio de estabilidad de taludes realizado es la basa en los métodos de Equilibrio Límite, concretamente en el denominado método de las rebanadas. Dicho método consiste en dividir la masa deslizada en rebanadas y aplicar a cada rebanada las ecuaciones de equilibrio. En este

caso, dado que el número de ecuaciones es menor al número de incógnitas, es preciso hacer algunas hipótesis adicionales. Los distintos metros de uso común (Bishop, Jambu, etc) se diferencian en las hipótesis asumidas. En general, se establece que las diferencias entre los distintos métodos no son significativas y los resultados obtenidos con estos métodos están ampliamente contrastados en la práctica habitual.

Para realizar los cálculos, se ha recurrido al software comercial SLIDE 2018 versión 8.021 de Rocscience.

A continuación, se muestran las salidas graficas de los cálculos realizados y el factor de seguridad (mínimo) obtenido

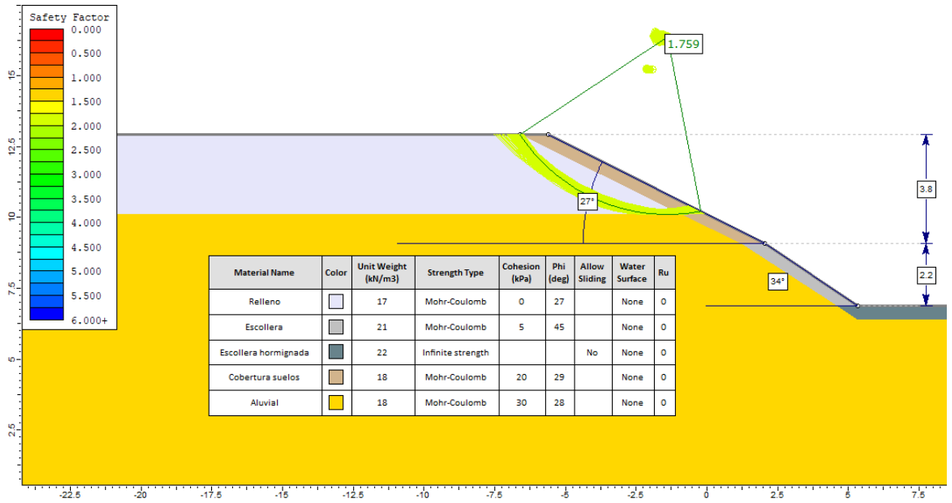


Figura 9.- Calculo de estabilidad talud definitivo canal. FS 1.75

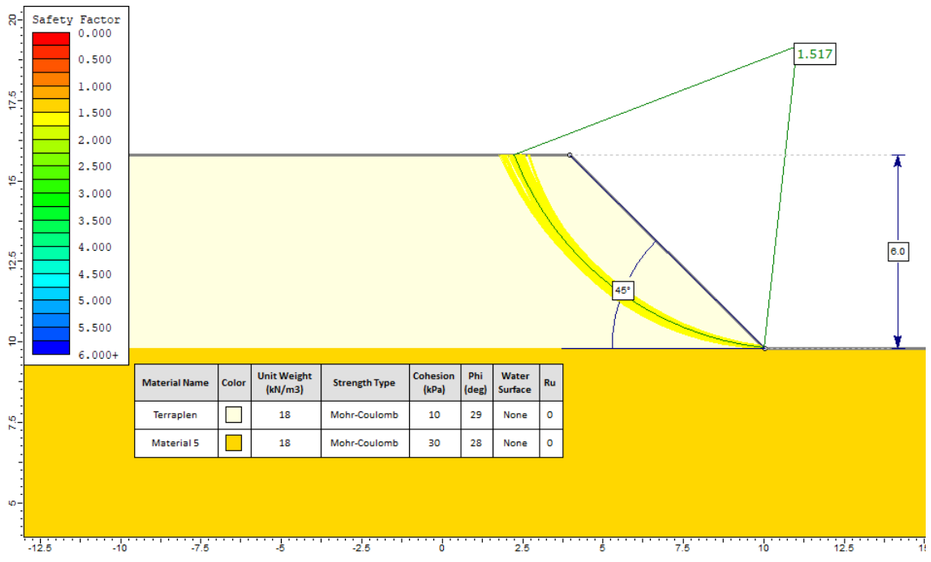


Figura 10.- Talud de excavación temporal. FS:1.51

Tal y como muestran la figuras anteriores, las hipótesis consideradas muestran factores de seguridad por encima de los utilizados habitualmente como aceptables (1,5 en situación permanente y 1,2 en situación temporal).

No se han considerado acciones sísmicas ya que como se expuso en el epígrafe anterior, la zona de estudio no está sujeta a esta consideración.

8. ESTUDIO PARTICULARIZADO DE LA CIMENTACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

Se estudia en este apartado la capacidad portante del terreno de cara determinar la tensión máxima admisible para la cual deben ser dimensionadas las cimentaciones previstas.

8.1. MARCO PREFABRICADO BAJO N-634

Para dar salida a las aguas bajo la carretera N-634, está prevista la instalación de tres marcos prefabricados de dimensiones interiores 8x3m.

A cota de cimentación se situará entre los 5 y 6 metros de profundidad bajo la rasante actual de la carretera.

De acuerdo a los golpeos obtenidos en los registros de penetración dinámica, los suelos flojos de relleno y aluviales se extienden hasta una profundidad máxima de 4,6m pasando a alcanzar rechazo entre las profundidades entre los 5,6 y 4,5 metros bajo la superficie de terreno actual.

Por tanto se asume que el apoyo de la estructura se efectuará sobre sustrato firme (muy probablemente roca). En este sentido se puede establecer que la capacidad del terreo sereno será suficiente para soportar las cargas a transmitir por la estructura.

Cabe destacar que el terreno de cimentación está sometido a la tensión debido a su peso propio, más el peso del terraplén que tiene por encima. La nueva estructura, va a transmitir una tensión sensiblemente menor que la tensión vertical efectiva que ya está soportando, por lo que la cimentación estaría totalmente compensada. No obstante, asumiendo de forma conservador a un golpeo característico del ensayo SPT de N30=40 y un terreno compuesto por limos y limos arenosos, la tensión admisible de acuerdo a la formulación de Terzaghi y Peck , estaría en torno a los 240 KPa, para un asiento máximo de 2,5cm.

Igualmente de forma conservadora, se asume un coeficiente de balasto K30=5.000 T/m³ (50.000 KN/m³)

Se recomienda, de forma conservadora, dimensionar la cimentación para una tensión máxima admisible del terreno de 175 KPa, y un módulo de Winkler de 50.000KN/m³

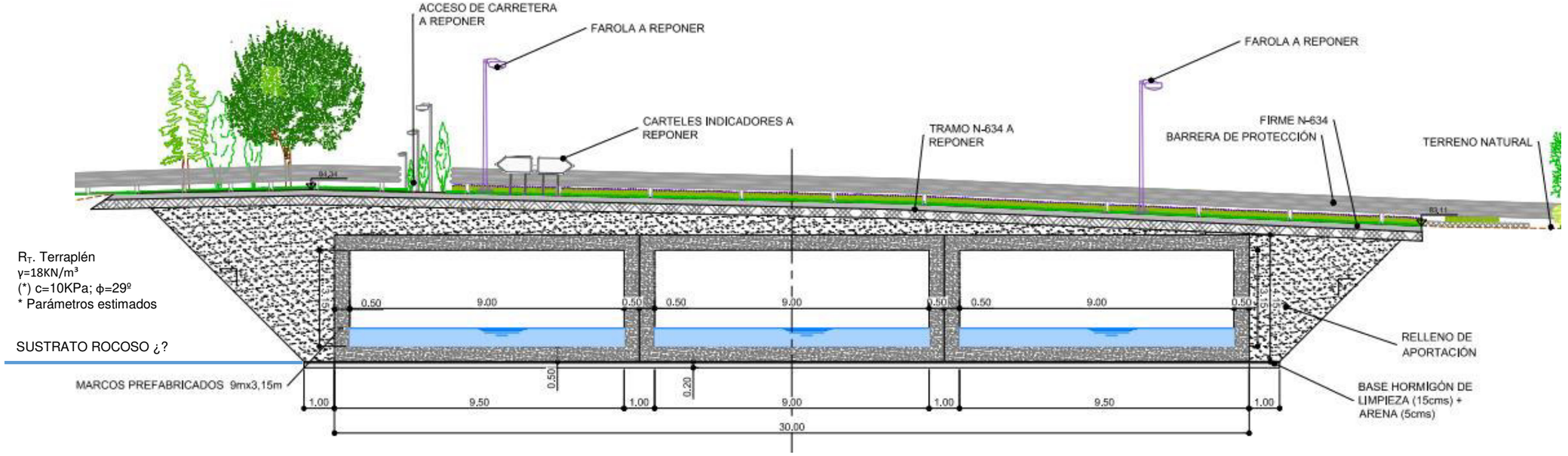


Figura 11.- Perfil tipo Estructura bajo N-634

9. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO

9.1. RECOMENDACIONES DE EXCAVACIÓN

Los materiales investigados podrán ser en general excavados con medios mecánicos convencionales. No obstante, es posible que en alguna zona aparezca el sustrato rocoso más cerca de la superficie y sea necesario el uso medios más potentes o martillo neumático.

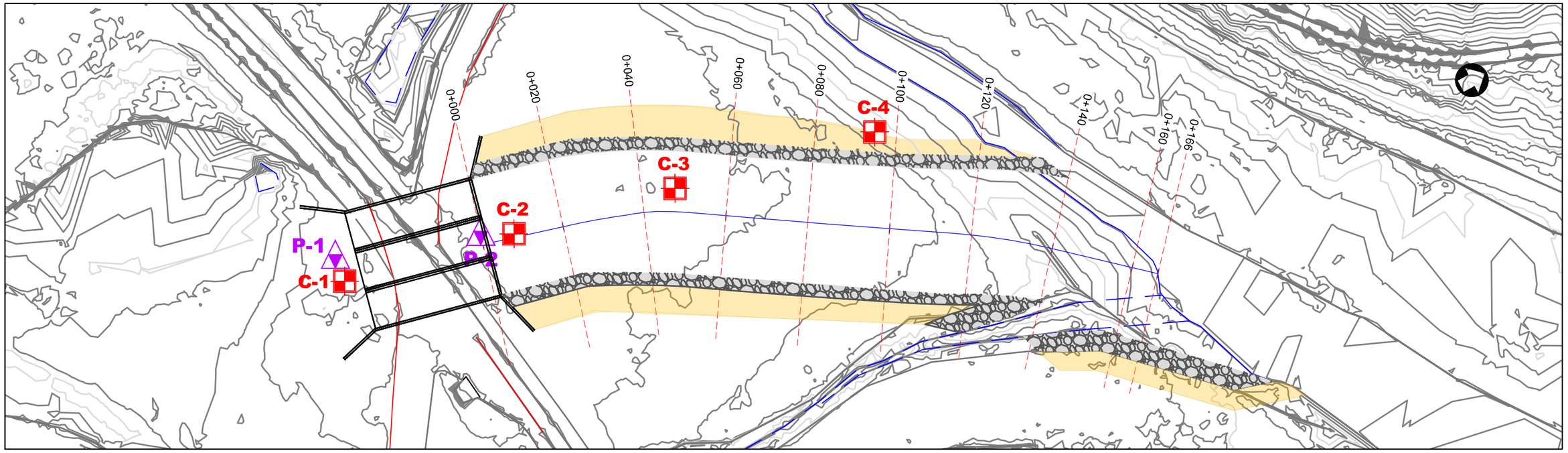
En la investigación realizada no se ha detectado nivel freático, pero ha de tenerse presente la cercanía al río y de que es posible que durante las excavaciones aflore agua freática, por lo que se deberán tomar todas las medidas oportunas tanto para el rebajamiento como para la estabilidad de las excavaciones.

En la zona de excavación para la ejecución de los marcos, se recomienda tender los taludes lo suficiente para que éstos sean estables. Se recomienda una inclinación no mayor de 45º. En caso de que se identifique cualquier indicio de inestabilidad, por muy pequeña que ésta parezca, se deberán suspender de inmediato todos los trabajos y hacer una evaluación de la estabilidad. En caso necesario se procederá a entibar la excavación o bien a tender más lo taludes, con la ejecución incluso de bermas intermedias o el uso de entibación para asegurar las labores de montaje de la estructura.

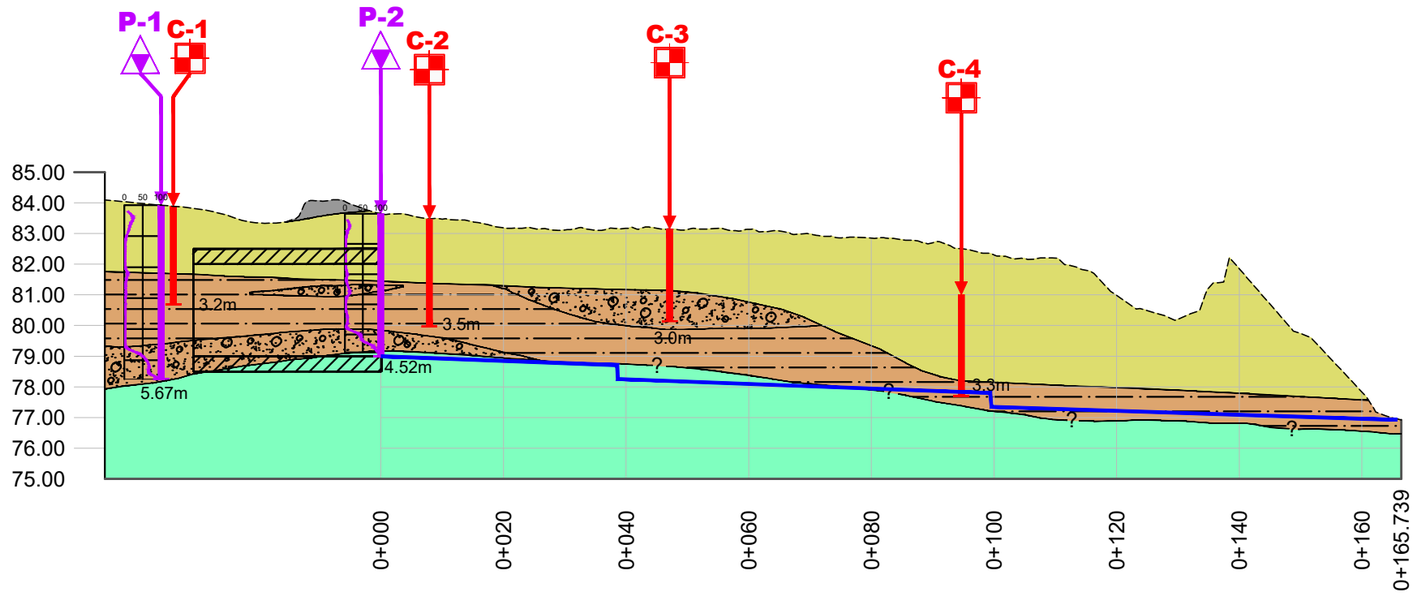
9.2. RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

El terreno de apoyo de la cimentación debe estar libre de cualquier resto extraño tales como restos vegetales o escombros. Se debe hacer una compactación enérgica del terreno de apoyo en las mismas condiciones que las establecidas para la compactación de rellenos estructurales, y previamente al extendido de cualquier capa granular u hormigón de limpieza.

APENDICE 1. PERFIL GEOTECNICO



RT		Relleno / Terraplén
Rx		Relleno antrópico de vertido / Escombrera
Qal		Deposito aluvial. Arcillas arenosas / Gravas arenosas
SR		Sustrato Rocoso ?



FECHA DE CREACIÓN: 22/07/2020 | FECHA DE TRAZADO: 22/07/2020

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA | CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO, O.A.

EL DIRECTOR DE LOS TRABAJOS: Fdo. D. JORGE A. RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: Fdo. D. TOMÁS RODRÍGUEZ GARCÍA

EMPRESA CONSULTORA: eptisa

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA).

ESCALA: 1/1000 Numérica | 0 50 100 Gráfica | UNE A1 ORIGINALES

TÍTULO DEL PLANO: CANAL CONEXIÓN AL SAJA
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL GEOTÉCNICO

FECHA: Julio 2020

PLANO Nº AP. 1

HOJA 01 DE 01

APENDICE 2. REGISTRO DE CALICATAS

CLIENTE:	**TRABAJO:** Canal rio Saja. Caranceja. Cantabria.	**EMPRESA CONSULTORA:** Terratec Geotecnia y Sondeos SL	Supervisor:	Manuel Lobo	HUSO	30	CALICATA:	C1
			Empresa:	Terratec	X (UTM)	405121.67	Hoja 1 de 1	
			Maquinista:	Hilario	Y (UTM)	4799008.13	Fecha de inicio:	11/03/2020
			Máquina:	FERMEC 860	Z(UTM)	85.00	Fecha de fin:	11/03/2020

Profundidad	PROF. INFERIOR	ESPESOR (m)	NIVEL FREÁTICO	CORTE ESTRATIGRÁFICO	NATURALEZA DEL TERRENO	Estabilidad de los Taludes	Excavabilidad	Meteorización (I II III IV V VI)	MUESTRAS / ENSAYOS: Muestra	MUESTRAS / ENSAYOS: INTERVALO	COMENTARIOS
	0.20	0.20			Tierra vegetal	1	1				Cata seca, sin nivel freático, humedad moderada y paredes estables.
1					Rellenos antrópicos con escombros y abundantes materiales de construcción (plásticos, ladrillos, etc). Zona de vertido libre de material	2	1				
2	2.20	2.00							X	M1 1.10 - 1.80	
3	3.2	0.95			Arcillas aluviales arenosas de color marrón claro	2	1		X	M2 2.50 - 3.00	
4											
5											
6											

Fotografías: Emplazamiento, material, etc.







LEYENDA

EXCAVABILIDAD
1 - Fácilmente excavable con retroexcavadora mixta
2 - Difícilmente excavable, retroexcavadora potente
3 - No excavable, avance con martillo picador
4 - No excavable, utilización de explosivos

ESTABILIDAD
1 - Paredes estables; 2 - Caída de gravas y bolos;
3 - Caída de bloques; 4 - Inestabilidad por descalce
5 - Inestabilidad por rotura; 6 - Desplome

METEORIZACIÓN
I - Fresco; II - Ligeramente meteorizado;
III - Moderadamente meteorizado; IV - Altamente meteorizado;
V - Completamente meteorizado; VI - Suelo residual

X **MA: Muestra Alterada (Saco)**

CLIENTE:	**TRABAJO:** Canal rio Saja. Caranceja. Cantabria.	**EMPRESA CONSULTORA:** Terratec Geotecnia y Sondeos SL	Supervisor:	Manuel Lobo	HUSO	30	CALICATA:	C2
			Empresa:	Terratec	X (UTM)	405131.67	Hoja 1 de 1	
			Maquinista:	Hilario	Y (UTM)	4799049.76	Fecha de inicio:	11/03/2020
			Máquina:	FERMEC 860	Z(UTM)	84.50	Fecha de fin:	11/03/2020

Profundidad	PROF. INFERIOR	ESPESOR (m)	NIVEL FREÁTICO	CORTE ESTRATIGRÁFICO	NATURALEZA DEL TERRENO	Estabilidad de los Taludes	Excavabilidad	Meteorización (I II III IV V VI)	MUESTRAS / ENSAYOS: Muestra	MUESTRAS / ENSAYOS: INTERVALO	COMENTARIOS
	0.30	0.30			Tierra vegetal	1	1				Nivel freántico no detectado. Humedad en las arcillas inferiores moderada a alta.
1					Relleno antrópico irregular, con abundantes restos de materiales de construcción y matriz arenoso arcillosa. Humedad moderada a alta.	2	1				
2	2.10	1.80									
3					Arcillas arenosas marrón claras.	2	1		X	M1 2.50 - 3.30	
	3.2	1.40									
4											
5											
6											

Fotografías: Emplazamiento, material, etc.









LEYENDA

EXCAVABILIDAD
1 - Fácilmente excavable con retroexcavadora mixta
2 - Difícilmente excavable, retroexcavadora potente
3 - No excavable, avance con martillo picador
4 - No excavable, utilización de explosivos

ESTABILIDAD
1 - Paredes estables; 2 - Caída de gravas y bolos;
3 - Caída de bloques; 4 - Inestabilidad por descalce
5 - Inestabilidad por rotura; 6 - Desplome

METEORIZACIÓN
I - Fresco; II - Ligeramente meteorizado;
III - Moderadamente meteorizado; IV - Altamente meteorizado;
V - Completamente meteorizado; VI - Suelo residual

MA: Muestra Alterada (Saco)

CLIENTE:	**TRABAJO:** Canal rio Saja. Caranceja. Cantabria.	**EMPRESA CONSULTORA:** Terratec Geotecnia y Sondeos SL	Supervisor:	Manuel Lobo	HUSO	30	CALICATA:	C3
			Empresa:	Terratec	X (UTM)	405141.09	Hoja 1 de 1	
			Maquinista:	Hilario	Y (UTM)	4799089.42	Fecha de inicio:	11/03/2020
			Máquina:	FERMEC 860	Z(UTM)	84.00	Fecha de fin:	11/03/2020

Profundidad	PROF. INFERIOR	ESPESOR (m)	NIVEL FREÁTICO	CORTE ESTRATIGRÁFICO	NATURALEZA DEL TERRENO	Estabilidad de los Taludes	Excavabilidad	Meteorización (I II III IV V VI)	MUESTRAS / ENSAYOS: Muestra	MUESTRAS / ENSAYOS: INTERVALO	COMENTARIOS
	0.30	0.30			Tierra vegetal	1	1				Nivel freático no detectado. Humedad del material aluvial moderada.
1					Relleno antrópico irregular, con restos de materiales de construcción	2	1				
2	2.00	1.70									
3	3.00	1.00			Conglomerado aluvial heterométrico, con clastos de cuarcitas y calizas, matriz arenosa.	2	1		X	M1 2.00 - 3.00	
4											
5											
6											

Fotografías: Emplazamiento, material, etc.





LEYENDA

EXCAVABILIDAD
1 - Fácilmente excavable con retroexcavadora mixta
2 - Difícilmente excavable, retroexcavadora potente
3 - No excavable, avance con martillo picador
4 - No excavable, utilización de explosivos

ESTABILIDAD
1 - Paredes estables; 2 - Caída de gravas y bolos;
3 - Caída de bloques; 4 - Inestabilidad por descalce
5 - Inestabilidad por rotura; 6 - Desplome

METEORIZACIÓN
I - Fresco; II - Ligeramente meteorizado;
III - Moderadamente meteorizado; IV - Altamente meteorizado;
V - Completamente meteorizado; VI - Suelo residual

MA: Muestra Alterada (Saco)

CLIENTE:	**TRABAJO:** Canal rio Saja. Caranceja. Cantabria.	**EMPRESA CONSULTORA:** Terratec Geotecnia y Sondeos SL	Supervisor:	Manuel Lobo	HUSO	30	CALICATA:	C4
			Empresa:	Terratec	X (UTM)	405152.78	Hoja 1 de 1	
			Maquinista:	Hilario	Y (UTM)	4799138.59	Fecha de inicio:	11/03/2020
			Máquina:	FERMEC 860	Z(UTM)	83.00	Fecha de fin:	11/03/2020

Profundidad	PROF. INFERIOR	ESPESOR (m)	NIVEL FREÁTICO	CORTE ESTRATIGRÁFICO	NATURALEZA DEL TERRENO	Estabilidad de los Taludes	Excavabilidad	Meteorización (I II III IV V VI)	MUESTRAS / ENSAYOS: Muestra	MUESTRAS / ENSAYOS: INTERVALO	COMENTARIOS
1					Relleno antrópico irregular, con restos de materiales de construcción y distintos tipos de basuras. Presenta abundantes arcillas arenosas ocres en superficie.	1	1		☒	M1 1.00 - 2.4	Nivel freático no detectado
2											
3	2.80	2.80									
	3.3	0.50			Tierra vegetal del suelo original sobre arcillas arenosas.	1	1				
4											
5											
6											

Fotografías: Emplazamiento, material, etc.







LEYENDA

EXCAVABILIDAD
1 - Fácilmente excavable con retroexcavadora mixta
2 - Difícilmente excavable, retroexcavadora potente
3 - No excavable, avance con martillo picador
4 - No excavable, utilización de explosivos

ESTABILIDAD
1 - Paredes estables; 2 - Caída de gravas y bolos;
3 - Caída de bloques; 4 - Inestabilidad por descalce
5 - Inestabilidad por rotura; 6 - Desplome

METEORIZACIÓN
I - Fresco; II - Ligeramente meteorizado;
III - Moderadamente meteorizado; IV - Altamente meteorizado;
V - Completamente meteorizado; VI - Suelo residual

☒ **MA: Muestra Alterada (Saco)**

APENDICE 3. REGISTRO DE ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA (DPSH)

ERRATEC
Geotecnia y Sondeos, S.L.
R-IT/04-1 Prueba penetrómetrica
Edición: 0
C/ Camino del Vallín, 13 1ºG
33820 Grado
606 41 66 58 - 607 74 11 73

CLIENTE	EPTISA
FECHA	11/03/2020
Situación	Caranceja, Cantabria
Penetrómetro nº	1

0,20	10	7,20		14,20	
0,40	24	7,40		14,40	
0,60	17	7,60		14,60	
0,80	12	7,80		14,80	
1,00	6	8,00		15,00	
1,20	2	8,20		15,20	
1,40	3	8,40		15,40	
1,60	2	8,60		15,60	
1,80	2	8,80		15,80	
2,00	2	9,00		16,00	
2,20	9	9,20		16,20	
2,40	5	9,40		16,40	
2,60	3	9,60		16,60	
2,80	4	9,80		16,80	
3,00	3	10,00		17,00	
3,20	3	10,20		17,20	
3,40	3	10,40		17,40	
3,60	3	10,60		17,60	
3,80	3	10,80		17,80	
4,00	3	11,00		18,00	
4,20	3	11,20		18,20	
4,40	3	11,40		18,40	
4,60	7	11,60		18,60	
4,80	43	11,80		18,80	
5,00	61	12,00		19,00	
5,20	68	12,20		19,20	
5,40	67	12,40		19,40	
5,60	60	12,60		19,60	
5,80	100R	12,80		19,80	
6,00	5,67M	13,00		20,00	
6,20		13,20		20,20	
6,40		13,40		20,40	
6,60		13,60		20,60	
6,80		13,80		20,80	
7,00		14,00		21,00	

Peso maza = 63,5 Kg
Altura caída= 75 cm
Peso acces.= 8 Kg
Peso Varilla= 6,16 Kg/ml
S. Puntaza= 20 cm2

Terratec Geotécnia y Sondeos SLL
CIF B74182148

Alfredo Varela Suárez
Geólogo colegiado nº 2309

ERRATEC
Geotecnia y Sondeos, S.L.
R-IT/04-1 Prueba penetrométrica
Edición: 0
C/ Camino del Vallín, 13 1ºG
33820 Grado
606 41 66 58 - 607 74 11 73

CLIENTE	EPTISA
FECHA	11/03/2020
Situación	Caranceja, Cantabria
Penetrómetro nº	2

0,20	8	7,20		14,20	
0,40	14	7,40		14,40	
0,60	7	7,60		14,60	
0,80	3	7,80		14,80	
1,00	3	8,00		15,00	
1,20	2	8,20		15,20	
1,40	2	8,40		15,40	
1,60	2	8,60		15,60	
1,80	3	8,80		15,80	
2,00	6	9,00		16,00	
2,20	4	9,20		16,20	
2,40	9	9,40		16,40	
2,60	15	9,60		16,60	
2,80	4	9,80		16,80	
3,00	3	10,00		17,00	
3,20	3	10,20		17,20	
3,40	7	10,40		17,40	
3,60	8	10,60		17,60	
3,80	6	10,80		17,80	
4,00	46	11,00		18,00	
4,20	54	11,20		18,20	
4,40	89	11,40		18,40	
4,60	100R	11,60		18,60	
4,80	4,52M	11,80		18,80	
5,00		12,00		19,00	
5,20		12,20		19,20	
5,40		12,40		19,40	
5,60		12,60		19,60	
5,80		12,80		19,80	
6,00		13,00		20,00	
6,20		13,20		20,20	
6,40		13,40		20,40	
6,60		13,60		20,60	
6,80		13,80		20,80	
7,00		14,00		21,00	

Peso maza =	63,5	Kg
Altura caída=	75	cm
Peso acces.=	8	Kg
Peso Varilla=	6,16	Kg/ml
S. Puntaza=	20	cm2

Terratec Geotécnia y Sondeos SLL
CIF B74182148

Alfredo Varela Suárez
Geólogo colegiado nº 2309

APÉNDICE 4. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2020/3598	363	57774	S .2020/281	17/03/2020

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 746 / 6958/ 101782

746: Terratec Geotecnia y Sondeos, S.L., CL Camino del Vallín nº 13 - 1ºC, 33820-Grado, Asturias
ESB74182148

Ensayos de geotecnia
2020

DESTINATARIO

R-08-8

Terratec Geotecnia y Sondeos, S.L.
CL Camino del Vallín nº 13 - 1ºC
33820-Grado
Asturias

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: C-1. Muestra 1 (Relleno).

PROCEDENCIA: Caranceja.

FECHA DE MUESTREO: 13/03/2020

ENSAYOS REALIZADOS

Análisis granulométrico por tamizado en suelos. Según UNE-EN ISO 17892-4:2019
Determinación del límite líquido (mediante aparato de Casagrande) y del límite plástico. Según UNE-EN ISO 17892-12:2019.

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.
Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L .

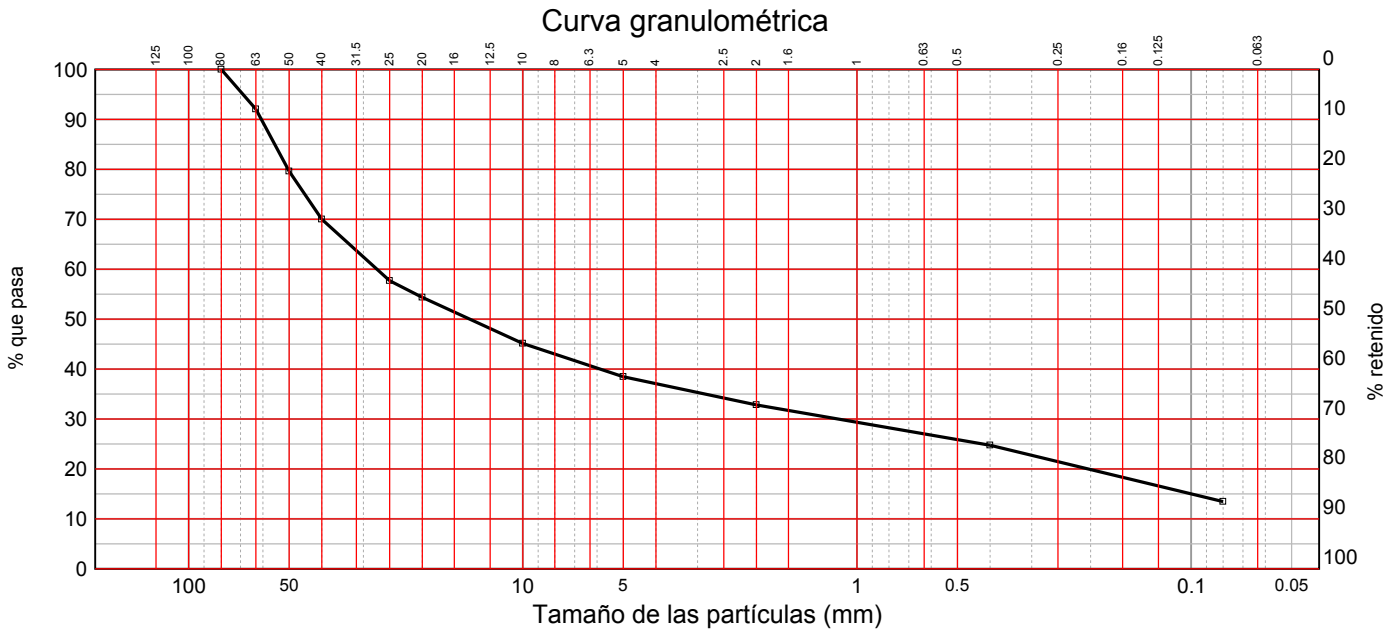
De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2020/3598	363	57774	S .2020/281	17/03/2020

R-08-8

Ident-Granulom. tamiz. suelos S/UNE-EN ISO 17892-4:2019											
Tamiz (mm)	80	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
Pasa (%)	100	92	80	70	58	54	45	39	33	25	13,5



LÍMITES DE ATTERBERG
SEGÚN UNE-EN ISO 17892-12:2019

Límite líquido	------
Límite plástico	------
Índice de plasticidad	**No plástico**

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA
Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO
Laudelino Orviz González
Ingeniero T. Industrial

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2020/3657	364	57775	S .2020/280	18/03/2020

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 746 / 6958/ 101782

746: Terratec Geotecnia y Sondeos, S.L., CL Camino del Vallín nº 13 - 1ºC, 33820-Grado, Asturias
ESB74182148

Ensayos de geotecnia
2020

DESTINATARIO

R-08-8

Terratec Geotecnia y Sondeos, S.L.
CL Camino del Vallín nº 13 - 1ºC
33820-Grado
Asturias

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: C-2 Arcillas arenosas

PROCEDENCIA: Caranceja

FECHA DE MUESTREO: 13/03/2020

ENSAYOS REALIZADOS

Análisis granulométrico por tamizado en suelos. Según UNE-EN ISO 17892-4:2019
Determinación del límite líquido (mediante aparato de Casagrande) y del límite plástico. Según UNE-EN ISO 17892-12:2019.
Determinación de la agresividad de un suelo hacia el hormigón según UNE 83,962, UNE 83,963 y EHE 2008.

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.
Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L .

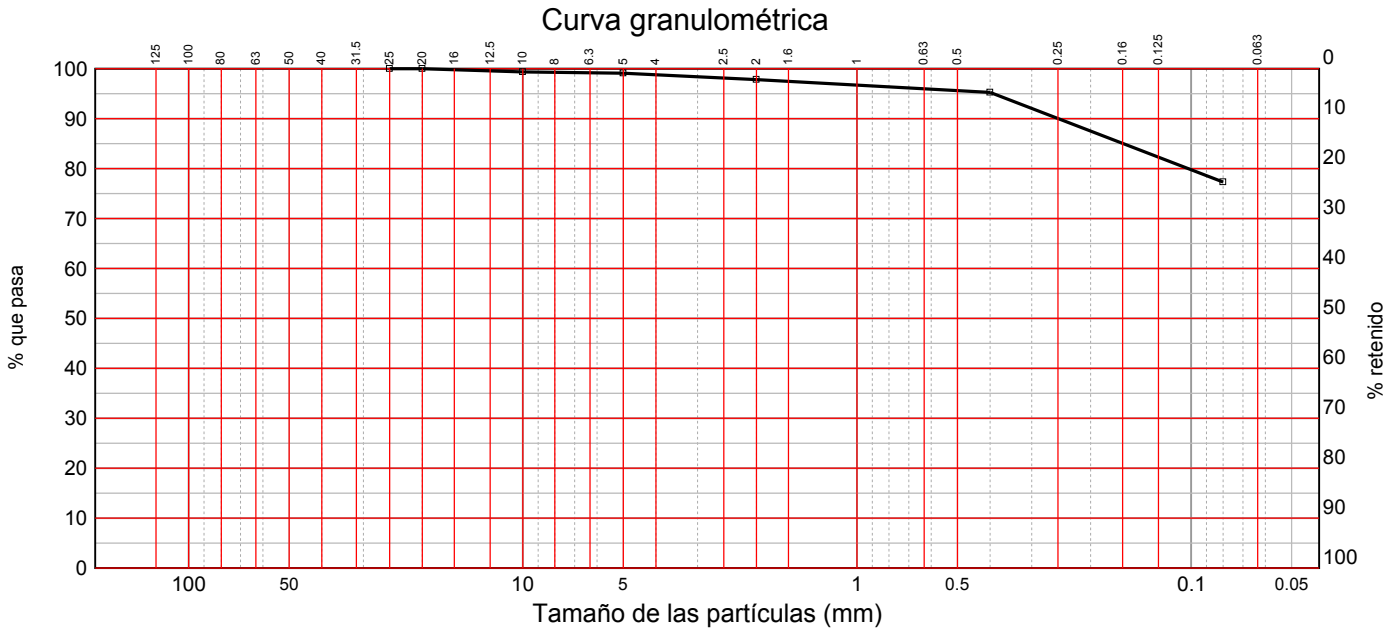
De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2020/3657	364	57775	S .2020/280	18/03/2020

R-08-8

Ident-Granulom. tamiz. suelos S/UNE-EN ISO 17892-4:2019							
Tamiz (mm)	25	20	10	5	2	0,4	0,08
Pasa (%)	100	100	99	99	98	95	77,2



LÍMITES DE ATTERBERG
SEGÚN UNE-EN ISO 17892-12:2019

Límite líquido	**34,1**
Límite plástico	**22,6**
Índice de plasticidad	**11,6**

AGRESIVIDAD DE UN SUELO AL HORMIGÓN Según UNE 83,962, UNE 83,963 y EHE 2008		
ACIDEZ BAUMANN - GULLY		
Grado de acidez Baumann - Gully	ml/Kg	**13**
IÓN SULFATO		
Contenido en ión sulfato	mg/Kg	**399**
EVALUACIÓN DEL CONJUNTO		
Grado de agresividad		**NO AGRESIVO**

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA
Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO
Laudelino Orviz González
Ingeniero T. Industrial

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2020/3729	365	57776	S .2020/279	19/03/2020

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 746 / 6958/ 101782

746: Terratec Geotecnia y Sondeos, S.L., CL Camino del Vallín nº 13 - 1ºC, 33820-Grado, Asturias
ESB74182148

Ensayos de geotecnia
2020

DESTINATARIO

R-08-8

Terratec Geotecnia y Sondeos, S.L.
CL Camino del Vallín nº 13 - 1ºC
33820-Grado
Asturias

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: C-3 Aluvial

PROCEDENCIA: Caranceja

FECHA DE MUESTREO: 13/03/2020

ENSAYOS REALIZADOS

Análisis granulométrico por tamizado en suelos. Según UNE-EN ISO 17892-4:2019
Determinación del límite líquido (mediante aparato de Casagrande) y del límite plástico. Según UNE-EN ISO 17892-12:2019.

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.
Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L .

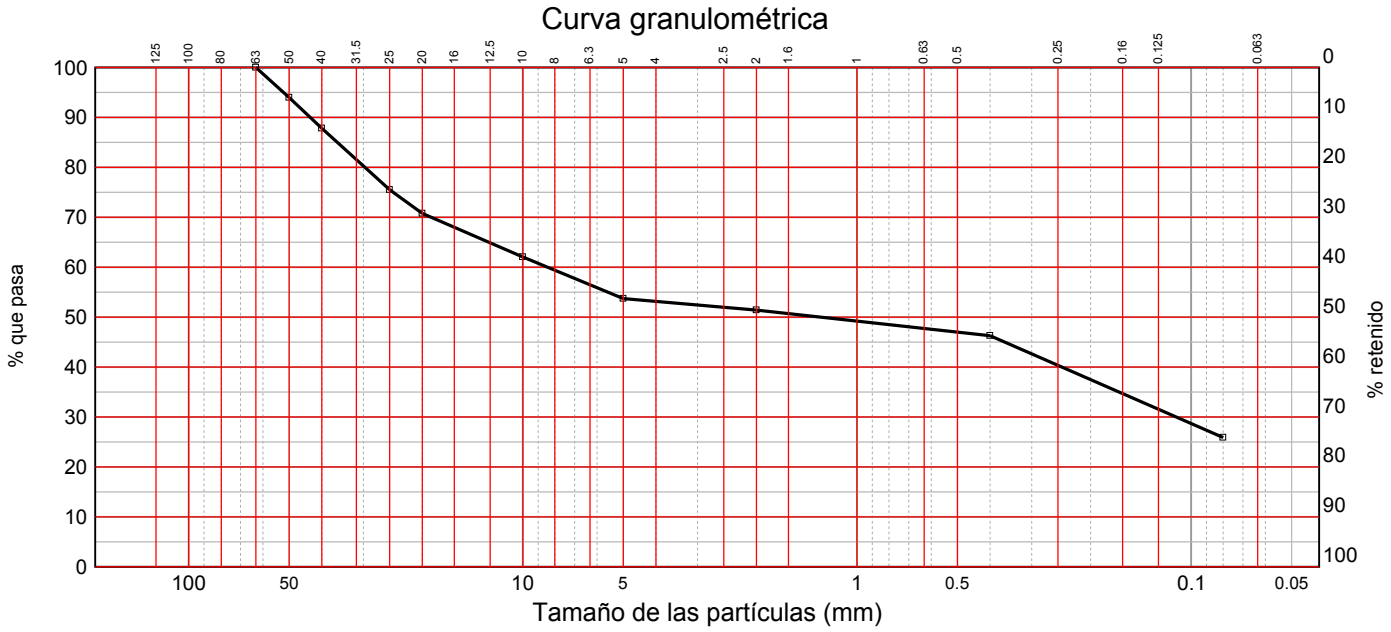
De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2020/3729	365	57776	S .2020/279	19/03/2020

R-08-8

Ident-Granulom. tamiz. suelos S/UNE-EN ISO 17892-4:2019										
Tamiz (mm)	63	50	40	25	20	10	5	2	0,4	0,08
Pasa (%)	100	94	88	76	71	62	54	51	46	25,9



LÍMITES DE ATTERBERG
SEGÚN UNE-EN ISO 17892-12:2019

Límite líquido	**23,1**
Límite plástico	**20,8**
Índice de plasticidad	**2,3**

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA

Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO

Laudelino Orviz González
Ingeniero T. Industrial

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2020/3730	366	57777	S .2020/278	19/03/2020

ACTA DE RESULTADOS

CLIENTE / OBRA / EXP.: 746 / 6958/ 101782

746: Terratec Geotecnia y Sondeos, S.L., CL Camino del Vallín nº 13 - 1ºC, 33820-Grado, Asturias
ESB74182148

Ensayos de geotecnia
2020

DESTINATARIO

R-08-8

Terratec Geotecnia y Sondeos, S.L.
CL Camino del Vallín nº 13 - 1ºC
33820-Grado
Asturias

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: C-4, Relleno

PROCEDENCIA: Caranceja

FECHA DE MUESTREO: 13/03/2020

ENSAYOS REALIZADOS

Análisis granulométrico por tamizado en suelos. Según UNE-EN ISO 17892-4:2019
Determinación del límite líquido (mediante aparato de Casagrande) y del límite plástico. Según UNE-EN ISO 17892-12:2019.

Los ensayos comprendidos en este informe se han realizado según la normativa correspondiente y a nuestro leal saber y entender, directamente sobre los materiales ensayados y/o sobre las muestras tomadas 'in situ' o remitidas al laboratorio, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y la aplicación de los procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material indicado en el apartado correspondiente.
Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L no se hace responsable, en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial o total está totalmente prohibida. No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento previo de Laboratorio Asturiano de Control Técnico , S.A.L .

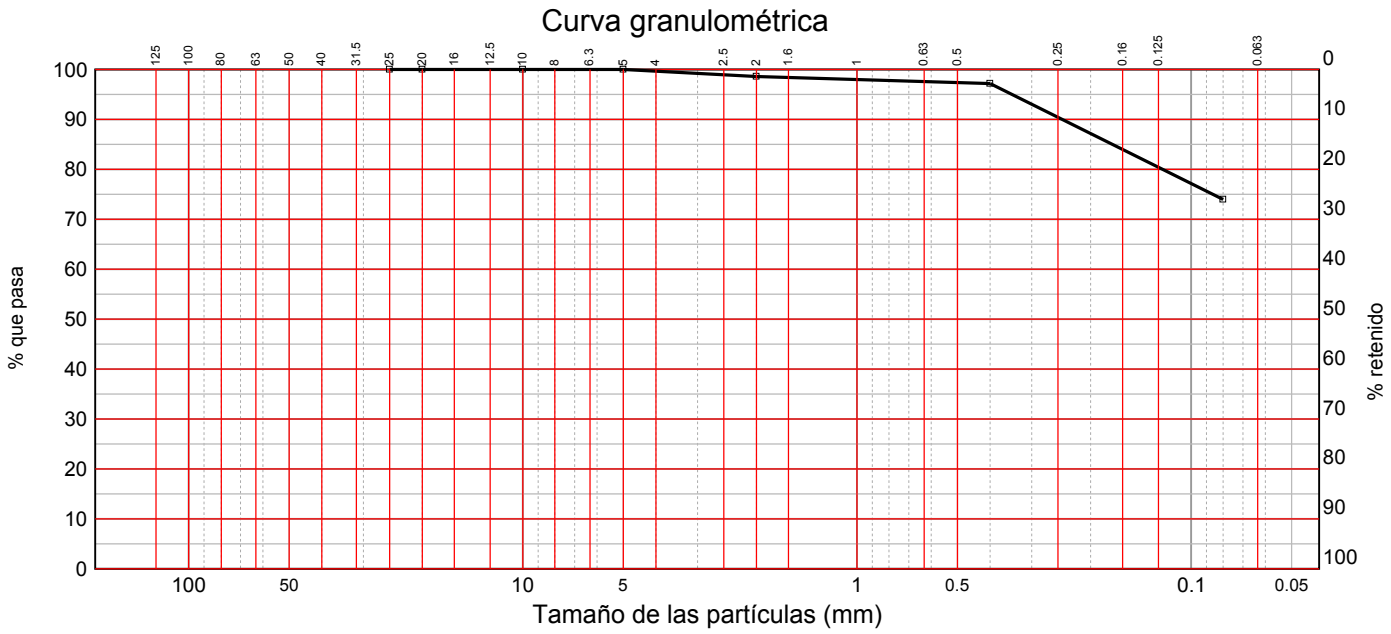
De conformidad con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, se informa que los datos personales facilitados por usted en el presente formulario, serán incorporados a un fichero titularidad de LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) cuya finalidad es el mantenimiento, gestión y prestación de los servicios solicitados a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC), así como el mantenimiento de comunicaciones de carácter informativo. Por último, se le informa de que le asisten los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación, que podrá ejercitar mediante petición escrita gratuita dirigida a LABORATORIO ASTURIANO DE CONTROL TECNICO S.A.L. (LACOTEC) POLIGONO DE ASIPO, PARCELA Nº 3, NAVE 1 CAYES - LLANERA - 33428 (ASTURIAS), a la atención del Responsable del Tratamiento.

LABORATORIO AST. DE CONTROL TECNICO, S.A.L.
CL "A" .Parcela 3, Nave 1
33428.Llanera(Asturias)
laboratorio@lacotec.es
T.985,26,63,75 / F. 985,73,35,35

Nº ACTA	ACTA DE OBRA Nº	Nº ALBARAN	Nº REGISTRO	FECHA DE ACTA
2020/3730	366	57777	S .2020/278	19/03/2020

R-08-8

Ident-Granulom. tamiz. suelos S/UNE-EN ISO 17892-4:2019							
Tamiz (mm)	25	20	10	5	2	0,4	0,08
Pasa (%)	100	100	100	100	99	97	74,0



LÍMITES DE ATTERBERG
SEGÚN UNE-EN ISO 17892-12:2019

Límite líquido	**34,8**
Límite plástico	**21,7**
Índice de plasticidad	**13,1**

OBSERVACIONES:

RESP. TÉCNICO DE ÀREA

Raúl Alonso Fernández
Geólogo

Vº Bº DTOR DEL LABORATORIO

Laudelino Orviz González
Ingeniero T. Industrial

ANEJO Nº 5.- CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS....1
1.1. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO....1
1.2. ESTUDIO HIDROLÓGICO....1
2. INFORMACIÓN CLIMÁTICA....1
2.1. CARACTERISTICAS CLIMÁTICAS GENERALES....1
2.1.1. PRECIPITACIÓN....1
2.1.2. Temperatura....2
2.1.3. Diversos fenómenos meteorológicos....4
2.1.4. Insolación y nubosidad....4
2.1.5. Humedad relativa del aire....5
2.2. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA....5
2.2.1. Índices de caracterización climática....5
2.2.1.1. Índice de aridez de Martonne....5
2.2.1.2. Índice termopluviométrico de Dantín-Revenga....6
2.2.1.3. Índice de pluviosidad de Lang....6
2.2.1.4. Índice de sequedad estival de Giacobbe....7
2.2.2. Clasificación climática de Köppen....7
2.2.3. Clasificación climática de Papadakis....8
2.2.3.1. Introducción....8
2.2.3.2. Tipos de invierno y verano....9
2.2.3.3. Régimen térmico....11
2.2.3.4. Régimen de humedad....11
2.2.3.5. Tipo climático....13
2.2.4. Resumen de índices de caracterización y clasificación climáticas....14
2.3. DIAS APROVECHABLES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS....15
2.3.1. Metodología....15
2.3.2. Cálculo de los días aprovechables....15
3. HIDROLOGÍA....16
3.1. INTRODUCCIÓN....16
3.2. ESTIMACIÓN DE CAUDALES....16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estación meteorológica seleccionada....1
Tabla 2. Caracterización mensual de la precipitación en Santander-Aeropuerto....2
Tabla 3. Caracterización estacional de la precipitación en Santander-Aeropuerto....2
Tabla 4. Caracterización mensual de la Temperatura en Santander-Aeropuerto....3
Tabla 5. Número de días de diversos fenómenos meteorológicos en Santander-Aeropuerto....4
Tabla 6. Caracterización de la Insolación y Nubosidad....4
Tabla 7. Humedad relativa del aire....5
Tabla 8. Valores del Índice de aridez de Martonne....6
Tabla 9. Valores del Índice Termopluviométrico de Dantín Revenga....6
Tabla 10. Valores del Índice de Lang....7
Tabla 11. Valores del Índice de Aridez de Giacobbe....7
Tabla 12. Parámetros para la determinación del tipo de Invierno. Clasificación de Papadakis....9
Tabla 13. Parámetros para la determinación del tipo de Verano. Clasificación de Papadakis....10
Tabla 14 – Índices representativos del régimen de Humedad....12
Tabla 15 – Resumen de Índices de caracterización climática....14
Tabla 16 – Resumen de clasificaciones climáticas....14
Tabla 17 - Valores climáticos condicionantes y coeficientes reductores....15
Tabla 18 – Coeficiente de reducción por días útiles....16
Tabla 19 – Número de días útiles para la ejecución de las obras en la estación seleccionada....16
Tabla 1. Caudales utilizados para el río Saja (Hidrología asociada a los Mapas de Peligrosidad y Riesgo de inundación del primero ciclo)....17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de la precipitación mensual media....2
Figura 2. Valores medios de la temperatura. Santander Aeropuerto....3
Figura 3. Diagrama ombrotérmico de Gaussen. Santander - Aeropuerto....3
Figura 4. Diagrama ombrotérmico de Gaussen. Santander - Aeropuerto....4
Figura 5. Caracterización de la insolación....5
Figura 6. Gráfica G.N.1- Caudales específicos de avenidas en función de la cuenca afluente y del periodo de retorno T....17

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La descripción y caracterización del ámbito Climatológico e Hidrológico del entorno geográfico en el que se ubica una determinada obra es de una importancia crucial para establecer los criterios básicos a seguir en el planteamiento de las distintas medidas a adoptar, en cada uno de los campos de actuación, que influirán, de forma definitiva, en el resultado final de la misma, su funcionamiento diario y su perdurabilidad en el tiempo.

Un conocimiento detallado de la evolución del clima a lo largo del periodo anual, en una serie suficiente de años, permitirá determinar, estadísticamente, su comportamiento y características fundamentales en el entorno más próximo de la obra; esta caracterización debe ser tal que, en su momento, facilite la elaboración del Plan de las Obras, determinando el periodo del año en el que es más factible la ejecución de una determinada actividad o la repercusión final en los precios de las distintas unidades debido a la influencia del clima en la región y, en consecuencia, prever, en lo posible, las eventualidades climatológicas que puedan incidir en el mismo. Adicionalmente, las series climáticas analizadas, serán datos de partida para los estudios que en un futuro inmediato deben abordarse; como el diseño de las plantaciones a utilizar en la restauración paisajística del entorno de la obra, que en definitiva enmarca el producto final, y la caracterización agroclimática de los terrenos ocupados por la misma.

En definitiva, el contenido fundamental que integra este Anejo lo constituyen los estudios básicos de análisis de valores climáticos y caracterización de parámetros hidrológicos, que son necesarios para poder realizar, posteriormente, los estudios y actividades mencionados anteriormente.

Por tanto, según las actividades desarrolladas y objetivos a los que están destinadas, existen dos ámbitos de actuación perfectamente diferenciados, siendo independientes entre sí, pero manteniendo una íntima relación a lo largo del estudio; que son los siguientes:

1.1. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

Con el fin de caracterizar el entorno en el que se ubica el proyecto, se analizan datos de temperatura, precipitación y de diversos fenómenos meteorológicos, para posteriormente caracterizar el clima de la zona a través de índices y clasificaciones climáticas, y finalmente calcular el número de días previsiblemente aprovechables para la ejecución de las obras.

1.2. ESTUDIO HIDROLÓGICO

En realidad, se trata de un estudio de crecidas extremas, por lo que los datos que interesan se refieren a valores máximos de la precipitación, relacionados, como se verá más adelante con las superficies de las cuencas vertientes. Con los datos de este estudio se realiza el estudio hidráulico del tramo del río Saja a su paso por las poblaciones de Caranceja y Casar de Periedo, así como el dimensionamiento del nuevo brazo de avenidas proyectado y las protecciones necesarias para mitigar y reducir los efectos de las avenidas extraordinarias en dicho tramo.

2. INFORMACIÓN CLIMÁTICA

El objetivo fundamental de los estudios y análisis que se desarrollan a continuación es caracterizar el ámbito territorial desde el punto de vista climático, a fin de aportar información necesaria para los estudios medioambientales que deben desarrollarse. También se estima el número de días previsiblemente aprovechables para la ejecución de las unidades de obra más significativas de las actuaciones; estos datos son necesarios para poder definir el Plan de las Obras con el debido conocimiento de causa.

Para la realización de los estudios que se describen posteriormente se han considerado los datos correspondientes a la estación meteorológica completa de Santander-Aeropuerto, integrada en la red de puntos de control de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), que se encuentra en el entorno cercano del río, y que cuentan con registros de un mayor número de variables climatológicas

Tabla 1. Estación meteorológica seleccionada

ESTACIÓN			LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA			
CÓDIGO	**NOMBRE**	**TIPO**	**LONGITUD**	**LATITUD**	**ALTITUD**	**PROVINCIA**
1-109	SANTANDER-AEROPUERTO	CPTY	3-49-10 W	43-25-42 N	6 m	Cantabria

Los datos considerados de esta estación son los facilitados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) obtenidos a base de los datos meteorológicos del periodo 1981-2010.

Aunque la estación se encuentra lejos de la zona de implantación de las obras (a unos 35 km), se consideran suficientemente representativas del clima de la zona de estudio a efectos de cálculo de días aprovechables e índices climatológicos.

Aunque la estación se encuentran lejos de la zona de implantación de las obras, se consideran suficientemente representativas del clima de la zona de estudio a efectos de cálculo de días aprovechables e índices climatológicos, que como se verá son similares en ambas estaciones elegidas a pesar de encontrase también a una distancia considerable y tener una altitud tan variable.

2.1. CARACTERISTICAS CLIMÁTICAS GENERALES

2.1.1. PRECIPITACIÓN

La caracterización de la precipitación se ha realizado a partir de los datos correspondientes a la estación meteorológica termo-pluviométrica seleccionada. Los valores globales resultantes de la precipitación a lo largo del periodo anual se recogen en la Tabla 2. Caracterización mensual de la precipitación en Santander-Aeropuerto; mientras que los valores medios de la precipitación estacional, obtenidos a partir del valor medio de las precipitaciones correspondientes a los meses de la estación considerada, por ejemplo la primavera que incluye los meses de abril, mayo y junio, figuran en la Tabla 3. Caracterización estacional de la precipitación en Santander-Aeropuerto.

Tabla 2. Caracterización mensual de la precipitación en Santander-Aeropuerto

CARACTERÍSTICA	VALOR MENSUAL												VALOR ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Precipitación media mensual (mm)	106,0	92,0	88,0	102,0	78,0	58,0	52,0	73,0	83,0	120,0	157,0	118,0	1127,0
Variación mensual de la precipitación	9,4	8,2	7,8	9,1	6,9	5,1	4,6	6,5	7,4	10,6	13,9	10,5	100

Tabla 3. Caracterización estacional de la precipitación en Santander-Aeropuerto

CARACTERÍSTICA	VALOR ESTACIONAL				VALOR ANUAL
	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	
Precipitación media estacional (mm)	238,0	208,0	395,0	286,0	1127,0
Variación de la precipitación media estacional (%)	21,1	18,5	35,0	25,4	100,0

A continuación, se incluye el gráfico en el que se refleja la evolución mensual de la precipitación media de la estación considerada.

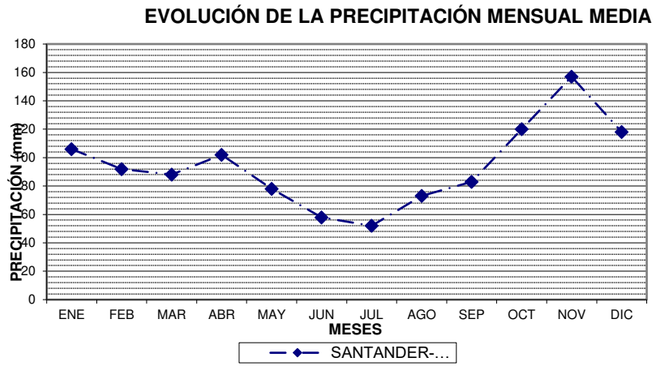


Figura 1. Evolución de la precipitación mensual media

A partir de la información anterior, es posible concluir lo siguiente:

- El valor de la precipitación media anual es de 1127,0 mm. Comparando esta media con la precipitación media peninsular –684 mm*- se observa que son, alrededor de un 165 % de ésta, lo que da una idea de la humedad de la zona en estudio, que podría ocasionar retrasos importantes en la ejecución de las obras, que deberán ser tenidos en cuenta en la elaboración del plan de obra.
- En cuanto a la variación anual de la precipitación y del gráfico que la representa, se produce un mínimo en los meses de verano y un máximo en los meses de otoño.
- Observando la variación mensual de la precipitación se aprecia que el mínimo se produce en el mes de julio, con un 4,6%, y un máximo del 13,9% en el mes de noviembre.
- En lo que respecta a la variación estacional de la precipitación, se produce un descenso que en los meses de verano con un 18,5%; aunque no se trata de un descenso acusado con relación a los meses de primavera (21,1%). El mayor ascenso se produce en los meses de otoño con un 35,0% seguido de los meses de invierno con un 25,4%.

2.1.2. Temperatura

La caracterización de la temperatura en el ámbito territorial del tramo del proyecto, se ha realizado a partir de los datos recogidos en las publicaciones de la *Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)*, para la estación termo-pluviométrica de Santander; los valores característicos más relevantes están reflejados en la Tabla 4. Caracterización mensual de la Temperatura en Santander-Aeropuerto, y en los gráficos de evolución incluidos posteriormente; a partir de éstos es posible concluir:

- La temperatura media anual en Santander es de 14,5ºC, temperatura muy suave, dada su proximidad al mar. El mes más frío es enero con una temperatura media de 9,7 ºC y el más cálido agosto con 20,3 ºC.
- La evolución termométrica a lo largo del año presenta una moderada oscilación. La diferencia de la temperatura media del mes más cálido y la del mes más frío es de 10,6 ºC (20,3 ºC – 9,7 ºC).
- Por lo que respecta a los valores medios de las temperaturas máximas y mínimas, en Santander el valor máximo se alcanza en agosto con 24,2 ºC, y el mínimo en febrero con 5,7 ºC.

* Valor medio de anual de la precipitación para el periodo de 56 años comprendido entre los años hidrológicos (de octubre a septiembre) 1940-1941 y 1995-1996. *Libro Blanco del Agua en España.(Ministerio de Medio Ambiente)*

Tabla 4. Caracterización mensual de la Temperatura en Santander-Aeropuerto

CARACTERÍSTICA	VALOR MENSUAL												VALOR ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Temperaturas medias mensuales (ºC)	9,7	9,8	11,3	12,4	15,1	17,8	19,8	20,3	18,6	16,1	12,5	10,5	14,5
Media de las Tas mínimas absolutas	2,2	1,8	3,0	6,3	8,5	10,7	11,3	11,2	10,5	9,1	5,6	2,4	1,8
Valor medio de las Tas máximas (ºC)	13,6	13,8	15,7	16,6	19,1	21,6	23,6	24,2	22,8	20,3	16,3	14,2	18,5
Valor medio de las Tas mínimas (ºC)	5,8	5,7	7,0	8,3	11,1	13,9	16,0	16,4	14,4	11,8	8,7	6,7	10,5
Oscilación de los valores medios de las	7,8	8,1	8,7	8,3	8,0	7,7	7,6	7,8	8,4	8,5	7,6	7,5	8,0

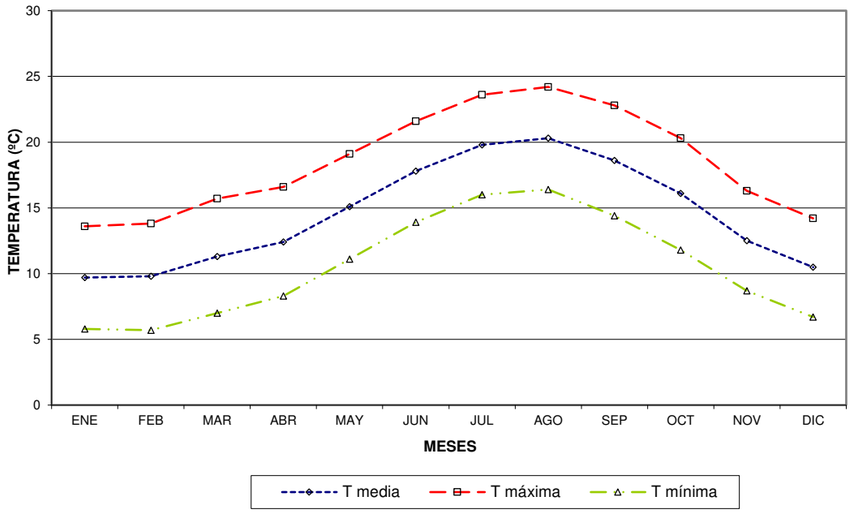


Figura 2. Valores medios de la temperatura. Santander Aeropuerto

Por otra parte, a partir de los valores medios mensuales de la temperatura y la precipitación es posible definir el diagrama ombrotérmico de Gaussen. Este tipo de diagrama elige para la representación gráfica una escala de precipitaciones en mm doble que la de temperatura en grados centígrados, según la hipótesis de Gaussen (1954-1955) de equivalencia entre 2 mm de precipitación y 1 ºC de temperatura.

Estos diagramas permiten establecer los periodos secos y su intensidad, considerándose que

- un mes es húmedo cuando la precipitación en mm es superior a 3 veces la temperatura media en grados centígrados
- un mes es semihúmedo cuando la precipitación en mm es superior a 2 veces la temperatura e inferior a 3 veces la temperatura media
- un mes es árido cuando la precipitación en mm es inferior a 2 veces la temperatura media en grados centígrados.

por lo que para la estación considerada se deduce que carece de periodos áridos (obsérvese el primero de los gráficos cuyas escalas verticales tienen una equivalencia entre 2 mm de precipitación y 1 ºC de temperatura), produciéndose únicamente un mes semihúmedo en julio, siendo el resto de los meses húmedos (obsérvese el segundo de los gráficos cuyas escalas verticales tienen una equivalencia entre 3 mm de precipitación y 1 ºC de temperatura).

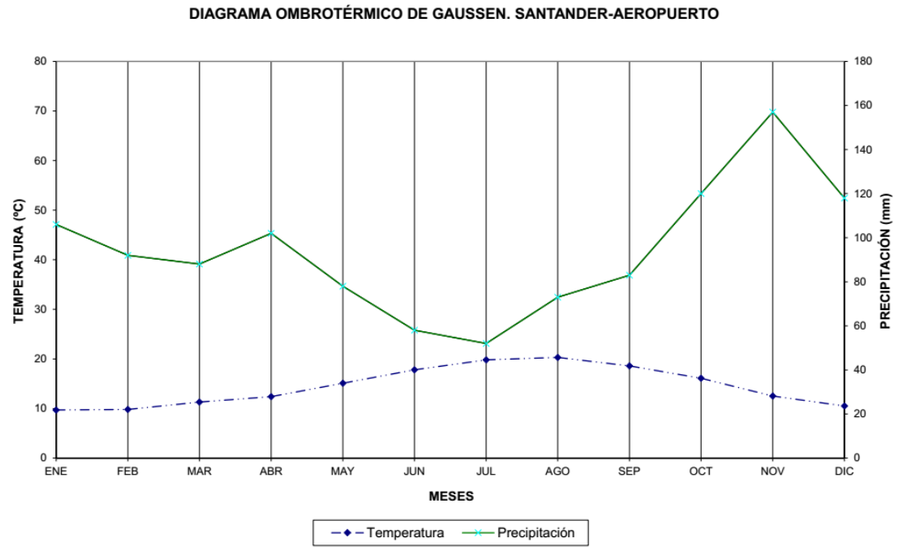


Figura 3. Diagrama ombrotérmico de Gaussen. Santander - Aeropuerto

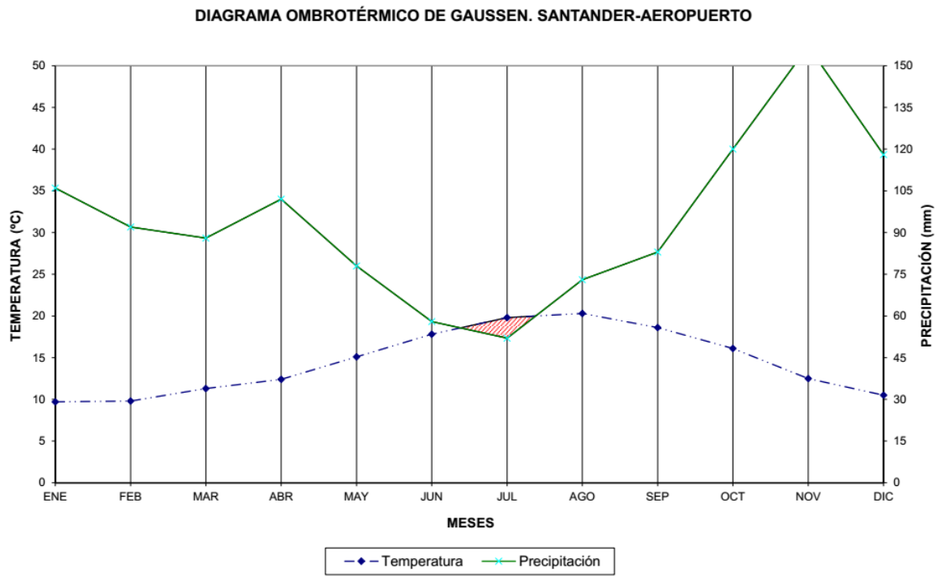


Figura 4. Diagrama ombrotérmico de Gaussen. Santander - Aeropuerto

2.1.3. Diversos fenómenos meteorológicos

En la Tabla 5. Número de días de diversos fenómenos meteorológicos en Santander-Aeropuerto se incluyen para la estación mencionada de Santander, los valores medios mensuales del número de días en los que se han producido diversos fenómenos meteorológicos relacionados con la precipitación. Se trata, en concreto, de los días en que se ha producido lluvia, nieve, tormenta, y niebla.

Tabla 5. Número de días de diversos fenómenos meteorológicos en Santander-Aeropuerto

CARACTERÍSTICA	VALOR MENSUAL												VALOR ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Días de lluvia	12,3	11,1	9,9	11,9	10,4	7,6	7,3	7,6	8,9	11,1	13,3	12,1	123,5
Días de nieve	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,9
Días de tormenta	0,8	1,1	0,9	1,3	1,6	1,8	2,0	1,4	1,5	1,0	1,3	0,9	15,6
Días de niebla	0,8	0,9	1,2	0,7	1,7	1,2	0,5	0,8	1,9	2,1	0,9	0,6	13,3

Con estos valores se puede constatar lo siguiente:

- El dato de precipitación arroja una media anual de 123,5 días de, lo que representa más de un 33% de días de lluvia anuales. Aunque la distribución de la lluvia es bastante homogénea a lo largo del año, se produce un mínimo en los meses de verano (junio, julio, agosto y septiembre) donde varía de 7,6 a 8,9.
- Los días de tormenta son homogéneos a lo largo del año, siendo de 1 día mensual, excepto los meses de mayo, junio y julio que se contabilizan 2 días de media aproximadamente.
- El fenómeno de niebla, al igual que los de rocío y escarcha, es de gran ayuda a la agricultura, puesto que estos meteoros suponen que se deposita, a veces en cantidades apreciables, agua en el suelo, en las plantas y en general en los objetos expuestos al aire libre. La media anual de días de niebla es baja en Santander con 13.3 días, lo que supone un 3,6% anual, correspondiendo el valor máximo de los medios mensuales a los meses de septiembre a noviembre.

2.1.4. Insolación y nubosidad

La Tabla 6. Caracterización de la Insolación y Nubosidad, incluye la caracterización de la insolación y nubosidad en la estación meteorológica de Santander, a partir de los valores mensuales y diarios de las horas de insolación y el número de días despejados.

Tabla 6. Caracterización de la Insolación y Nubosidad

CARACTERÍSTICA	VALOR MENSUAL												VALOR ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Horas de sol mensuales	85	104	135	149	172	178	187	180	160	129	93	74	1646
% sobre la insolación teórica	29,5	35,4	36,9	37,3	38,0	38,8	39,9	41,5	42,3	37,5	31,6	26,5	36,9
Horas de sol diarias	2,7	3,7	4,4	5,0	5,5	5,9	6,0	5,8	5,3	4,2	3,1	2,4	4,5
Días despejados	2,9	3,1	2,9	2,4	2,4	3,7	4,5	3,8	4,6	2,8	3,2	3,4	39,7

La insolación en la zona puede considerase moderadamente baja, con un promedio anual de 1.646 horas, lo que representa un 36,9% de la insolación teórica en Santander. En la evolución temporal de la insolación a lo largo del año se observa un máximo considerable en verano en los meses de julio, agosto y septiembre, y un mínimo en el mes de diciembre.

En la siguiente gráfica, se representan las horas de sol mensuales de la estación seleccionada.

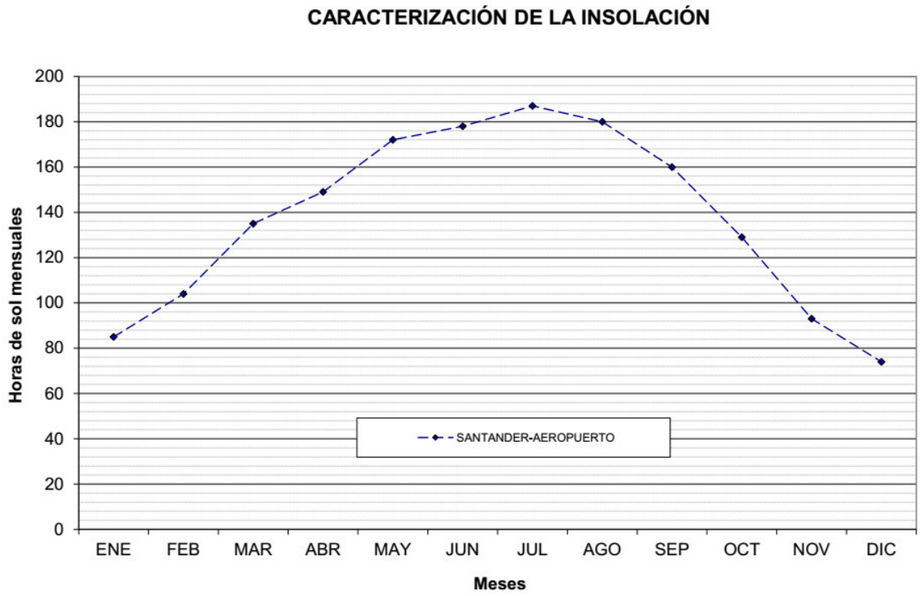


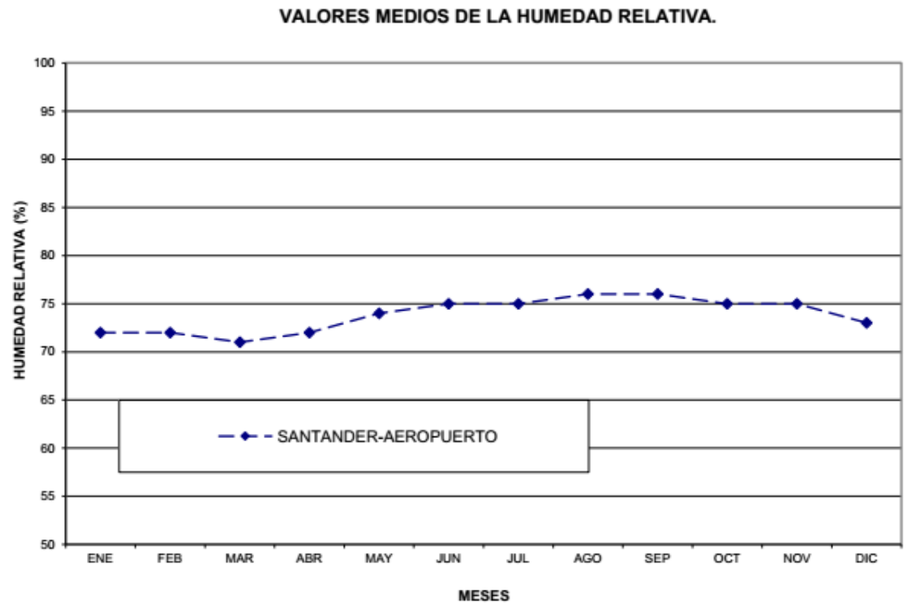
Figura 5. Caracterización de la insolación

2.1.5. Humedad relativa del aire

Los valores medios mensuales correspondientes al periodo 1981-2010 y la evolución de la humedad relativa a lo largo del año de la estación meteorológica seleccionada, se pueden apreciar en la Tabla 7. Humedad relativa del aire y el gráfico que le acompaña.

Tabla 7. Humedad relativa del aire

CARACTERÍSTICA	VALOR MENSUAL												VALOR ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Humedad relativa del aire (%)	72,0	72,0	71,0	72,0	74,0	75,0	75,0	76,0	76,0	75,0	75,0	73,0	73,8



En cuanto a los valores de la humedad relativa y concretamente de la representación gráfica de éstos, se aprecian valores prácticamente constantes con escasísima variación en los meses extremos de un 5%. Se alcanza el máximo en los meses agosto y septiembre con un valor de 76% y el mínimo a finales del invierno (marzo) con un 71%.

2.2. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

2.2.1. Índices de caracterización climática

Con objeto de caracterizar el clima imperante en el entorno de proyecto se ha procedido a la determinación de los índices comúnmente aceptados para tal cometido; en concreto, se trata del índice de aridez de Martonne, el termo-pluviométrico de Dantín-Revenga, el de pluviosidad de Lang y el de sequedad estival de Giacobbe.

2.2.1.1. Índice de aridez de Martonne

El índice de aridez de Martonne se define mediante la siguiente expresión:

$$I_A = P/(T+10)$$

donde:

I_A: Índice de aridez anual

P: Precipitación media anual (mm)

T: Temperatura media anual (ºC)

Este índice se puede expresar mensualmente como:

$$i_A = 12\ p/(t+10)$$

siendo:

i_A: Índice de aridez mensual

p: Precipitación media mensual (mm)

t: Temperatura media mensual (ºC)

La existencia de aridez se denota, tanto a nivel anual como mensual, cuando el valor del índice es inferior a 20. Los tipos de zonas que se distinguen para los rangos de variación de este índice son los siguientes:

I_A	TIPO DE ZONA
0-5	Desiertos
5-10	Semidesiertos
10-20	Semiárida tipo mediterráneo
20-30	Subhúmeda
30-60	Húmeda
>60	Perhúmeda

En el caso del ámbito territorial de proyecto, utilizando los valores de la estación de Santander, se obtienen los resultados del índice de aridez siguientes:

Tabla 8. Valores del Índice de aridez de Martonne

CARACTERÍSTICA	VALOR MENSUAL												VALOR ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Precipitación media mensual (mm)	106,0	92,0	88,0	102,0	78,0	58,0	52,0	73,0	83,0	120,0	157,0	118,0	1127,0
Temperatura media mensual (ºC)	9,7	9,8	11,3	12,4	15,1	17,8	19,8	20,3	18,6	16,1	12,5	10,5	14,5
Índice de aridez	64,6	55,8	49,6	54,6	37,3	25,0	20,9	28,9	34,8	55,2	83,7	69,1	46,0

Con esto, a nivel anual la zona se encuentra clasificada como **Húmeda**.

En cuanto a los índices mensuales, los meses de otoño (octubre, noviembre y diciembre) y los de invierno (enero, febrero y marzo) presentan un índice de zona perhúmeda, los meses de junio, julio y agosto presentan un índice de aridez correspondiente a una zona Subhúmeda, siendo el resto meses húmedos.

2.2.1.2. Índice termopluviométrico de Dantín-Revenga

Al igual que el índice de Martonne, el de Dantín-Revenga, se emplea para discriminar la aridez climática en función de la temperatura y precipitación media, y tiene la siguiente expresión:

$$I_{TP} = 100\frac{T}{P}$$

donde:

- T: Temperatura media anual (ºC)
- P: Precipitación media anual (mm)

Los tipos de zonas asociadas a los rangos de este índice son los que figuran a continuación:

ITP	TIPO DE ZONA
0-2	Húmeda
2-3	Semiárida
3-6	Árida
>6	Subdesértica

Para los valores correspondientes a Santander, se obtienen los siguientes resultados del índice termopluviométrico:

Tabla 9. Valores del Índice Termopluviométrico de Dantín Revenga

CARACTERÍSTICA	VALOR ANUAL
Temperatura media (ºC)	14,5
Precipitación media (mm)	1.127,0
Índice de terpluviométrico	1,3

Por lo tanto, según los geógrafos españoles J. Dantín Cereceda y A. Revenga Carbonell la estación tiene índice correspondiente a una **zona Húmeda**.

2.2.1.3. Índice de pluviosidad de Lang

El índice de Lang se refiere a la aridez del clima, y se define mediante la siguiente expresión:

$$I_p = \frac{P}{T}$$

teniendo P y T el mismo significado que en el caso de los índices anteriores.

En este caso los tipos de zonas delimitadas por el valor del índice son:

IP	TIPO DE ZONA
0-20	Desiertas
20-40	Áridas
40-60	Húmedas de estepa y sabana
60-100	Húmedas de bosques claros
100-160	Húmedas de grandes bosques
>160	Perhúmedas con prados y tundras

Los valores del índice resultante es el siguiente:

Tabla 10. Valores del Índice de Lang

CARACTERÍSTICA	VALOR ANUAL
Temperatura media (ºC)	14,5
Precipitación media (mm)	1.1270
Índice de pluviosidad	77,8

Según el índice de Lang, se trata de una **zona Húmeda de bosques claros**.

2.2.1.4. Índice de sequedad estival de Giacobbe

Al igual que los anteriores, el índice de Giacobbe se emplea para estudiar la aridez climática, considerando en este caso el periodo estival, y se define por la expresión:

$$I_g = \frac{Pe}{t_{MC}}$$

donde:

- Ig: Índice de Giacobbe
- PE: Precipitación estival (mm)
- tMC: Temperatura media de las máximas del mes más cálido (ºC)

La calificación del clima atendiendo al valor de este índice se ajusta a lo siguiente:

Ig	TIPO DE ZONA
0 - 3	Sequía estival acusada
3 - 4,5	Sequía estival moderada
> 4,5	Sequía inexistente

Para la estación de la zona se obtiene:

Tabla 11. Valores del Índice de Aridez de Giacobbe

CARACTERÍSTICA	VALOR ANUAL
Precipitación estival (mm)	208,0
Media de las temperaturas máximas del mes más cálido (ºC)	24,2
Índice de sequedad estival	8,6

A la luz de lo anterior, la estación tiene asociado un **índice de sequía inexistente**.

2.2.2. Clasificación climática de Köppen

Se procede a continuación a efectuar una primera clasificación del clima imperante en la zona del Proyecto siguiendo la metodología de Köppen, que consiste en realizar, a partir de valores característicos de temperaturas y precipitaciones, sucesivas discriminaciones en grupos y subgrupos climáticos y una tercera subdivisión que matiza el tipo de verano, invierno o periodo seco. En los siguientes cuadros se recogen los valores de temperaturas y precipitaciones a utilizar.

VALORES CARACTERÍSTICOS DE LA TEMPERATURA (ºC)			
ESTACIÓN	T	t1	t12
SANTANDER	14,5	9,7	20,3

T: Temperatura media anual

t_1 : Temperatura media del mes más frío

t_{12}: Temperatura media del mes más cálido

VALORES CARACTERÍSTICOS DE LA PRECIPITACIÓN (cm)								
ESTACIÓN	**P**	**P_M**	**P_{F6}**	**P_{C6}**	**P_{FM}**	**P_{FM}**	**P_{CM}**	**P_{CM}**
SANTANDER	112,70	5,20	66,30	46,40	15,70	8,80	12,00	5,20

P: Precipitación media anual

P_m: Precipitación media del mes más seco

P_{F6}: Suma de la precipitación media de los seis meses más fríos

P_{C6}: Suma de la precipitación media de los seis meses más cálidos

P_{FM}: Máximo de la precipitación media de los seis meses más fríos

P_{Fm}: Mínimo de la precipitación media de los seis meses más fríos

P_{CM}: Máximo de la precipitación media de los seis meses más cálidos

P_{Cm}: Mínimo de la precipitación media de los seis meses más cálidos

La clasificación climática de Köppen, en las tres categorías sucesivas que considera, se realiza en función de los anteriores valores característicos según los criterios que se exponen a continuación:

GRUPO CLIMÁTICO				
A:	Tropical lluvioso:	$t_1 > 18$ ºC		
B:	Seco:	$P < 2 \cdot T$	y	$P_{F6} > 0{,}7 \cdot P$
		$P < 2 \cdot T+28$	y	$P_{C6} > 0{,}7 \cdot P$
		$P < 2 \cdot T+14$		
C:	Templado húmedo	-3 ºC $< t_1 \leq 18$ ºC	y	$t_{12} > 10$ ºC
D:	Frío	$t_1 \leq -3$ ºC		$t_{12} > 10$ ºC
E:	Polar	$t_{12} < 10$ ºC		
SUBGRUPO CLIMÁTICO				
s:	Veranos secos (grupo A, C o D):	$P_{FM} > 3 \cdot P_{Cm}$		
w:	Inviernos secos (grupo A, C o D):	$P_{CM} > 10 \cdot P_{Fm}$		
f:	Sin estación seca	$P_m \geq 6$ (grupo A)		
		ni s ni w (grupo C o D)		
m:	Monzón (grupo A):	$10-0{,}04 \cdot P \leq P_m \leq 6$		
W:	Desierto (grupo B):	$P_{F6} > 0{,}7 \cdot P$	y	$P < T$
		$P_{C6} > 0{,}7 \cdot P$	y	$P \leq T+14$
		P uniforme	y	$P \leq T+7$
S:	Estepa (grupo B):	$P_{F6} > 0{,}7 \cdot P$	y	$T \leq P \leq 2 \cdot T$
		$P_{C6} > 0{,}7 \cdot P$	y	$T+14 \leq P \leq 2 \cdot T+28$
		P uniforme	y	$T+7 \leq P \leq 2 \cdot T+14$
T:	Tundra (grupo E):	0 ºC $\leq T \leq 10$ ºC		
E:	Hielo perpetuo (grupo E):	$T < 0$ ºC		
SUBDIVISIÓN CLIMÁTICA				
a:	Veranos calurosos (grupo C o D):	$t_{12} > 22$ ºC		
b:	Veranos cálidos (grupo C o D):	$t_9 > 10$ ºC		
c:	Veranos cortos y frescos (grupo C o D):	$t_{10} > 10$ ºC		
d:	Inviernos muy fríos (grupo D):	$t_1 < -38$ ºC		
h:	Seco y caluroso (grupo B):	$T > 18$ ºC		
k:	Seco y frío (grupo B):	$T < 18$ ºC		

(t_i indica el valor de la temperatura media mensual que ocupa el puesto i en la ordenación creciente de dichos valores)

Aplicando estos criterios de clasificación a los valores característicos correspondientes a la zona del Proyecto se obtiene lo siguiente:

- **Grupo climático:** La estación cumple las condiciones: -3 ºC < t1 ≤ 18 ºC y t12 > 10 ºC, por lo que se encuentra dentro del Grupo C-Templado - Húmedo.
- **Subgrupo climático:** Se encuentra dentro del subgrupo climático f-sin estación seca, dado que pertenece al grupo climático C y no verifica las condiciones PFM > 3·PCm, ni PCM > 10·PFm
- **Subdivisión climática:** como t9 > 10 ºC, corresponde a la Subdivisión b – Veranos cálidos.

En definitiva, según la clasificación climática de Köppen el ámbito de estudio se encuentra situado en una zona con un clima tipo **Cfb- Templado Húmedo – sin estación seca y veranos cálidos**.

2.2.3. Clasificación climática de Papadakis

2.2.3.1. Introducción

El método de clasificación de J. Papadakis caracteriza el clima desde un punto de vista agroecológico, utilizando fundamentalmente parámetros basados en valores extremos de las variables climatológicas, a diferencia de otros tipos de clasificaciones que utilizan valores medios.

Según esta metodología los límites de separación entre los distintos tipos climáticos se corresponden con los que se verifican naturalmente para determinados cultivos. A este respecto resultan especialmente relevantes los siguientes factores: calor estival, frío invernal, nivel de aridez y distribución anual de la misma.

El procedimiento de Papadakis consiste en encuadrar las características climáticas de la zona analizada en un tipo de invierno y un tipo de verano, a partir de los cuales se establece el régimen térmico correspondiente. Por otra parte, en función de las precipitaciones y el balance de agua en el suelo se determina el régimen hídrico; finalmente, en función de los tipos de régimen térmico e hídrico obtenidos se establece la unidad y subunidad climática a que corresponden.

2.2.3.2. Tipos de invierno y verano

La determinación del tipo de invierno y de verano se realiza a partir de una serie de parámetros indicadores correspondientes a las condiciones limitativas de determinados cultivos, clasificados según sus limitaciones de calor o rigor.

Tanto los tipos de invierno como los de verano están ordenados de más cálidos a más fríos; en caso de que las condiciones de una zona supongan que sea muy fresca para un tipo, no cumpliendo alguna condición, y muy cálida para el siguiente tipo, superando alguna condición, se establece su clasificación en este último tipo.

En los cuadros que se incluyen a continuación se caracterizan los tipos de invierno y de verano considerados en la clasificación de Papadakis.

CLASIFICACIÓN DE PAPADAKIS. TIPOS DE INVIERNO				
TIPO		**T_{mf}**	**t_{mf}**	**t_{Mf}**
Ecuatorial				
Ec		> 7	> 18	
Tropical				
Tp	cálido	> 7	13 a 18	> 21
tP	medio	> 7	8 a 13	> 21
tp	fresco	> 7		< 21
Citrus				
Ct **Ci**	tropical	- 2,5 a 7 - 2,5 a 7	> 8	> 21 10 a 21
Avena				
Av	cálido	-10 a 2,5	>- 4	> 10
av	fresco	> - 10		5 a 10
Triticum				

CLASIFICACIÓN DE PAPADAKIS. TIPOS DE INVIERNO				
TIPO		**T_{mf}**	**t_{mf}**	**t_{Mf}**
Tv	avena-trigo	-29 a -10		> 5
Ti	cálido	> -29		0 a 5
ti	fresco	> -29		< 0
Primavera				
Pr	más cálido	< -29		> -17,8
pr	más fresco	< -29		< -17,8

Tmf: Valor medio de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío (°C)
tmf: Temperatura mínima media del mes más frío (°C)
tMf: Temperatura máxima media del mes más frío (°C)

En el caso concreto de la zona de influencia de proyecto, los valores asociados a los parámetros que se deben tener en cuenta para la determinación del tipo de invierno son los siguientes:

Tabla 12. Parámetros para la determinación del tipo de Invierno. Clasificación de Papadakis

CARACTERÍSTICA	VALOR ANUAL
Valor medio de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío (ºC)	1,8
Temperatura mínima media del mes más frío (ºC)	5,7
Temperatura máxima media del mes más frío (ºC)	13,6

Por lo tanto, el **tipo de invierno** asociado a la zona es el denominado **Av, avena cálido**, ya que se verifica:

- T_{mf} de -10 ºC a 2.5 ºC
- t_{mf} > - 4 ºC
- t_{Mf} > 10 ºC

• CLASIFICACIÓN DE PAPADAKIS. TIPOS DE VERANO					
TIPO	**Duración de la estación libre de heladas**	**t_{Mi}**	**t_{Mc}**	**t_{mc}**	**t_{m2c}**
Gossypium (algodón)					
G (más cálido)	$N_m > 4,5$	$t_{M6} > 25$	> 33,5		
g (menos cálido)	$N_m > 4,5$	$t_{M6} > 25$	< 33,5	> 20	
Cafeto (café)					
c	$N_m = 12$	$t_{M6} > 21$	< 33,5	< 20	
Oryza (arroz)					
O	$N_m > 4$	$25 > t_{M6} > 21$			
Maize (maíz)					
M	$N_d > 4,5$	$t_{M6} > 21$			
Triticum (trigo)					
T (más cálido)	$N_d > 4,5$	$t_{M6} < 21$ $t_{M4} > 17$			
t (menos cálido)	$2,5 < N_d < 4,5$	$t_{M4} > 17$			
Polar cálido (taiga)					
P	$N_d < 2,5$	$t_{M4} > 10$			5
Polar frío (tundra)					
p	$N_d < 2,5$	$t_{M2} > 6$			
Frígido					
F (desértico subglacial)		$t_{M2} < 6$	> 0		
f (helada permanente)			< 0		
Andino-alpino					
A (alpino bajo)	$N_d < 2,5$ $N_n > 1$	$t_{M4} > 10$			
a (alpino alto)	$N_n < 1$	$t_{M4} > 10$			

N_m: Número de meses mínimo (T_{mf}>7°C)

N_d: Número de meses disponibles T_{mf}>2°C)

N_n: Número de meses medio (T_{mf}>0°C)

t_{Mi}: Temperatura máxima media de los i meses más cálidos (°C)

t_{Mc}: Temperatura máxima media del mes más cálido (°C)

t_{mc}: Temperatura mínima media del mes más cálido (°C)

t_{m2c}: Temperatura mínima media de los dos meses más cálidos (°C)

Por lo que respecta al tipo de verano, se obtienen los siguientes valores:

Tabla 13. Parámetros para la determinación del tipo de Verano. Clasificación de Papadakis

CARACTERÍSTICA		**VALOR ANUAL**
Número de meses mínimo (Tmf>7ºC)	**Nm**	6,0
Número de meses disponibles (Tmf>2ºC)	**Nd**	11,0
Número de meses medio (Tmf>0ºC)	**Nn**	12,0
Media de las temperaturas máximas medias de los 6 meses más cálidos(ºC)	**tm6**	21,93
Media de las temperaturas máximas medias de los 4 meses más cálidos(ºC)	**tm4**	23,05
Media de las temperaturas máximas medias de los 2 meses más cálidos(ºC)	**tm2**	23,90
Temperatura máxima media del mes más cálido (ºC)	**tMc**	24,20
Temperatura mínima media del mes más cálido (ºC)	**tmc**	16,40
Temperatura mínima media de los dos meses más cálidos (ºC)	**tm2c**	16,20

De lo que se deduce que en el **tipo de verano** que corresponde es el denominado **O – Oryza (Arroz)**, al verificarse:

- N_m>4
- $25>t_{M6}>21$

2.2.3.3. Régimen térmico

Una vez determinados los tipos de invierno y de verano que corresponden a la zona analizada, se obtiene directamente el tipo de régimen térmico que se deduce de la combinación de los mismos, a partir de la relación de equivalencias que se recoge en el siguiente cuadro.

EQUIVALENCIA DE LOS REGÍMENES TÉRMICOS CON LOS TIPOS DE INVIERNO Y VERANO

RÉGIMEN TÉRMICO	TIPO DE INVIERNO	TIPO DE VERANO
Ecuatorial:		
EQ (cálido)	Ec	G
Eq (semicálido)	Ec	g
Tropical:		
TR (cálido)	Tp	G
Tr (semicálido)	Tp	g
tR (cálido con invierno fresco)	tP	G, g
tt (fresco)	tp	O, g
Tierra templada:		
Tt (tierra templada)	Tp, tP, tp	c
tt (tierra templada fresca)	tp	T
Tierra fría:		
TF (tierra fría baja) (1)	Ct o más frío	g
Tf (tierra fría media) (1)	Ci o más frío	O, M
tf (tierra fría alta) (1)	Ci o más frío	T, t
Andino:		
An (bajo) (1)	Ti o más suave	A
an (alto) (1)	Ti o más suave	a
aP (taiga andina) (1)	Ti o más suave	P
ap (tundra andina) (1)	Ti o más suave	p
aF (desierto subglacial andino) (1)	Ti o más suave	F
Subtropical:		
Ts (semitropical)	Ct	G, g
SU (subtropical cálido)	Ci, Av	G
Su (subtropical semicálido) (2)	Ci	g
Marítimo:		
Mm (supermarítimo) (3)	Ci	T
MA (marítimo cálido) (3)	Ci	O, M
Ma (marítimo fresco) (3)	av	T
ma (marítimo frío) (3), (4)	av, Ti	P
mp (tundra marítima) (3)	Ti	p
mF (desierto subglacial marítimo) (3)	Ti	F
Templado:		

EQUIVALENCIA DE LOS REGÍMENES TÉRMICOS CON LOS TIPOS DE INVIERNO Y VERANO

RÉGIMEN TÉRMICO	TIPO DE INVIERNO	TIPO DE VERANO
TE (cálido) (TE_1, TE_2)	Tv, av, Av	M, O
Te (fresco)	ti, Ti	T
te (frío)	ti, Ti	t
Pampeano - Patagoniano:		
PA (pampeano) (3), (5)	Av	M
Pa (patagoniano) (3)	Tv, av, Av	t
pa (patagoniano frío) (3), (6)	Ti, av	P
Continental:		
CO (cálido) (7)	Av o más frío	g, G
Co (semicálido)	Ti o más frío	M, O
co (frío)	pr, Pr	t
Polar:		
Po (taiga)	ti o más frío	P
po (tundra)	ti o más frío	p
Fr (desértico subglacial)	ti o más frío	F
fr (hielo permanente)	ti o más frío	f
Alpino:		
Al (bajo) (3)	Pr, Ti, ti	A
al (alto) (3)	Pr, Ti, ti	a

(1) El mes con la evapotranspiración potencial más elevada es anterior o es el del solsticio de verano.

(2) No puede ser TF.

(3) El mes con la evapotranspiración potencial más elevada es posterior al solsticio de verano y el régimen de humedad no es monzónico.

(4) Estación libre de heladas disponible > 2,5 meses.

(5) Media de las máximas de los seis meses más cálidos > 25°C.

(6) Estación libre de heladas disponible < 2,5 meses.

(7) No se incluye la combinación de invierno Av con verano G.

Se comprueba así que el **régimen térmico** es **TE – Templado cálido**.

2.2.3.4. Régimen de humedad

La clasificación del régimen de humedad se basa en el concepto de aridez y su distribución anual, definiéndose para su determinación los siguientes índices:

- Índice de humedad anual: $I_{ha} = P_a / ETP_a$
- Índice de humedad mensual: $I_{hm} = P_m / ETP_m$

- Agua de lavado: $L_n = \Sigma (P_m - ETP_m)$ cuando $I_{hm}>1$

Siendo P_a y P_m la precipitación media anual y mensual (mm), respectivamente, y ETP_a y ETP_m la evapotranspiración media anual y mensual (mm).

La clasificación del régimen de humedad se hace atendiendo a lo siguiente:

- $I_{hm}>1$ mes húmedo
- I_{hm} = 0.5 a 1 mes intermedio
- $I_{hm}<$ 0.5 mes seco

El valor de la evapotranspiración mensual se puede determinar, según Papadakis, mediante la siguiente expresión:

$$ETP_m = 5.625 \cdot [e^o(t_M) - e^o(t_m - 2)]$$

donde:

- $e^o(tM)$ = Tensión de saturación de vapor para el valor medio de las temperaturas máximas mensuales (mb)
- $e^o(tm-2)$ = Tensión de saturación de vapor para el valor medio de las temperaturas mínimas mensuales menos 2 ºC (mb)

Por su parte, la tensión de saturación de vapor se puede calcular mediante la fórmula de Bossen, en función de la temperatura t en º C:

$$e^o(t) = 33.8639 \cdot \left[(0.00738 \cdot t + 0.8072)^8 - 0.000019 \cdot (1.8 \cdot t + 48) + 0.001316\right]$$

Con esto, en la estación estudiada para la zona donde se desarrolla el Proyecto, el valor de los índices representativos del régimen de humedad y de los parámetros a partir de los cuales se obtienen son los que se recogen en la *Tabla 14 – Índices representativos del régimen de Humedad*.

Los regímenes de humedad considerados en la clasificación de Papadakis, en función de los índices anteriores, son los que se definen a continuación:

HÚMEDO

Se caracteriza por ausencia de meses secos, $I_{ha}>1$ y $L_n>$ 20% ETP_a.

Se subdivide en:

- Siempre húmedo (HU): Todos los meses son húmedos.
- Húmedo (Hu): Uno o más meses son intermedios.

MEDITERRÁNEO

Se encuentra en latitudes superiores a 20º y está caracterizado por presentar una precipitación invernal superior a la estival. Se subdivide en:

- Mediterráneo húmedo (ME): Ln>20%ETPay/o Iha> 0.88
- Mediterráneo seco (Me): Ln< 20%ETPa, Iha de 0.22 a 0.88 y en uno o más meses el agua disponible es igual a la ETP, con un valor medio de las temperaturas máximas superior a 15ºC.
- Mediterráneo semiárido (me): Demasiado seco para ser Me.

MONZÓNICO

I_{hm} en julio-agosto mayor que en abril-mayo. Julio y agosto deben ser húmedos si lo son dos meses de invierno, en caso contrario el régimen es estepario o isohigro-semiárido.

ESTEPARIO

Se caracteriza por la ausencia de primaveras secas: la precipitación combinada de los tres meses de primavera cubre más que la ETP correspondiente. La latitud debe ser superior a 20º, en caso contrario el régimen es monzónico.

DESÉRTICO

Todos los meses en que el valor medio de las temperaturas máximas es superior a 15ºC son secos. $I_{ha}<0.22$.

ISOHIGRO-SEMIÁRIDO

Demasiado seco para estepario. Demasiado húmedo para desértico. Ni mediterráneo ni monzónico.

Tabla 14 – Índices representativos del régimen de Humedad

CARACTERÍSTICA	VALOR MENSUAL												VALOR ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Tªs medias de las máximas mensuales (ºC)	13,6	13,8	15,7	16,6	19,1	21,6	23,6	24,2	22,8	20,3	16,3	14,2	18,5
Tªs medias de las mínimas mensuales (ºC)	5,8	5,7	7,0	8,3	11,1	13,9	16,0	16,4	14,4	11,8	8,7	6,7	10,5
Tªs mínimas mensuales menos 2ºC (ºC)	3,8	3,7	5,0	6,3	9,1	11,9	14,0	14,4	12,4	9,8	6,7	4,7	8,5
Tensión de saturación de vapor para el valor medio de las Tas máx mensuales (mb)	15,6	15,8	17,8	18,9	22,1	25,8	29,1	30,2	27,7	23,8	18,5	16,2	21,3
Tensión de saturación de vapor para el valor medio de las Tªs mín mensuales menos 2ªC (mb)	8,0	8,0	8,7	9,6	11,6	13,9	16,0	16,4	14,4	12,1	9,8	8,6	11,1
Evapotranspiración media (mm)	42,5	44,0	51,2	52,5	59,3	66,7	73,8	77,5	75,0	65,8	49,0	43,0	700,3
Precipitación media mensual (mm)	106,0	92,0	88,0	102,0	78,0	58,0	52,0	73,0	83,0	120,0	157,0	118,0	1127,0

CARACTERÍSTICA	VALOR MENSUAL												VALOR ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Reserva hídrica (mm)	308,7	356,7	393,5	443,0	461,7	453,0	431,2	0,0	8,0	62,2	170,2	245,2	-
Índice de humedad	2,5	2,1	1,7	1,9	1,3	0,9	0,7	0,9	1,1	1,8	3,2	2,7	1,609
Agua de lavado	63,5	48,0	36,8	49,5	18,7	-	-	-	8,0	54,2	108,0	75,0	461,7

Se comprueba que el régimen de humedad es **Hu –Húmedo,** ya que se cumple Iha>1 y Ln>20%ETPa en todos los meses excepto en septiembre.

2.2.3.5. Tipo climático

Finalmente, la determinación del tipo climático se efectúa directamente a partir del régimen térmico y del régimen de humedad resultantes mediante la relación de equivalencias definida por Papadakis que se recoge a continuación.

CLASIFICACIÓN DE PAPADAKIS. TIPOS CLIMÁTICOS		
TIPO CLIMÁTICO	**RÉGIMEN TÉRMICO**	**RÉGIMEN HÍDRICO**
TROPICAL	EQ, Eq, TR, Tr, tR, tr, Tt, tt	HU, Hu, MO, Mo, mo
Ecuatorial húmedo semi-cálido	Eq	Hu, MO (Ih>1)
Tropical húmedo semi-cálido	Tr	Hu, MO (Ih>1)
Ecuatorial-tropical seco semi-cálido	Eq, Tr	MO, Mo (Ih<1)
Ecuatorial-tropical cálido	EQ,TR	MO, Mo
Ecuatorial-tropical semi-árido	EQ, Eq, TR, Tr	mo
Tropical fresco	tr	HU, Hu, MO, Mo
Tierra templada húmeda	Tt, tt	HU, Hu, MO
Tierra templada seca	Tt, tt	Mo, mo
Tropical cálido de invierno fresco	Tr	HU, Hu, MO, Mo, mo
TIERRA FRIA	TF, Tf, tf, An, an, aP, ap, aF	HU, Hu, MO, Mo, mo
Tierra fría semi-tropical	TF (invierno Ct)	HU, Hu, MO, Mo, mo
Tierra fría baja	TF (invierno Ci, Av)	HU, Hu, MO, Mo, mo
Tierra fría media	Tf	HU, Hu, MO, Mo, mo
Tierra fría alta	tf	HU, Hu, MO, Mo, mo
Andino bajo	An	HU, Hu, MO, Mo, mo
Andino alto	an	HU, Hu, MO, Mo, mo
Andino de taiga	aP	HU, Hu

CLASIFICACIÓN DE PAPADAKIS. TIPOS CLIMÁTICOS		
TIPO CLIMÁTICO	**RÉGIMEN TÉRMICO**	**RÉGIMEN HÍDRICO**
Andino de tundra	ap	HU, Hu, MO, Mo, mo
Andino de desierto sub-glacial	af	HU, Hu, MO, Mo, mo
DESÉRTICO	Cualquiera	da, de, di, do
Desierto tropical cálido	EQ, TR, tR	da, de, di, do
Desierto subtropical cálido	Ts, SU	da, de, di, do
Desierto tropical fresco	Eq, Tr, tr	da, de, di, do
Desierto subtropical fresco	Su, MA, Mm	da, de, di, do
Desierto de tierras altas de bajas latitudes	Tf, tt, TF, Tf, tf, An, an	da, do
Desierto continental	CO, Co, co, te	da, de, di, do
Desierto pampeano	PA, TE	da, de, di, do
Desierto patagoniano	Pa, pa	da, de, di, do
SUBTROPICAL	Ts, SU, Su	HU, Hu, MO, Mo, mo
Subtropical húmedo	SU, Su	HU, Hu
Subtropical monzónico	SU, Su	MO, Mo, mo (con primavera seca)
Semi-tropical cálido	Ts (verano G)	
Semi-tropical semi-cálido	Ts (verano g)	HU, Hu, MO, Mo, mo
Semi-tropical semi-mediterráneo	SU, Su	MO, mo (no seca la primavera)
PAMPEANO	PA, Pa, pa, TE, MA, Ma, ma, SU, Su	St, si, MO, mo; y me con Pa, pa, Te, Ma
Pampeano típico	PA	St
Pampeano de tierras altas	Pa	St
Pampeano subtropical	SU, su	St
Pampeano marítimo	TE, MA, Mm, Ma	St
Peri-pampeano monzónico	PA	Mo, mo
Peri-pampeano semiárido	PA, TE, SU, Su	si
Pradera patagoniana	Pa, pa, ma	St
Patagoniano semi-árido	Pa, pa, Ma, TE	mo, si, me
MEDITERRÁNEO	Cualquiera (Pa-pa-TE-Ma con me es PAMPEANO)	ME, Me, me
Mediterráneo subtropical	SU, Su	ME, Me
Mediterráneo marítimo	MA, Mm	ME, Me
Mediterráneo marítimo fresco	Ma	ME

CLASIFICACIÓN DE PAPADAKIS. TIPOS CLIMÁTICOS		
TIPO CLIMÁTICO	**RÉGIMEN TÉRMICO**	**RÉGIMEN HÍDRICO**
Mediterráneo tropical	tr	ME, Me
Mediterráneo templado	TE	ME, Me
Mediterráneo templado fresco	Te, te, Po, Pa, pa	ME, Me
Mediterráneo continental	CO, Co, co	ME, Me
Mediterráneo semiárido subtropical	SU, Su, Tr, tr, MA	me
Mediterráneo semiárido continental	CO, Co, co, TE, Te, te	me
MARÍTIMO	Mm, MA, Ma, ma, TE, Te, te, Pa, pa	HU, Hu
Marítimo cálido	MA, Mm	HU, Hu
Marítimo fresco	Ma	HU, Hu
Marítimo frío	ma	HU, Hu
Marítimo polar	mp, mF	HU, Hu
Templado cálido	TE	HU, Hu
Templado fresco	Te	HU, Hu
Templado frío	te	HU, Hu
Patagoniano húmedo	Pa, pa	HU, Hu
CONTINENTAL HÚMEDO	CO, Co, co	HU, Hu, MO
Continental cálido	CO	HU, Hu, Mo
Estepario semi-cálido	Co	HU, Hu, MO
Continental frío	co	HU, Hu, MO
ESTEPARIO	CO, Co, co, Te, te, Po. Po con invierno Pr y St (ó Po y si) es ESTEPARIO, el resto es POLAR	St, si, Mo, mo
Estepario cálido	CO	St
Estepario semi-cálido	Co	St
Estepario frío	co	St
Estepario templado	te, Te	St
Estepario polar	Po (invierno Pr)	St
Continental semi-árido	CO, Co, co, te, Po	si
Continental monzónico seco	Co, Co, co	Mo, mo
POLAR	Po, po, Fr, fr, Al, al. (Po con HU, Hu, MO, Mo, St)	Cualquiera
Taiga	Po	HU, Hu, MO, Mo, St (con invierno pr)
Tundra	po	Cualquiera
Desierto sub-glacial	Fr	Cualquiera
Hielo permanente	fr	Cualquiera
Alpino	Al, al	Cualquiera

Se obtiene de esta manera que el **tipo climático** correspondiente a la zona del Proyecto es el **Marítimo templado cálido.**

2.2.4. Resumen de índices de caracterización y clasificación climáticas

Tabla 15 – Resumen de Índices de caracterización climática

ÍNDICES DE CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA	
Índice de Aridez de Martonne	Zona Húmeda
Índice termopluviométrico de Dantín-Revenga	Zona Húmeda
Índice de pluviosidad de Lang	Zona Húmeda de bosques claros
Índice de sequedad estival de Giacobbe	Sequía inexistente

Tabla 16 – Resumen de clasificaciones climáticas

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN	
Grupo climático	C- Templado húmedo
Subgrupo climático	f - Sin estación seca
Subdivisión climática	b – veranos cálidos
CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE PAPADAKIS	
Tipo de invierno	Av - Avena cálido
Tipo de verano	O – Oryza (Arroz)
Régimen térmico	TE (Templado cálido)
Régimen de humedad	Hu - Húmedo
Tipo climático	Marítimo templado cálido

2.3. DIAS APROVECHABLES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

2.3.1. Metodología

La determinación de los días aprovechables para ejecutar las unidades y tipos de obra más significativos del proyecto se realiza a continuación, siguiendo el procedimiento propuesto en la publicación *Datos climáticos para carreteras,* editada por el Ministerio de Fomento.

A fin de facilitar la exposición y justificación del método, se incluyen seguidamente las definiciones básicas, citadas de la mencionada publicación:

- Día aprovechable. Para cada clase de obra se entiende por día aprovechable, en cuanto a clima se refiere, el día en que la precipitación y la temperatura del ambiente es inferior y superior, respectivamente, a los límites que se definen más adelante. No se tiene en cuenta las altas temperaturas del ambiente que impidan la puesta en obra del hormigón, tanto por el número inapreciable de días en que se dan, como por corresponder al microclima de una zona reducida.
- Temperatura límite del ambiente para la manipulación de materiales naturales húmedos. Se adopta como temperatura mínima del ambiente para la manipulación de materiales húmedos, la de 0°C.
- Precipitación límite. Se establecen dos valores de la precipitación límite diaria: 1 mm por día y 10 mm por día. El primer valor limita el trabajo en ciertas unidades sensibles a una pequeña lluvia; y el segundo valor limita el resto de los trabajos. Se entiende que, en general, con precipitación diaria superior a 10 mm no puede realizarse ningún trabajo sin protecciones especiales.

Para calcular el número de días aprovechables útiles en las distintas clases de obra se establecen unos **coeficientes de reducción**, que se aplican al número de días laborables de cada mes. Se trata de los siguientes:

- Coeficiente de reducción por helada (Nm). Cociente del número de días del mes en que la temperatura mínima es superior a 0°C y el número de días del mes.

$$N_m = \frac{\text{Nº de días del mes con temperatura mínima} > 0^{o}C}{\text{Nº de días del mes}}$$

- Coeficiente de reducción por lluvia límite general de trabajos (Am). Cociente del número de días del mes en que la precipitación es inferior a 10 mm y el número de días del mes.

$$A_m = \frac{\text{Nº de días del mes con precipitación} < 10\ mm}{\text{Nº de días del mes}}$$

- Coeficiente de reducción por lluvia límite parcial de trabajos (A'm). Cociente del número de días del mes en que la precipitación es inferior a 1 mm, al número de días del mes.

$$A'_m = \frac{\text{Nº de días del mes con precipitación} < 1\ mm}{\text{Nº de días del mes}}$$

2.3.2. Cálculo de los días aprovechables

Para el cálculo de los coeficientes antedichos se han utilizado los datos correspondientes a la estación seleccionada para el estudio climatológico, obteniéndose los valores medios resultantes para cada uno de los condicionantes climáticos a considerar y los coeficientes reductores correspondientes se exponen en la *Tabla 17 - Valores climáticos condicionantes y coeficientes reductores.*

Tabla 17 - Valores climáticos condicionantes y coeficientes reductores

PARÁMETRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Nº DÍAS MENSUALES DE Tmín>0ºC	28,9	26,8	30,6	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	29,6	29,0	358,9
COEFICIENTE Nm	0,93	0,96	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,94	0,98
Nº DÍAS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN< 1mm	18,7	16,9	21,1	18,1	20,6	22,4	23,7	23,4	21,1	19,9	16,7	18,9	241,5
COEFICIENTE Am	0,60	0,60	0,68	0,60	0,66	0,75	0,76	0,75	0,70	0,64	0,56	0,61	0,66
Nº DÍAS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN< 10mm	29,8	26,8	30,2	28,9	29,7	29,2	30,7	30,6	28,9	29,5	28,3	29,5	352,1
COEFICIENTE A'm	0,96	0,96	0,98	0,96	0,96	1,02	0,99	0,93	0,98	0,91	0,98	0,95	0,97

A continuación se indican aquellos factores que se consideran limitantes para la ejecución de las unidades de obra más significativas del proyecto.

FACTORES LIMITANTES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS			
TIPO DE OBRA	**$T_{MIN} \leq 0^{o}C$**	**P ≥ 1 mm**	**P ≥ 10 mm**
Hormigones hidráulicos	SI	-	SI
Explanaciones y rellenos	SI	SI	SI
Producción de áridos	-	-	SI

Como los condicionantes de tipo termométrico y pluviométrico cuentan con una probabilidad independiente de ocurrencia y en caso de producirse cualquiera de ellos debe suspenderse la ejecución de las obras, para aquellas unidades de obra en que concurren ambos se considera como coeficiente de reducción el producto de los coeficientes correspondientes a ambos factores. Por lo tanto, los coeficientes reductores a aplicar para las principales unidades de obra del proyecto son los siguientes:

- Hormigones hidráulicos: $CH = Nm \times Am$

- Explanaciones y rellenos: CE = (Am+A'm)/2 ×Nm
- Producción de áridos: CA = Am

Los valores resultantes para estos coeficientes de reducción en cada uno de los meses del año se exponen en la *Tabla 18 – Coeficiente de reducción por días útiles*

Tabla 18 – Coeficiente de reducción por días útiles

TIPO DE OBRA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
HORMIGONES HIDRÁULICOS	0,562	0,578	0,672	0,603	0,665	0,747	0,765	0,755	0,703	0,642	0,549	0,570	0,651
EXPLANACIONES Y RELLENOS	0,729	0,747	0,817	0,783	0,811	0,885	0,877	0,843	0,843	0,777	0,759	0,730	0,800
ÁRIDOS	0,603	0,604	0,681	0,603	0,665	0,747	0,765	0,755	0,703	0,642	0,557	0,610	0,661

Descontando de cada año 52 sábados, 52 domingos y 14 días festivos fijados oficialmente, resultan un total de 247 días laborales, lo que supone un número mensual entre 20 y 21 días. Por lo tanto, el número de días previsiblemente aprovechables para cada uno de los tipos de actividades considerados serán los que se recogen en la tabla siguiente.

Tabla 19 – Número de días útiles para la ejecución de las obras en la estación seleccionada

TIPO DE OBRA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
HORMIGONES HIDRÁULICOS	12	11	14	12	14	15	16	16	14	13	11	12	161
EXPLANACIONES Y RELLENOS	15	14	17	16	17	18	18	18	17	16	15	15	198
ÁRIDOS	13	11	14	12	14	15	16	16	14	13	11	13	163

3. HIDROLOGÍA

3.1. INTRODUCCIÓN

El objeto principal del estudio hidrológico que se desarrolla a continuación es obtener el valor de los caudales máximos correspondientes al río Saja a su paso por los núcleos urbanos de Caranceja y Casar.

A la hora de dimensionar las defensas proyectadas se ha empleado el caudal correspondiente a la avenida de 100 años de periodo de retorno. Además, se han recalculado los mapas de peligrosidad asociada a inundaciones, con el fin de evaluar el efecto del proyecto sobre estas. Por lo tanto, los periodos de retorno calculados en el presente anejo son los correspondientes a 10, 100 y 500 años, así como al caudal correspondiente a la máxima crecida ordinaria (mco) y a otros caudales derivados inferiores a la mco (2/3 y1/2 de la mco).

Para el cálculo de los caudales máximos de avenida se ha utilizado la gráfica G.N.1 – "Caudales específicos de avenidas en función de la cuenca afluente y del periodo de retorno T", que se incluye en las Normas del vigente Plan Hidrológico Norte III, y que relaciona la superficie afluente en km^2 con el caudal específico en m^3/s km^2 para cada uno de los periodos de retorno antes mencionados.

3.2. ESTIMACIÓN DE CAUDALES

Se presenta a continuación la metodología de cálculo en cuanto a caudales de avenida se refiere.

Se han determinado los caudales de avenida para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años y otros relacionados con la mco, para la cuenca del río Saja a la altura de Caranceja, la cual desagua una superficie de 425,1 km^2.

Tal y como se establece en el Apartado 2 del Artículo 39 *Caudales máximos de avenida y determinación de zonas inundables* del Capítulo VII PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Y CALIDAD DE LAS AGUAS de la Normativa del Plan Hidrológico publicado en el Boletín Oficial del Estado del martes 19 de enero de 2016:

"2. Para la determinación de la cartografía de inundabilidad, cuando no esté definida por la

Confederación Hidrográfica del Cantábrico, podrán emplearse los "Criterios técnicos para la elaboración de estudios hidráulicos" que figuran en el apéndice 14. En la elaboración de dichos estudios se realizará una estimación de los caudales de avenida considerados que, en ausencia de otros validados por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, adoptarán como Caudal Máximo de Avenida los que se recogen en el apéndice 14".

En el apartado 5.3 *Caudales de cálculo* del mencionado Apéndice 14 se indica:

5.3 Caudales de cálculo

Para la delimitación cartográfica de la zona inundable, el análisis de las causas que motivan la inundación y las propuestas de mejoras hidráulicas y medioambientales, es necesario estimar los caudales correspondientes, al menos, a los períodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

Por el mismo sistema de difusión que la cartografía, la Administración Hidráulica pondrá a disposición de los usuarios, mapas de caudales máximos en la medida que se proceda a completar los trabajos en curso motivados por la Directiva 60/2007/CE.

En ausencia de otros validados por la Administración Hidráulica, se utilizarán los valores expresados en el Plan Hidrológico Norte III aprobado por Real Decreto 1664/1998.

Por lo tanto, para el cálculo de los caudales necesarios para la delimitación cartográfica de la zona inundable correspondiente a alta, media (periodo de retorno de 100 años) y baja probabilidad se han empleado los valores correspondientes al gráfico G.N.1. *"Caudales específicos de avenidas en función de la cuenca afluente y del periodo de retorno T"* expresados en el Plan Hidrológico Norte III aprobado por Real Decreto 1664/1998.

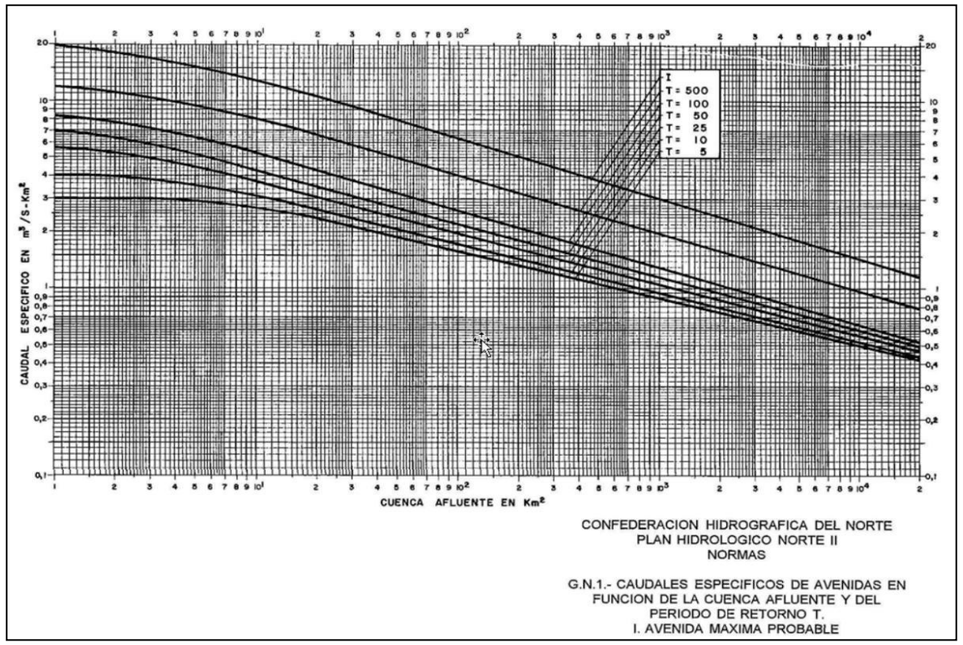


Figura 6. Gráfica G.N.1- Caudales específicos de avenidas en función de la cuenca afluente y del periodo de retorno T.

La metodología seguida para determinar y recoger los caudales máximos en el tramo de estudio ha sido la siguiente:

- Coordenadas UTM del punto de cierre de la cuenca objeto del estudio hidrológico.
- Cálculo de la superficie de cuenca vertiente a cada punto del que se requiere conocer los caudales máximos.
- Determinación de los caudales máximos para diferentes periodos de retorno (500, 100, 10, mco) en el punto definido.

Como puede entenderse de la observación del gráfico, el método del Ábaco permite obtener caudales máximos de avenida (m^3/s) para los períodos de retorno 5, 10, 25, 50, 100 y 500 a partir del dato de cuenca afluente a un punto concreto de la superficie. A cada valor de superficie (km^2) corresponde un valor de caudal específico (m^3 / s * km^2) para cada período de retorno. La multiplicación de ambos valores da el valor de caudal máximo.

Para estimar la superficie del terreno vertiente a un punto determinado se ha utilizado la tecnología de ArcGis. Como base de trabajo se ha utilizado un MDT con paso de malla de 25 m procedente del Centro de Descargas del CNIG (Centro Nacional de Información Geográfica). El MDT25 se ha obtenido por interpolación de modelos digitales del terreno de 5 m de paso de malla procedentes del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) y está en el Sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección UTM.

La extensión “Arc Hydro” para ArcGis es un conjunto de herramientas y modelos de datos que opera desde ArcGIS para ayudar en la elaboración de análisis de datos geoespaciales y temporales, delinear y caracterizar cuencas hidrográficas en formato ráster y de vector, definir y analizar redes hidrogeométricas, administrar datos de series de tiempo y configurar y exportar datos a modelos numéricos. A partir de estas herramientas, se ha extraído del Modelo digital del terreno una primera capa de subcuencas y una red hidrográfica.

En un segundo paso, a partir de la capa vectorial de la red hidrográfica generada con Arc Hydro, se ha generado una capa de puntos, para cada tramo de estudio, donde se necesitaba calcular las superficies del terreno vertiente. Para estos cálculos se han utilizado los rásters de dirección y acumulación generados con Arc Hydro en el proceso anterior.

Los valores de caudal obtenidos para cada uno de los periodos de retorno se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 20. Caudales utilizados para el río Saja (Hidrología asociada a los Mapas de Peligrosidad y Riesgo de inundación del primero ciclo)

DATOS DE LOCALIZACIÓN			
Demarcación:	D. H. Cantábrico Occidental		
Cuenca:	Saja		
Cauce principal:	Saja		
Coordenadas de inicio y fin de tramo (UTM):	Xini/Yini:	403654	4797704
	Xfin/Yfin:	406900	4800693
Superficie cuenca tramo (km^2):	425,1		
Municipio/s:	Cabezón de la Sal y Reocín		
Provincia y Comunidad Autónoma:	Cantabria		

CAUDALES APLICADOS (m^3/s)				
Cauce	**T_{500}**	**T_{100}**	**T_{10}**	**T_{MCO}**
Río Saja en Caranceja Inicio	1.000	706	487	251
Arroyo de la Sierra	88	37	20	10
Río Saja Fin	1.088	743	507	261

ANEJO Nº 6.- ESTUDIO HIDRÁULICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS 1
2. DATOS BÁSICOS Y ESTUDIOS DE APOYO 1
2.1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 1
2.2. TOPOGRAFÍA DEL ESTUDIO 3
2.3. CAUDALES 3
3. MODELO HIDRÁULICO 4
3.1. INTRODUCCIÓN Y SÍNTESIS METODOLÓGICA 4
3.2. DESCRIPCIÓN DEL MODELO HIDRÁULICO 4
4. SITUACIÓN ACTUAL 7
4.1. RESULTADOS DE LAS MODELIZACIONES HIDRÁULICAS. SITUACIÓN ACTUAL 7
5. SITUACIÓN TRAS OBRAS PROYECTADAS 11
5.1. REACTIVACIÓN DEL BRAZO HISTÓRICO PREVIO A SU PASO BAJO LA N-634 11
5.2. EJECUCIÓN DE LA ODT EN EL CRUCE CON LA N-634 12
5.2.1. MARCOS DE DRENAJE BAJO LA N-634 12
5.2.2. ADECUACIÓN DE SECCIÓN DE LA OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTE 13
5.3. CONSTRUCCIÓN DE MOTAS DE DEFENSA FRENTE A INUNDACIONES POR AVENIDAS 13
5.4. PROLONGACIÓN DE BRAZO EXISTENTE HASTA RÍO SAJA 15
5.5. RESULTADOS DE LAS MODELIZACIONES HIDRÁULICAS. SITUACIÓN PROYECTADA 15
6. COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS MODELIZACIONES HIDRÁULICAS 18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caudales utilizados para el río Saja (Hidrología asociada a los Mapas de Peligrosidad y Riesgo de inundación del primero ciclo). 4
Tabla 2. Características del mallado del modelo hidráulico 6
Tabla 3. Rugosidades consideradas 6
Tabla 4. Identificación puntos de control y zonas 7
Tabla 5. Resumen de variables hidráulicas por zonas y caudales en la situación actual. 10
Tabla 6. Rugosidad considerada en el brazo secundario del Saja 12
Tabla 7. Resultados para Q_{100} y Q_{500} 13
Tabla 8. Calados en el canal para 1/2 Tmco y 2/3 Tmco 15
Tabla 9. Identificación puntos de control y zonas 15
Tabla 10. Diferencias promedio de calados (m) entre la situación actual y las tres alternativas 16
Tabla 11. Resumen de variables hidráulicas por zonas y caudales en la situación proyectada 18
Tabla 12. Comparación de resúmenes de variables hidráulicas por zonas y caudales 18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de situación del tramo de estudio 1
Figura 2. Brazo secundario del río Saja en Caranceja 2
Figura 3. Marco de hormigón bajo la N-634 2
Figura 4. Marco de hormigón bajo la CA-903 2
Figura 5. Marco de hormigón, entrada en cobertura bajo carretera de acceso Caranceja 3
Figura 6. Obra mixta con marcos de hormigón y secciones abovedadas bajo la N-634 3
Figura 7. MDT de la situación actual 5
Figura 8. MDT de la situación proyectada 5
Figura 9. Hidrograma tipo para el río Saja 6
Figura 10. Modelo hidráulico en 3D (mallado y estructuras) en situación actual 7
Figura 11. Puntos de control en el futuro canal aguas abajo del paso inferior y en la finca próxima a Caranceja 7
Figura 12. Puntos de control en el brazo secundario aguas arriba del paso inferior en la N-634 8
Figura 13. Puntos de control a lo largo de la proyectada mota de Caranceja y en su núcleo urbano 8
Figura 14. Puntos de control a lo largo de la proyectada mota de Casar de Periedo y en su núcleo urbano 8
Figura 15. Puntos de control en la zona de la depuradora de Casar de Periedo 8
Figura 16. Situación actual. Caudal asociado al periodo de retorno T = 1/2 MCO años 9
Figura 17. Situación actual. Caudal asociado al periodo de retorno T = 2/3 MCO años 9
Figura 18. Situación actual. Caudal asociado al periodo de retorno T = MCO años 9
Figura 19. Situación actual. Caudal asociado al periodo de retorno T = 10 años 10
Figura 20. Situación actual. Caudal asociado al periodo de retorno T = 100 años 10
Figura 21. Situación actual. Caudal asociado al periodo de retorno T =500 años 10
Figura 22. Situación actual. Polígonos de rugosidad en brazo secundario del Saja 11
Figura 23. Situación proyectada. Polígonos de rugosidad en brazo secundario del Saja 12
Figura 24. Localización de las ODTs existentes y la proyectada bajo la N-634 12
Figura 25. Resguardo bajo el tablero para la Q_{100} 13
Figura 26. Elevación de la lámina de agua para la Q_{500} 13
Figura 27. Zona libre (no en cobertura) junto a Caranceja entre ODTs 13
Figura 28. Trazado de mota proyectada en Casar de Periedo 14
Figura 29. Trazado de mota proyectada en Caranceja 14
Figura 30. Acondicionamiento de muro existente en Casar de Periedo 14
Figura 31. Situación proyectada. Caudal asociado al periodo de retorno T = 1/2 MCO años 16
Figura 32. Situación proyectada. Caudal asociado al periodo de retorno T = 2/3 MCO años 16
Figura 33. Situación proyectada. Caudal asociado al periodo de retorno T = MCO años 17
Figura 34. Situación proyectada. Caudal asociado al periodo de retorno T = 10 años 17

Figura 35. Situación proyectada. Caudal asociado al periodo de retorno T = 100 años.....17
Figura 36. Situación proyectada. Caudal asociado al periodo de retorno T = 500 años.....17

APÉNDICES

Apéndice 1. Ubicación geográfica puntos de control de resultados

Apéndice 2. Resultados del modelo hidráulico bidimensional. Situación actual

Apéndice 3. Resultados del modelo hidráulico bidimensional. Situación proyectada

Apéndice 4. Planos

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El presente anejo tiene por objeto el cálculo de los niveles, los anchos de inundación y las velocidades del agua para caudales asociados a diferentes periodos de retorno, así como para ciertos caudales, que permitan conocer el comportamiento hidráulico del río Saja a lo largo del tramo en estudio, tanto en la situación actual como tras las obras proyectadas.

Para ello se ha realizado un modelo hidráulico, tanto de la situación actual como de la situación proyectada prevista tras la recuperación de un cauce histórico secundario, la ejecución de un nuevo paso inferior bajo la N-634 y las defensas laterales frente a avenidas en Casar de Periedo y Caranceja. Se ha elegido un modelo bidimensional ya que se considera muy apropiado disponer de información acerca de flujos de vertido lateral y zonas de recirculación del flujo, así como el conocimiento de las componentes transversales del flujo con especial consideración de calados y velocidades. En este caso se ha utilizado el programa para el modelado de ríos InfoWorks ICM.

El objeto de este estudio es por tanto proporcionar un documento en el que se explique la modelación hidráulica que se ha llevado a cabo en el tramo de estudio del río Saja a su paso por Caranceja y Casar de Periedo, términos municipales de Reocín y Cabezón de la Sal (Cantabria).

El tramo del río Saja pertenece al Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI): ES018-CAN-24-1, que se encuentra comprendida en el Sistema de explotación Saja del ámbito geográfico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental.

En el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental dicha ARPSI quedó catalogada dentro Grupo I, de peligrosidad y riesgo extremo, ya que la población afectada es elevada y/o los daños a las actividades económicas son muy numerosas, siendo estas áreas prioritarias a la hora de implantar medidas de disminución del riesgo de inundación

Los resultados que se obtienen se han recogido en listados y cuadros de síntesis, los cuales se utilizarán para posteriores desarrollos y documentos en el marco del presente proyecto.

2. DATOS BÁSICOS Y ESTUDIOS DE APOYO

2.1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio consta de unos 5,7 kilómetros del río Saja, iniciándose aguas arriba del núcleo urbano de Periedo y terminando aguas abajo de la población de Barcenaciones, todos ellos en los términos municipales de Cabezón de la Sal y Reocín, pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Los cauces pertenecn al sistema de explotación del Saja.

Las coordenadas (UTM 30, Datum ETRS89) de inicio y fin de los tramos de estudio son:

Inicio Río Saja: X = 403654, Y = 4797704

Inicio Arroyo de la Sierra: X = 404302, Y = 4797098

Fin Río Saja: X = 406900, Y = 4800693

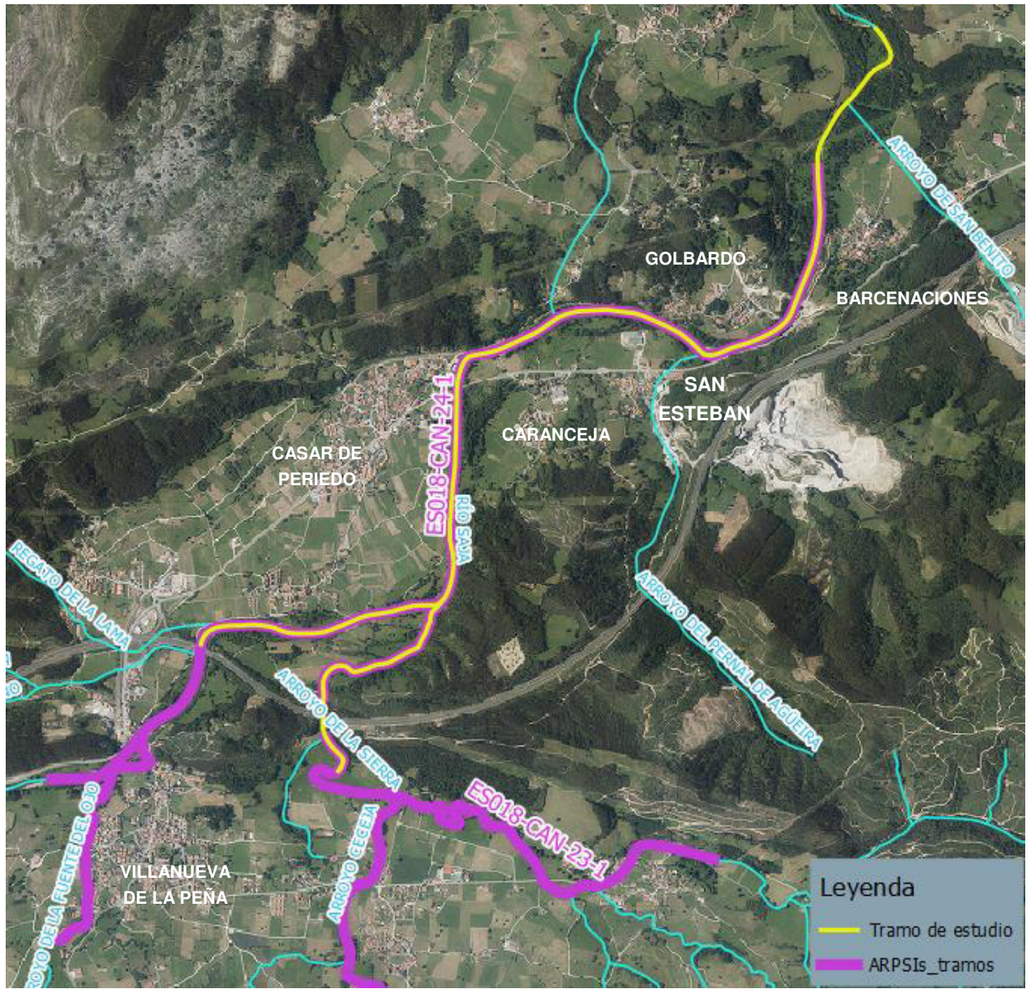


Figura 1. Mapa de situación del tramo de estudio

El tramo de estudio del río Saja presenta una pendiente longitudinal media de 0,005 m/m, característica de la cuenca intermedia-baja del Saja.

Comienza justo aguas abajo de su paso bajo un viaducto de la A-8. El río describe una curva hacia la derecha para bordear la población de Periedo por el sur. Tras avanzar unos centenares de metros, se le une por la margen izquierda el arroyo de la Sierra en una curva que lo sitúa con orientación hacia el norte. Sigue su curso con esta dirección para pasar entre las poblaciones de Casar de Periedo y Caranceja, zona del presente proyecto. En este punto se desvía un brazo secundario del cauce principal desde su margen derecha, el cual se encuentra actualmente poblado de vegetación y con rellenos que impiden su adecuado funcionamiento. Dicho brazo llega hasta un cruce de la N-634 con la carretera entre Caranceja y Casar de Periedo, en las inmediaciones de Caranceja.



Figura 2. Brazo secundario del río Saja en Caranceja

El brazo se divide en dos ramales para sortear el cruce de la N-634. El primero sortea la N-634, en primer lugar y después la CA-903 con un marco de hormigón de 4 x 2,5 m en cada ocasión, para unirse al cauce principal del río Saja de nuevo, en la margen derecha del puente que cruza el río Saja (CA-903).



Figura 3. Marco de hormigón bajo la N-634



Figura 4. Marco de hormigón bajo la CA-903

El segundo ramal se introduce por un marco que finaliza en un arco bajo la carretera de acceso al núcleo de Caranceja, y a continuación atraviesa otra obra mixta con marcos de hormigón y secciones abovedadas bajo la N-634 antes de volver al río Saja.



Figura 5. Marco de hormigón, entrada en cobertura bajo carretera de acceso Caranceja



Figura 6. Obra mixta con marcos de hormigón y secciones abovedadas bajo la N-634

Por su parte, el cauce principal del Saja es cruzado por un puente de cuatro vanos por el que pasa la N-634. Dejando Casar de Periedo en su margen izquierda, el río describe una curva hacia la derecha para ir paralelo a la vía ferroviaria. Con posterioridad el Saja es cruzado de nuevo por otro puente de tres vanos que conecta Casar de Periedo y Caranceja, para continuar dirección este (dibujando un ligero meandro) hasta la población de Golbardo, la cual deja a su izquierda para poner rumbo nordeste hacia Barcenaciones. El tramo de estudio finaliza poco después de dejar atrás esta localidad.

A lo largo de su recorrido el lecho del río presenta importantes aluviones de material detrítico como consecuencia de su baja pendiente. Las riberas suelen estar pobladas por hileras de árboles, mientras que los terrenos potencialmente inundables circundantes tienen un uso agrícola o ganadero en su mayoría, excepto en la zona de Casar de Periedo donde se aprecian dotaciones de uso público junto al río, como una depuradora, un colegio o una piscina.

La zona de Casar de Periedo y Caranceja es una llanura de inundación que afecta a dichas poblaciones. Esto se ve potenciado por la insuficiente capacidad de drenaje actual de las infraestructuras existentes, de ahí la necesidad de reactivar el cauce secundario que sirva como elemento de alivio ante las avenidas.

2.2. TOPOGRAFÍA DEL ESTUDIO

Se ha utilizado la cartografía obtenida a partir del vuelo LIDAR del PNOA con una densidad de 0,5 puntos/m^2, la cual ha sido completada con el levantamiento topográfico realizado para el presente proyecto, tal y como se detalla en el *nejo 2.- Cartografía y topografía*.

Por su importancia en las modelizaciones hidráulicas, ha sido necesario realizar trabajos topográficos de campo en el entorno del nuevo paso inferior bajo la N-634 y en la margen izquierda del Saja en Casar de Periedo.

En los levantamientos topográficos realizados se incluían trabajos para definir con detalle la topografía de los cauces de los arroyos, canalizaciones y resto de obras de paso existentes. Todo ello de gran importancia en las modelizaciones hidráulicas a realizar.

2.3. CAUDALES

De acuerdo a lo establecido en el Apéndice 14 “Criterios técnicos para la elaboración de estudios hidráulicos”, apartado 5.3 “Caudales de cálculo”, del Anexo II. “Disposiciones normativas del plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Occidental”, del R.D. 1/2016, de 8 de junio, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro, el método principal de obtención de caudales máximos para la posterior modelación hidráulica ha sido los valores obtenidos mediante el Ábaco (gráfico G.N.1. "Caudales específicos de avenidas en función de la cuenca afluente y del periodo de retorno T", incluido en el Plan Hidrológico Norte III aprobado por Real Decreto 1664/1998).

La información requerida ha sido, concretamente, la concerniente a los caudales máximos asociados a los períodos de retorno de T = 10, 100 y 500 años, así como al caudal correspondiente a la máxima crecida ordinaria (mco), y a otros caudales derivados inferiores a la mco (2/3 y 1/2 de la mco).

Los caudales adoptados son consistentes y coherentes con los modelizados y empleados en la elaboración de los actuales Mapas de Peligrosidad y Riesgo de Inundación del ARPSI ES018-CAN-24-1 (Río Saja entre Mazcuerras y Barcenaciones) del primer ciclo de la Directiva de Inundaciones.

A continuación se detallan los caudales adoptados en cada una de las entradas contempladas en el modelo, así como en ciertos puntos de control significativos, para cada uno de los periodos de retorno simulados.

Tabla 1. Caudales utilizados para el río Saja (Hidrología asociada a los Mapas de Peligrosidad y Riesgo de inundación del primero ciclo).

FICHA DE DATOS			
DATOS DE LOCALIZACIÓN			
Demarcación:	D. H. Cantábrico Occidental		
Cuenca:	Saja		
Cauce principal:	Saja		
Coordenadas de inicio y fin de tramo (UTM):	Xini/Yini:	403654	4797704
	Xfin/Yfin:	406900	4800693
Superficie cuenca tramo (km^2):	425,1		
Municipio/s:	Cabezón de la Sal y Reocín		
Provincia y Comunidad Autónoma:	Cantabria		

CAUDALES APLICADOS (m^3/s)				
Cauce	**T_{500}**	**T_{100}**	**T_{10}**	**T_{MCO}**
Río Saja en Caranceja	1.000	706	487	251
Arroyo de la Sierra	88	37	20	10
Río Saja Fin	1.088	743	507	261

3. MODELO HIDRÁULICO

3.1. INTRODUCCIÓN Y SÍNTESIS METODOLÓGICA

Para las simulaciones hidráulicas, como se ha comentado, el software utilizado ha sido el modelo bidimensional InfoWorks ICM.

El estudio hidráulico realizado permite un alto nivel de detalle, pudiendo estudiar con precisión los calados y velocidades que alcanza el flujo de la lámina de agua en cada punto de la zona de simulación.

El proceso seguido en el presente estudio ha sido el siguiente:

- Análisis de los tramos de estudio.
- Determinación de las zonas de simulación.
- Asignación y estimación de rugosidades (números de Manning), previo análisis detallado de la zona.
- Montaje del modelo hidráulico.
- Simulaciones previas de los tramos de estudio para los diferentes caudales de estudio.
- Ajuste de los modelos hidráulicos con la información disponible.
- Simulaciones definitivas de los tramos de estudio para los diferentes caudales de estudio.
- Post-proceso de los resultados generados por el modelo hidráulico.

3.2. DESCRIPCIÓN DEL MODELO HIDRÁULICO

En este apartado se describe el modelo hidráulico de simulación 2D que ha sido construido para analizar la inundabilidad de los tramos asociados en el ámbito del proyecto.

El modelo de simulación hidráulica 2D se construye a partir de información de origen cartográfico como la topografía del terreno, o los usos del suelo para así obtener la resistencia del flujo, y también mediante información de tipo geométrico, como por ejemplo la geometría de las estructuras, obstáculos y muros.

Toda esta información, cuyo origen se ha descrito en apartados anteriores, es convenientemente tratada para poder ser introducida en el motor de cálculo del software InfoWorks y constituye la topología del modelo. La precisión y detalle con la que se definan estos elementos será determinante para optimizar los resultados a obtener durante el proceso de simulación.

Junto con esta información, hay que tener en cuenta otro tipo de información inherente a todo modelo matemático y que se corresponde con las condiciones de contorno, tanto internas como externas, las condiciones iniciales, y los parámetros de la simulación.

Los datos y elementos necesarios para construir el modelo hidráulico 2D en InfoWorks son:

- **Terreno**: MDTs de simulación.
- **Capas de fondo**: Ortofotos de la zona, Shapes de cauces, Cartografía de detalle.
- **Zona de simulación 2D**: Es la zona donde se realiza el mallado y el cálculo bidimensional.
- **Zonas de rugosidad**: Se agregan zonas con diferentes rugosidades asociadas al terreno.
- **Condiciones iniciales**: Se marcan al principio del modelo.
- **Condiciones de contorno**: Donde se definen las condiciones de entrada (hidrogramas de entrada) y de salida del modelo.
- **Condiciones internas**: En las que se incluyen puentes, muros y otras infraestructuras transversales.
- **Parámetros de simulación**: Se definen los parámetros de cálculo para la ejecución del modelo construido.

- **Terreno**: Se ha creado un MDT a partir de la cartografía y los levantamientos topográficos en la situación actual, así como otro MDT en la situación proyectada, tras la recuperación del cauce secundario y la ejecución del paso inferior bajo la N-634, así como la construcción de defensas laterales frente a avenidas.

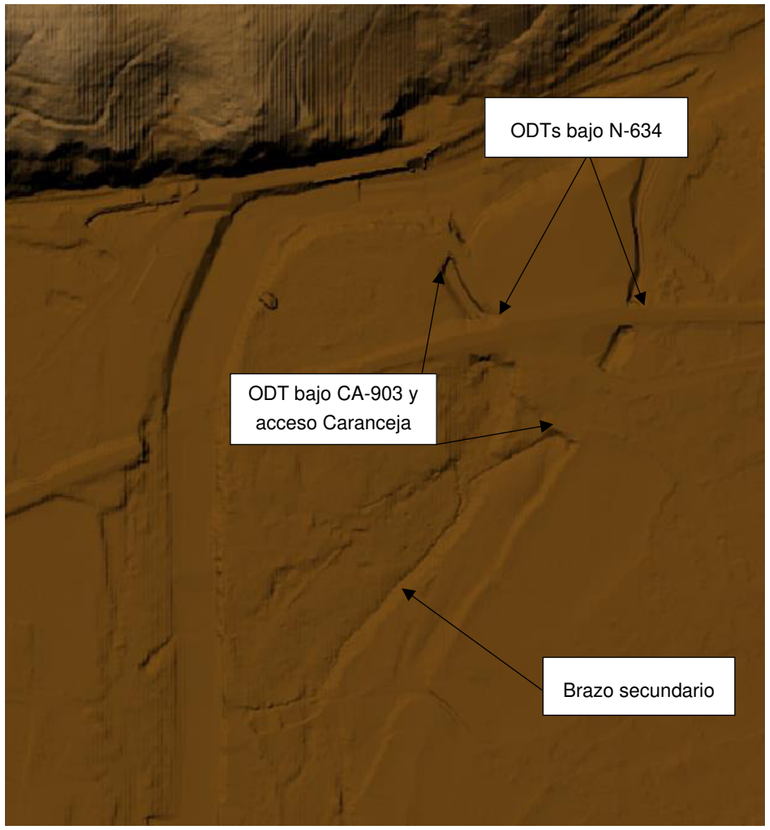


Figura 7. MDT de la situación actual

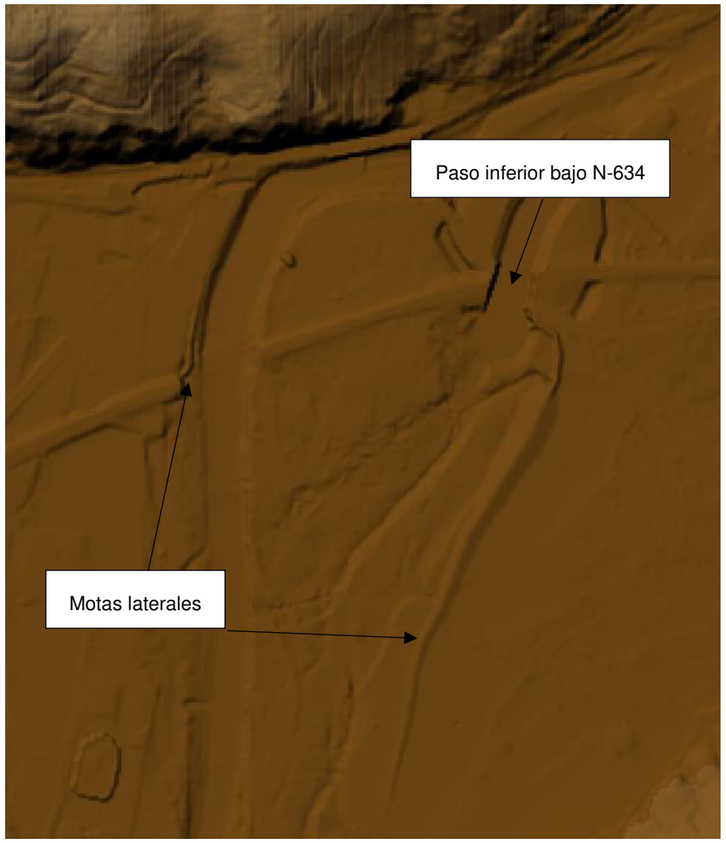


Figura 8. MDT de la situación proyectada

- **<u>Topología y características principales de los modelos hidráulicos:</u>**
  - **Zona de simulación 2D**: La zona de simulación 2D se corresponde con un polígono cerrado que delimita la zona de estudio y en el que se realiza el cálculo hidráulico. En su interior se efectúa el mallado bidimensional que sirve de base para efectuar los cálculos y para cuya definición se tendrán en cuenta el resto de los elementos que conforman la topología del modelo. El polígono de simulación 2D (situación actual y proyectada) empleado para la simulación cuenta con una superficie de 323 hectáreas aproximadamente.
  - **Mallado bidimensional**: En la siguiente tabla se muestran las características esenciales del mallado realizado en el modelo, tanto en la situación actual como proyectada.

Tabla 2. Características del mallado del modelo hidráulico

CARACTERÍSTICAS DEL MALLADO		
Características generales de la malla		
Modelo	**Situación actual**	**Situación proyectada**
Tipo de malla	No estructurada irregular	No estructurada irregular
Área total de la zona 2D	323,09 ha	323,09 ha
Área efectiva	311,25 ha	311,25 ha
Nº total de elementos	548.51	568.20
Área máxima de los elementos	160,69 m^2	181,09 m^2
Área del elemento mínimo	0,25 m^2	0,021 m^2
Área media del elemento	5,67 m^2	5,48 m^2
Condiciones impuestas para realizar el mallado		
Características de la Zona 2D		
Área máxima de los elementos	100 m^2	100 m^2
Área del elemento mínimo	2 m^2	2 m^2
Máxima variación de altura del elemento	0,2 m	0,2 m
Características de las Zonas de malla		
Área máxima de los elementos	800 m^2	800 m^2
Área del elemento mínimo	0,25 m^2	0,25 m^2

- **Polígonos de rugosidades**: Se han definido polígonos de rugosidad a los que se les ha aplicado una de las zonas de rugosidad empleadas, cada una de ellas con un número de Manning que las define.

Tabla 3. Rugosidades consideradas

Zona de rugosidad	Nº de Manning
Arbolado	0,09-0,12
Arbolado disperso	0,065
Barra lateral	0,045
Barra lateral vegetada	0,07
Barras	0,04
Brazo	0,05-0,09
Cauce	0,035
Cultivos	0,037
Encauzamiento	0,024-0,035
Ferrocarril	0,04
Matorral	0,065
Matorral disperso	0,04-0,06
Zona de rugosidad	Nº de Manning
ODT	0,015
Pastos	0,035
Ribera	0,13
Suelo desnudo	0,03
Urbano	0,025-0,03
Viales	0,014-0,018

- **Estructuras**: Se han simulado tanto las obras de drenaje y puentes, como los muros existentes, y las estructuras proyectadas.
- **Condición de contorno de la zona de simulación 2D**: Como condición de contorno de todo el borde de la zona de simulación 2D se ha impuesto una condición de muro vertical (“Vertical Wall" en InfoWorks). Con esta condición se garantiza que no haya “fugas” en las zonas en que hipotéticamente la mancha de inundación pudiera alcanzar el polígono de simulación 2D, si bien éste debe ser suficientemente grande como para que este contacto no se produzca en ningún punto del modelo en ninguna de las simulaciones realizadas.

  La aplicación de esta condición requiere una verificación posterior de los resultados para comprobar que la mancha de inundación no alcanza en ningún punto el polígono que delimita la zona de simulación 2D ya que, de producirse este hecho, los resultados quedarían distorsionados.
- **Condiciones de entrada**: se han introducido los hidrogramas y caudales en régimen permanente en cada cauce modelado, es decir, las curvas Q(t).

Este tipo se corresponde con la condición de contorno en InfoWorks: “Inflow”.

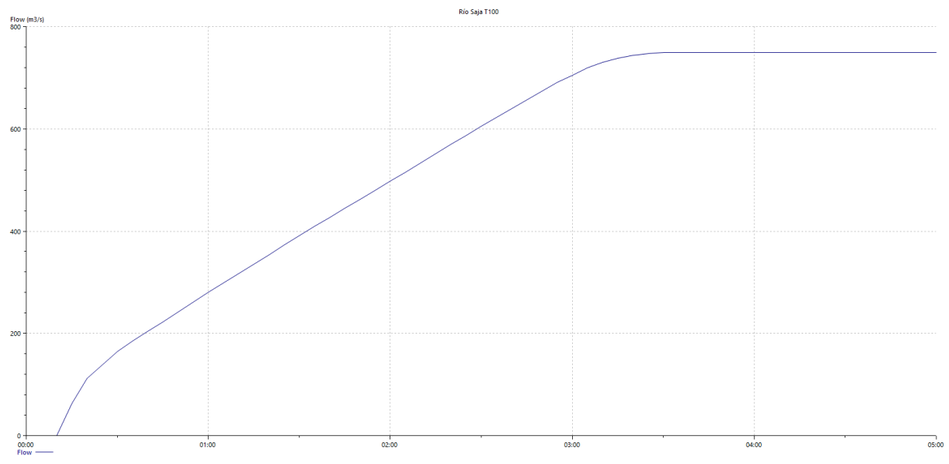


Figura 9. Hidrograma tipo para el río Saja

- **Condición de contorno de salida**: La condición de salida introducida en el modelo ha sido la de calado normal ("Normal depth" en InfoWorks). En esta condición se asume que la pendiente equilibra las fuerzas de rozamiento. El calado y la velocidad se mantienen constantes cuando el caudal llega al borde, por lo que fluye fuera sin pérdidas.

4. SITUACIÓN ACTUAL

Con el objetivo de analizar la situación actual del tramo de estudio, se ha modelizado el río Saja a su paso por Caranceja y Casar de Periedo con las actuales infraestructuras y ODTs.

En la situación actual se han modelizado la batería de caudales relacionados en el apartado 2.3. Caudales, con el objetivo de evaluar la respuesta hidráulica en la situación actual.

En la siguiente imagen se muestra el modelo hidráulico en 3D en la zona del brazo secundario a su encuentro con la N-634 en Caranceja.

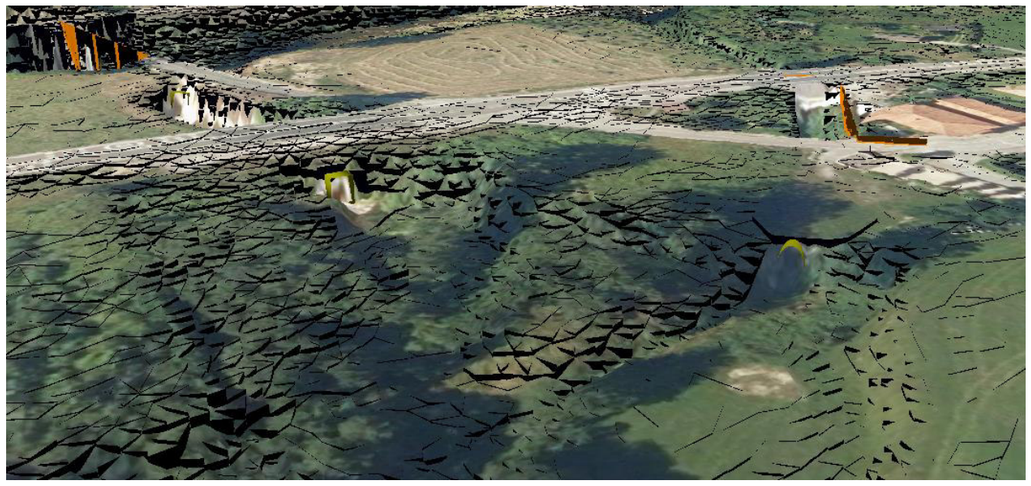


Figura 10. Modelo hidráulico en 3D (mallado y estructuras) en situación actual

4.1. RESULTADOS DE LAS MODELIZACIONES HIDRÁULICAS. SITUACIÓN ACTUAL

Para el análisis de los resultados de la situación actual se han distribuido una serie de puntos de control en el brazo secundario y a lo largo de las motas proyectadas y en las zonas urbanas de Casar de Periedo y Caranceja para evaluar su efectividad. Los puntos de control se han distribuido estratégicamente en dichas zonas, así como en lugares de interés ante posibles afecciones por el proyecto, como la depuradora de Casar de Periedo y unas edificaciones rústicas pasada la N-634 junto a Caranceja. El objeto es evaluar las variables hidráulicas de interés. Los numeración e identicación de los puntos obedece a la siguiente distribución:

Tabla 4. Identificación puntos de control y zonas

Zona	Identificador	Grupo de puntos
Futuro canal. Aguas abajo paso inferior	C_aab	c1-c30
Futuro canal. Aguas arriba paso inferior	C_aar	c31-c45
Mota Caranceja	M_Car	h1-h29
Mota Casar de Periedo	M_Per	h30-h53
Zona depuradora	Z_Dep	h54-h91
Zona brazo secundario	Z_Brazo	h92-h115
Zona finca Caranceja	Z_Finca	h116-h149
Zona Caranceja	Z_Car	h150-h170
Zona Casar de Periedo	Z_Per	h171-h180

Los puntos de control vinculados con el futuro canal, tanto aguas abajo como aguas arriba del futuro paso inferior bajo la N-634 (C_aab y C_aar), no se contemplan en los análisis de resultados en la situación actual, por no aportar ningún valor a los efectos hidráulicos a nivel comparativo.

En las siguientes figuras se identifican dichos puntos de control:

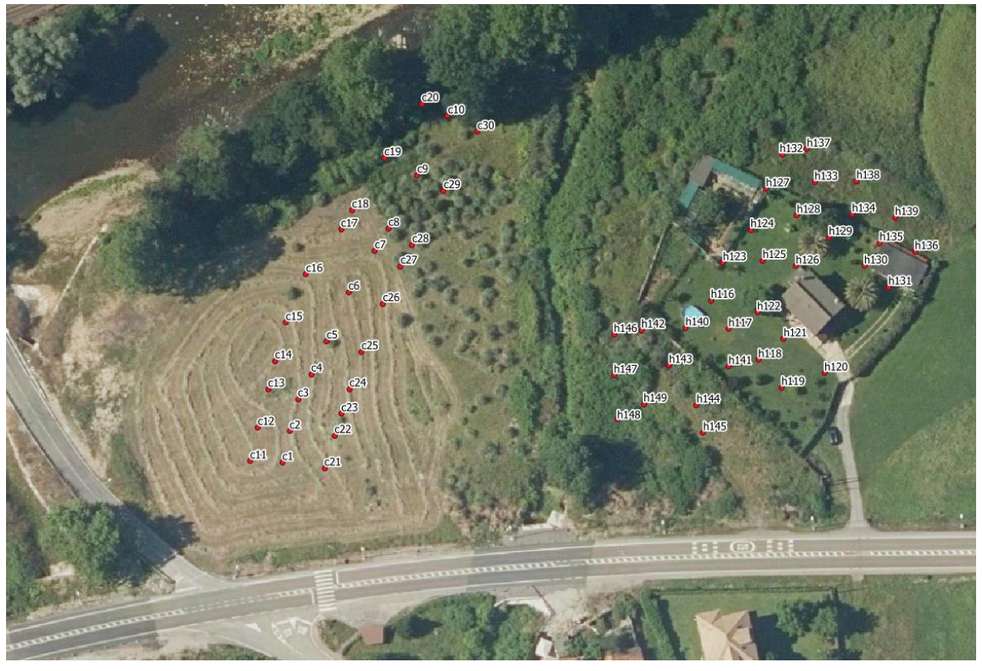


Figura 11. Puntos de control en el futuro canal aguas abajo del paso inferior y en la finca próxima a Caranceja



Figura 12. Puntos de control en el brazo secundario aguas arriba del paso inferior en la N-634

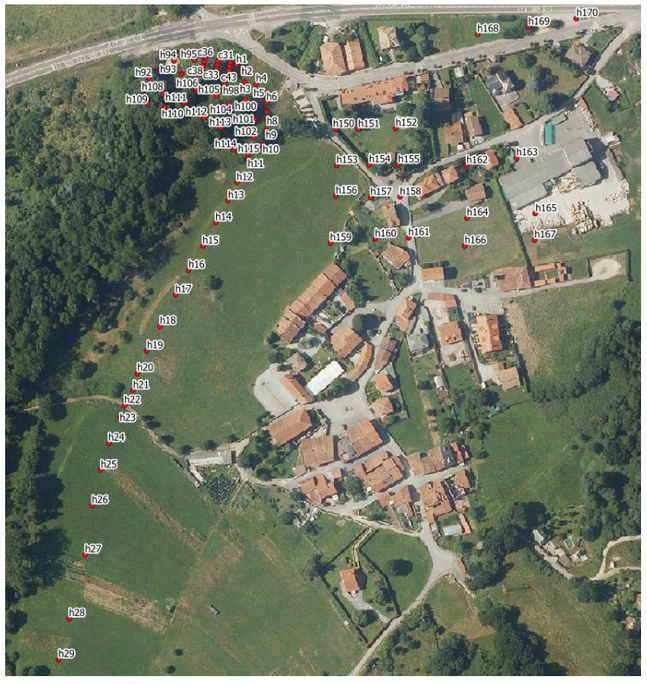


Figura 13. Puntos de control a lo largo de la proyectada mota de Caranceja y en su núcleo urbano



Figura 14. Puntos de control a lo largo de la proyectada mota de Casar de Periedo y en su núcleo urbano



Figura 15. Puntos de control en la zona de la depuradora de Casar de Periedo

En el **Apéndice 1** se incluye el listado de los puntos de control con su ubicación geográfica.

A continuación se muestran imágenes con los calados máximos en situación actual para los distintos caudales modelizados.

Caudales MCO y derivados

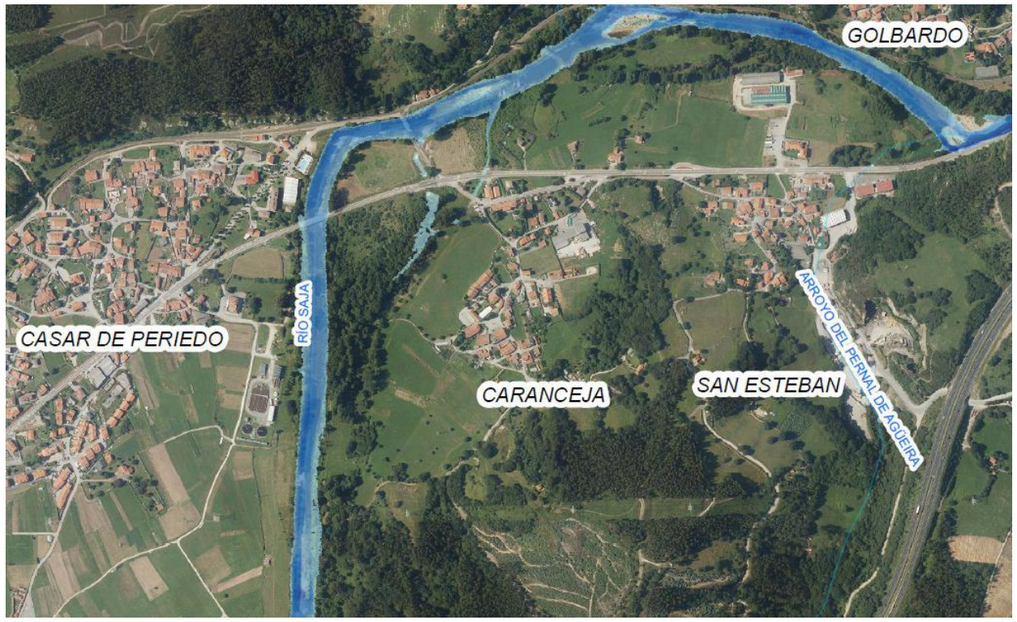


Figura 16. Situación actual. Caudal asociado al periodo de retorno T = 1/2 MCO años

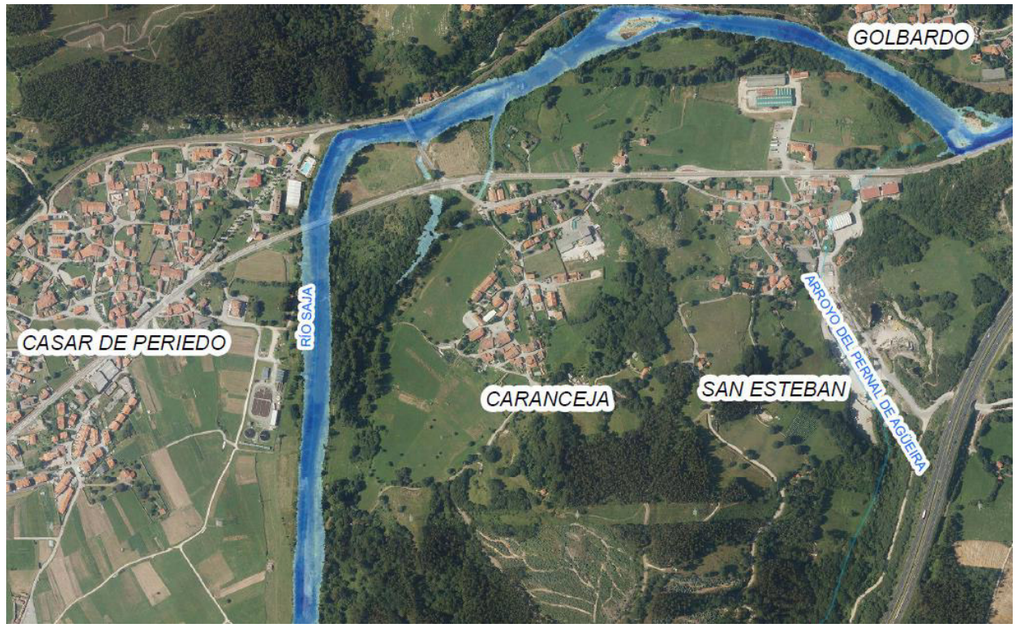


Figura 17. Situación actual. Caudal asociado al periodo de retorno T = 2/3 MCO años

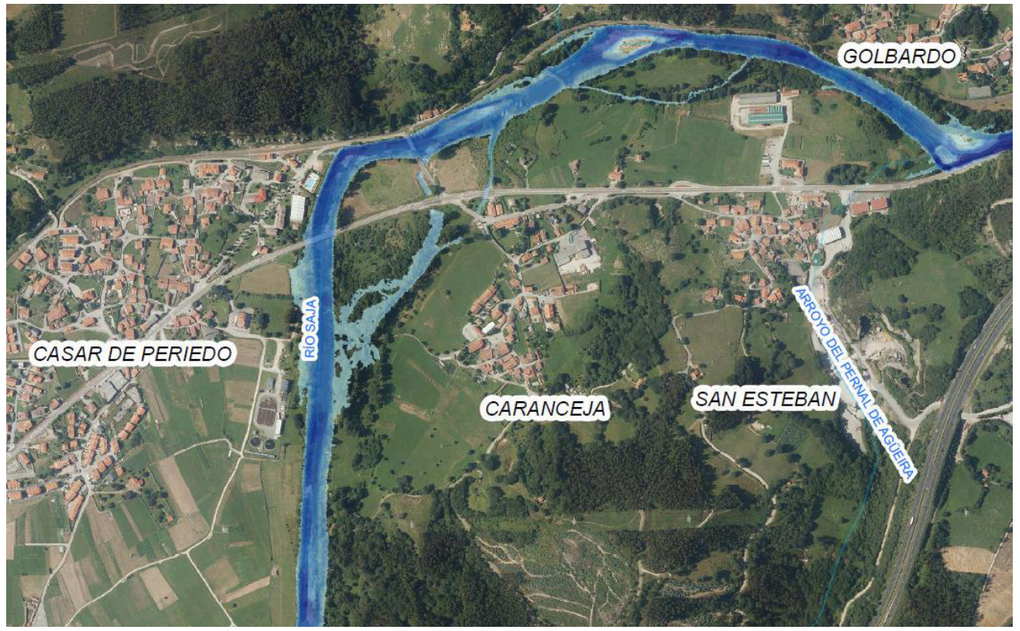


Figura 18. Situación actual. Caudal asociado al periodo de retorno T = MCO años

Caudales máximos de avenida

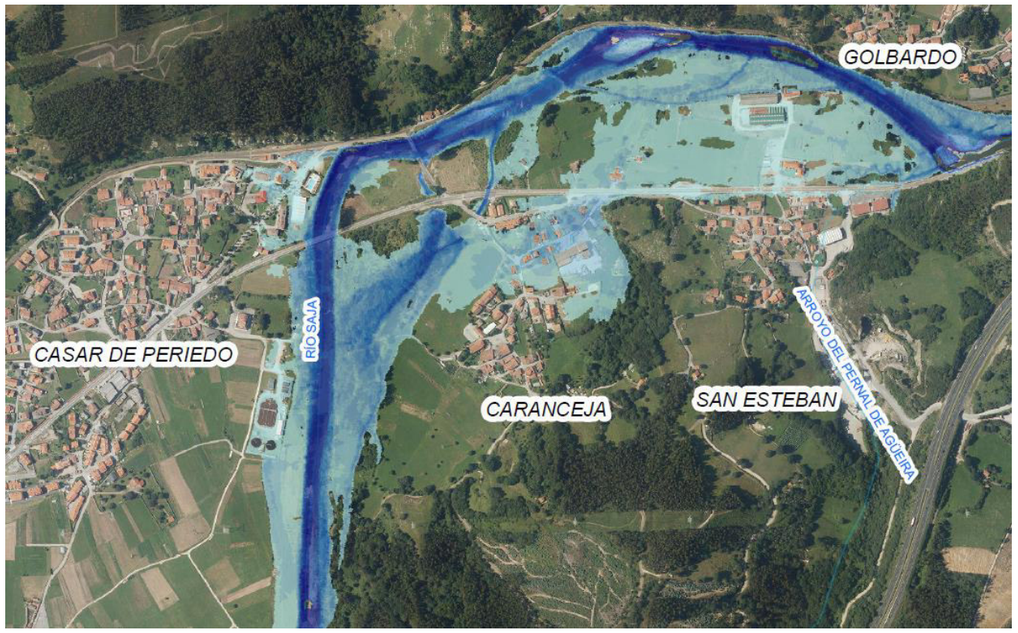


Figura 19. Situación actual. Caudal asociado al periodo de retorno T = 10 años

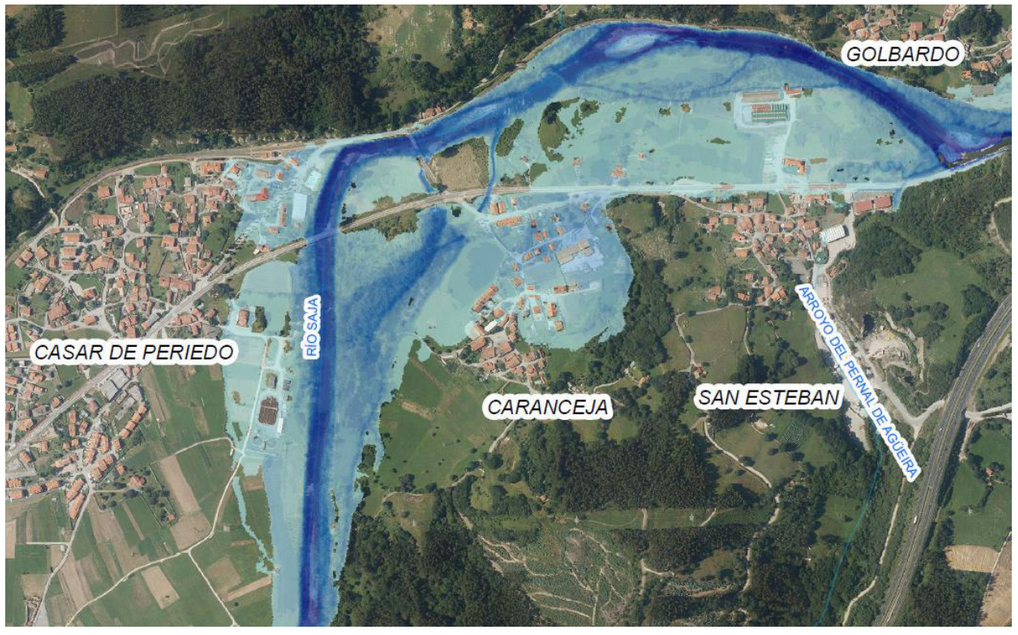


Figura 20. Situación actual. Caudal asociado al periodo de retorno T = 100 años

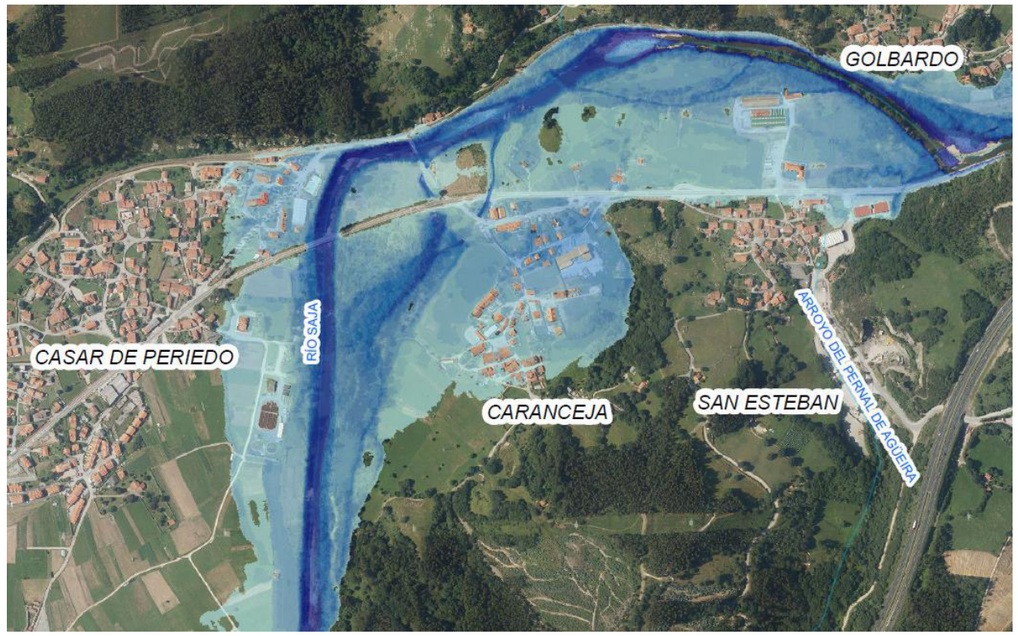


Figura 21. Situación actual. Caudal asociado al periodo de retorno T =500 años

En la siguiente tabla se resumen los valores promedio de una serie de datos y variables hidráulicas, agrupándolas por zonas, así como por caudales simulados en la situación actual.

Tabla 5. Resumen de variables hidráulicas por zonas y caudales en la situación actual.

Zona	Caudales	Promedio de Elevación del terreno (m)	Promedio de Elevación agua (m)	Promedio de Calado (m)	Promedio de Velocidad (m/s)
M_Car	T = MCO	83.02	-	0.00	0.00
	T = 10	82.19	82.94	0.75	0.59
	T = 100	82.57	83.33	0.75	1.07
	T = 500	83.02	84.04	1.03	1.37
M_Per	T = MCO	81.28	82.06	0.78	0.26
	T = 10	82.23	82.88	0.65	0.23
	T = 100	82.37	83.46	1.09	0.50
	T = 500	82.40	84.03	1.63	0.71
Z_Dep	T = MCO	84.25	-	0.00	0.00
	T = 10	84.23	84.37	0.14	0.24
	T = 100	84.25	84.63	0.37	0.58
	T = 500	84.25	85.07	0.82	1.14

Zona	Caudales	Promedio de Elevación del terreno (m)	Promedio de Elevación agua (m)	Promedio de Calado (m)	Promedio de Velocidad (m/s)
Z_Brazo	T = MCO	79.64	80.45	0.80	0.20
	T = 10	81.09	82.91	1.82	0.38
	T = 100	81.53	83.37	1.84	0.44
	T = 500	81.53	83.92	2.39	0.63
Z_Finca	T = MCO	80.08	-	0.00	0.00
	T = 10	80.08	80.31	0.23	0.50
	T = 100	80.08	80.42	0.34	0.74
	T = 500	80.08	81.06	0.98	1.21
Z_Car	T = MCO	81.56	-	0.00	0.00
	T = 10	81.56	82.13	0.58	0.80
	T = 100	81.56	82.83	1.27	1.27
	T = 500	81.56	83.48	1.92	1.58
Z_Per	T = MCO	83.23	-	0.00	0.00
	T = 10	82.86	83.01	0.15	0.27
	T = 100	82.97	83.65	0.67	0.45
	T = 500	83.23	84.16	0.93	0.38

En el **Apéndice 2** se muestran tablas de resultados en diferentes puntos del terreno ofrecidos por el modelo hidráulico, con el detalle de diferentes variables hidráulicas en la situación actual. Asimismo se pueden visualizar los planos de la situación actual en el **Apéndice 4.**

5. SITUACIÓN TRAS OBRAS PROYECTADAS

El objeto de este apartado es el cálculo hidráulico de las obras proyectadas en el presente proyecto y comprobar por lo tanto su capacidad hidráulica.

Para su análisis, las zonas de actuación se han separado de la siguiente manera:

- Reactivación del brazo histórico previo a su paso bajo la N-634.
- Ejecución de la obra de drenaje transversal (ODT) en el cruce con la N-634.
- Construcción de motas de defensa frente a inundaciones por avenidas.
- Prolongación de brazo existente hasta el río Saja.

5.1. REACTIVACIÓN DEL BRAZO HISTÓRICO PREVIO A SU PASO BAJO LA N-634

Se proyecta la recuperación de un brazo histórico en la margen derecha del río Saja previo al paso bajo la N-634 junto a Casar de Periedo, aprovechando los vestigios geomorfológicos, las formaciones vegetales y la topografía existente.

Esta reactivación se llevará a cabo mediante la retirada parcial de los rellenos que actualmente impiden el funcionamiento de estos brazos. No se plantea, por lo tanto, la retirada total en toda la margen derecha del río, sino que se actuaría únicamente en los puntos de entrada y salida de los brazos secundarios, que volverían a estar conectados con el cauce principal del río Saja. Además, el abandono de estos brazos ha favorecido el desarrollo de una densa cubierta vegetal formada por vegetación arbustiva.

Los brazos secundarios en el marco del presente proyecto se han concebido para que funcionen en situaciones de avenida, no estando activos para caudales de estiaje, por lo que la cota de entrada de los mismos estará situada ligeramente por encima del cauce del río Saja. No obstante, una vez que se encuentren activos, el propio Saja se encargará de configurarlos de acuerdo a su régimen hidrológico.

Al modelizar dicho brazo secundario para la situación proyectada, se ha modificado la rugosidad existente en la zona respecta a la situación actual, como resultado de la retirada de los rellenos y la realización de ciertos tratamientos silvícolas en la cubierta vegetal existente. Así, ésta ha disminuido, favoreciendo la activación del cauce.



Figura 22. Situación actual. Polígonos de rugosidad en brazo secundario del Saja



Figura 23. Situación proyectada. Polígonos de rugosidad en brazo secundario del Saja

Tabla 6. Rugosidad considerada en el brazo secundario del Saja

Situación	n
Actual	0,13
Proyectada	0,05-0,09

5.2. EJECUCIÓN DE LA ODT EN EL CRUCE CON LA N-634

5.2.1. MARCOS DE DRENAJE BAJO LA N-634

Para poder dar continuidad al brazo secundario hacia su desembocadura en el río Saja, nos encontramos con la problemática de la existencia de la carretera N-634 y las carreteras que se cruzan con la misma, estas son la carretera que comunica la N-634 con Casar de Periedo y la carretera que comunica la N-634 con Caranceja, las cuales se deben franquear mediante algún elemento de drenaje transversal, dependiendo de la ubicación de la ODT.

En los estudios realizados y para dejar en servicio las ODT existentes, donde nos encontramos con una ODT bajo la N-634 y que posteriormente cruza la carretera hacia Casar de Periedo (CA-903) mediante otra ODT a continuación, de similares características y otra ODT próxima a la población de Caranceja con varias tipologías de marcos y estructuras abovedadas, se ha decidido ubicar el cruce del brazo secundario existente en la intersección de las carreteras N-634 y los viales de conexión con Caranceja y Casar de Periedo, como se aprecia en la imagen siguiente.

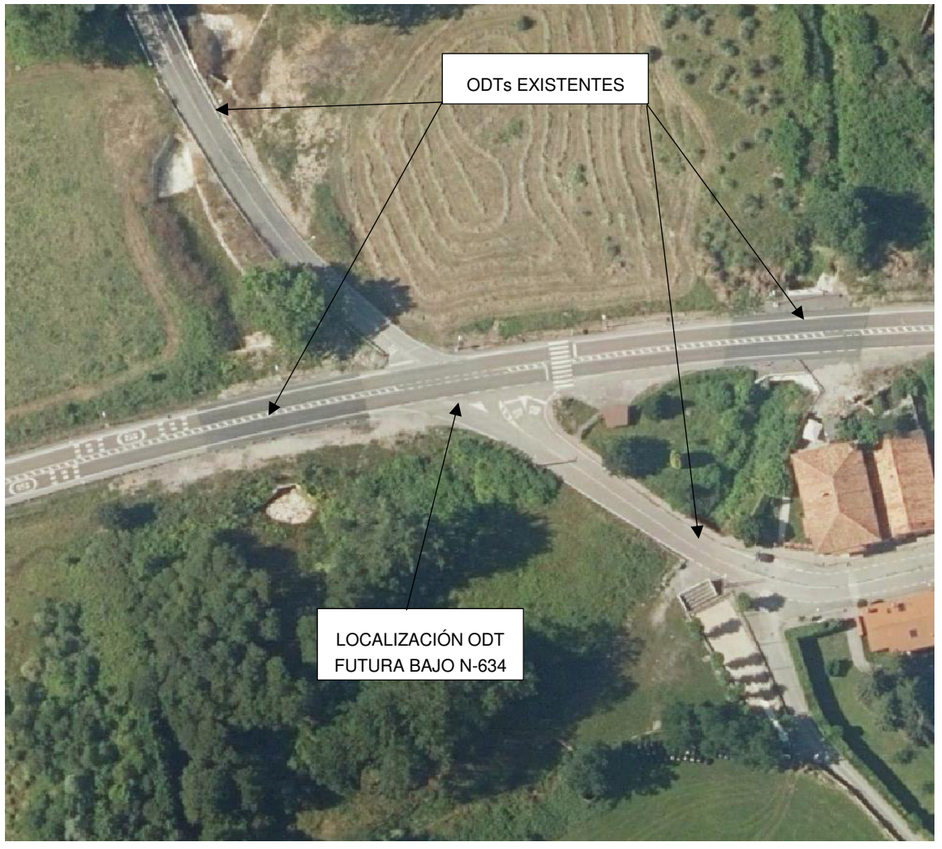


Figura 24. Localización de las ODTs existentes y la proyectada bajo la N-634

La proyectada ODT consistirá en tres marcos de hormigón. Su dimensionamiento se ha realizado con el modelo hidráulico bidimensional en InfoWorks ICM. Para ello se han estudiado diferentes alternativas de la sección de los marcos:

- Marcos de 3 m de alto por 8 m de ancho
- Marcos de 3 m de alto por 8,3 m de ancho
- Marcos de 3 m de alto por 8,6 m de ancho
- Marcos de 3,15 m de alto por 9 m de ancho

Tras analizar el comportamiento de dichas alternativas frente a una avenida correspondiente al periodo de retorno de 500 años (Q_{500}), se ha comprobado que la sección de 3,15 m de alto por 9 m de ancho es la

única que consigue desaguar el caudal resultante sin que sobrepase la cota superior del elemento frontal de defensa. Dicha sección permite obtener un resguardo para la avenida de 100 años de periodo de retorno (Q_{100}) superior a 0,5 m (respecto la rasante de la carretera), como establece la normativa.

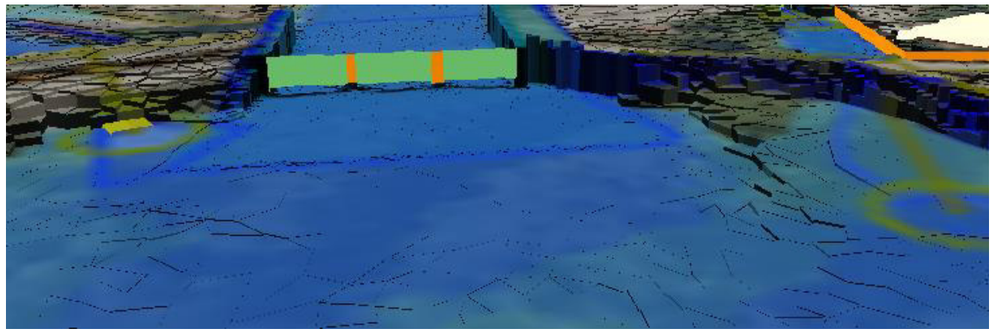


Figura 25. Resguardo bajo el tablero para la Q_{100}

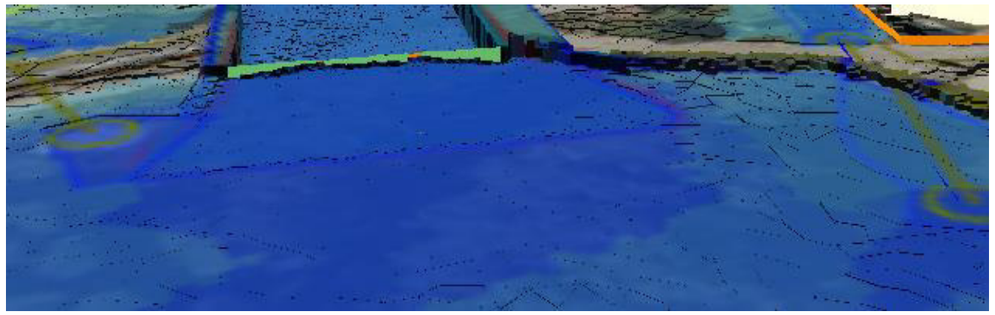


Figura 26. Elevación de la lámina de agua para la Q_{500}

A continuación se muestran los resultados para las simulaciones de las avenidas Q_{100} y Q_{500}:

Tabla 7. Resultados para Q_{100} y Q_{500}

Periodos de retorno	Q_{100}	Q_{500}
Cota fondo del terreno (m)	79,10	
Cota rasante N-634 (m)	83,24	
Cota superior elemento frontal (m)	84	
Cota elevación agua (m) en el punto más crítico (hastiales y estribos)	82,1	83,98
Resguardo (m)	1,14	-
Caudal pasa por ODT (m^3/s)	230	405

5.2.2. ADECUACIÓN DE SECCIÓN DE LA OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTE

Para evitar inundaciones en la población de Caranceja ya que se producen sobreelevaciones de la lámina del agua en el tramo al aire libre entre la ODT situada bajo el acceso a Caranceja y las situadas bajo la N-634, al entrar en carga las ODTs que se encuentran bajo la N-634, se debe realizar una reducción de sección en la ODT situada bajo el acceso a Caranceja en la zona de conexión con el brazo con objeto de disminuir el caudal de entrada por esta ODT y evitar las sobreelevaciones en la zona no enterrada.



Figura 27. Zona libre (no en cobertura) junto a Caranceja entre ODTs

Estas sobreelevaciones se originan para el periodo de retorno de 500 años, ya que para el periodo de retorno de 100 años, este hecho no se produce una vez realizadas las obras de defensa, marcos bajo la N-634 y cauce artificial.

La sección original en la entrada de la ODT es un marco de hormigón de 4,25 m de ancho por 3,10 m de alto. A la salida la sección es un arco de 4 m de ancho por 3,25 m de alto. Tras simular tres alternativas en el modelo hidráulico de InfoWorks ICM (marco con la sección original, marco tapado parcialmente y marco tapado totalmente), se ha determinado cerrar el marco por los laterales, dejando una apertura central de 1,1 m de ancho por 3,1 m de alto. De ese modo la capacidad de la ODT es la misma que la de aguas abajo: 20 m^3/s.

5.3. CONSTRUCCIÓN DE MOTAS DE DEFENSA FRENTE A INUNDACIONES POR AVENIDAS.

Se han proyectado unas motas para evitar desbordamientos e inundaciones en los núcleos urbanos pertenecientes a los términos municipales de Cabezón de la Sal (Casar de Periedo) y Reocín (Caranceja), tratando, en la medida de lo posible, de permitir la conectividad del cauce con las márgenes y terrenos anexos. Se trata de dos motas, una en la margen derecha del río Saja para defensa de la población de Caranceja y otra en la margen izquierda para defensa de la población de Casar de Periedo.

Las motas se han diseñado para el caudal correspondiente al periodo de retorno de 100 años más un resguardo que como mínimo será de 10 cm, aunque éste ha sido mayor en aquellas zonas donde una altura

de las motas mayor no genera problemas por ocupación de terrenos o infraestructuras sensibles y afecciones a terceros de importancia. Las principales características de las motas son:

1. **Mota en Casar de Periedo**: Ubicada en la margen izquierda del cauce. Su función es proteger la población de Casar de Periedo y las instalaciones deportivas próximas al río en dicha margen. Tiene una longitud aproximada de 182 metros y una altura media de 1,5 metros y máxima de 2 metros en la zona más próxima a la N-634 y una media de 0,5 metros en la zona próxima a las piscinas. Esta mota deberá replantearse entre las instalaciones deportivas y la conducción de saneamiento que discurre por la margen izquierda del río Saja hasta la estación depuradora de aguas residuales de Casar de Periedo.

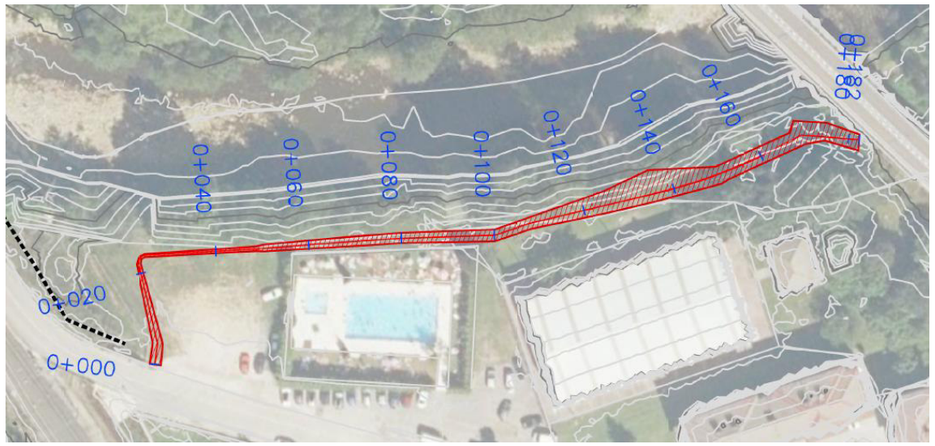


Figura 28. Trazado de mota proyectada en Casar de Periedo

La altura de esta mota corresponde a la lámina de agua del periodo de retorno de 100 años, más el resguardo indicado de 10 cm. Se ha descartado el diseño de está mota para caudales de periodo de retorno mayores a 100 años, ya que está condicionada por las posibilidades de uso de terreno en la zona de las piscinas, además de que el muro de la carretera próxima existente y el puente sobre la CA-903, solamente es capaz de proteger la avenida de 100 años de periodo de retorno. Aunque se elevara este muro y la mota que nos ocupa, una vez superada la avenida de los 100 años, el agua entraría por ésta estructura hasta Casar de Periedo, haciendo inservible cualquier elevación por encima de este periodo de retorno.

2. **Mota en Caranceja**: Ubicada en la margen derecha del cauce. Su función es proteger la población de Caranceja. Tiene una longitud aproximada de 509 metros y una altura máxima aproximada de 2,3 metros para el periodo de retornos de 100 años más el resguardo mínimo. Esta mota se ha podido diseñar con un resguardo mayor, ya que nos hallamos con posibilidad de uso de terrenos, la posible afección a terceros no existe o se puede subsanar y no nos encontramos con ningún elemento que pueda limitar la altura y que haga inservible esta elevación.

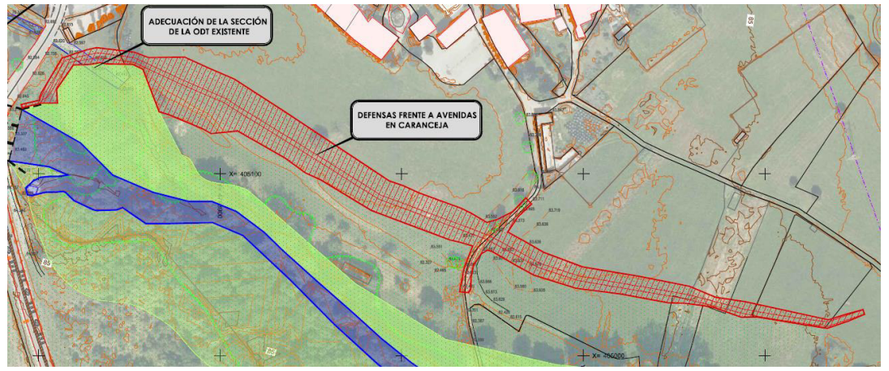


Figura 29. Trazado de mota proyectada en Caranceja

Esta mota discurre en la medida de lo posible por las delimitaciones de las parcelas según la información del catastro, con objeto de generar el menor número de divisiones parcelarias.

3. **Adecuación muro existente en carretera de acceso a Casar de Periedo**: Ubicado en la margen izquierda del cauce. Su función es delimitar la calzada y proteger frente a caídas de los vehículos ante una posible salida de la misma. Este muro se encuentra de modo intermitente, con objeto de permitir la evacuación de agua acumulada en la calzada o cuencas anexas aportadoras, por lo que la actuación consistiría en dar continuidad en todo su tramo para evitar entrada de agua frente a avenidas para un periodo de retorno de 100 años y ejecutar un dispositivo de drenaje de la calzada (arqueta/arquetas de recogida de pluviales con clapeta antirretorno) Tiene una longitud aproximada de 180 metros, desde el final de la mota a ejecutar, hasta el comienzo del puente de la CA-903 y una altura máxima de 0.7 metros sobre la calzada, suficientes para proteger la zona de la avenida del periodo de retorno de 100 años.

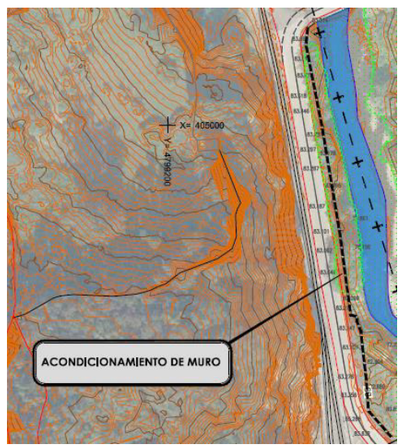


Figura 30. Acondicionamiento de muro existente en Casar de Periedo

5.4. PROLONGACIÓN DE BRAZO EXISTENTE HASTA RÍO SAJA

Este cauce artificial de conexión entre la N-634 y el río Saja permitirá la evacuación del caudal circulante por el brazo secundario en caso de avenidas. La disposición en planta se ha realizado con una transición suave con tramos en curva para dirigir el caudal hacia aguas abajo del río Saja.

La sección tipo de este nuevo cauce artificial será una sección en canal trapezoidal con una base de 26 m continua en todo su trazado. La base estará constituida por escollera colocada en dos capas y hormigonada hasta la base con un espesor de 1 m y con la superficie irregular para ayudar a aumentar la rugosidad.

Los taludes serán de una pendiente 3H/2V en la zona de arranque de la base que estará protegida con escollera hasta los 2 m de altura y el resto hasta el encuentro con el terreno natural con un talud 2H/1V ya que este último tramo según los trabajos de geotecnia realizados se encuentra con material de rellenos antrópicos que no garantizan la estabilidad de la sección con taludes menos tendidos. La altura de la escollera no es sobrepasada por la lámina de agua correspondiente a ½ de la Máxima Crecida Ordinaria como se ha comprobado en el modelo hidráulico de InfoWorks analizando el calado en los puntos de control del canal.

Tabla 8. Calados en el canal para 1/2 Tmco y 2/3 Tmco

	Calado (m)	
PUNTO	**1/2 Tmco**	**2/3 Tmco**
c1	0.08	0.36
c2	0.11	0.40
c3	0.16	0.45
c4	0.77	1.06
c5	0.81	1.10
c6	0.89	1.18
c7	0.97	1.26
c8	1.74	2.03
c9	1.83	2.12
c10	1.90	2.19
c11	0.07	0.36
c12	0.11	0.40
c13	0.16	0.45
c14	0.74	1.03
c15	0.80	1.09
c16	0.88	1.17
c17	0.97	1.26
c18	1.72	2.01
c19	1.81	2.10
c20	1.92	2.21
c21	0.09	0.38
c22	0.14	0.43
c23	0.17	0.46
c24	0.77	1.06
c25	0.83	1.12
c26	0.91	1.20
c27	0.97	1.26
c28	1.73	2.02
c29	1.81	2.10
c30	1.91	2.20
c31	0.02	0.03
c32	0.01	0.02
c33	0.01	0.01
c34	0.00	0.00
c35	0.00	0.00
c36	0.04	0.04
c37	0.05	0.05
c38	0.04	0.04
c39	0.03	0.03
c40	0.02	0.02
c41	0.02	0.04
c42	0.01	0.03
c43	0.00	0.00
c44	0.00	0.00
c45	0.00	0.00

5.5. RESULTADOS DE LAS MODELIZACIONES HIDRÁULICAS. SITUACIÓN PROYECTADA

Con el objeto de interpretar y analizar los resultados ofrecidos por el modelo hidráulico, se han identificado a lo largo del terreno una serie de puntos de control, los cuales engloban los mismos que para la situación actual, más otros colocados a lo largo del futuro canal (ver apartado 4.1). En dichos puntos de control se ofrecen los resultados de calado, velocidad, etc., que sirven para el diseño de las actuaciones planteadas. Se muestran de nuevo los puntos de control y zonas

Tabla 9. Identificación puntos de control y zonas

Zona	Identificador	Grupo de puntos
Futuro canal. Aguas abajo paso inferior	C_aab	c1-c30
Futuro canal. Aguas arriba paso inferior	C_aar	c31-c45
Mota Caranceja	M_Car	h1-h29
Mota Casar de Periedo	M_Per	h30-h53
Zona depuradora	Z_Dep	h54-h91
Zona brazo secundario	Z_Brazo	h92-h115
Zona finca Caranceja	Z_Finca	h116-h149
Zona Caranceja	Z_Car	h150-h170
Zona Casar de Periedo	Z_Per	h171-h180

Tras modelizar las diferentes alternativas de actuación, se obtienen los siguientes resultados:

- Los marcos proyectados tienen capacidad suficiente para evacuar los caudales punta calculados, sin que se sobrepase el elemento frontal colocado sobre ellos para la avenida del periodo de retorno de 500 años.
- Como se observa en la siguiente tabla, la solución donde se tapa parcialmente la ODT del regato Puntarrón es la más conveniente para este proyecto, ya que los calados en las edificaciones rústicas una vez pasada la N-634 (Z_Finca) son menores que dejando la sección original, y se aprecia mayor reducción de calados en el brazo secundario aguas arriba de la ODT a ejecutar (Z_Brazo) que tapando totalmente la sección.

Tabla 10. Diferencias promedio de calados (m) entre la situación actual y las tres alternativas

Zona	Grupo de puntos	Sin actuar en ODT regato Puntarrón	Reduciendo sección en ODT regato Puntarrón (Proyecto)	Tapado de la ODT en regato Puntarrón
M_Car	**h1-h29**	-0.168	-0.149	-0.097
M_Per	**h30-h53**	0.010	0.025	0.115
Z_Dep	**h54-h91**	-0.035	-0.034	-0.016
Z_Brazo	**h92-h115**	-0.094	-0.026	0.003
Z_Finca	**h116-h149**	0.234	0.201	0.158

- Las motas laterales evitan la inundación de las zonas urbanas de Casar de Periedo y Caranceja para una avenida del periodo de retorno de 100 años.

A continuación se muestran imágenes con los calados máximos en situación proyectada para los distintos caudales modelizados.

Caudales MCO y derivados

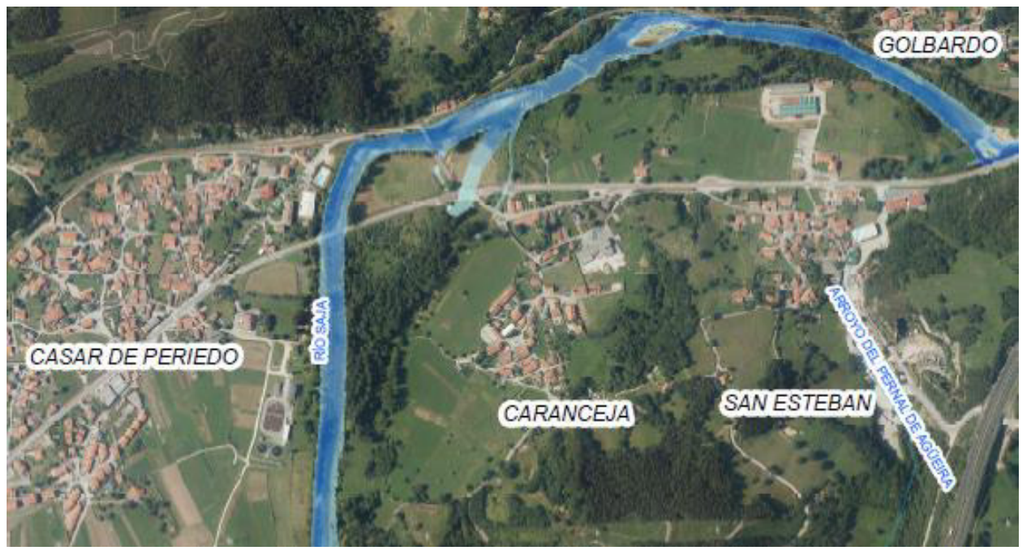


Figura 31. Situación proyectada. Caudal asociado al periodo de retorno T = 1/2 MCO años

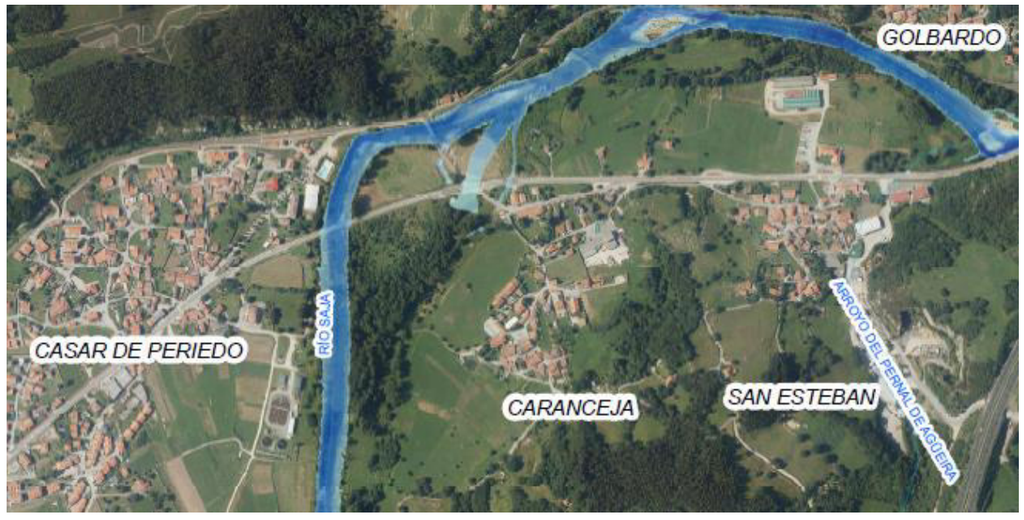


Figura 32. Situación proyectada. Caudal asociado al periodo de retorno T = 2/3 MCO años

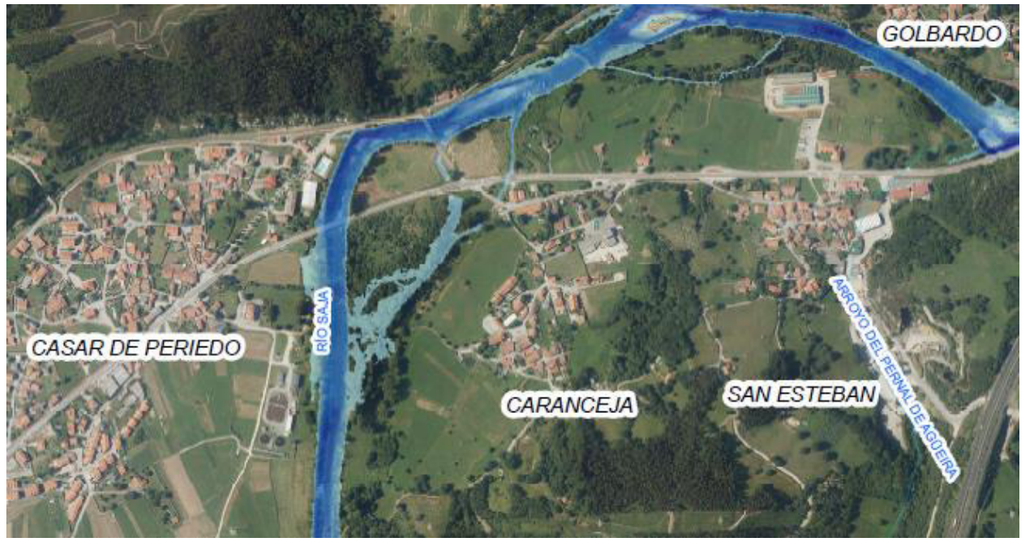


Figura 33. Situación proyectada. Caudal asociado al periodo de retorno T = MCO años

Caudales máximos de avenida

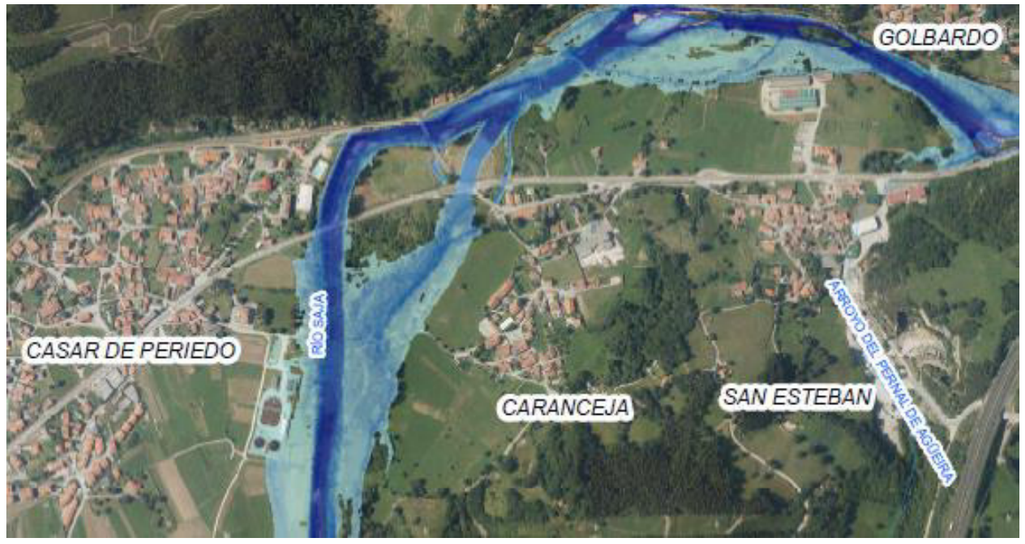


Figura 34. Situación proyectada. Caudal asociado al periodo de retorno T = 10 años

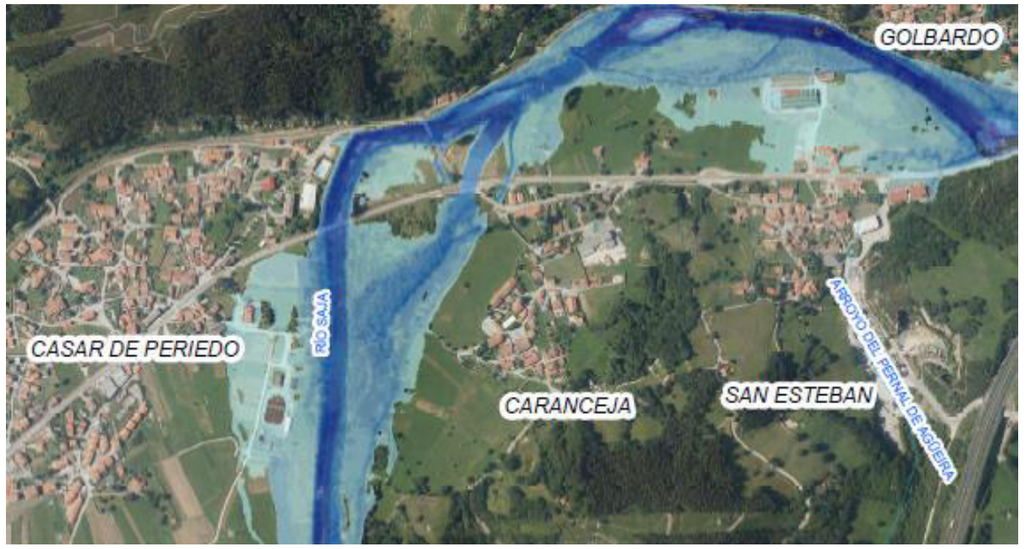


Figura 35. Situación proyectada. Caudal asociado al periodo de retorno T = 100 años

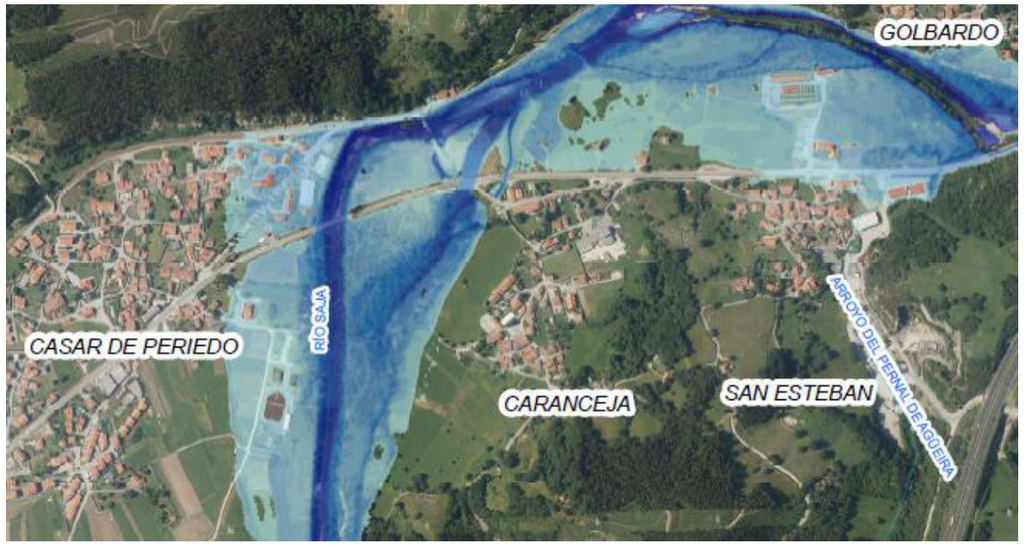


Figura 36. Situación proyectada. Caudal asociado al periodo de retorno T = 500 años

En la siguiente tabla se resumen los valores promedio de una serie de datos y variables hidráulicas, agrupándolas por zonas, así como por caudales simulados en la situación proyectada (post-operacional).

Tabla 11. Resumen de variables hidráulicas por zonas y caudales en la situación proyectada

Zona	Caudales	Promedio de Elevación del terreno (m)	Promedio de Elevación agua (m)	Promedio de Calado (m)	Promedio de Velocidad (m/s)
C_aab	T = MCO	78.16	79.93	1.77	0.40
	T = 10	78.16	81.09	2.93	1.42
	T = 100	78.16	81.79	3.63	2.26
	T = 500	78.16	82.28	4.12	3.93
C_aar	T = MCO	79.26	79.94	0.68	0.24
	T = 10	79.26	81.18	1.92	1.59
	T = 100	79.26	82.00	2.75	2.12
	T = 500	79.26	83.82	4.56	2.47
M_Car	T = MCO	79.32	79.94	0.62	0.07
	T = 10	80.51	81.68	1.17	0.30
	T = 100	81.68	82.63	0.95	0.19
	T = 500	82.91	84.39	1.49	0.98
M_Per	T = MCO	81.14	81.69	0.54	0.19
	T = 10	81.73	82.51	0.78	0.26
	T = 100	82.26	83.27	1.01	0.31
	T = 500	82.26	84.21	1.95	0.55
Z_Dep	T = MCO	84.27	-	0.00	0.00
	T = 10	84.39	84.53	0.15	0.28
	T = 100	84.27	84.59	0.32	0.61
	T = 500	84.27	85.16	0.89	1.18
Z_Brazo	T = MCO	79.47	79.95	0.48	0.26
	T = 10	79.87	81.31	1.44	1.20
	T = 100	80.50	82.24	1.74	1.29
	T = 500	80.50	83.98	3.48	1.66
Z_Finca	T = MCO	80.09	-	0.00	0.00
	T = 10	80.09	-	0.00	0.00
	T = 100	80.09	80.61	0.52	0.77
	T = 500	80.09	81.55	1.46	1.08
Z_Car	T = MCO	81.55	-	0.00	0.00
	T = 10	81.55	-	0.00	0.00
	T = 100	81.55	-	0.00	0.00
	T = 500	81.55	-	0.00	0.00
Z_Per	T = MCO	83.21	-	0.00	0.00
	T = 10	83.21	-	0.00	0.00
	T = 100	83.21	-	0.00	0.00
	T = 500	83.21	84.26	1.05	0.29

En el **Apéndice 3** se muestran tablas de resultados en diferentes puntos del terreno ofrecidos por el modelo hidráulico, con el detalle de diferentes variables hidráulicas en la situación proyectada. Asimismo se pueden visualizar los planos de la situación actual en el **Apéndice 4.**

6. COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS MODELIZACIONES HIDRÁULICAS

Con el objeto de interpretar y analizar los resultados ofrecidos por el modelo hidráulico, se ha realizado una comparativa entre los promedios de calados y velocidades obtenidos en diversos puntos de la zona de estudio en la situación actual y en la hipótesis de situación proyectada. Esta situación permite evaluar, comparar y contrastar los efectos que la situación propuesta tiene, principalmente en los niveles de la lámina de agua, y también en las velocidades alcanzadas.

Tabla 12. Comparación de resúmenes de variables hidráulicas por zonas y caudales

Zona	Caudales	Promedio de Elevación lámina de agua (m)			Promedio de Velocidad (m/s)		
		Elevación lámina de agua Sit. Actual	Elevación lámina de agua Sit. Proyectada	Dif. SP-SA	Velocidad Sit. Actual	Velocidad Sit. Proyectada	Dif. SP-SA
M_Car	T = MCO	-	79.94	-	0.00	0.07	0.07
	T = 10	82.94	81.68	-1.26	0.59	0.30	-0.29
	T = 100	83.33	82.63	-0.70	1.07	0.19	-0.88
	T = 500	84.04	84.39	0.35	1.37	0.98	-0.39
M_Per	T = MCO	82.06	81.69	-0.37	0.26	0.19	-0.07
	T = 10	82.88	82.51	-0.37	0.23	0.26	0.03
	T = 100	83.46	83.27	-0.19	0.50	0.31	-0.19
	T = 500	84.03	84.21	0.18	0.71	0.55	-0.16
Z_Dep	T = MCO	-	-	-	0.00	0.00	0.00
	T = 10	84.37	84.53	0.16	0.24	0.28	0.04
	T = 100	84.63	84.59	-0.04	0.58	0.61	0.03
	T = 500	85.07	85.16	0.09	1.14	1.18	0.04
Z_Brazo	T = MCO	80.45	79.95	-0.50	0.20	0.26	0.06
	T = 10	82.91	81.31	-1.60	0.38	1.20	0.82
	T = 100	83.37	82.24	-1.13	0.44	1.29	0.85
	T = 500	83.92	83.98	0.06	0.63	1.66	1.03
Z_Finca	T = MCO	-	-	-	0.00	0.00	0.00
	T = 10	80.31	-	-	0.50	0.00	-0.50
	T = 100	80.42	80.61	0.19	0.74	0.77	0.03
	T = 500	81.06	81.55	0.49	1.21	1.08	-0.13
Z_Car	T = MCO	-	-	-	0.00	0.00	0.00
	T = 10	82.13	-	-	0.80	0.00	-0.80
	T = 100	82.83	-	-	1.27	0.00	-1.27
	T = 500	83.48	-	-	1.58	0.00	-1.58

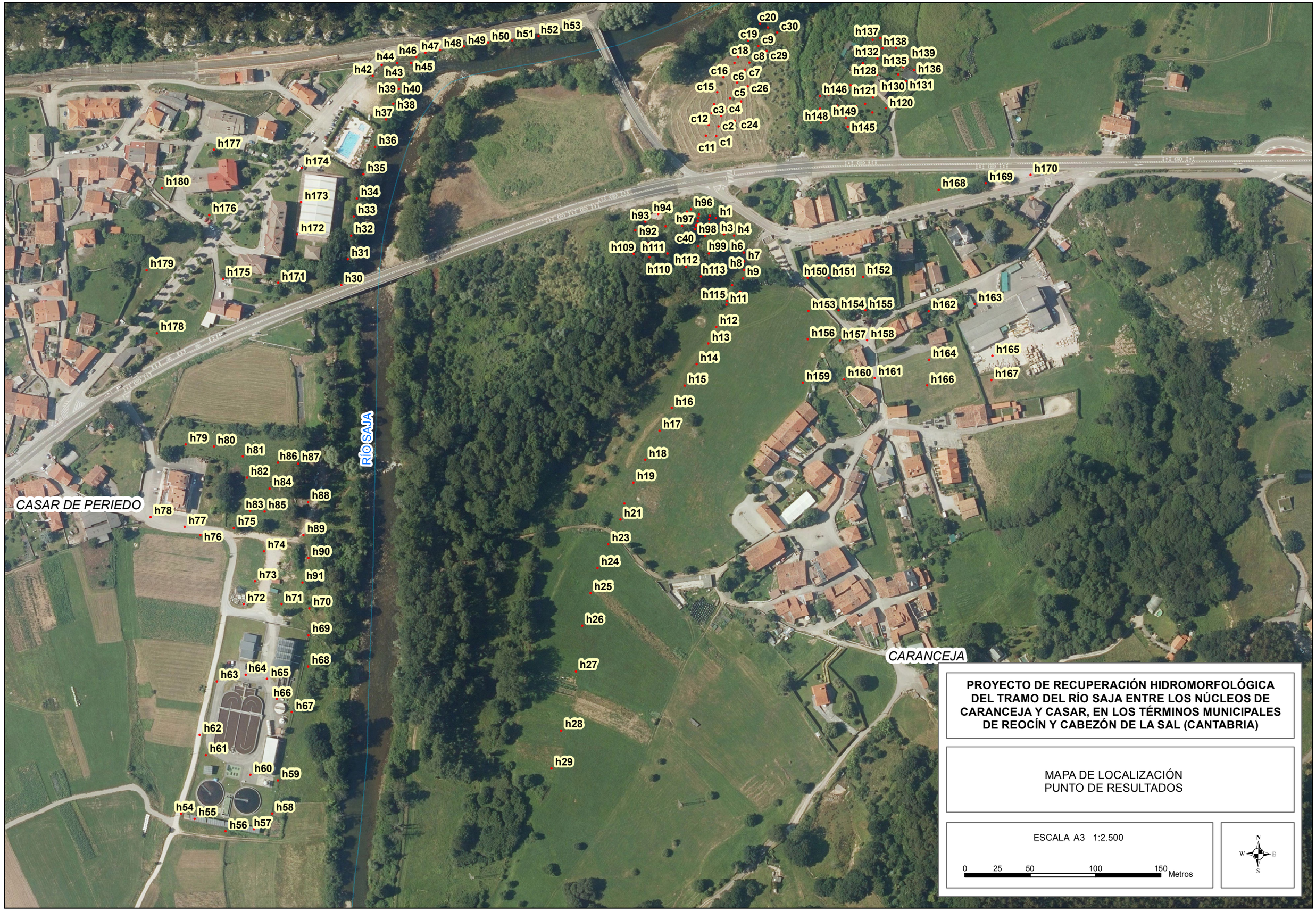
Zona	Caudales	Promedio de Elevación lámina de agua (m)			Promedio de Velocidad (m/s)		
		Elevación lámina de agua Sit. Actual	Elevación lámina de agua Sit. Proyectada	Dif. SP-SA	Velocidad Sit. Actual	Velocidad Sit. Proyectada	Dif. SP-SA
Z_Per	T = MCO	-	-	-	0.00	0.00	0.00
	T = 10	83.01	-	-	0.27	0.00	-0.27
	T = 100	83.65	-	-	0.45	0.00	-0.45
	T = 500	84.16	84.26	0.10	0.38	0.29	-0.09

A partir de la modelización de las actuaciones proyectadas y su comparación con la correspondiente a la situación actual, se concluye que dichas actuaciones tienen una incidencia en la cota de inundación bastante relevante, principalmente en las zonas urbanas de Caranceja y Casar de Periedo, donde se observa inundaciones en la situación actual, pero no en la proyectada. Esto significa que las defensas proyectadas cumplen su función junto con la activación del brazo secundario y la nueva ODT, y evitan el desbordamiento frente a una avenida del periodo de retorno de 100 años.

Analizando la componente de velocidad se observa una disminución en las zonas donde se proyectan las defensas laterales. En el brazo secundario, sin embargo, hay un cierto aumento, como muestra de su activación.

Como conclusión, se espera que este proyecto ayude a la restauración de los brazos secundarios históricos del río Saja, aliviando el caudal del cauce principal y disminuyendo significativamente la peligrosidad y el riesgo de inundación en el ARPSI ES018-CAN-24-1, y en particular en los núcleos de Caranceja y Casar de Periedo.

APENDICE 1. UBICACION GEOGRAFICA PUNTOS DE CONTROL DE RESULTADOS



PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA)

MAPA DE LOCALIZACIÓN
PUNTO DE RESULTADOS

ESCALA A3 1:2.500

0 25 50 100 150 Metros

N W E S

LISTADO DE PUNTOS DE CONTROL

Ubicación geográfica (X, Y) UTM ETRS 89. HUSO 30

Punto	X	Y	Zona
c1	405137.140	4799062.454	C_Aab
c2	405138.874	4799069.996	C_Aab
c3	405140.868	4799077.711	C_Aab
c4	405144.075	4799083.692	C_Aab
c5	405147.778	4799091.613	C_Aab
c6	405153.036	4799103.356	C_Aab
c7	405159.332	4799113.253	C_Aab
c8	405162.626	4799118.628	C_Aab
c9	405169.511	4799131.399	C_Aab
c10	405176.872	4799145.596	C_Aab
c11	405129.391	4799062.828	C_Aab
c12	405131.246	4799070.868	C_Aab
c13	405133.720	4799080.057	C_Aab
c14	405135.399	4799086.860	C_Aab
c15	405137.961	4799096.048	C_Aab
c16	405142.820	4799107.622	C_Aab
c17	405151.213	4799118.401	C_Aab
c18	405153.864	4799122.995	C_Aab
c19	405161.639	4799135.541	C_Aab
c20	405170.650	4799148.528	C_Aab
c21	405147.233	4799061.119	C_Aab
c22	405149.664	4799068.952	C_Aab
c23	405151.285	4799074.175	C_Aab
c24	405153.266	4799080.118	C_Aab
c25	405156.147	4799089.032	C_Aab
c26	405161.280	4799100.558	C_Aab
c27	405165.512	4799109.562	C_Aab
c28	405168.303	4799114.694	C_Aab
c29	405175.867	4799127.661	C_Aab
c30	405183.971	4799141.797	C_Aab
c31	405124.009	4799002.643	C_Aar
c32	405123.332	4798999.889	C_Aar
c33	405122.801	4798997.135	C_Aar
c34	405121.974	4798994.437	C_Aar
c35	405121.000	4798991.173	C_Aar
c36	405114.809	4799004.637	C_Aar
c37	405113.981	4799002.197	C_Aar
c38	405112.988	4798998.945	C_Aar
c39	405111.697	4798996.239	C_Aar
c40	405110.953	4798993.558	C_Aar
c41	405132.310	4799001.570	C_Aar
c42	405131.880	4798998.863	C_Aar
c43	405131.476	4798995.523	C_Aar
c44	405130.944	4798992.437	C_Aar
c45	405130.286	4798988.996	C_Aar
h1	405136.909	4798999.768	M_Car
h2	405140.545	4798995.436	M_Car
h3	405143.175	4798987.237	M_Car
h4	405150.756	4798986.231	M_Car
h5	405156.558	4798980.120	M_Car
h6	405158.182	4798973.236	M_Car
h7	405158.491	4798966.428	M_Car
h8	405158.414	4798960.163	M_Car
h9	405157.718	4798953.587	M_Car
h10	405155.552	4798943.377	M_Car
h11	405144.954	4798933.320	M_Car
h12	405137.064	4798916.380	M_Car
h13	405131.030	4798903.616	M_Car
h14	405122.057	4798887.990	M_Car
h15	405112.929	4798871.437	M_Car
h16	405103.028	4798854.341	M_Car
h17	405093.668	4798836.936	M_Car
h18	405082.684	4798814.658	M_Car
h19	405073.556	4798797.253	M_Car
h20	405066.671	4798781.318	M_Car
h21	405063.703	4798769.016	M_Car
h22	405057.468	4798758.456	M_Car
h23	405054.239	4798750.087	M_Car
h24	405046.172	4798731.811	M_Car
h25	405040.757	4798712.627	M_Car
h26	405034.524	4798687.621	M_Car
h27	405029.665	4798652.722	M_Car
h28	405018.292	4798607.507	M_Car
h29	405010.841	4798578.426	M_Car
h30	404849.700	4798948.354	M_Per
h31	404854.852	4798968.240	M_Per
h32	404857.415	4798986.353	M_Per
h33	404859.475	4799001.003	M_Per
h34	404861.800	4799014.860	M_Per
h35	404866.843	4799033.278	M_Per
h36	404875.701	4799054.195	M_Per

Punto	X	Y	Zona
h37	404884.032	4799075.287	M_Per
h38	404889.733	4799087.171	M_Per
h39	404894.037	4799098.508	M_Per
h40	404894.247	4799105.672	M_Per
h41	404885.225	4799108.040	M_Per
h42	404873.865	4799108.489	M_Per
h43	404880.669	4799116.882	M_Per
h44	404892.748	4799118.410	M_Per
h45	404903.359	4799118.560	M_Per
h46	404907.285	4799122.936	M_Per
h47	404914.359	4799126.323	M_Per
h48	404925.509	4799128.421	M_Per
h49	404943.882	4799131.149	M_Per
h50	404962.196	4799134.146	M_Per
h51	404980.969	4799135.802	M_Per
h52	405000.922	4799138.905	M_Per
h53	405016.821	4799142.136	M_Per
h54	404727.047	4798543.844	Z_Dep
h55	404737.366	4798539.875	Z_Dep
h56	404761.178	4798530.350	Z_Dep
h57	404783.006	4798531.938	Z_Dep
h58	404796.897	4798543.844	Z_Dep
h59	404801.263	4798569.244	Z_Dep
h60	404780.228	4798573.610	Z_Dep
h61	404746.097	4798588.691	Z_Dep
h62	404741.334	4798604.169	Z_Dep
h63	404754.431	4798645.048	Z_Dep
h64	404776.656	4798650.207	Z_Dep
h65	404792.928	4798647.032	Z_Dep
h66	404800.469	4798631.554	Z_Dep
h67	404811.978	4798621.632	Z_Dep
h68	404824.281	4798656.557	Z_Dep
h69	404824.678	4798680.369	Z_Dep
h70	404825.472	4798701.007	Z_Dep
h71	404804.041	4798704.182	Z_Dep
h72	404775.069	4798704.182	Z_Dep
h73	404783.800	4798721.645	Z_Dep
h74	404790.547	4798744.663	Z_Dep
h75	404767.528	4798762.523	Z_Dep
h76	404741.731	4798756.967	Z_Dep
h77	404729.825	4798763.317	Z_Dep
h78	404703.631	4798770.857	Z_Dep

Punto	X	Y	Zona
h79	404730.619	4798826.420	Z_Dep
h80	404752.050	4798824.832	Z_Dep
h81	404774.275	4798817.292	Z_Dep
h82	404777.450	4798801.020	Z_Dep
h83	404779.831	4798775.620	Z_Dep
h84	404794.913	4798792.685	Z_Dep
h85	404790.944	4798775.223	Z_Dep
h86	404801.263	4798812.529	Z_Dep
h87	404816.741	4798811.735	Z_Dep
h88	404824.281	4798782.367	Z_Dep
h89	404820.710	4798756.967	Z_Dep
h90	404824.678	4798739.504	Z_Dep
h91	404819.916	4798720.851	Z_Dep
h92	405075.163	4798990.299	Z_Brazo
h93	405082.836	4798996.914	Z_Brazo
h94	405092.626	4799002.734	Z_Brazo
h95	405107.442	4799003.264	Z_Brazo
h96	405117.761	4799006.439	Z_Brazo
h97	405121.730	4798994.003	Z_Brazo
h98	405128.874	4798986.066	Z_Brazo
h99	405142.897	4798987.389	Z_Brazo
h100	405143.426	4798974.953	Z_Brazo
h101	405149.511	4798961.459	Z_Brazo
h102	405149.247	4798948.495	Z_Brazo
h103	405140.251	4798960.136	Z_Brazo
h104	405131.520	4798972.572	Z_Brazo
h105	405123.053	4798978.128	Z_Brazo
h106	405107.707	4798982.626	Z_Brazo
h107	405098.182	4798993.474	Z_Brazo
h108	405084.953	4798980.245	Z_Brazo
h109	405073.840	4798972.307	Z_Brazo
h110	405086.011	4798969.661	Z_Brazo
h111	405099.769	4798972.572	Z_Brazo
h112	405114.057	4798962.518	Z_Brazo
h113	405125.434	4798955.109	Z_Brazo
h114	405134.959	4798939.763	Z_Brazo
h115	405145.542	4798936.324	Z_Brazo
h116	405239.969	4799101.375	Z_Finca
h117	405244.203	4799094.496	Z_Finca
h118	405251.346	4799087.088	Z_Finca
h119	405256.903	4799080.473	Z_Finca
h120	405267.221	4799083.913	Z_Finca

Punto	X	Y	Zona
h121	405257.432	4799092.115	Z_Finca
h122	405251.082	4799098.465	Z_Finca
h123	405242.880	4799110.371	Z_Finca
h124	405249.494	4799118.309	Z_Finca
h125	405252.405	4799110.900	Z_Finca
h126	405260.342	4799109.577	Z_Finca
h127	405253.198	4799128.098	Z_Finca
h128	405260.607	4799121.748	Z_Finca
h129	405268.280	4799116.457	Z_Finca
h130	405276.746	4799109.577	Z_Finca
h131	405282.567	4799104.550	Z_Finca
h132	405257.167	4799136.300	Z_Finca
h133	405264.840	4799129.686	Z_Finca
h134	405273.836	4799122.013	Z_Finca
h135	405280.451	4799115.134	Z_Finca
h136	405288.917	4799113.017	Z_Finca
h137	405262.988	4799137.623	Z_Finca
h138	405274.894	4799129.950	Z_Finca
h139	405284.155	4799121.219	Z_Finca
h140	405233.884	4799094.761	Z_Finca
h141	405244.203	4799085.500	Z_Finca
h142	405223.300	4799094.232	Z_Finca
h143	405229.915	4799085.765	Z_Finca
h144	405236.530	4799076.240	Z_Finca
h145	405238.117	4799069.625	Z_Finca
h146	405216.686	4799093.173	Z_Finca
h147	405216.686	4799083.384	Z_Finca
h148	405217.480	4799072.800	Z_Finca
h149	405223.830	4799076.504	Z_Finca
h150	405207.270	4798954.113	Z_Car
h151	405223.227	4798954.079	Z_Car
h152	405249.788	4798954.824	Z_Car
h153	405207.836	4798928.511	Z_Car
h154	405230.922	4798929.008	Z_Car
h155	405251.525	4798929.008	Z_Car
h156	405207.340	4798906.915	Z_Car
h157	405231.915	4798905.922	Z_Car
h158	405252.766	4798906.171	Z_Car
h159	405203.368	4798873.652	Z_Car
h160	405235.142	4798876.383	Z_Car
h161	405258.724	4798877.376	Z_Car
h162	405299.966	4798928.410	Z_Car

Punto	X	Y	Zona
h163	405335.324	4798933.927	Z_Car
h164	405300.217	4798891.297	Z_Car
h165	405348.865	4798894.306	Z_Car
h166	405298.741	4798871.667	Z_Car
h167	405348.141	4798875.699	Z_Car
h168	405307.672	4799021.482	Z_Car
h169	405343.827	4799026.574	Z_Car
h170	405377.945	4799032.685	Z_Car
h171	404801.502	4798950.204	Z_Per
h172	404815.905	4798987.242	Z_Per
h173	404818.992	4799011.934	Z_Per
h174	404819.506	4799038.170	Z_Per
h175	404759.319	4798953.290	Z_Per
h176	404748.516	4799002.160	Z_Per
h177	404752.117	4799052.059	Z_Per
h178	404708.391	4798911.622	Z_Per
h179	404700.675	4798959.978	Z_Per
h180	404712.507	4799022.737	Z_Per

APÉNDICE 2. RESULTADOS DEL MODELO HIDRÁULICO BIDIMENSIONAL. SITUACIÓN ACTUAL

RESULTADOS SITUACIÓN ACTUAL

Periodo de retorno T = 1/2 MCO

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
M_Car	h1	83.30	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h2	83.20	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h3	83.05	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h4	82.96	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h5	82.62	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h6	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h7	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h8	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h9	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h10	80.49	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h11	80.65	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h12	81.30	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h13	81.32	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h14	82.74	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h15	82.91	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h16	82.85	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h17	83.10	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h18	83.12	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h19	83.29	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h20	83.34	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h21	83.47	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h22	82.79	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h23	83.84	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h24	83.93	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h25	84.08	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h26	84.16	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h27	84.46	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h28	84.78	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h29	84.98	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h30	80.76	0.34	81.10	0.14	0.05
M_Per	h31	81.21	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h32	81.46	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h33	81.71	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h34	82.65	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h35	82.80	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h36	82.68	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h37	82.80	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h38	82.87	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h39	82.99	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h40	83.20	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h41	82.83	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h42	82.42	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h43	82.48	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h44	82.63	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h45	82.69	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h46	82.89	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h47	82.24	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h48	81.90	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h49	82.36	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h50	82.36	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h51	83.13	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h52	83.39	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h53	82.10	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h54	85.43	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h55	84.91	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h56	85.10	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h57	84.79	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h58	84.69	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h59	84.69	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h60	84.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h61	84.92	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h62	85.07	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h63	84.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h64	84.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h65	84.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h66	84.65	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h67	84.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h68	83.74	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h69	84.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h70	83.60	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h71	84.58	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h72	84.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h73	84.49	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h74	84.30	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h75	84.32	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h76	84.18	0.00	-	0.00	0.00

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
Z_Dep	h77	84.34	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h78	84.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h79	83.58	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h80	83.53	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h81	83.58	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h82	83.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h83	83.89	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h84	83.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h85	83.96	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h86	83.72	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h87	83.35	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h88	83.50	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h89	83.36	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h90	83.40	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h91	83.84	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h92	81.56	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h93	81.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h94	79.80	0.20	80.00	0.07	0.01
Z_Brazo	h95	81.42	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h96	83.24	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h97	83.26	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h98	83.31	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h99	83.05	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h100	82.75	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h101	82.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h102	81.07	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h103	82.21	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h104	82.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h105	83.06	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h106	79.83	0.17	80.00	0.02	0.00
Z_Brazo	h107	79.45	0.55	80.00	0.20	0.04
Z_Brazo	h108	80.60	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h109	81.35	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h110	80.78	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h111	79.49	0.51	80.00	0.13	0.04
Z_Brazo	h112	81.53	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h113	80.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h114	80.32	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h115	80.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h116	79.87	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h117	79.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h118	79.84	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h119	79.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h120	79.94	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h121	79.80	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h122	79.83	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h123	79.83	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h124	79.81	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h125	79.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h126	79.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h127	79.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h128	79.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h129	79.67	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h130	79.63	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h131	79.72	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h132	79.50	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h133	79.56	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h134	79.56	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h135	79.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h136	79.80	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h137	79.43	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h138	79.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h139	79.58	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h140	79.88	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h141	79.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h142	80.94	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h143	81.19	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h144	81.39	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h145	81.33	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h146	81.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h147	81.48	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h148	81.27	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h149	81.19	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h150	81.98	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h151	81.90	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h152	81.92	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h153	81.83	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h154	81.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h155	81.54	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h156	81.76	0.00	-	0.00	0.00

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
Z_Car	h157	81.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h158	81.57	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h159	81.96	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h160	81.98	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h161	81.88	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h162	80.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h163	80.81	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h164	81.43	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h165	81.22	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h166	81.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h167	81.65	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h168	81.05	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h169	81.26	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h170	81.34	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h171	83.21	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h172	82.85	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h173	82.91	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h174	82.76	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h175	83.17	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h176	82.98	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h177	82.92	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h178	83.90	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h179	83.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h180	83.66	0.00	-	0.00	0.00

(*) Cotas/elevaciones elipsoidales.

Periodo de retorno T = 2/3 MCO

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
M_Car	h1	83.30	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h2	83.20	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h3	83.05	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h4	82.96	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h5	82.62	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h6	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h7	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h8	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h9	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h10	80.49	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h11	80.65	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h12	81.30	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h13	81.32	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h14	82.74	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h15	82.91	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h16	82.85	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h17	83.10	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h18	83.12	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h19	83.29	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h20	83.34	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h21	83.47	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h22	82.79	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h23	83.84	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h24	83.93	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h25	84.08	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h26	84.16	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h27	84.46	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h28	84.78	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h29	84.98	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h30	80.76	0.73	81.49	0.18	0.09
M_Per	h31	81.21	0.19	81.40	0.36	0.07
M_Per	h32	81.46	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h33	81.71	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h34	82.65	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h35	82.80	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h36	82.68	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h37	82.80	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h38	82.87	0.00	-	0.00	0.00

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
M_Per	h39	82.99	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h40	83.20	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h41	82.83	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h42	82.42	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h43	82.48	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h44	82.63	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h45	82.69	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h46	82.89	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h47	82.24	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h48	81.90	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h49	82.36	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h50	82.36	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h51	83.13	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h52	83.39	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h53	82.10	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h54	85.43	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h55	84.91	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h56	85.10	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h57	84.79	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h58	84.69	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h59	84.69	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h60	84.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h61	84.92	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h62	85.07	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h63	84.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h64	84.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h65	84.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h66	84.65	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h67	84.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h68	83.74	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h69	84.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h70	83.60	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h71	84.58	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h72	84.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h73	84.49	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h74	84.30	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h75	84.32	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h76	84.18	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h77	84.34	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h78	84.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h79	83.58	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h80	83.53	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h81	83.58	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h82	83.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h83	83.89	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h84	83.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h85	83.96	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h86	83.72	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h87	83.35	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h88	83.50	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h89	83.36	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h90	83.40	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h91	83.84	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h92	81.56	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h93	81.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h94	79.80	0.20	80.00	0.07	0.01
Z_Brazo	h95	81.42	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h96	83.24	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h97	83.26	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h98	83.31	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h99	83.05	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h100	82.75	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h101	82.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h102	81.07	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h103	82.21	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h104	82.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h105	83.06	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h106	79.83	0.17	80.00	0.02	0.00
Z_Brazo	h107	79.45	0.55	80.00	0.20	0.04
Z_Brazo	h108	80.60	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h109	81.35	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h110	80.78	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h111	79.49	0.51	80.00	0.13	0.04
Z_Brazo	h112	81.53	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h113	80.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h114	80.32	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h115	80.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h116	79.87	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h117	79.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h118	79.84	0.00	-	0.00	0.00

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
Z_Finca	h119	79.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h120	79.94	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h121	79.80	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h122	79.83	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h123	79.83	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h124	79.81	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h125	79.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h126	79.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h127	79.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h128	79.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h129	79.67	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h130	79.63	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h131	79.72	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h132	79.50	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h133	79.56	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h134	79.56	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h135	79.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h136	79.80	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h137	79.43	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h138	79.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h139	79.58	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h140	79.88	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h141	79.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h142	80.94	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h143	81.19	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h144	81.39	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h145	81.33	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h146	81.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h147	81.48	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h148	81.27	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h149	81.19	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h150	81.98	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h151	81.90	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h152	81.92	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h153	81.83	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h154	81.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h155	81.54	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h156	81.76	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h157	81.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h158	81.57	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h159	81.96	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h160	81.98	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h161	81.88	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h162	80.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h163	80.81	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h164	81.43	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h165	81.22	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h166	81.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h167	81.65	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h168	81.05	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h169	81.26	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h170	81.34	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h171	83.21	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h172	82.85	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h173	82.91	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h174	82.76	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h175	83.17	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h176	82.98	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h177	82.92	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h178	83.90	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h179	83.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h180	83.66	0.00	-	0.00	0.00

(*) Cotas/elevaciones elipsoidales.

Periodo de retorno T = MCO

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
M_Car	h1	83.30	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h2	83.20	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h3	83.05	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h4	82.96	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h5	82.62	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h6	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h7	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h8	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h9	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h10	80.49	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h11	80.65	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h12	81.30	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h13	81.32	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h14	82.74	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h15	82.91	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h16	82.85	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h17	83.10	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h18	83.12	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h19	83.29	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h20	83.34	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h21	83.47	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h22	82.79	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h23	83.84	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h24	83.93	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h25	84.08	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h26	84.16	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h27	84.46	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h28	84.78	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h29	84.98	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h30	80.76	1.39	82.14	0.19	0.14
M_Per	h31	81.21	0.89	82.10	0.57	0.50
M_Per	h32	81.46	0.55	82.01	0.25	0.14
M_Per	h33	81.71	0.29	81.99	0.01	0.00
M_Per	h34	82.65	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h35	82.80	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h36	82.68	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h37	82.80	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h38	82.87	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h39	82.99	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h40	83.20	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h41	82.83	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h42	82.42	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h43	82.48	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h44	82.63	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h45	82.69	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h46	82.89	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h47	82.24	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h48	81.90	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h49	82.36	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h50	82.36	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h51	83.13	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h52	83.39	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h53	82.10	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h54	85.43	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h55	84.91	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h56	85.10	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h57	84.79	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h58	84.69	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h59	84.69	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h60	84.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h61	84.92	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h62	85.07	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h63	84.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h64	84.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h65	84.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h66	84.65	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h67	84.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h68	83.74	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h69	84.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h70	83.60	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h71	84.58	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h72	84.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h73	84.49	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h74	84.30	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h75	84.32	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h76	84.18	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h77	84.34	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h78	84.23	0.00	-	0.00	0.00

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
Z_Dep	h79	83.58	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h80	83.53	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h81	83.58	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h82	83.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h83	83.89	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h84	83.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h85	83.96	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h86	83.72	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h87	83.35	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h88	83.50	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h89	83.36	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h90	83.40	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h91	83.84	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h92	81.56	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h93	81.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h94	79.80	0.63	80.43	0.19	0.12
Z_Brazo	h95	81.42	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h96	83.24	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h97	83.26	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h98	83.31	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h99	83.05	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h100	82.75	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h101	82.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h102	81.07	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h103	82.21	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h104	82.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h105	83.06	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h106	79.83	0.62	80.45	0.12	0.07
Z_Brazo	h107	79.45	0.99	80.44	0.20	0.16
Z_Brazo	h108	80.60	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h109	81.35	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h110	80.78	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h111	79.49	0.97	80.46	0.27	0.27
Z_Brazo	h112	81.53	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h113	80.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h114	80.32	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h115	80.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h116	79.87	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h117	79.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h118	79.84	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h119	79.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h120	79.94	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h121	79.80	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h122	79.83	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h123	79.83	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h124	79.81	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h125	79.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h126	79.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h127	79.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h128	79.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h129	79.67	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h130	79.63	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h131	79.72	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h132	79.50	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h133	79.56	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h134	79.56	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h135	79.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h136	79.80	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h137	79.43	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h138	79.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h139	79.58	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h140	79.88	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h141	79.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h142	80.94	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h143	81.19	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h144	81.39	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h145	81.33	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h146	81.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h147	81.48	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h148	81.27	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h149	81.19	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h150	81.98	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h151	81.90	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h152	81.92	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h153	81.83	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h154	81.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h155	81.54	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h156	81.76	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h157	81.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h158	81.57	0.00	-	0.00	0.00

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
Z_Car	h159	81.96	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h160	81.98	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h161	81.88	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h162	80.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h163	80.81	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h164	81.43	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h165	81.22	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h166	81.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h167	81.65	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h168	81.05	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h169	81.26	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h170	81.34	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h171	83.21	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h172	82.85	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h173	82.91	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h174	82.76	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h175	83.17	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h176	82.98	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h177	82.92	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h178	83.90	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h179	83.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h180	83.66	0.00	-	0.00	0.00

(*) Cotas/elevaciones elipsoidales.

Periodo de retorno T = 10 años

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
M_Car	h1	83.30	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h2	83.20	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h3	83.05	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h4	82.96	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h5	82.62	0.20	82.83	0.68	0.14
M_Car	h6	82.70	0.14	82.84	0.61	0.09
M_Car	h7	82.70	0.16	82.86	0.55	0.09
M_Car	h8	82.70	0.17	82.87	0.64	0.11
M_Car	h9	82.70	0.20	82.90	0.65	0.13
M_Car	h10	80.49	2.49	82.98	0.40	1.00
M_Car	h11	80.65	2.29	82.94	0.83	1.89
M_Car	h12	81.30	1.62	82.92	0.90	1.46
M_Car	h13	81.32	1.63	82.96	0.86	1.40
M_Car	h14	82.74	0.16	82.90	0.69	0.11
M_Car	h15	82.91	0.04	82.95	0.38	0.01
M_Car	h16	82.85	0.18	83.03	0.22	0.04
M_Car	h17	83.10	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h18	83.12	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h19	83.29	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h20	83.34	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h21	83.47	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h22	82.79	0.42	83.21	0.24	0.05
M_Car	h23	83.84	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h24	83.93	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h25	84.08	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h26	84.16	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h27	84.46	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h28	84.78	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h29	84.98	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h30	80.76	2.38	83.14	0.22	0.52
M_Per	h31	81.21	1.91	83.12	0.57	1.04
M_Per	h32	81.46	1.60	83.06	0.54	0.87
M_Per	h33	81.71	1.34	83.04	0.49	0.66
M_Per	h34	82.65	0.33	82.98	0.30	0.10
M_Per	h35	82.80	0.12	82.92	0.12	0.01
M_Per	h36	82.68	0.14	82.82	0.28	0.04
M_Per	h37	82.80	0.02	82.82	0.01	0.00
M_Per	h38	82.87	0.00	-	0.00	0.00

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
M_Per	h39	82.99	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h40	83.20	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h41	82.83	0.02	82.85	0.01	0.00
M_Per	h42	82.42	0.43	82.85	0.26	0.11
M_Per	h43	82.48	0.37	82.85	0.06	0.02
M_Per	h44	82.63	0.22	82.85	0.03	0.01
M_Per	h45	82.69	0.15	82.85	0.01	0.00
M_Per	h46	82.89	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h47	82.24	0.64	82.88	0.08	0.05
M_Per	h48	81.90	0.97	82.87	0.25	0.24
M_Per	h49	82.36	0.30	82.67	0.72	0.22
M_Per	h50	82.36	0.04	82.40	0.01	0.00
M_Per	h51	83.13	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h52	83.39	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h53	82.10	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h54	85.43	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h55	84.91	0.05	84.96	0.01	0.00
Z_Dep	h56	85.10	0.04	85.14	0.29	0.01
Z_Dep	h57	84.79	0.18	84.97	0.21	0.03
Z_Dep	h58	84.69	0.18	84.86	1.03	0.18
Z_Dep	h59	84.69	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h60	84.62	0.33	84.95	0.21	0.03
Z_Dep	h61	84.92	0.02	84.95	0.01	0.00
Z_Dep	h62	85.07	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h63	84.70	0.22	84.93	0.11	0.01
Z_Dep	h64	84.68	0.25	84.93	0.19	0.02
Z_Dep	h65	84.66	0.26	84.92	0.25	0.04
Z_Dep	h66	84.65	0.29	84.94	0.12	0.02
Z_Dep	h67	84.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h68	83.74	0.31	84.05	0.18	0.05
Z_Dep	h69	84.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h70	83.60	0.30	83.89	0.42	0.12
Z_Dep	h71	84.58	0.06	84.64	0.53	0.03
Z_Dep	h72	84.62	0.03	84.65	0.26	0.01
Z_Dep	h73	84.49	0.09	84.57	0.26	0.02
Z_Dep	h74	84.30	0.03	84.33	0.22	0.01
Z_Dep	h75	84.32	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h76	84.18	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h77	84.34	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h78	84.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h79	83.58	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h80	83.53	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h81	83.58	0.00	83.58	0.01	0.00
Z_Dep	h82	83.62	0.00	83.62	0.01	0.00
Z_Dep	h83	83.89	0.00	83.90	0.01	0.00
Z_Dep	h84	83.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h85	83.96	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h86	83.72	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h87	83.35	0.02	83.37	0.07	0.00
Z_Dep	h88	83.50	0.01	83.51	0.09	0.00
Z_Dep	h89	83.36	0.35	83.71	0.57	0.20
Z_Dep	h90	83.40	0.33	83.73	0.61	0.20
Z_Dep	h91	83.84	0.02	83.87	0.03	0.00
Z_Brazo	h92	81.56	1.36	82.91	0.09	0.12
Z_Brazo	h93	81.61	1.31	82.91	0.13	0.15
Z_Brazo	h94	79.80	2.99	82.79	0.70	2.09
Z_Brazo	h95	81.42	1.48	82.90	0.10	0.15
Z_Brazo	h96	83.24	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h97	83.26	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h98	83.31	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h99	83.05	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h100	82.75	0.14	82.89	0.22	0.03
Z_Brazo	h101	82.70	0.20	82.90	0.25	0.05
Z_Brazo	h102	81.07	1.89	82.96	0.55	1.03
Z_Brazo	h103	82.21	0.72	82.93	0.15	0.11
Z_Brazo	h104	82.82	0.11	82.93	0.04	0.00
Z_Brazo	h105	83.06	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h106	79.83	3.07	82.90	0.48	1.41
Z_Brazo	h107	79.45	3.43	82.88	0.67	2.29
Z_Brazo	h108	80.60	2.31	82.91	0.35	0.80
Z_Brazo	h109	81.35	1.57	82.91	0.23	0.35
Z_Brazo	h110	80.78	2.14	82.92	0.43	0.84
Z_Brazo	h111	79.49	3.42	82.91	0.58	1.71
Z_Brazo	h112	81.53	1.40	82.93	0.31	0.32
Z_Brazo	h113	80.82	2.11	82.93	0.22	0.41
Z_Brazo	h114	80.32	2.61	82.93	0.93	1.91
Z_Brazo	h115	80.62	2.32	82.95	0.78	1.82
Z_Finca	h116	79.87	0.20	80.07	0.76	0.15
Z_Finca	h117	79.82	0.25	80.07	0.69	0.17
Z_Finca	h118	79.84	0.24	80.08	0.42	0.10

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
Z_Finca	h119	79.82	0.26	80.08	0.13	0.01
Z_Finca	h120	79.94	0.13	80.08	0.05	0.01
Z_Finca	h121	79.80	0.29	80.08	0.34	0.10
Z_Finca	h122	79.83	0.21	80.05	0.73	0.15
Z_Finca	h123	79.83	0.09	79.92	0.85	0.07
Z_Finca	h124	79.81	0.12	79.93	0.44	0.05
Z_Finca	h125	79.70	0.22	79.92	0.88	0.19
Z_Finca	h126	79.68	0.25	79.92	0.73	0.18
Z_Finca	h127	79.70	0.21	79.91	0.27	0.06
Z_Finca	h128	79.68	0.24	79.92	0.64	0.15
Z_Finca	h129	79.67	0.25	79.92	0.66	0.17
Z_Finca	h130	79.63	0.29	79.92	0.34	0.05
Z_Finca	h131	79.72	0.20	79.92	0.12	0.01
Z_Finca	h132	79.50	0.41	79.91	0.19	0.05
Z_Finca	h133	79.56	0.35	79.91	0.37	0.13
Z_Finca	h134	79.56	0.36	79.91	0.40	0.14
Z_Finca	h135	79.62	0.30	79.92	0.26	0.05
Z_Finca	h136	79.80	0.12	79.92	0.09	0.01
Z_Finca	h137	79.43	0.48	79.91	0.25	0.10
Z_Finca	h138	79.52	0.40	79.92	0.35	0.14
Z_Finca	h139	79.58	0.33	79.92	0.26	0.06
Z_Finca	h140	79.88	0.22	80.10	0.81	0.18
Z_Finca	h141	79.86	0.22	80.08	0.47	0.10
Z_Finca	h142	80.94	0.08	81.02	0.85	0.07
Z_Finca	h143	81.19	0.17	81.37	1.36	0.24
Z_Finca	h144	81.39	0.05	81.44	0.37	0.02
Z_Finca	h145	81.33	0.14	81.47	0.04	0.00
Z_Finca	h146	81.23	0.08	81.31	0.50	0.04
Z_Finca	h147	81.48	0.04	81.52	0.37	0.02
Z_Finca	h148	81.27	0.28	81.56	0.99	0.28
Z_Finca	h149	81.19	0.32	81.51	0.94	0.30
Z_Car	h150	81.98	0.27	82.24	1.65	0.44
Z_Car	h151	81.90	0.30	82.20	0.94	0.28
Z_Car	h152	81.92	0.19	82.11	0.84	0.16
Z_Car	h153	81.83	0.67	82.49	0.80	0.53
Z_Car	h154	81.64	0.56	82.19	1.05	0.57
Z_Car	h155	81.54	0.59	82.13	1.47	0.74
Z_Car	h156	81.76	0.74	82.51	0.76	0.56
Z_Car	h157	81.66	0.61	82.27	1.28	0.78
Z_Car	h158	81.57	0.54	82.11	1.31	0.64
Z_Car	h159	81.96	0.58	82.54	0.44	0.25
Z_Car	h160	81.98	0.38	82.36	0.71	0.24
Z_Car	h161	81.88	0.28	82.16	0.62	0.18
Z_Car	h162	80.64	1.39	82.04	0.93	0.78
Z_Car	h163	80.81	1.10	81.91	0.79	0.83
Z_Car	h164	81.43	0.63	82.06	0.34	0.22
Z_Car	h165	81.22	0.68	81.90	0.44	0.30
Z_Car	h166	81.66	0.41	82.07	0.12	0.05
Z_Car	h167	81.65	0.25	81.90	0.06	0.01
Z_Car	h168	81.05	0.82	81.87	0.16	0.07
Z_Car	h169	81.26	0.61	81.87	1.30	0.24
Z_Car	h170	81.34	0.48	81.82	0.79	0.38
Z_Per	h171	83.21	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h172	82.85	0.24	83.09	0.24	0.06
Z_Per	h173	82.91	0.14	83.05	0.51	0.07
Z_Per	h174	82.76	0.20	82.95	0.33	0.06
Z_Per	h175	83.17	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h176	82.98	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h177	82.92	0.01	82.94	0.01	0.00
Z_Per	h178	83.90	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h179	83.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h180	83.66	0.00	-	0.00	0.00

(*) Cotas/elevaciones elipsoidales.

Periodo de retorno T = 100 años

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
M_Car	h1	83.30	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h2	83.20	0.00	83.20	0.02	0.00
M_Car	h3	83.05	0.15	83.20	0.37	0.06
M_Car	h4	82.96	0.23	83.19	0.68	0.16
M_Car	h5	82.62	0.52	83.15	1.25	0.65
M_Car	h6	82.70	0.46	83.16	1.29	0.59
M_Car	h7	82.70	0.48	83.18	1.25	0.59
M_Car	h8	82.70	0.48	83.18	1.49	0.72
M_Car	h9	82.70	0.54	83.24	1.46	0.78
M_Car	h10	80.49	2.97	83.45	0.93	2.75
M_Car	h11	80.65	2.74	83.39	1.20	3.28
M_Car	h12	81.30	2.07	83.37	1.41	2.93
M_Car	h13	81.32	2.11	83.43	1.55	3.26
M_Car	h14	82.74	0.55	83.29	1.82	1.01
M_Car	h15	82.91	0.33	83.24	2.06	0.69
M_Car	h16	82.85	0.61	83.46	1.41	0.87
M_Car	h17	83.10	0.14	83.23	1.59	0.22
M_Car	h18	83.12	0.09	83.21	0.83	0.08
M_Car	h19	83.29	0.08	83.37	0.66	0.05
M_Car	h20	83.34	0.08	83.43	0.75	0.06
M_Car	h21	83.47	0.04	83.52	0.27	0.01
M_Car	h22	82.79	0.98	83.77	0.25	0.06
M_Car	h23	83.84	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h24	83.93	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h25	84.08	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h26	84.16	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h27	84.46	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h28	84.78	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h29	84.98	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h30	80.76	2.93	83.69	0.47	1.39
M_Per	h31	81.21	2.49	83.69	0.57	1.33
M_Per	h32	81.46	2.20	83.66	0.62	1.36
M_Per	h33	81.71	1.95	83.66	0.50	0.96
M_Per	h34	82.65	0.97	83.62	0.51	0.50
M_Per	h35	82.80	0.77	83.57	0.46	0.36
M_Per	h36	82.68	0.77	83.45	0.58	0.45
M_Per	h37	82.80	0.66	83.46	0.20	0.13
M_Per	h38	82.87	0.59	83.46	0.38	0.22
M_Per	h39	82.99	0.51	83.50	0.44	0.22
M_Per	h40	83.20	0.32	83.52	0.36	0.12
M_Per	h41	82.83	0.69	83.52	0.63	0.44
M_Per	h42	82.42	1.09	83.51	0.90	0.98
M_Per	h43	82.48	1.04	83.52	0.45	0.47
M_Per	h44	82.63	0.87	83.51	0.51	0.44
M_Per	h45	82.69	0.79	83.49	0.29	0.23
M_Per	h46	82.89	0.60	83.49	0.21	0.13
M_Per	h47	82.24	1.24	83.48	0.12	0.12
M_Per	h48	81.90	1.58	83.48	0.28	0.36
M_Per	h49	82.36	0.96	83.32	1.02	0.98
M_Per	h50	82.36	0.75	83.11	0.62	0.46
M_Per	h51	83.13	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h52	83.39	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h53	82.10	0.31	82.41	0.98	0.30
Z_Dep	h54	85.43	0.08	85.51	0.25	0.02
Z_Dep	h55	84.91	0.61	85.52	0.17	0.10
Z_Dep	h56	85.10	0.40	85.50	1.28	0.51
Z_Dep	h57	84.79	0.65	85.44	0.98	0.64
Z_Dep	h58	84.69	0.50	85.19	1.57	0.79
Z_Dep	h59	84.69	0.30	84.99	1.38	0.42
Z_Dep	h60	84.62	0.67	85.28	0.29	0.10
Z_Dep	h61	84.92	0.34	85.26	0.74	0.25
Z_Dep	h62	85.07	0.08	85.15	0.90	0.07
Z_Dep	h63	84.70	0.45	85.16	0.16	0.07
Z_Dep	h64	84.68	0.48	85.16	0.29	0.07
Z_Dep	h65	84.66	0.48	85.14	0.38	0.18
Z_Dep	h66	84.65	0.53	85.18	0.39	0.21
Z_Dep	h67	84.52	0.25	84.77	0.54	0.13
Z_Dep	h68	83.74	0.81	84.56	0.51	0.41
Z_Dep	h69	84.61	0.01	84.62	0.16	0.00
Z_Dep	h70	83.60	0.77	84.37	0.68	0.52
Z_Dep	h71	84.58	0.13	84.71	0.80	0.10
Z_Dep	h72	84.62	0.10	84.72	0.52	0.05
Z_Dep	h73	84.49	0.18	84.66	0.56	0.10
Z_Dep	h74	84.30	0.11	84.41	0.68	0.07
Z_Dep	h75	84.32	0.08	84.40	0.88	0.07
Z_Dep	h76	84.18	0.44	84.62	0.09	0.03
Z_Dep	h77	84.34	0.28	84.62	0.07	0.02
Z_Dep	h78	84.23	0.39	84.61	0.38	0.15
Z_Dep	h79	83.58	0.34	83.92	0.57	0.19

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
Z_Dep	h80	83.53	0.39	83.92	0.13	0.05
Z_Dep	h81	83.58	0.34	83.92	0.22	0.05
Z_Dep	h82	83.62	0.30	83.92	0.33	0.08
Z_Dep	h83	83.89	0.13	84.03	0.54	0.07
Z_Dep	h84	83.82	0.10	83.92	0.11	0.01
Z_Dep	h85	83.96	0.05	84.01	0.31	0.02
Z_Dep	h86	83.72	0.21	83.92	0.07	0.01
Z_Dep	h87	83.35	0.58	83.93	0.82	0.48
Z_Dep	h88	83.50	0.50	84.00	1.37	0.68
Z_Dep	h89	83.36	0.85	84.21	0.95	0.81
Z_Dep	h90	83.40	0.83	84.23	1.12	0.93
Z_Dep	h91	83.84	0.46	84.30	0.92	0.42
Z_Brazo	h92	81.56	1.85	83.40	0.09	0.13
Z_Brazo	h93	81.61	1.80	83.40	0.13	0.15
Z_Brazo	h94	79.80	3.48	83.28	0.70	2.26
Z_Brazo	h95	81.42	1.97	83.39	0.12	0.19
Z_Brazo	h96	83.24	0.16	83.40	0.02	0.00
Z_Brazo	h97	83.26	0.14	83.40	0.02	0.00
Z_Brazo	h98	83.31	0.06	83.37	0.09	0.01
Z_Brazo	h99	83.05	0.15	83.20	0.37	0.06
Z_Brazo	h100	82.75	0.47	83.23	0.85	0.40
Z_Brazo	h101	82.70	0.56	83.26	0.78	0.44
Z_Brazo	h102	81.07	2.35	83.42	0.83	1.95
Z_Brazo	h103	82.21	1.15	83.36	0.50	0.57
Z_Brazo	h104	82.82	0.54	83.36	0.38	0.21
Z_Brazo	h105	83.06	0.34	83.40	0.11	0.04
Z_Brazo	h106	79.83	3.57	83.40	0.48	1.49
Z_Brazo	h107	79.45	3.92	83.37	0.67	2.47
Z_Brazo	h108	80.60	2.80	83.40	0.35	0.89
Z_Brazo	h109	81.35	2.05	83.40	0.23	0.47
Z_Brazo	h110	80.78	2.62	83.40	0.43	0.98
Z_Brazo	h111	79.49	3.91	83.40	0.59	1.89
Z_Brazo	h112	81.53	1.88	83.40	0.32	0.59
Z_Brazo	h113	80.82	2.57	83.39	0.30	0.77
Z_Brazo	h114	80.32	3.07	83.38	1.00	3.06
Z_Brazo	h115	80.62	2.78	83.40	1.14	3.15
Z_Finca	h116	79.87	0.31	80.19	1.22	0.38
Z_Finca	h117	79.82	0.36	80.18	0.94	0.34
Z_Finca	h118	79.84	0.34	80.18	0.56	0.19
Z_Finca	h119	79.82	0.36	80.18	0.13	0.01

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
Z_Finca	h120	79.94	0.23	80.18	0.27	0.06
Z_Finca	h121	79.80	0.39	80.19	0.50	0.20
Z_Finca	h122	79.83	0.32	80.15	0.97	0.31
Z_Finca	h123	79.83	0.18	80.01	1.29	0.22
Z_Finca	h124	79.81	0.24	80.05	0.68	0.16
Z_Finca	h125	79.70	0.33	80.04	1.13	0.37
Z_Finca	h126	79.68	0.38	80.05	0.95	0.35
Z_Finca	h127	79.70	0.33	80.03	0.45	0.15
Z_Finca	h128	79.68	0.37	80.05	0.85	0.31
Z_Finca	h129	79.67	0.39	80.05	0.89	0.34
Z_Finca	h130	79.63	0.43	80.05	0.34	0.10
Z_Finca	h131	79.72	0.33	80.05	0.29	0.10
Z_Finca	h132	79.50	0.54	80.03	0.27	0.15
Z_Finca	h133	79.56	0.48	80.04	0.61	0.29
Z_Finca	h134	79.56	0.49	80.05	0.61	0.30
Z_Finca	h135	79.62	0.43	80.05	0.31	0.13
Z_Finca	h136	79.80	0.25	80.05	0.24	0.06
Z_Finca	h137	79.43	0.60	80.03	0.39	0.23
Z_Finca	h138	79.52	0.53	80.05	0.55	0.29
Z_Finca	h139	79.58	0.46	80.04	0.31	0.14
Z_Finca	h140	79.88	0.32	80.21	0.99	0.32
Z_Finca	h141	79.86	0.32	80.19	0.63	0.21
Z_Finca	h142	80.94	0.15	81.09	1.49	0.22
Z_Finca	h143	81.19	0.24	81.44	1.65	0.40
Z_Finca	h144	81.39	0.11	81.50	0.59	0.06
Z_Finca	h145	81.33	0.20	81.53	0.08	0.02
Z_Finca	h146	81.23	0.20	81.43	1.08	0.21
Z_Finca	h147	81.48	0.12	81.60	1.17	0.14
Z_Finca	h148	81.27	0.39	81.66	1.33	0.52
Z_Finca	h149	81.19	0.41	81.60	1.29	0.53
Z_Car	h150	81.98	1.02	83.00	1.73	1.26
Z_Car	h151	81.90	1.08	82.98	1.28	1.36
Z_Car	h152	81.92	1.02	82.94	1.28	1.31
Z_Car	h153	81.83	1.24	83.07	1.51	1.87
Z_Car	h154	81.64	1.34	82.98	1.44	1.93
Z_Car	h155	81.54	1.41	82.95	1.49	2.10
Z_Car	h156	81.76	1.32	83.08	1.32	1.74
Z_Car	h157	81.66	1.33	82.99	1.42	1.89
Z_Car	h158	81.57	1.28	82.86	1.45	1.86
Z_Car	h159	81.96	1.14	83.10	1.09	1.24

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
Z_Car	h160	81.98	1.06	83.04	0.93	0.98
Z_Car	h161	81.88	0.95	82.83	1.11	1.06
Z_Car	h162	80.64	2.08	82.73	1.05	2.20
Z_Car	h163	80.81	1.79	82.59	1.01	1.74
Z_Car	h164	81.43	1.36	82.79	1.12	1.51
Z_Car	h165	81.22	1.41	82.63	1.37	1.89
Z_Car	h166	81.66	1.14	82.81	0.89	1.01
Z_Car	h167	81.65	1.00	82.65	1.01	1.01
Z_Car	h168	81.05	1.49	82.54	0.88	1.32
Z_Car	h169	81.26	1.26	82.52	1.38	1.29
Z_Car	h170	81.34	0.98	82.32	1.86	1.83
Z_Per	h171	83.21	0.45	83.66	0.39	0.15
Z_Per	h172	82.85	0.80	83.65	0.38	0.20
Z_Per	h173	82.91	0.73	83.64	0.80	0.40
Z_Per	h174	82.76	0.88	83.63	0.62	0.49
Z_Per	h175	83.17	0.48	83.65	0.38	0.16
Z_Per	h176	82.98	0.66	83.64	0.32	0.12
Z_Per	h177	82.92	0.71	83.64	0.28	0.03
Z_Per	h178	83.90	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h179	83.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h180	83.66	0.00	-	0.00	0.00

(*) Cotas/elevaciones elipsoidales.

Periodo de retorno T = 500 años

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
M_Car	h1	83.30	0.41	83.71	0.98	0.39
M_Car	h2	83.20	0.53	83.72	0.78	0.41
M_Car	h3	83.05	0.69	83.74	0.78	0.53
M_Car	h4	82.96	0.78	83.74	0.92	0.69
M_Car	h5	82.62	1.11	83.73	1.31	1.36
M_Car	h6	82.70	1.04	83.74	1.35	1.31
M_Car	h7	82.70	1.04	83.74	1.34	1.34
M_Car	h8	82.70	1.04	83.74	1.63	1.61
M_Car	h9	82.70	1.06	83.76	1.66	1.71
M_Car	h10	80.49	3.50	83.99	1.24	4.34
M_Car	h11	80.65	3.29	83.94	1.31	4.30
M_Car	h12	81.30	2.63	83.93	1.51	3.94
M_Car	h13	81.32	2.67	83.99	1.68	4.44
M_Car	h14	82.74	1.15	83.89	2.10	2.32
M_Car	h15	82.91	0.92	83.83	2.56	2.04
M_Car	h16	82.85	1.15	84.00	1.85	2.09
M_Car	h17	83.10	0.84	83.94	2.08	1.59
M_Car	h18	83.12	0.80	83.92	1.58	1.26
M_Car	h19	83.29	0.57	83.86	2.14	1.17
M_Car	h20	83.34	0.67	84.01	1.60	1.07
M_Car	h21	83.47	0.49	83.96	1.71	0.82
M_Car	h22	82.79	1.50	84.29	0.65	0.97
M_Car	h23	83.84	0.40	84.24	1.07	0.42
M_Car	h24	83.93	0.37	84.29	0.93	0.34
M_Car	h25	84.08	0.31	84.39	1.24	0.39
M_Car	h26	84.16	0.26	84.42	1.87	0.49
M_Car	h27	84.46	0.30	84.75	1.04	0.31
M_Car	h28	84.78	0.17	84.95	0.55	0.09
M_Car	h29	84.98	0.08	85.06	0.20	0.02
M_Per	h30	80.76	3.42	84.18	0.76	2.60
M_Per	h31	81.21	2.99	84.19	0.65	1.93
M_Per	h32	81.46	2.71	84.17	0.72	1.96
M_Per	h33	81.71	2.47	84.18	0.60	1.47
M_Per	h34	82.65	1.49	84.15	0.67	0.98
M_Per	h35	82.80	1.32	84.12	0.51	0.66
M_Per	h36	82.68	1.38	84.06	0.75	1.03
M_Per	h37	82.80	1.26	84.06	0.46	0.58
M_Per	h38	82.87	1.18	84.05	0.56	0.66
M_Per	h39	82.99	1.08	84.08	0.61	0.66

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
M_Per	h40	83.20	0.89	84.09	0.59	0.53
M_Per	h41	82.83	1.26	84.09	0.80	1.01
M_Per	h42	82.42	1.66	84.09	0.96	1.54
M_Per	h43	82.48	1.61	84.09	0.67	1.09
M_Per	h44	82.63	1.45	84.08	0.72	1.04
M_Per	h45	82.69	1.37	84.06	0.50	0.68
M_Per	h46	82.89	1.18	84.06	0.42	0.49
M_Per	h47	82.24	1.81	84.05	0.26	0.46
M_Per	h48	81.90	2.15	84.05	0.29	0.45
M_Per	h49	82.36	1.58	83.94	1.10	1.72
M_Per	h50	82.36	1.45	83.81	0.98	1.43
M_Per	h51	83.13	0.51	83.64	0.95	0.48
M_Per	h52	83.39	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h53	82.10	1.20	83.31	1.76	2.01
Z_Dep	h54	85.43	0.42	85.84	1.26	0.52
Z_Dep	h55	84.91	1.00	85.91	0.90	0.90
Z_Dep	h56	85.10	0.81	85.91	2.05	1.66
Z_Dep	h57	84.79	1.07	85.85	1.87	2.00
Z_Dep	h58	84.69	1.04	85.72	2.28	2.37
Z_Dep	h59	84.69	0.84	85.53	2.11	1.79
Z_Dep	h60	84.62	1.13	85.75	0.94	1.07
Z_Dep	h61	84.92	0.74	85.66	1.32	0.98
Z_Dep	h62	85.07	0.28	85.35	2.17	0.60
Z_Dep	h63	84.70	0.61	85.31	0.46	0.28
Z_Dep	h64	84.68	0.63	85.31	0.48	0.30
Z_Dep	h65	84.66	0.62	85.28	0.84	0.52
Z_Dep	h66	84.65	0.75	85.39	0.91	0.68
Z_Dep	h67	84.52	0.86	85.38	1.48	1.28
Z_Dep	h68	83.74	1.36	85.10	0.94	1.28
Z_Dep	h69	84.61	0.38	84.98	1.19	0.45
Z_Dep	h70	83.60	1.27	84.86	1.01	1.28
Z_Dep	h71	84.58	0.30	84.88	0.85	0.22
Z_Dep	h72	84.62	0.31	84.93	0.52	0.06
Z_Dep	h73	84.49	0.42	84.91	0.74	0.31
Z_Dep	h74	84.30	0.48	84.78	1.19	0.58
Z_Dep	h75	84.32	0.30	84.63	2.35	0.72
Z_Dep	h76	84.18	0.90	85.08	0.66	0.59
Z_Dep	h77	84.34	0.74	85.08	0.65	0.48
Z_Dep	h78	84.23	0.84	85.07	0.86	0.73
Z_Dep	h79	83.58	0.97	84.56	0.70	0.50
Z_Dep	h80	83.53	1.03	84.57	0.12	0.08
Z_Dep	h81	83.58	0.99	84.57	0.65	0.64
Z_Dep	h82	83.62	0.96	84.57	0.90	0.86
Z_Dep	h83	83.89	0.75	84.64	1.26	0.94
Z_Dep	h84	83.82	0.77	84.59	1.03	0.80
Z_Dep	h85	83.96	0.67	84.63	1.13	0.76
Z_Dep	h86	83.72	0.85	84.57	0.98	0.84
Z_Dep	h87	83.35	1.21	84.56	1.09	1.32
Z_Dep	h88	83.50	1.10	84.60	1.56	1.65
Z_Dep	h89	83.36	1.36	84.72	1.25	1.70
Z_Dep	h90	83.40	1.35	84.75	1.38	1.84
Z_Dep	h91	83.84	0.98	84.83	1.03	1.01
Z_Brazo	h92	81.56	2.42	83.98	0.10	0.25
Z_Brazo	h93	81.61	2.37	83.98	0.13	0.22
Z_Brazo	h94	79.80	4.10	83.90	0.70	2.26
Z_Brazo	h95	81.42	2.56	83.98	0.13	0.28
Z_Brazo	h96	83.24	0.67	83.91	0.65	0.43
Z_Brazo	h97	83.26	0.66	83.92	0.50	0.33
Z_Brazo	h98	83.31	0.55	83.86	0.55	0.31
Z_Brazo	h99	83.05	0.69	83.74	0.78	0.53
Z_Brazo	h100	82.75	1.00	83.76	1.08	1.07
Z_Brazo	h101	82.70	1.09	83.79	1.06	1.15
Z_Brazo	h102	81.07	2.88	83.95	1.10	3.17
Z_Brazo	h103	82.21	1.68	83.89	0.76	1.28
Z_Brazo	h104	82.82	1.07	83.89	0.71	0.76
Z_Brazo	h105	83.06	0.89	83.95	0.49	0.44
Z_Brazo	h106	79.83	4.15	83.98	0.49	1.53
Z_Brazo	h107	79.45	4.51	83.96	0.67	2.47
Z_Brazo	h108	80.60	3.38	83.97	0.36	1.18
Z_Brazo	h109	81.35	2.63	83.98	0.35	0.91
Z_Brazo	h110	80.78	3.20	83.98	0.45	1.31
Z_Brazo	h111	79.49	4.48	83.98	0.61	2.08
Z_Brazo	h112	81.53	2.44	83.96	0.56	1.37
Z_Brazo	h113	80.82	3.13	83.95	0.49	1.54
Z_Brazo	h114	80.32	3.62	83.93	1.14	4.12
Z_Brazo	h115	80.62	3.32	83.94	1.29	4.27
Z_Finca	h116	79.87	1.05	80.92	1.33	0.97
Z_Finca	h117	79.82	1.10	80.92	0.98	0.69
Z_Finca	h118	79.84	1.09	80.92	0.57	0.35
Z_Finca	h119	79.82	1.10	80.92	0.18	0.06

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
Z_Finca	h120	79.94	0.99	80.94	0.89	0.84
Z_Finca	h121	79.80	1.13	80.93	0.52	0.22
Z_Finca	h122	79.83	1.08	80.92	1.01	0.76
Z_Finca	h123	79.83	1.06	80.89	1.32	1.13
Z_Finca	h124	79.81	1.07	80.88	1.13	1.21
Z_Finca	h125	79.70	1.19	80.89	1.15	0.91
Z_Finca	h126	79.68	1.22	80.89	0.97	0.47
Z_Finca	h127	79.70	1.14	80.83	1.18	1.35
Z_Finca	h128	79.68	1.19	80.88	0.92	1.07
Z_Finca	h129	79.67	1.22	80.89	0.91	0.81
Z_Finca	h130	79.63	1.24	80.87	1.32	1.64
Z_Finca	h131	79.72	1.16	80.89	1.52	1.76
Z_Finca	h132	79.50	1.32	80.82	1.20	1.59
Z_Finca	h133	79.56	1.30	80.85	1.02	1.32
Z_Finca	h134	79.56	1.31	80.87	1.27	1.66
Z_Finca	h135	79.62	1.24	80.86	1.43	1.78
Z_Finca	h136	79.80	1.08	80.88	1.19	1.28
Z_Finca	h137	79.43	1.38	80.81	1.22	1.68
Z_Finca	h138	79.52	1.33	80.85	1.26	1.68
Z_Finca	h139	79.58	1.27	80.85	1.43	1.81
Z_Finca	h140	79.88	1.04	80.93	1.01	0.71
Z_Finca	h141	79.86	1.06	80.93	0.65	0.55
Z_Finca	h142	80.94	0.26	81.20	2.37	0.61
Z_Finca	h143	81.19	0.38	81.57	2.05	0.78
Z_Finca	h144	81.39	0.25	81.65	1.31	0.33
Z_Finca	h145	81.33	0.43	81.76	0.70	0.30
Z_Finca	h146	81.23	0.35	81.59	1.76	0.63
Z_Finca	h147	81.48	0.25	81.73	1.95	0.49
Z_Finca	h148	81.27	0.55	81.83	1.77	0.98
Z_Finca	h149	81.19	0.57	81.76	1.59	0.91
Z_Car	h150	81.98	1.77	83.74	1.78	2.52
Z_Car	h151	81.90	1.83	83.73	1.51	2.75
Z_Car	h152	81.92	1.75	83.67	1.64	2.87
Z_Car	h153	81.83	1.93	83.75	1.74	3.33
Z_Car	h154	81.64	2.06	83.70	1.70	3.51
Z_Car	h155	81.54	2.14	83.68	1.73	3.69
Z_Car	h156	81.76	2.00	83.76	1.70	3.40
Z_Car	h157	81.66	2.03	83.69	1.72	3.49
Z_Car	h158	81.57	1.93	83.50	1.74	3.31
Z_Car	h159	81.96	1.78	83.74	1.76	3.12
Z_Car	h160	81.98	1.75	83.73	1.29	2.26
Z_Car	h161	81.88	1.57	83.45	1.43	2.24
Z_Car	h162	80.64	2.68	83.32	1.40	3.72
Z_Car	h163	80.81	2.40	83.20	1.14	2.58
Z_Car	h164	81.43	1.98	83.41	1.44	2.84
Z_Car	h165	81.22	2.13	83.35	1.41	2.72
Z_Car	h166	81.66	1.78	83.45	1.26	2.23
Z_Car	h167	81.65	1.72	83.37	1.30	2.19
Z_Car	h168	81.05	2.05	83.09	1.38	2.81
Z_Car	h169	81.26	1.79	83.04	1.58	1.73
Z_Car	h170	81.34	1.28	82.62	2.61	3.34
Z_Per	h171	83.21	0.96	84.17	0.45	0.24
Z_Per	h172	82.85	1.31	84.16	0.38	0.32
Z_Per	h173	82.91	1.25	84.16	0.85	0.65
Z_Per	h174	82.76	1.40	84.15	0.70	0.85
Z_Per	h175	83.17	1.00	84.16	0.43	0.21
Z_Per	h176	82.98	1.18	84.16	0.38	0.16
Z_Per	h177	82.92	1.23	84.16	0.38	0.06
Z_Per	h178	83.90	0.26	84.16	0.05	0.00
Z_Per	h179	83.93	0.23	84.16	0.02	0.01
Z_Per	h180	83.66	0.50	84.16	0.10	0.05

(*) Cotas/elevaciones elipsoidales.

APÉNDICE 3. RESULTADOS DEL MODELO HIDRÁULICO BIDIMENSIONAL. SITUACIÓN PROYECTADA

RESULTADOS SITUACIÓN PROYECTADA

Periodo de retorno T = 1/2 MCO

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
C_Aab	c1	78.87	0.30	79.17	0.40	0.02
C_Aab	c2	78.83	0.35	79.17	0.37	0.02
C_Aab	c3	78.79	0.39	79.17	0.34	0.02
C_Aab	c4	78.38	0.80	79.17	0.30	0.02
C_Aab	c5	78.33	0.84	79.17	0.32	0.04
C_Aab	c6	78.25	0.92	79.17	0.36	0.08
C_Aab	c7	78.18	1.00	79.17	0.38	0.12
C_Aab	c8	77.42	1.76	79.17	0.36	0.34
C_Aab	c9	77.32	1.86	79.17	0.44	0.25
C_Aab	c10	77.20	1.97	79.17	0.43	0.68
C_Aab	c11	78.88	0.29	79.17	0.37	0.02
C_Aab	c12	78.83	0.35	79.17	0.38	0.02
C_Aab	c13	78.79	0.39	79.17	0.38	0.02
C_Aab	c14	78.40	0.77	79.17	0.39	0.02
C_Aab	c15	78.34	0.83	79.17	0.41	0.04
C_Aab	c16	78.27	0.91	79.17	0.37	0.08
C_Aab	c17	78.18	1.00	79.17	0.45	0.09
C_Aab	c18	77.42	1.75	79.17	0.43	0.09
C_Aab	c19	77.33	1.84	79.17	0.43	0.40
C_Aab	c20	77.23	1.92	79.16	0.43	0.81
C_Aab	c21	78.86	0.32	79.17	0.38	0.02
C_Aab	c22	78.80	0.37	79.17	0.42	0.02
C_Aab	c23	78.78	0.40	79.17	0.38	0.02
C_Aab	c24	78.38	0.79	79.17	0.35	0.02
C_Aab	c25	78.31	0.86	79.17	0.31	0.05
C_Aab	c26	78.24	0.93	79.17	0.33	0.09
C_Aab	c27	78.18	1.00	79.17	0.39	0.13
C_Aab	c28	77.42	1.76	79.17	0.42	0.30
C_Aab	c29	77.33	1.84	79.17	0.50	0.51
C_Aab	c30	77.23	1.93	79.17	0.45	0.24
C_Aar	c31	79.21	0.02	79.23	0.20	0.00
C_Aar	c32	79.23	0.02	79.25	0.14	0.00
C_Aar	c33	79.24	0.01	79.26	0.10	0.00
C_Aar	c34	79.28	0.00	79.28	0.03	0.00
C_Aar	c35	79.32	0.00	79.32	0.00	0.00
C_Aar	c36	79.22	0.05	79.27	0.36	0.02
C_Aar	c37	79.23	0.06	79.29	0.38	0.02
C_Aar	c38	79.28	0.04	79.32	0.35	0.01
C_Aar	c39	79.31	0.04	79.35	0.32	0.01
C_Aar	c40	79.35	0.02	79.38	0.26	0.01
C_Aar	c41	79.19	0.01	79.20	0.06	0.00
C_Aar	c42	79.21	0.00	79.21	0.02	0.00
C_Aar	c43	79.24	0.00	79.24	0.01	0.00
C_Aar	c44	79.26	0.00	79.26	0.00	0.00
C_Aar	c45	79.29	0.00	79.29	0.00	0.00
M_Car	h1	79.19	0.01	79.20	0.06	0.00
M_Car	h2	79.44	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h3	80.45	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h4	82.92	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h5	82.71	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h6	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h7	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h8	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h9	82.38	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h10	80.74	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h11	82.68	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h12	82.79	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h13	82.81	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h14	82.86	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h15	82.99	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h16	83.25	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h17	83.48	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h18	83.95	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h19	83.49	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h20	83.40	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h21	83.60	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h22	82.75	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h23	83.87	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h24	83.88	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h25	84.17	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h26	84.24	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h27	84.47	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h28	84.75	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h29	84.99	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h30	80.71	0.38	81.08	0.16	0.02
M_Per	h31	81.21	0.00	-	0.00	0.00

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
M_Per	h32	81.40	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h33	81.83	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h34	82.56	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h35	82.73	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h36	82.83	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h37	82.85	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h38	82.97	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h39	82.98	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h40	83.20	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h41	82.99	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h42	82.44	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h43	82.52	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h44	82.87	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h45	82.57	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h46	82.91	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h47	82.71	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h48	81.85	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h49	82.20	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h50	82.27	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h51	80.58	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h52	84.10	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h53	80.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h54	85.44	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h55	84.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h56	85.16	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h57	84.81	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h58	84.74	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h59	84.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h60	84.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h61	84.92	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h62	85.08	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h63	84.91	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h64	84.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h65	84.65	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h66	84.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h67	84.67	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h68	83.76	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h69	84.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h70	83.59	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h71	84.57	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h72	84.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h73	84.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h74	84.33	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h75	84.33	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h76	84.15	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h77	84.40	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h78	84.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h79	83.59	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h80	83.53	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h81	83.50	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h82	83.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h83	83.87	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h84	83.80	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h85	83.99	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h86	83.79	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h87	83.35	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h88	83.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h89	83.40	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h90	83.41	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h91	83.87	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h92	81.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h93	81.69	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h94	79.80	0.07	79.87	0.16	0.01
Z_Brazo	h95	79.26	0.07	79.33	0.58	0.04
Z_Brazo	h96	79.19	0.05	79.24	0.33	0.01
Z_Brazo	h97	79.28	0.00	79.28	0.03	0.00
Z_Brazo	h98	79.34	0.00	79.34	0.00	0.00
Z_Brazo	h99	80.45	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h100	82.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h101	82.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h102	80.96	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h103	82.21	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h104	79.51	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h105	79.55	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h106	79.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h107	79.43	0.07	79.50	0.44	0.03
Z_Brazo	h108	80.51	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h109	81.45	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h110	80.56	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h111	79.64	0.00	-	0.00	0.00

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
Z_Brazo	h112	79.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h113	80.75	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h114	80.37	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h115	82.47	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h116	79.84	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h117	79.85	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h118	79.79	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h119	79.80	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h120	79.85	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h121	79.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h122	79.81	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h123	79.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h124	79.78	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h125	79.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h126	79.67	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h127	79.73	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h128	79.69	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h129	79.65	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h130	79.65	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h131	79.71	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h132	79.60	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h133	79.57	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h134	79.59	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h135	79.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h136	79.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h137	79.47	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h138	79.50	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h139	79.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h140	79.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h141	79.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h142	81.09	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h143	81.20	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h144	81.40	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h145	81.34	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h146	81.24	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h147	81.55	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h148	81.29	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h149	81.21	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h150	81.96	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h151	81.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h152	81.97	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h153	81.84	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h154	81.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h155	81.46	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h156	81.76	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h157	81.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h158	81.56	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h159	81.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h160	81.99	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h161	81.88	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h162	80.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h163	80.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h164	81.49	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h165	81.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h166	81.67	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h167	81.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h168	81.05	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h169	81.27	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h170	81.31	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h171	83.12	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h172	82.85	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h173	82.88	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h174	82.77	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h175	83.12	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h176	82.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h177	82.91	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h178	83.89	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h179	83.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h180	83.69	0.00	-	0.00	0.00

(*) Cotas/elevaciones elipsoidales.

Periodo de retorno T = 2/3 MCO

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
C_Aab	c1	78.87	0.59	79.46	0.40	0.03
C_Aab	c2	78.83	0.63	79.46	0.37	0.03
C_Aab	c3	78.79	0.67	79.46	0.34	0.02
C_Aab	c4	78.38	1.08	79.46	0.30	0.02
C_Aab	c5	78.33	1.13	79.46	0.32	0.04
C_Aab	c6	78.25	1.20	79.46	0.36	0.08
C_Aab	c7	78.18	1.28	79.46	0.38	0.12
C_Aab	c8	77.42	2.04	79.46	0.36	0.35
C_Aab	c9	77.32	2.14	79.46	0.44	0.33
C_Aab	c10	77.20	2.25	79.45	0.44	0.99
C_Aab	c11	78.88	0.57	79.46	0.37	0.03
C_Aab	c12	78.83	0.63	79.46	0.38	0.03
C_Aab	c13	78.79	0.67	79.46	0.38	0.03
C_Aab	c14	78.40	1.05	79.46	0.39	0.02
C_Aab	c15	78.34	1.11	79.46	0.41	0.04
C_Aab	c16	78.27	1.19	79.46	0.37	0.08
C_Aab	c17	78.18	1.28	79.46	0.45	0.09
C_Aab	c18	77.42	2.03	79.46	0.43	0.10
C_Aab	c19	77.33	2.12	79.46	0.43	0.40
C_Aab	c20	77.23	2.20	79.43	0.50	1.10
C_Aab	c21	78.86	0.60	79.46	0.38	0.02
C_Aab	c22	78.80	0.65	79.46	0.42	0.02
C_Aab	c23	78.78	0.68	79.46	0.38	0.02
C_Aab	c24	78.38	1.08	79.46	0.35	0.02
C_Aab	c25	78.31	1.15	79.46	0.31	0.05
C_Aab	c26	78.24	1.21	79.46	0.33	0.09
C_Aab	c27	78.18	1.28	79.46	0.40	0.14
C_Aab	c28	77.42	2.04	79.46	0.42	0.31
C_Aab	c29	77.33	2.12	79.46	0.50	0.51
C_Aab	c30	77.23	2.21	79.45	0.45	0.24
C_Aar	c31	79.21	0.25	79.46	0.20	0.02
C_Aar	c32	79.23	0.23	79.46	0.14	0.01
C_Aar	c33	79.24	0.21	79.46	0.10	0.01
C_Aar	c34	79.28	0.18	79.46	0.04	0.01
C_Aar	c35	79.32	0.14	79.46	0.03	0.00
C_Aar	c36	79.22	0.23	79.46	0.36	0.03
C_Aar	c37	79.23	0.23	79.46	0.38	0.03
C_Aar	c38	79.28	0.18	79.46	0.35	0.03
C_Aar	c39	79.31	0.15	79.46	0.32	0.02
C_Aar	c40	79.35	0.11	79.46	0.26	0.01
C_Aar	c41	79.19	0.27	79.46	0.07	0.01
C_Aar	c42	79.21	0.25	79.46	0.05	0.01
C_Aar	c43	79.24	0.22	79.46	0.04	0.00
C_Aar	c44	79.26	0.20	79.46	0.04	0.00
C_Aar	c45	79.29	0.17	79.46	0.02	0.00
M_Car	h1	79.19	0.26	79.46	0.06	0.00
M_Car	h2	79.44	0.02	79.46	0.01	0.00
M_Car	h3	80.45	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h4	82.92	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h5	82.71	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h6	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h7	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h8	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h9	82.38	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h10	80.74	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h11	82.68	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h12	82.79	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h13	82.81	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h14	82.86	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h15	82.99	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h16	83.25	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h17	83.48	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h18	83.95	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h19	83.49	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h20	83.40	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h21	83.60	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h22	82.75	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h23	83.87	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h24	83.88	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h25	84.17	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h26	84.24	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h27	84.47	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h28	84.75	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h29	84.99	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h30	80.71	0.76	81.47	0.19	0.03
M_Per	h31	81.21	0.03	81.25	0.07	0.00
M_Per	h32	81.40	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h33	81.83	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h34	82.56	0.00	-	0.00	0.00

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
M_Per	h35	82.73	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h36	82.83	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h37	82.85	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h38	82.97	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h39	82.98	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h40	83.20	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h41	82.99	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h42	82.44	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h43	82.52	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h44	82.87	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h45	82.57	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h46	82.91	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h47	82.71	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h48	81.85	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h49	82.20	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h50	82.27	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h51	80.58	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h52	84.10	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h53	80.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h54	85.44	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h55	84.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h56	85.16	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h57	84.81	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h58	84.74	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h59	84.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h60	84.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h61	84.92	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h62	85.08	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h63	84.91	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h64	84.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h65	84.65	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h66	84.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h67	84.67	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h68	83.76	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h69	84.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h70	83.59	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h71	84.57	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h72	84.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h73	84.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h74	84.33	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h75	84.33	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h76	84.15	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h77	84.40	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h78	84.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h79	83.59	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h80	83.53	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h81	83.50	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h82	83.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h83	83.87	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h84	83.80	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h85	83.99	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h86	83.79	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h87	83.35	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h88	83.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h89	83.40	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h90	83.41	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h91	83.87	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h92	81.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h93	81.69	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h94	79.80	0.07	79.87	0.16	0.01
Z_Brazo	h95	79.26	0.20	79.46	0.58	0.05
Z_Brazo	h96	79.19	0.26	79.46	0.33	0.03
Z_Brazo	h97	79.28	0.18	79.46	0.04	0.01
Z_Brazo	h98	79.34	0.12	79.46	0.02	0.00
Z_Brazo	h99	80.45	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h100	82.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h101	82.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h102	80.96	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h103	82.21	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h104	79.51	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h105	79.55	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h106	79.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h107	79.43	0.08	79.50	0.44	0.03
Z_Brazo	h108	80.51	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h109	81.45	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h110	80.56	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h111	79.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h112	79.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h113	80.75	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h114	80.37	0.00	-	0.00	0.00

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
Z_Brazo	h115	82.47	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h116	79.84	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h117	79.85	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h118	79.79	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h119	79.80	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h120	79.85	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h121	79.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h122	79.81	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h123	79.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h124	79.78	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h125	79.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h126	79.67	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h127	79.73	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h128	79.69	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h129	79.65	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h130	79.65	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h131	79.71	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h132	79.60	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h133	79.57	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h134	79.59	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h135	79.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h136	79.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h137	79.47	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h138	79.50	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h139	79.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h140	79.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h141	79.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h142	81.09	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h143	81.20	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h144	81.40	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h145	81.34	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h146	81.24	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h147	81.55	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h148	81.29	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h149	81.21	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h150	81.96	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h151	81.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h152	81.97	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h153	81.84	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h154	81.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h155	81.46	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h156	81.76	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h157	81.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h158	81.56	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h159	81.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h160	81.99	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h161	81.88	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h162	80.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h163	80.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h164	81.49	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h165	81.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h166	81.67	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h167	81.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h168	81.05	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h169	81.27	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h170	81.31	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h171	83.12	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h172	82.85	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h173	82.88	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h174	82.77	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h175	83.12	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h176	82.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h177	82.91	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h178	83.89	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h179	83.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h180	83.69	0.00	-	0.00	0.00

(*) Cotas/elevaciones elipsoidales.

Periodo de retorno T = MCO

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
C_Aab	c1	78.87	1.06	79.93	0.40	0.25
C_Aab	c2	78.83	1.11	79.93	0.37	0.22
C_Aab	c3	78.79	1.15	79.93	0.34	0.22
C_Aab	c4	78.38	1.55	79.93	0.30	0.21
C_Aab	c5	78.33	1.60	79.93	0.32	0.20
C_Aab	c6	78.25	1.68	79.93	0.36	0.17
C_Aab	c7	78.18	1.75	79.93	0.38	0.17
C_Aab	c8	77.42	2.51	79.93	0.36	0.35
C_Aab	c9	77.32	2.62	79.93	0.44	0.39
C_Aab	c10	77.20	2.72	79.93	0.58	1.55
C_Aab	c11	78.88	1.05	79.93	0.37	0.17
C_Aab	c12	78.83	1.10	79.93	0.38	0.12
C_Aab	c13	78.79	1.15	79.93	0.38	0.10
C_Aab	c14	78.40	1.53	79.93	0.39	0.12
C_Aab	c15	78.34	1.59	79.93	0.41	0.13
C_Aab	c16	78.27	1.67	79.93	0.37	0.15
C_Aab	c17	78.18	1.76	79.93	0.45	0.15
C_Aab	c18	77.42	2.51	79.93	0.43	0.17
C_Aab	c19	77.33	2.60	79.93	0.43	0.40
C_Aab	c20	77.23	2.67	79.91	0.60	1.55
C_Aab	c21	78.86	1.08	79.93	0.38	0.23
C_Aab	c22	78.80	1.13	79.93	0.42	0.23
C_Aab	c23	78.78	1.16	79.93	0.38	0.21
C_Aab	c24	78.38	1.55	79.93	0.35	0.19
C_Aab	c25	78.31	1.62	79.93	0.31	0.18
C_Aab	c26	78.24	1.69	79.93	0.33	0.17
C_Aab	c27	78.18	1.75	79.93	0.40	0.17
C_Aab	c28	77.42	2.52	79.93	0.42	0.31
C_Aab	c29	77.33	2.60	79.93	0.50	0.51
C_Aab	c30	77.23	2.69	79.92	0.45	0.48
C_Aar	c31	79.21	0.73	79.94	0.28	0.21
C_Aar	c32	79.23	0.71	79.94	0.25	0.18
C_Aar	c33	79.24	0.69	79.94	0.23	0.16
C_Aar	c34	79.28	0.66	79.94	0.21	0.14
C_Aar	c35	79.32	0.62	79.94	0.20	0.12
C_Aar	c36	79.22	0.71	79.93	0.36	0.22
C_Aar	c37	79.23	0.70	79.93	0.38	0.23
C_Aar	c38	79.28	0.66	79.94	0.35	0.22
C_Aar	c39	79.31	0.62	79.94	0.35	0.22
C_Aar	c40	79.35	0.59	79.94	0.33	0.19
C_Aar	c41	79.19	0.75	79.94	0.17	0.13
C_Aar	c42	79.21	0.73	79.94	0.15	0.11
C_Aar	c43	79.24	0.70	79.94	0.13	0.09
C_Aar	c44	79.26	0.68	79.94	0.12	0.08
C_Aar	c45	79.29	0.65	79.94	0.10	0.07
M_Car	h1	79.19	0.74	79.94	0.10	0.08
M_Car	h2	79.44	0.50	79.94	0.03	0.01
M_Car	h3	80.45	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h4	82.92	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h5	82.71	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h6	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h7	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h8	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h9	82.38	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h10	80.74	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h11	82.68	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h12	82.79	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h13	82.81	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h14	82.86	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h15	82.99	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h16	83.25	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h17	83.48	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h18	83.95	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h19	83.49	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h20	83.40	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h21	83.60	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h22	82.75	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h23	83.87	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h24	83.88	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h25	84.17	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h26	84.24	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h27	84.47	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h28	84.75	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h29	84.99	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h30	80.71	1.40	82.10	0.19	0.04
M_Per	h31	81.21	0.73	81.94	0.35	0.26
M_Per	h32	81.40	0.48	81.88	0.31	0.15
M_Per	h33	81.83	0.02	81.85	0.00	0.00
M_Per	h34	82.56	0.00	-	0.00	0.00

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
M_Per	h35	82.73	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h36	82.83	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h37	82.85	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h38	82.97	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h39	82.98	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h40	83.20	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h41	82.99	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h42	82.44	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h43	82.52	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h44	82.87	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h45	82.57	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h46	82.91	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h47	82.71	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h48	81.85	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h49	82.20	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h50	82.27	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h51	80.58	0.09	80.67	0.09	0.01
M_Per	h52	84.10	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h53	80.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h54	85.44	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h55	84.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h56	85.16	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h57	84.81	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h58	84.74	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h59	84.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h60	84.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h61	84.92	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h62	85.08	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h63	84.91	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h64	84.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h65	84.65	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h66	84.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h67	84.67	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h68	83.76	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h69	84.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h70	83.59	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h71	84.57	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h72	84.62	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h73	84.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h74	84.33	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h75	84.33	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h76	84.15	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h77	84.40	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h78	84.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h79	83.59	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h80	83.53	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h81	83.50	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h82	83.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h83	83.87	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h84	83.80	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h85	83.99	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h86	83.79	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h87	83.35	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h88	83.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h89	83.40	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h90	83.41	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h91	83.87	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h92	81.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h93	81.69	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h94	79.80	0.26	80.06	0.38	0.10
Z_Brazo	h95	79.26	0.68	79.93	0.58	0.16
Z_Brazo	h96	79.19	0.74	79.93	0.33	0.24
Z_Brazo	h97	79.28	0.66	79.94	0.21	0.14
Z_Brazo	h98	79.34	0.60	79.94	0.09	0.06
Z_Brazo	h99	80.45	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h100	82.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h101	82.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h102	80.96	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h103	82.21	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h104	79.51	0.43	79.94	0.09	0.04
Z_Brazo	h105	79.55	0.39	79.94	0.12	0.05
Z_Brazo	h106	79.62	0.32	79.94	0.20	0.06
Z_Brazo	h107	79.43	0.51	79.94	0.44	0.20
Z_Brazo	h108	80.51	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h109	81.45	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h110	80.56	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h111	79.64	0.30	79.95	0.18	0.05
Z_Brazo	h112	79.52	0.44	79.96	0.24	0.11
Z_Brazo	h113	80.75	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h114	80.37	0.00	-	0.00	0.00

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
Z_Brazo	h115	82.47	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h116	79.84	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h117	79.85	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h118	79.79	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h119	79.80	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h120	79.85	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h121	79.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h122	79.81	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h123	79.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h124	79.78	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h125	79.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h126	79.67	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h127	79.73	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h128	79.69	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h129	79.65	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h130	79.65	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h131	79.71	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h132	79.60	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h133	79.57	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h134	79.59	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h135	79.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h136	79.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h137	79.47	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h138	79.50	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h139	79.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h140	79.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h141	79.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h142	81.09	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h143	81.20	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h144	81.40	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h145	81.34	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h146	81.24	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h147	81.55	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h148	81.29	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h149	81.21	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h150	81.96	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h151	81.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h152	81.97	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h153	81.84	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h154	81.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h155	81.46	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h156	81.76	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h157	81.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h158	81.56	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h159	81.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h160	81.99	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h161	81.88	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h162	80.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h163	80.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h164	81.49	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h165	81.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h166	81.67	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h167	81.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h168	81.05	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h169	81.27	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h170	81.31	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h171	83.12	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h172	82.85	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h173	82.88	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h174	82.77	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h175	83.12	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h176	82.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h177	82.91	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h178	83.89	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h179	83.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h180	83.69	0.00	-	0.00	0.00

(*) Cotas/elevaciones elipsoidales.

Periodo de retorno T = 10 años

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
C_Aab	c1	78.87	2.19	81.06	1.91	4.18
C_Aab	c2	78.83	2.23	81.06	1.89	4.22
C_Aab	c3	78.79	2.27	81.05	1.81	4.09
C_Aab	c4	78.38	2.71	81.09	1.54	4.17
C_Aab	c5	78.33	2.76	81.09	1.51	4.17
C_Aab	c6	78.25	2.84	81.09	1.45	4.11
C_Aab	c7	78.18	2.91	81.09	1.40	4.08
C_Aab	c8	77.42	3.69	81.11	1.15	4.23
C_Aab	c9	77.32	3.81	81.12	1.11	4.22
C_Aab	c10	77.20	3.91	81.11	1.22	4.78
C_Aab	c11	78.88	2.18	81.07	1.88	4.09
C_Aab	c12	78.83	2.24	81.06	1.76	3.92
C_Aab	c13	78.79	2.28	81.07	1.68	3.83
C_Aab	c14	78.40	2.70	81.10	1.41	3.79
C_Aab	c15	78.34	2.76	81.11	1.31	3.61
C_Aab	c16	78.27	2.84	81.11	1.38	3.90
C_Aab	c17	78.18	2.93	81.11	1.35	3.94
C_Aab	c18	77.42	3.68	81.10	1.14	4.18
C_Aab	c19	77.33	3.79	81.12	0.96	3.63
C_Aab	c20	77.23	3.89	81.13	0.87	3.38
C_Aab	c21	78.86	2.19	81.05	1.67	3.65
C_Aab	c22	78.80	2.24	81.05	1.68	3.76
C_Aab	c23	78.78	2.27	81.05	1.65	3.74
C_Aab	c24	78.38	2.70	81.08	1.37	3.68
C_Aab	c25	78.31	2.77	81.08	1.33	3.68
C_Aab	c26	78.24	2.84	81.08	1.36	3.85
C_Aab	c27	78.18	2.91	81.09	1.44	3.86
C_Aab	c28	77.42	3.70	81.11	1.05	3.89
C_Aab	c29	77.33	3.78	81.11	1.28	3.90
C_Aab	c30	77.23	3.88	81.12	1.08	4.20
C_Aar	c31	79.21	1.95	81.16	1.73	3.36
C_Aar	c32	79.23	1.95	81.18	1.65	3.21
C_Aar	c33	79.24	1.94	81.18	1.59	3.08
C_Aar	c34	79.28	1.91	81.19	1.58	3.01
C_Aar	c35	79.32	1.88	81.20	1.57	2.94
C_Aar	c36	79.22	1.91	81.13	2.18	4.16
C_Aar	c37	79.23	1.91	81.15	2.16	4.12
C_Aar	c38	79.28	1.89	81.16	2.16	4.06
C_Aar	c39	79.31	1.86	81.17	2.16	4.00
C_Aar	c40	79.35	1.83	81.18	2.16	3.91
C_Aar	c41	79.19	1.99	81.18	1.11	2.20
C_Aar	c42	79.21	1.98	81.19	1.03	2.03
C_Aar	c43	79.24	1.97	81.20	0.94	1.83
C_Aar	c44	79.26	1.95	81.21	0.92	1.77
C_Aar	c45	79.29	1.92	81.21	0.89	1.69
M_Car	h1	79.19	2.01	81.20	0.71	1.42
M_Car	h2	79.44	1.77	81.21	0.32	0.22
M_Car	h3	80.45	0.78	81.23	0.09	0.03
M_Car	h4	82.92	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h5	82.71	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h6	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h7	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h8	82.70	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h9	82.38	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h10	80.74	1.13	81.86	0.27	0.04
M_Car	h11	82.68	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h12	82.79	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h13	82.81	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h14	82.86	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h15	82.99	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h16	83.25	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h17	83.48	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h18	83.95	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h19	83.49	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h20	83.40	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h21	83.60	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h22	82.75	0.14	82.89	0.11	0.00
M_Car	h23	83.87	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h24	83.88	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h25	84.17	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h26	84.24	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h27	84.47	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h28	84.75	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h29	84.99	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h30	80.71	2.32	83.03	0.57	0.40
M_Per	h31	81.21	1.71	82.92	0.52	0.89
M_Per	h32	81.40	1.45	82.85	0.54	0.79
M_Per	h33	81.83	1.00	82.82	0.35	0.35
M_Per	h34	82.56	0.18	82.74	0.09	0.02

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
M_Per	h35	82.73	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h36	82.83	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h37	82.85	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h38	82.97	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h39	82.98	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h40	83.20	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h41	82.99	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h42	82.44	0.16	82.60	0.05	0.00
M_Per	h43	82.52	0.07	82.60	0.03	0.00
M_Per	h44	82.87	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h45	82.57	0.03	82.60	0.03	0.00
M_Per	h46	82.91	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h47	82.71	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h48	81.85	0.77	82.62	0.24	0.18
M_Per	h49	82.20	0.19	82.40	0.15	0.03
M_Per	h50	82.27	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h51	80.58	1.03	81.62	0.45	0.46
M_Per	h52	84.10	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h53	80.86	0.50	81.36	0.11	0.02
Z_Dep	h54	85.44	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h55	84.93	0.01	84.95	0.01	0.00
Z_Dep	h56	85.16	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h57	84.81	0.15	84.96	0.15	0.02
Z_Dep	h58	84.74	0.13	84.87	0.76	0.10
Z_Dep	h59	84.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h60	84.61	0.32	84.93	0.11	0.01
Z_Dep	h61	84.92	0.01	84.93	0.01	0.00
Z_Dep	h62	85.08	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h63	84.91	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h64	84.68	0.23	84.91	0.21	0.02
Z_Dep	h65	84.65	0.25	84.91	0.33	0.05
Z_Dep	h66	84.64	0.28	84.92	0.11	0.03
Z_Dep	h67	84.67	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h68	83.76	0.24	84.00	0.71	0.17
Z_Dep	h69	84.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h70	83.59	0.19	83.78	0.15	0.03
Z_Dep	h71	84.57	0.05	84.62	0.46	0.02
Z_Dep	h72	84.62	0.02	84.64	0.17	0.00
Z_Dep	h73	84.52	0.03	84.55	0.22	0.01
Z_Dep	h74	84.33	0.01	84.34	0.13	0.00
Z_Dep	h75	84.33	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h76	84.15	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h77	84.40	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h78	84.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h79	83.59	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h80	83.53	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h81	83.50	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h82	83.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h83	83.87	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h84	83.80	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h85	83.99	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h86	83.79	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h87	83.35	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h88	83.52	0.00	-	0.00	0.00
Z_Dep	h89	83.40	0.21	83.61	0.55	0.11
Z_Dep	h90	83.41	0.22	83.62	0.38	0.08
Z_Dep	h91	83.87	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h92	81.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h93	81.69	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h94	79.80	1.41	81.21	0.46	0.35
Z_Brazo	h95	79.26	1.87	81.12	1.86	3.46
Z_Brazo	h96	79.19	1.94	81.13	2.17	4.21
Z_Brazo	h97	79.28	1.91	81.19	1.58	3.01
Z_Brazo	h98	79.34	1.88	81.22	0.87	1.60
Z_Brazo	h99	80.45	0.78	81.23	0.09	0.03
Z_Brazo	h100	82.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h101	82.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h102	80.96	0.90	81.86	0.16	0.04
Z_Brazo	h103	82.21	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h104	79.51	1.73	81.23	0.61	1.04
Z_Brazo	h105	79.55	1.67	81.22	1.28	2.10
Z_Brazo	h106	79.62	1.52	81.14	2.58	3.82
Z_Brazo	h107	79.43	1.77	81.19	0.92	1.59
Z_Brazo	h108	80.51	0.69	81.21	0.58	0.38
Z_Brazo	h109	81.45	0.00	-	0.00	0.00
Z_Brazo	h110	80.56	0.90	81.46	1.35	1.22
Z_Brazo	h111	79.64	1.60	81.24	2.59	4.07
Z_Brazo	h112	79.52	1.77	81.29	1.06	1.62
Z_Brazo	h113	80.75	0.70	81.45	1.62	1.12
Z_Brazo	h114	80.37	1.49	81.85	0.66	0.89

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
Z_Brazo	h115	82.47	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h116	79.84	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h117	79.85	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h118	79.79	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h119	79.80	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h120	79.85	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h121	79.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h122	79.81	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h123	79.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h124	79.78	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h125	79.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h126	79.67	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h127	79.73	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h128	79.69	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h129	79.65	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h130	79.65	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h131	79.71	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h132	79.60	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h133	79.57	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h134	79.59	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h135	79.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h136	79.70	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h137	79.47	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h138	79.50	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h139	79.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h140	79.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h141	79.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h142	81.09	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h143	81.20	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h144	81.40	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h145	81.34	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h146	81.24	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h147	81.55	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h148	81.29	0.00	-	0.00	0.00
Z_Finca	h149	81.21	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h150	81.96	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h151	81.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h152	81.97	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h153	81.84	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h154	81.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h155	81.46	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h156	81.76	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h157	81.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h158	81.56	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h159	81.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h160	81.99	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h161	81.88	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h162	80.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h163	80.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h164	81.49	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h165	81.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h166	81.67	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h167	81.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h168	81.05	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h169	81.27	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h170	81.31	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h171	83.12	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h172	82.85	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h173	82.88	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h174	82.77	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h175	83.12	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h176	82.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h177	82.91	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h178	83.89	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h179	83.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h180	83.69	0.00	-	0.00	0.00

(*) Cotas/elevaciones elipsoidales.

Periodo de retorno T = 100 años

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
C_Aab	c1	78.87	2.86	81.73	2.72	7.79
C_Aab	c2	78.83	2.91	81.73	2.80	8.10
C_Aab	c3	78.79	2.94	81.72	2.67	7.82
C_Aab	c4	78.38	3.42	81.79	2.34	7.98
C_Aab	c5	78.33	3.47	81.80	2.37	8.21
C_Aab	c6	78.25	3.54	81.79	2.38	8.41
C_Aab	c7	78.18	3.61	81.79	2.33	8.36
C_Aab	c8	77.42	4.42	81.84	1.96	8.64
C_Aab	c9	77.32	4.54	81.86	1.92	8.69
C_Aab	c10	77.20	4.64	81.84	1.87	8.68
C_Aab	c11	78.88	2.87	81.75	3.01	8.60
C_Aab	c12	78.83	2.92	81.75	2.91	8.49
C_Aab	c13	78.79	2.97	81.75	2.85	8.42
C_Aab	c14	78.40	3.43	81.83	2.45	8.40
C_Aab	c15	78.34	3.50	81.84	2.29	8.00
C_Aab	c16	78.27	3.56	81.83	2.37	8.43
C_Aab	c17	78.18	3.64	81.82	2.37	8.60
C_Aab	c18	77.42	4.40	81.82	2.04	8.96
C_Aab	c19	77.33	4.53	81.87	1.61	7.29
C_Aab	c20	77.23	4.63	81.87	1.42	6.57
C_Aab	c21	78.86	2.86	81.71	2.45	6.99
C_Aab	c22	78.80	2.90	81.70	2.46	7.14
C_Aab	c23	78.78	2.92	81.70	2.45	7.16
C_Aab	c24	78.38	3.38	81.76	2.10	7.10
C_Aab	c25	78.31	3.47	81.78	2.05	7.09
C_Aab	c26	78.24	3.53	81.78	2.14	7.55
C_Aab	c27	78.18	3.59	81.77	2.14	7.68
C_Aab	c28	77.42	4.42	81.83	1.77	7.82
C_Aab	c29	77.33	4.50	81.84	1.74	7.85
C_Aab	c30	77.23	4.62	81.85	1.82	8.38
C_Aar	c31	79.21	2.75	81.96	2.24	6.09
C_Aar	c32	79.23	2.76	81.99	2.11	5.77
C_Aar	c33	79.24	2.76	82.00	2.03	5.55
C_Aar	c34	79.28	2.74	82.02	1.97	5.37
C_Aar	c35	79.32	2.71	82.03	1.93	5.21
C_Aar	c36	79.22	2.72	81.94	2.95	7.94
C_Aar	c37	79.23	2.74	81.97	2.86	7.76
C_Aar	c38	79.28	2.73	82.01	2.77	7.49
C_Aar	c39	79.31	2.71	82.02	2.76	7.40
C_Aar	c40	79.35	2.68	82.04	2.74	7.29
C_Aar	c41	79.19	2.79	81.98	1.68	4.66
C_Aar	c42	79.21	2.79	82.00	1.56	4.34
C_Aar	c43	79.24	2.79	82.02	1.45	4.03
C_Aar	c44	79.26	2.78	82.04	1.42	3.94
C_Aar	c45	79.29	2.76	82.04	1.40	3.83
M_Car	h1	79.19	2.83	82.03	1.11	3.12
M_Car	h2	79.44	2.59	82.03	0.16	0.42
M_Car	h3	80.45	1.63	82.07	0.07	0.10
M_Car	h4	82.92	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h5	82.71	0.01	82.71	0.03	0.00
M_Car	h6	82.70	0.02	82.72	0.12	0.00
M_Car	h7	82.70	0.05	82.75	0.18	0.01
M_Car	h8	82.70	0.06	82.76	0.15	0.01
M_Car	h9	82.38	0.37	82.75	0.04	0.02
M_Car	h10	80.74	2.02	82.75	0.11	0.14
M_Car	h11	82.68	0.05	82.73	0.01	0.00
M_Car	h12	82.79	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h13	82.81	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h14	82.86	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h15	82.99	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h16	83.25	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h17	83.48	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h18	83.95	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h19	83.49	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h20	83.40	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h21	83.60	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h22	82.75	0.84	83.59	0.06	0.00
M_Car	h23	83.87	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h24	83.88	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h25	84.17	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h26	84.24	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h27	84.47	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h28	84.75	0.00	-	0.00	0.00
M_Car	h29	84.99	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h30	80.71	2.97	83.68	0.29	0.85
M_Per	h31	81.21	2.37	83.59	0.62	1.45
M_Per	h32	81.40	2.13	83.53	0.67	1.42
M_Per	h33	81.83	1.68	83.51	0.48	0.81
M_Per	h34	82.56	0.88	83.45	0.50	0.44

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
M_Per	h35	82.73	0.65	83.38	0.30	0.20
M_Per	h36	82.83	0.44	83.27	0.21	0.09
M_Per	h37	82.85	0.39	83.24	0.11	0.04
M_Per	h38	82.97	0.28	83.25	0.11	0.03
M_Per	h39	82.98	0.29	83.28	0.22	0.06
M_Per	h40	83.20	0.11	83.31	0.13	0.01
M_Per	h41	82.99	0.33	83.33	0.12	0.04
M_Per	h42	82.44	0.89	83.33	0.05	0.02
M_Per	h43	82.52	0.81	83.33	0.03	0.01
M_Per	h44	82.87	0.46	83.33	0.03	0.01
M_Per	h45	82.57	0.76	83.33	0.25	0.19
M_Per	h46	82.91	0.45	83.36	0.25	0.11
M_Per	h47	82.71	0.66	83.37	0.19	0.12
M_Per	h48	81.85	1.52	83.37	0.29	0.43
M_Per	h49	82.20	0.97	83.18	0.93	0.90
M_Per	h50	82.27	0.60	82.88	0.19	0.11
M_Per	h51	80.58	2.04	82.63	0.68	1.38
M_Per	h52	84.10	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h53	80.86	1.44	82.30	0.53	0.77
Z_Dep	h54	85.44	0.06	85.50	0.31	0.02
Z_Dep	h55	84.93	0.58	85.51	0.27	0.15
Z_Dep	h56	85.16	0.34	85.50	1.11	0.38
Z_Dep	h57	84.81	0.61	85.42	0.90	0.55
Z_Dep	h58	84.74	0.44	85.19	1.41	0.63
Z_Dep	h59	84.66	0.31	84.96	1.35	0.42
Z_Dep	h60	84.61	0.67	85.29	0.15	0.10
Z_Dep	h61	84.92	0.34	85.26	0.77	0.26
Z_Dep	h62	85.08	0.08	85.16	0.97	0.08
Z_Dep	h63	84.91	0.23	85.14	0.24	0.06
Z_Dep	h64	84.68	0.47	85.14	0.31	0.06
Z_Dep	h65	84.65	0.49	85.14	0.52	0.25
Z_Dep	h66	84.64	0.53	85.17	0.39	0.21
Z_Dep	h67	84.67	0.06	84.73	0.72	0.04
Z_Dep	h68	83.76	0.77	84.53	1.44	1.11
Z_Dep	h69	84.52	0.01	84.53	0.18	0.00
Z_Dep	h70	83.59	0.68	84.27	0.76	0.52
Z_Dep	h71	84.57	0.11	84.68	0.83	0.09
Z_Dep	h72	84.62	0.09	84.71	0.48	0.04
Z_Dep	h73	84.52	0.11	84.63	0.71	0.08
Z_Dep	h74	84.33	0.08	84.40	0.69	0.05
Z_Dep	h75	84.33	0.07	84.40	0.85	0.06
Z_Dep	h76	84.15	0.46	84.61	0.25	0.02
Z_Dep	h77	84.40	0.21	84.61	0.04	0.01
Z_Dep	h78	84.23	0.37	84.60	0.29	0.11
Z_Dep	h79	83.59	0.25	83.84	0.68	0.17
Z_Dep	h80	83.53	0.30	83.83	0.19	0.06
Z_Dep	h81	83.50	0.33	83.83	0.26	0.04
Z_Dep	h82	83.64	0.20	83.83	0.34	0.06
Z_Dep	h83	83.87	0.10	83.97	0.57	0.06
Z_Dep	h84	83.80	0.06	83.86	0.27	0.01
Z_Dep	h85	83.99	0.04	84.03	0.23	0.01
Z_Dep	h86	83.79	0.04	83.83	0.06	0.00
Z_Dep	h87	83.35	0.47	83.83	0.38	0.18
Z_Dep	h88	83.52	0.35	83.87	1.39	0.49
Z_Dep	h89	83.40	0.74	84.14	1.09	0.81
Z_Dep	h90	83.41	0.74	84.14	1.16	0.85
Z_Dep	h91	83.87	0.37	84.24	0.62	0.23
Z_Brazo	h92	81.61	0.58	82.19	0.29	0.17
Z_Brazo	h93	81.69	0.44	82.13	0.47	0.21
Z_Brazo	h94	79.80	2.25	82.05	0.62	1.39
Z_Brazo	h95	79.26	2.72	81.98	2.92	7.87
Z_Brazo	h96	79.19	2.73	81.92	2.87	7.75
Z_Brazo	h97	79.28	2.74	82.02	1.97	5.37
Z_Brazo	h98	79.34	2.71	82.05	1.38	3.72
Z_Brazo	h99	80.45	1.63	82.07	0.07	0.10
Z_Brazo	h100	82.23	0.03	82.26	0.09	0.00
Z_Brazo	h101	82.70	0.05	82.75	0.12	0.01
Z_Brazo	h102	80.96	1.79	82.75	0.09	0.14
Z_Brazo	h103	82.21	0.40	82.61	0.75	0.30
Z_Brazo	h104	79.51	2.57	82.08	1.16	2.97
Z_Brazo	h105	79.55	2.52	82.07	1.66	4.15
Z_Brazo	h106	79.62	2.40	82.02	2.91	6.93
Z_Brazo	h107	79.43	2.64	82.07	2.04	5.38
Z_Brazo	h108	80.51	1.65	82.16	1.01	1.66
Z_Brazo	h109	81.45	0.82	82.26	0.67	0.54
Z_Brazo	h110	80.56	1.75	82.31	2.07	3.61
Z_Brazo	h111	79.64	2.52	82.16	2.86	7.17
Z_Brazo	h112	79.52	2.68	82.19	1.03	2.57
Z_Brazo	h113	80.75	1.53	82.28	2.18	3.31
Z_Brazo	h114	80.37	2.36	82.73	1.48	3.49

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
Z_Brazo	h115	82.47	0.26	82.73	0.20	0.05
Z_Finca	h116	79.84	0.53	80.37	1.21	0.64
Z_Finca	h117	79.85	0.52	80.37	1.01	0.52
Z_Finca	h118	79.79	0.58	80.37	0.41	0.22
Z_Finca	h119	79.80	0.56	80.36	0.25	0.14
Z_Finca	h120	79.85	0.51	80.36	0.42	0.21
Z_Finca	h121	79.86	0.50	80.36	0.48	0.24
Z_Finca	h122	79.81	0.56	80.37	1.03	0.57
Z_Finca	h123	79.82	0.48	80.31	1.12	0.54
Z_Finca	h124	79.78	0.54	80.32	0.70	0.37
Z_Finca	h125	79.68	0.64	80.32	1.13	0.72
Z_Finca	h126	79.67	0.65	80.32	1.08	0.70
Z_Finca	h127	79.73	0.53	80.26	0.66	0.35
Z_Finca	h128	79.69	0.62	80.31	1.06	0.66
Z_Finca	h129	79.65	0.66	80.31	0.77	0.50
Z_Finca	h130	79.65	0.67	80.32	0.17	0.10
Z_Finca	h131	79.71	0.61	80.32	0.37	0.22
Z_Finca	h132	79.60	0.66	80.25	0.48	0.32
Z_Finca	h133	79.57	0.70	80.27	0.88	0.62
Z_Finca	h134	79.59	0.71	80.31	0.72	0.51
Z_Finca	h135	79.68	0.64	80.32	0.23	0.14
Z_Finca	h136	79.70	0.61	80.31	0.25	0.15
Z_Finca	h137	79.47	0.79	80.26	0.67	0.53
Z_Finca	h138	79.50	0.79	80.29	0.85	0.68
Z_Finca	h139	79.61	0.70	80.31	0.25	0.17
Z_Finca	h140	79.93	0.49	80.42	1.26	0.62
Z_Finca	h141	79.86	0.50	80.36	0.27	0.14
Z_Finca	h142	81.09	0.21	81.30	1.64	0.34
Z_Finca	h143	81.20	0.22	81.42	1.59	0.35
Z_Finca	h144	81.40	0.13	81.53	0.75	0.10
Z_Finca	h145	81.34	0.18	81.52	0.07	0.01
Z_Finca	h146	81.24	0.23	81.48	1.34	0.32
Z_Finca	h147	81.55	0.11	81.66	0.78	0.09
Z_Finca	h148	81.29	0.37	81.66	1.08	0.40
Z_Finca	h149	81.21	0.39	81.59	1.23	0.48
Z_Car	h150	81.96	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h151	81.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h152	81.97	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h153	81.84	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h154	81.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h155	81.46	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h156	81.76	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h157	81.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h158	81.56	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h159	81.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h160	81.99	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h161	81.88	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h162	80.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h163	80.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h164	81.49	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h165	81.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h166	81.67	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h167	81.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h168	81.05	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h169	81.27	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h170	81.31	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h171	83.12	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h172	82.85	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h173	82.88	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h174	82.77	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h175	83.12	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h176	82.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h177	82.91	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h178	83.89	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h179	83.93	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h180	83.69	0.00	-	0.00	0.00

(*) Cotas/elevaciones elipsoidales.

Periodo de retorno T = 500 años

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
C_Aab	c1	78.87	3.10	81.97	5.29	15.88
C_Aab	c2	78.83	3.17	81.99	5.61	16.84
C_Aab	c3	78.79	3.20	81.99	5.66	16.36
C_Aab	c4	78.38	3.84	82.21	4.47	17.14
C_Aab	c5	78.33	3.94	82.27	4.25	16.74
C_Aab	c6	78.25	4.10	82.35	3.69	15.08
C_Aab	c7	78.18	4.21	82.39	3.51	14.76
C_Aab	c8	77.42	5.09	82.51	3.01	15.30
C_Aab	c9	77.32	5.24	82.56	2.84	14.62
C_Aab	c10	77.20	5.35	82.56	2.55	13.47
C_Aab	c11	78.88	3.13	82.02	6.47	17.10
C_Aab	c12	78.83	3.22	82.05	5.77	16.41
C_Aab	c13	78.79	3.27	82.05	5.42	15.50
C_Aab	c14	78.40	3.81	82.21	4.00	15.10
C_Aab	c15	78.34	4.00	82.35	3.21	12.76
C_Aab	c16	78.27	4.16	82.43	3.36	13.66
C_Aab	c17	78.18	4.30	82.48	3.27	13.57
C_Aab	c18	77.42	5.06	82.48	2.79	13.74
C_Aab	c19	77.33	5.22	82.55	2.07	10.52
C_Aab	c20	77.23	5.35	82.58	1.79	9.30
C_Aab	c21	78.86	3.09	81.95	5.69	14.03
C_Aab	c22	78.80	3.16	81.97	5.07	14.88
C_Aab	c23	78.78	3.18	81.96	4.97	14.77
C_Aab	c24	78.38	3.69	82.07	4.14	14.67
C_Aab	c25	78.31	3.78	82.09	3.84	14.41
C_Aab	c26	78.24	4.03	82.27	3.62	14.58
C_Aab	c27	78.18	4.18	82.36	3.44	14.40
C_Aab	c28	77.42	5.12	82.54	2.84	14.55
C_Aab	c29	77.33	5.19	82.53	2.82	14.65
C_Aab	c30	77.23	5.33	82.56	2.59	13.62
C_Aar	c31	79.21	4.54	83.75	2.64	10.86
C_Aar	c32	79.23	4.57	83.79	2.45	10.09
C_Aar	c33	79.24	4.58	83.82	2.34	9.66
C_Aar	c34	79.28	4.58	83.85	2.21	8.95
C_Aar	c35	79.32	4.56	83.88	2.14	8.53
C_Aar	c36	79.22	4.53	83.75	3.19	11.96
C_Aar	c37	79.23	4.55	83.79	3.05	11.44
C_Aar	c38	79.28	4.55	83.83	2.91	10.75
C_Aar	c39	79.31	4.54	83.85	2.87	10.38
C_Aar	c40	79.35	4.53	83.88	2.82	9.97
C_Aar	c41	79.19	4.54	83.73	2.39	10.72
C_Aar	c42	79.21	4.57	83.78	2.22	9.97
C_Aar	c43	79.24	4.60	83.83	2.02	9.05
C_Aar	c44	79.26	4.61	83.87	1.94	8.58
C_Aar	c45	79.29	4.61	83.90	1.84	7.86
M_Car	h1	79.19	4.60	83.79	1.60	7.31
M_Car	h2	79.44	4.32	83.75	0.60	2.58
M_Car	h3	80.45	3.50	83.94	1.16	4.06
M_Car	h4	82.92	1.13	84.05	1.71	1.77
M_Car	h5	82.71	1.47	84.17	0.65	0.95
M_Car	h6	82.70	1.44	84.14	1.03	1.46
M_Car	h7	82.70	1.43	84.13	1.43	1.82
M_Car	h8	82.70	1.44	84.14	1.16	1.48
M_Car	h9	82.38	1.80	84.18	0.79	1.23
M_Car	h10	80.74	3.46	84.20	0.18	0.36
M_Car	h11	82.68	1.51	84.19	0.77	1.17
M_Car	h12	82.79	1.39	84.18	1.47	2.04
M_Car	h13	82.81	1.42	84.23	1.30	1.84
M_Car	h14	82.86	1.41	84.27	1.27	1.79
M_Car	h15	82.99	1.29	84.28	1.56	1.99
M_Car	h16	83.25	1.10	84.35	1.28	1.41
M_Car	h17	83.48	0.89	84.37	0.81	0.72
M_Car	h18	83.95	0.48	84.43	0.72	0.35
M_Car	h19	83.49	1.03	84.52	1.09	1.12
M_Car	h20	83.40	1.16	84.56	0.96	1.12
M_Car	h21	83.60	0.98	84.57	0.79	0.78
M_Car	h22	82.75	1.90	84.65	0.46	0.87
M_Car	h23	83.87	0.74	84.62	1.15	0.85
M_Car	h24	83.88	0.76	84.64	1.08	0.82
M_Car	h25	84.17	0.56	84.74	0.83	0.47
M_Car	h26	84.24	0.61	84.85	1.29	0.78
M_Car	h27	84.47	0.60	85.06	0.82	0.49
M_Car	h28	84.75	0.43	85.18	0.42	0.18
M_Car	h29	84.99	0.22	85.21	0.14	0.03
M_Per	h30	80.71	3.76	84.47	0.69	2.59
M_Per	h31	81.21	3.15	84.36	0.88	2.78
M_Per	h32	81.40	2.92	84.32	0.84	2.46
M_Per	h33	81.83	2.49	84.32	0.63	1.56
M_Per	h34	82.56	1.73	84.29	0.69	1.17

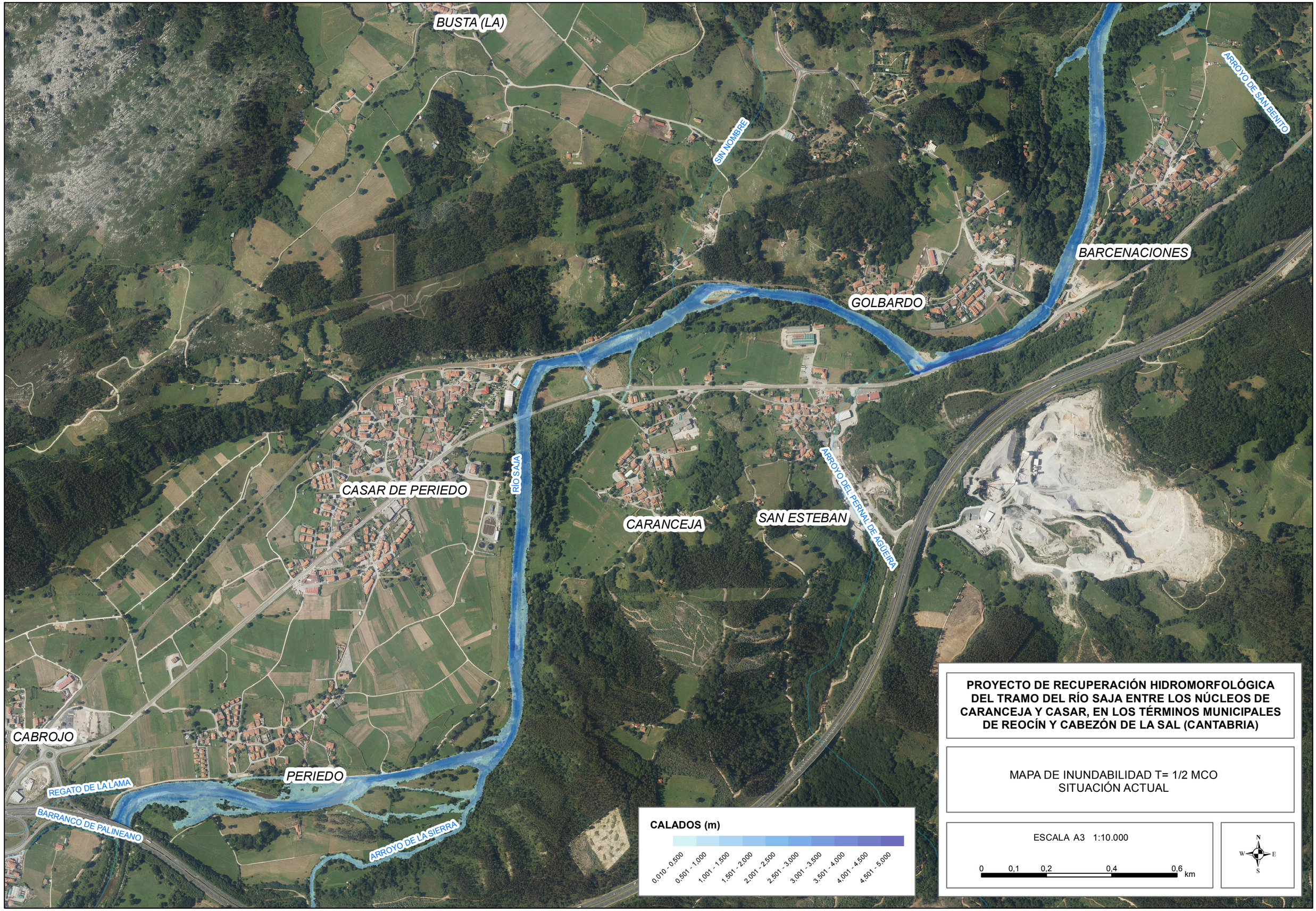
Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
M_Per	h35	82.73	1.53	84.26	0.45	0.67
M_Per	h36	82.83	1.39	84.22	0.34	0.46
M_Per	h37	82.85	1.35	84.20	0.31	0.42
M_Per	h38	82.97	1.24	84.20	0.36	0.44
M_Per	h39	82.98	1.23	84.21	0.38	0.46
M_Per	h40	83.20	1.03	84.22	0.32	0.32
M_Per	h41	82.99	1.24	84.23	0.45	0.36
M_Per	h42	82.44	1.79	84.23	0.30	0.38
M_Per	h43	82.52	1.71	84.23	0.21	0.30
M_Per	h44	82.87	1.36	84.23	0.40	0.33
M_Per	h45	82.57	1.66	84.23	0.58	0.68
M_Per	h46	82.91	1.33	84.23	0.39	0.39
M_Per	h47	82.71	1.53	84.25	0.27	0.40
M_Per	h48	81.85	2.41	84.26	0.35	0.68
M_Per	h49	82.20	1.97	84.18	1.10	1.93
M_Per	h50	82.27	1.80	84.07	0.75	1.35
M_Per	h51	80.58	3.29	83.87	1.22	3.98
M_Per	h52	84.10	0.00	-	0.00	0.00
M_Per	h53	80.86	2.87	83.73	0.62	1.65
Z_Dep	h54	85.44	0.39	85.83	1.35	0.52
Z_Dep	h55	84.93	0.98	85.91	0.95	0.93
Z_Dep	h56	85.16	0.75	85.90	1.96	1.46
Z_Dep	h57	84.81	1.02	85.82	1.83	1.87
Z_Dep	h58	84.74	0.99	85.73	2.20	2.17
Z_Dep	h59	84.66	0.84	85.50	2.25	1.89
Z_Dep	h60	84.61	1.15	85.77	0.94	1.09
Z_Dep	h61	84.92	0.74	85.67	1.46	1.09
Z_Dep	h62	85.08	0.27	85.35	2.27	0.61
Z_Dep	h63	84.91	0.36	85.27	0.68	0.24
Z_Dep	h64	84.68	0.60	85.28	0.40	0.05
Z_Dep	h65	84.65	0.62	85.27	1.14	0.71
Z_Dep	h66	84.64	0.73	85.37	0.86	0.63
Z_Dep	h67	84.67	0.68	85.35	1.18	0.80
Z_Dep	h68	83.76	1.43	85.18	1.92	2.74
Z_Dep	h69	84.52	0.58	85.10	1.34	0.78
Z_Dep	h70	83.59	1.36	84.95	1.47	2.01
Z_Dep	h71	84.57	0.39	84.95	0.92	0.20
Z_Dep	h72	84.62	0.35	84.97	0.49	0.04
Z_Dep	h73	84.52	0.44	84.96	0.76	0.25
Z_Dep	h74	84.33	0.58	84.91	1.02	0.53
Z_Dep	h75	84.33	0.46	84.79	2.10	0.79
Z_Dep	h76	84.15	0.93	85.08	0.65	0.61
Z_Dep	h77	84.40	0.69	85.08	0.64	0.44
Z_Dep	h78	84.23	0.84	85.07	0.73	0.62
Z_Dep	h79	83.59	1.22	84.81	0.72	0.56
Z_Dep	h80	83.53	1.28	84.81	0.27	0.15
Z_Dep	h81	83.50	1.31	84.81	0.56	0.73
Z_Dep	h82	83.64	1.17	84.81	0.69	0.81
Z_Dep	h83	83.87	0.96	84.83	1.08	0.98
Z_Dep	h84	83.80	1.02	84.82	0.97	0.97
Z_Dep	h85	83.99	0.85	84.84	0.96	0.81
Z_Dep	h86	83.79	1.01	84.80	0.88	0.89
Z_Dep	h87	83.35	1.44	84.80	1.10	1.59
Z_Dep	h88	83.52	1.29	84.80	1.86	2.25
Z_Dep	h89	83.40	1.50	84.90	1.67	2.48
Z_Dep	h90	83.41	1.50	84.91	1.77	2.62
Z_Dep	h91	83.87	1.10	84.97	0.90	0.99
Z_Brazo	h92	81.61	2.37	83.98	0.41	0.95
Z_Brazo	h93	81.69	2.27	83.96	0.71	1.30
Z_Brazo	h94	79.80	4.10	83.90	0.75	3.06
Z_Brazo	h95	79.26	4.55	83.80	3.15	11.48
Z_Brazo	h96	79.19	4.53	83.72	3.17	12.13
Z_Brazo	h97	79.28	4.58	83.85	2.21	8.95
Z_Brazo	h98	79.34	4.58	83.92	1.77	7.24
Z_Brazo	h99	80.45	3.50	83.94	1.16	4.06
Z_Brazo	h100	82.23	1.77	83.99	1.52	2.40
Z_Brazo	h101	82.70	1.39	84.09	1.44	1.96
Z_Brazo	h102	80.96	3.28	84.24	0.79	2.58
Z_Brazo	h103	82.21	1.85	84.06	1.49	2.67
Z_Brazo	h104	79.51	4.47	83.98	1.52	6.23
Z_Brazo	h105	79.55	4.39	83.94	1.83	6.71
Z_Brazo	h106	79.62	4.29	83.92	2.93	9.07
Z_Brazo	h107	79.43	4.50	83.93	2.23	7.51
Z_Brazo	h108	80.51	3.46	83.97	1.10	2.95
Z_Brazo	h109	81.45	2.55	83.99	0.72	1.55
Z_Brazo	h110	80.56	3.44	84.00	2.12	4.86
Z_Brazo	h111	79.64	4.34	83.98	2.88	8.86
Z_Brazo	h112	79.52	4.49	84.00	1.18	5.29
Z_Brazo	h113	80.75	3.28	84.03	2.23	5.27
Z_Brazo	h114	80.37	3.81	84.17	1.94	6.85

Zona	ID del punto	Elevación del terreno (m)	Calado (m)	Elevación agua (m)	Velocidad (m/s)	Caudal unitario (m2/s)
Z_Brazo	h115	82.47	1.71	84.18	0.71	1.21
Z_Finca	h116	79.84	1.66	81.50	1.28	2.06
Z_Finca	h117	79.85	1.65	81.50	1.28	2.11
Z_Finca	h118	79.79	1.72	81.51	0.66	1.14
Z_Finca	h119	79.80	1.70	81.50	0.61	1.03
Z_Finca	h120	79.85	1.64	81.49	0.84	1.37
Z_Finca	h121	79.86	1.65	81.51	0.80	1.32
Z_Finca	h122	79.81	1.70	81.51	1.12	1.90
Z_Finca	h123	79.82	1.63	81.46	1.30	1.77
Z_Finca	h124	79.78	1.67	81.45	1.00	1.59
Z_Finca	h125	79.68	1.78	81.46	1.29	2.29
Z_Finca	h126	79.67	1.79	81.46	1.26	2.25
Z_Finca	h127	79.73	1.66	81.39	0.90	1.50
Z_Finca	h128	79.69	1.76	81.45	1.32	2.31
Z_Finca	h129	79.65	1.80	81.45	0.89	1.59
Z_Finca	h130	79.65	1.81	81.46	0.18	0.20
Z_Finca	h131	79.71	1.75	81.45	0.47	0.75
Z_Finca	h132	79.60	1.79	81.38	0.80	1.44
Z_Finca	h133	79.57	1.84	81.41	1.20	2.20
Z_Finca	h134	79.59	1.86	81.45	0.83	1.55
Z_Finca	h135	79.68	1.78	81.46	0.23	0.36
Z_Finca	h136	79.70	1.76	81.46	0.48	0.79
Z_Finca	h137	79.47	1.92	81.39	1.01	1.93
Z_Finca	h138	79.50	1.94	81.44	1.21	2.34
Z_Finca	h139	79.61	1.85	81.46	0.25	0.39
Z_Finca	h140	79.93	1.58	81.51	1.45	2.29
Z_Finca	h141	79.86	1.64	81.50	0.51	0.84
Z_Finca	h142	81.09	0.56	81.65	2.49	1.39
Z_Finca	h143	81.20	0.53	81.73	2.32	1.23
Z_Finca	h144	81.40	0.37	81.77	1.69	0.62
Z_Finca	h145	81.34	0.39	81.73	0.13	0.04
Z_Finca	h146	81.24	0.62	81.87	1.92	1.20
Z_Finca	h147	81.55	0.47	82.02	1.50	0.71
Z_Finca	h148	81.29	0.74	82.03	1.55	1.15
Z_Finca	h149	81.21	0.73	81.93	1.88	1.36
Z_Car	h150	81.96	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h151	81.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h152	81.97	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h153	81.84	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h154	81.61	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h155	81.46	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h156	81.76	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h157	81.66	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h158	81.56	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h159	81.86	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h160	81.99	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h161	81.88	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h162	80.64	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h163	80.82	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h164	81.49	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h165	81.23	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h166	81.67	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h167	81.68	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h168	81.05	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h169	81.27	0.00	-	0.00	0.00
Z_Car	h170	81.31	0.00	-	0.00	0.00
Z_Per	h171	83.12	1.14	84.26	0.37	0.16
Z_Per	h172	82.85	1.42	84.26	0.34	0.11
Z_Per	h173	82.88	1.38	84.26	0.58	0.32
Z_Per	h174	82.77	1.49	84.26	0.28	0.40
Z_Per	h175	83.12	1.14	84.26	0.28	0.14
Z_Per	h176	82.93	1.33	84.26	0.38	0.11
Z_Per	h177	82.91	1.35	84.26	0.46	0.09
Z_Per	h178	83.89	0.37	84.26	0.07	0.00
Z_Per	h179	83.93	0.33	84.26	0.04	0.01
Z_Per	h180	83.69	0.57	84.26	0.12	0.02

(*) Cotas/elevaciones elipsoidales.

APÉNDICE 4. PLANOS

SITUACIÓN ACTUAL



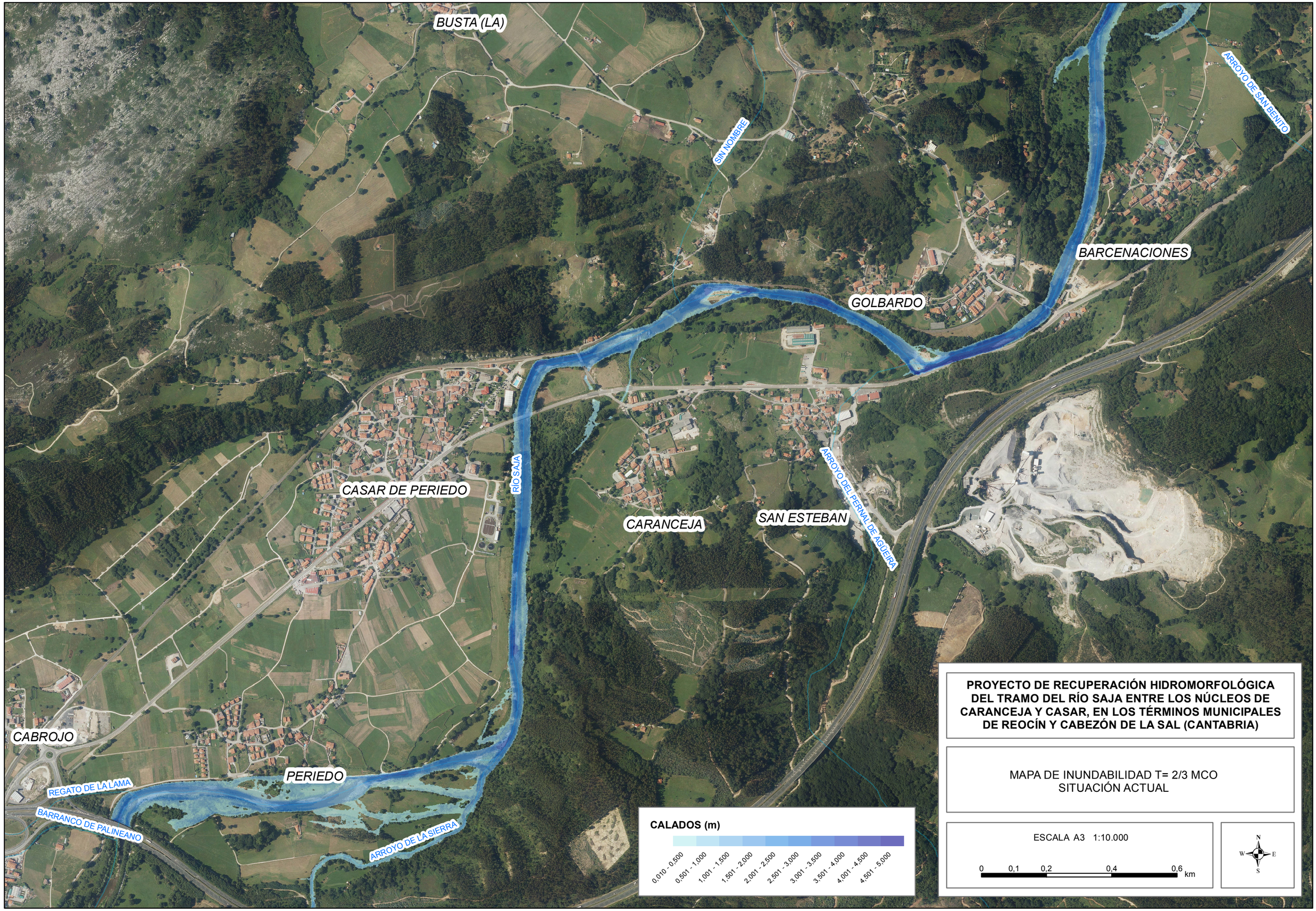
PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA)

MAPA DE INUNDABILIDAD T= 1/2 MCO
SITUACIÓN ACTUAL

ESCALA A3 1:10.000

0 0,1 0,2 0,4 0,6 km

N
W E
S



PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA)

MAPA DE INUNDABILIDAD T= 2/3 MCO
SITUACIÓN ACTUAL

ESCALA A3 1:10.000

0 0,1 0,2 0,4 0,6 km

N
W E
S

BUSTA (LA)

SIN NOMBRE

ARROYO DE SAN BENITO

BARCENACIONES

GOLBARDO

CASAR DE PERIEDO

RÍO SAJA

CARANCEJA

SAN ESTEBAN

ARROYO DEL PERNAL DE AGUEIRA

CABROJO

PERIEDO

REGATO DE LA LAMA

BARRANCO DE PALINEANO

ARROYO DE LA SIERRA

CALADOS (m)

0,010 - 0,500
0,501 - 1,000
1,001 - 1,500
1,501 - 2,000
2,001 - 2,500
2,501 - 3,000
3,001 - 3,500
3,501 - 4,000
4,001 - 4,500
4,501 - 5,000

PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA)

MAPA DE INUNDABILIDAD T=MCO
SITUACIÓN ACTUAL

ESCALA A3 1:10.000

0 0,1 0,2 0,4 0,6 km

N
W E
S

BUSTA (LA)

SIN NOMBRE

ARROYO DE SAN BENITO

BARCENACIONES

GOLBARDO

CASAR DE PERIEDO

RÍO SAJA

CARANCEJA

SAN ESTEBAN

ARROYO DEL PERNAL DE AGÜEIRA

CABROJO

PERIEDO

REGATO DE LA LAMA

BARRANCO DE PALINEANO

ARROYO DE LA SIERRA

CALADOS (m)

0,010 - 0,500
0,501 - 1,000
1,001 - 1,500
1,501 - 2,000
2,001 - 2,500
2,501 - 3,000
3,001 - 3,500
3,501 - 4,000
4,001 - 4,500
4,501 - 5,000

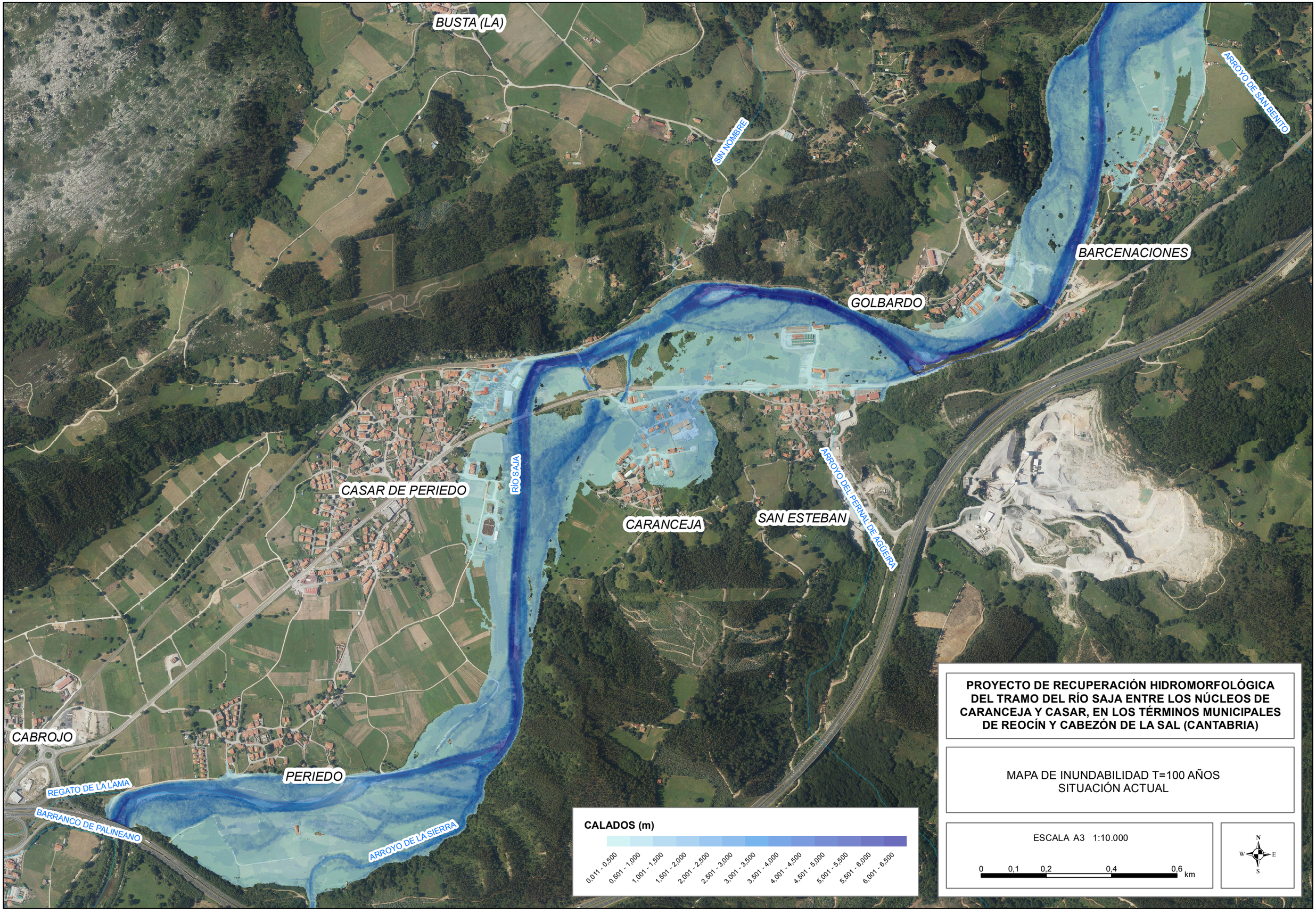
PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA)

MAPA DE INUNDABILIDAD T=10 AÑOS
SITUACIÓN ACTUAL

ESCALA A3 1:10.000

0 0,1 0,2 0,4 0,6 km

N
W E
S



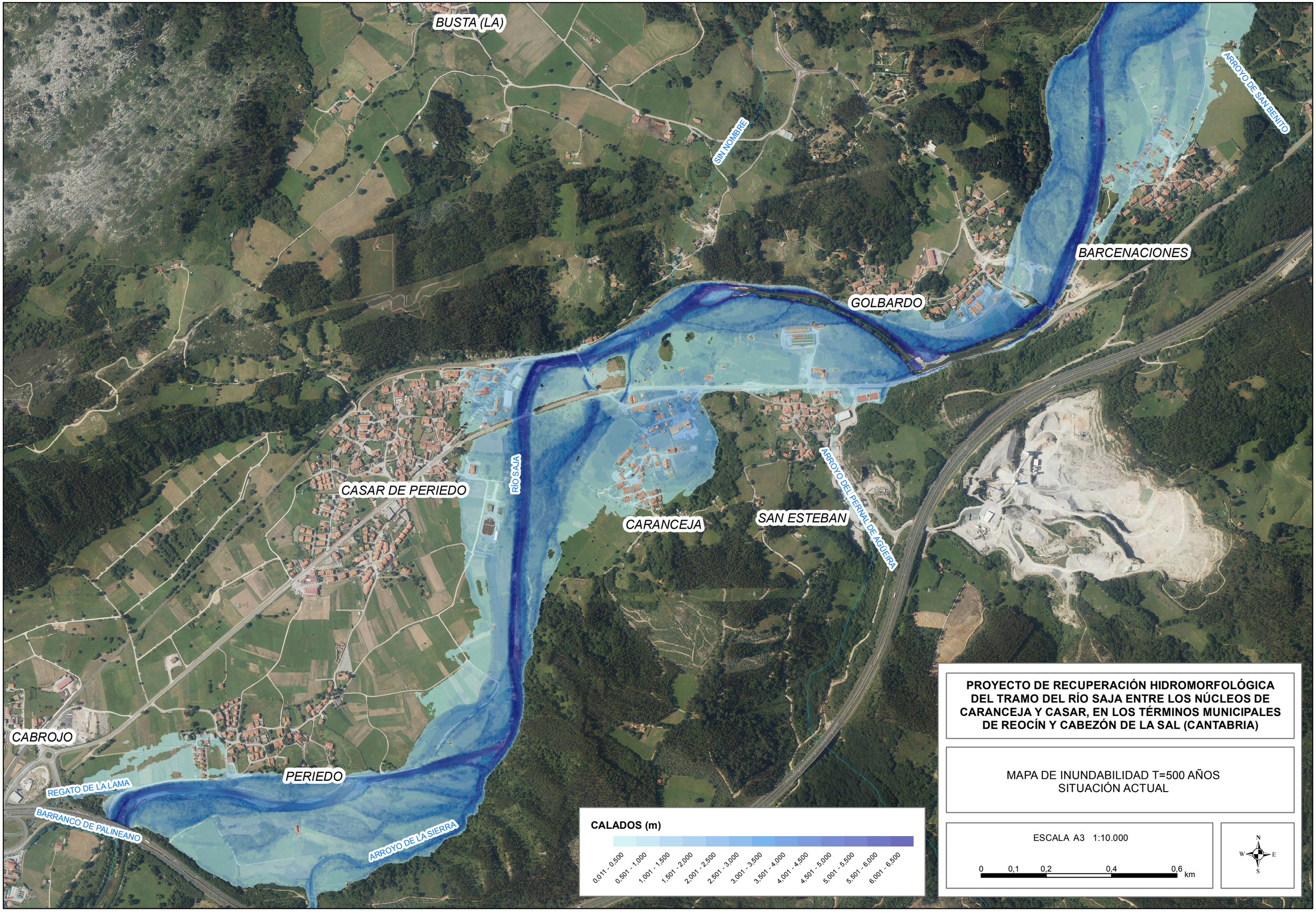
PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA)

MAPA DE INUNDABILIDAD T=100 AÑOS
SITUACIÓN ACTUAL

ESCALA A3 1:10.000

0 0,1 0,2 0,4 0,6 km

N
W E
S



PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA)

MAPA DE INUNDABILIDAD T=500 AÑOS
SITUACIÓN ACTUAL

ESCALA A3 1:10.000

0 0,1 0,2 0,4 0,6 km

N
W E
S

SITUACIÓN PROYECTADA

BUSTA (LA)

SIN NOMBRE

ARROYO DE SAN BENITO

BARCENACIONES

GOLBARDO

CASAR DE PERIEDO

RÍO SAJA

CARANCEJA

SAN ESTEBAN

ARROYO DEL PERNAL DE AGUEIRA

CABROJO

PERIEDO

REGATO DE LA LAMA

BARRANCO DE PALINEANO

ARROYO DE LA SIERRA

CALADOS (m)

0,010 - 0,500
0,501 - 1,000
1,001 - 1,500
1,501 - 2,000
2,001 - 2,500
2,501 - 3,000
3,001 - 3,500
3,501 - 4,000
4,001 - 4,500
4,501 - 5,000

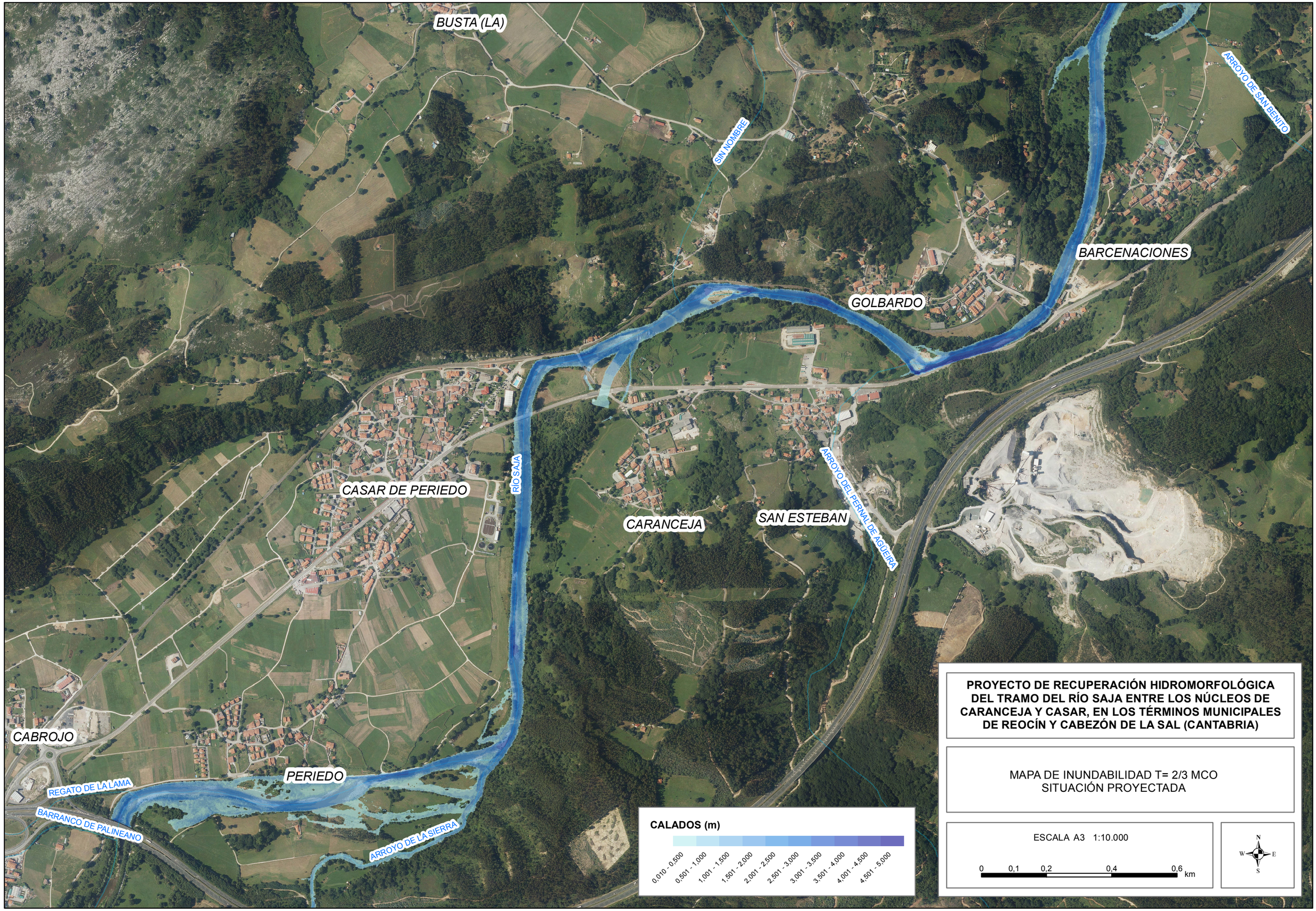
PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA)

MAPA DE INUNDABILIDAD T= 1/2 MCO
SITUACIÓN PROYECTADA

ESCALA A3 1:10.000

0 0,1 0,2 0,4 0,6 km

N
W E
S



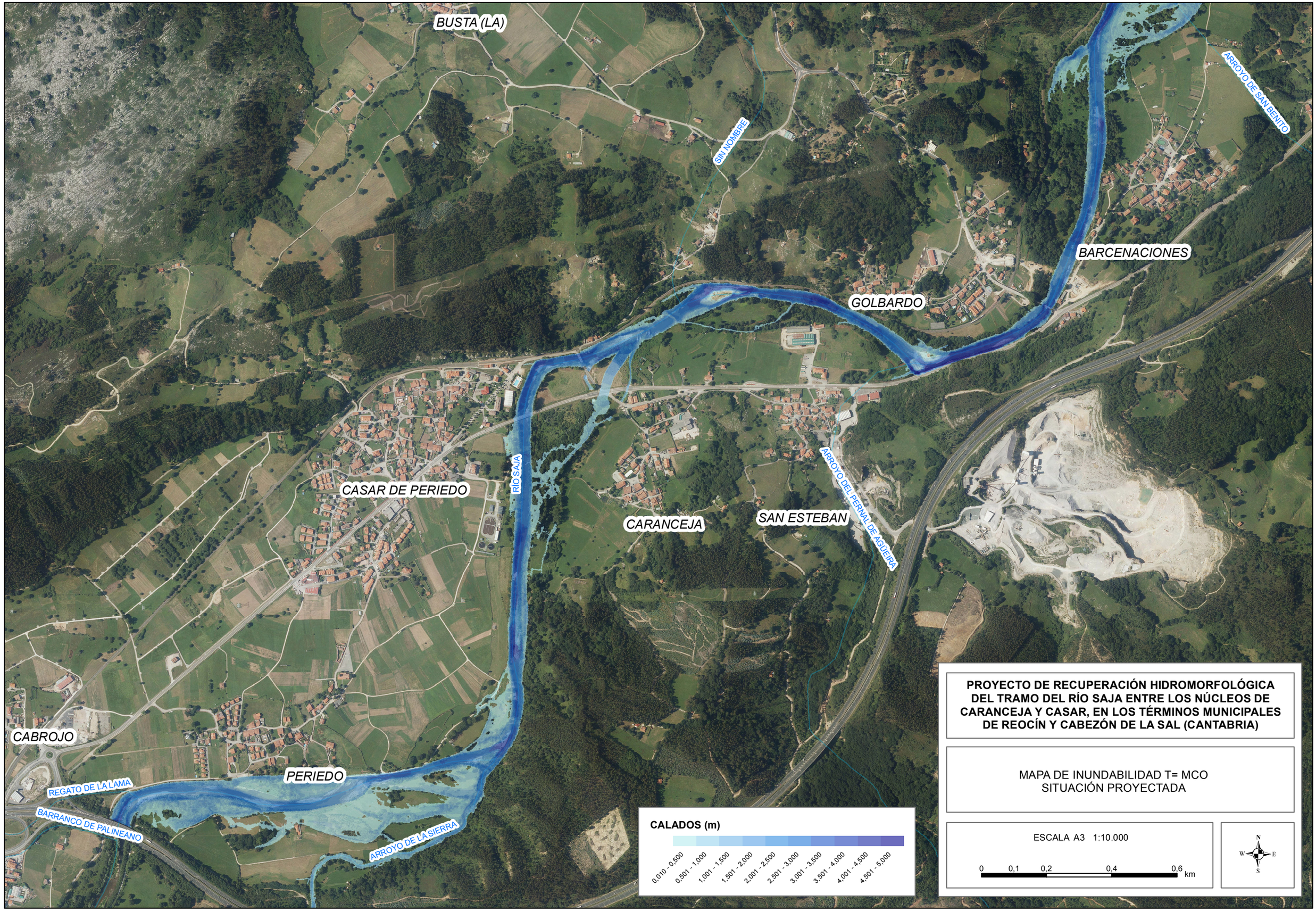
PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA)

MAPA DE INUNDABILIDAD T= 2/3 MCO
SITUACIÓN PROYECTADA

ESCALA A3 1:10.000

0 0,1 0,2 0,4 0,6 km

N
W E
S



PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA)

MAPA DE INUNDABILIDAD T= MCO
SITUACIÓN PROYECTADA

ESCALA A3 1:10.000

0 0,1 0,2 0,4 0,6 km

N
W E
S

BUSTA (LA)

SIN NOMBRE

ARROYO DE SAN BENITO

BARCENACIONES

GOLBARDO

CASAR DE PERIEDO

RÍO SAJA

CARANCEJA

SAN ESTEBAN

ARROYO DEL PERNAL DE AGUEIRA

CABROJO

PERIEDO

REGATO DE LA LAMA

BARRANCO DE PALINEANO

ARROYO DE LA SIERRA

CALADOS (m)

0,010 - 0,500
0,501 - 1,000
1,001 - 1,500
1,501 - 2,000
2,001 - 2,500
2,501 - 3,000
3,001 - 3,500
3,501 - 4,000
4,001 - 4,500
4,501 - 5,000

PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA)

MAPA DE INUNDABILIDAD T= 10 AÑOS
SITUACIÓN PROYECTADA

ESCALA A3 1:10.000

0 0,1 0,2 0,4 0,6 km

N
W E
S

BUSTA (LA)

SIN NOMBRE

ARROYO DE SAN BENITO

BARCENACIONES

GOLBARDO

CASAR DE PERIEDO

RÍO SAJA

CARANCEJA

SAN ESTEBAN

ARROYO DEL PERNAL DE AGUEIRA

CABROJO

PERIEDO

REGATO DE LA LAMA

BARRANCO DE PALINEANO

ARROYO DE LA SIERRA

CALADOS (m)

0,011 - 0,500
0,501 - 1,000
1,001 - 1,500
1,501 - 2,000
2,001 - 2,500
2,501 - 3,000
3,001 - 3,500
3,501 - 4,000
4,001 - 4,500
4,501 - 5,000
5,001 - 5,500
5,501 - 6,000
6,001 - 6,500

PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA)

MAPA DE INUNDABILIDAD T= 100 AÑOS
SITUACIÓN PROYECTADA

ESCALA A3 1:10.000

0 0,1 0,2 0,4 0,6 km

N
W E
S

BUSTA (LA)

SIN NOMBRE

ARROYO DE SAN BENITO

BARCENACIONES

GOLBARDO

CASAR DE PERIEDO

RÍO SAJA

ARROYO DEL PERNAL DE AGÜERA

CARANCEJA

SAN ESTEBAN

CABROJO

PERIEDO

REGATO DE LA LAMA

BARRANCO DE PALINEANO

ARROYO DE LA SIERRA

CALADOS (m)

0,011 - 0,500
0,501 - 1,000
1,001 - 1,500
1,501 - 2,000
2,001 - 2,500
2,501 - 3,000
3,001 - 3,500
3,501 - 4,000
4,001 - 4,500
4,501 - 5,000
5,001 - 5,500
5,501 - 6,000
6,001 - 6,500

PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA)

MAPA DE INUNDABILIDAD T=500 AÑOS
SITUACIÓN PROYECTADA

ESCALA A3 1:10.000

0 0,1 0,2 0,4 0,6 km

N
W E
S

ANEJO Nº 7.- ESTUDIO HIDROMORFOLÓGICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....1
2. OBJETIVO Y ALCANCE DE LOS TRABAJOS....1
3. RÉGIMEN HIDROLÓGICO....2
3.1. DATOS HIDROLÓGICOS BÁSICOS....2
3.2. FUENTE DE ALTERACIÓN. CAUDALES LÍQUIDOS....4
3.2.1. ICAH 1: EMBALSES/DETRACCIONES/TRASVASES. Regulación: alteración de magnitud, variabilidad y estacionalidad de las aportaciones....5
3.2.2. ICAH 2: EMBALSES – LAMINACIÓN: ALTERACIÓN EN MAGNITUD Y FRECUENCIA DE LAS AVENIDAS....7
3.2.3. ICAH 3: HIDROELÉCTRICAS – HIDRÓPICOS: ALTERACIÓN DE LA VARIABILIDAD Y LAS TASAS DE CAMBIO....7
3.2.4. ICAH 4 IMPERMEABILIZACIÓN POR ZONAS URBANAS, PERIURBANAS E INDUSTRIALES....7
3.2.5. ICAH 5: VERTIDOS....8
3.2.6. ICAH 6: RIEGOS (DERIVACIONES Y RETORNOS)....9
3.2.7. CONCLUSIONES....10
3.3. FUENTES DE ALTERACIÓN. CAUDALES SÓLIDOS....11
3.3.1. FUENTES DE GENERACIÓN DE SEDIMENTOS....11
3.3.1.1. Usos del suelo en la cuenca....11
3.3.1.2. Incendios forestales en la cuenca....11
3.3.2. FUENTES DE GENERACIÓN DE DÉFICIT DE SEDIMENTOS....12
3.3.2.1. Grandes presas....12
3.3.2.2. Retención o desconexión de sedimentos en laderas y afluentes....13
3.3.2.3. Azudes y otros obstáculos....15
3.3.2.4. Extracciones de áridos....15
3.3.1. CONCLUSIONES....15
4. RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CONEXIÓN CON MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS....15
4.1. CONCLUSIONES....16
5. CONTINUIDAD DEL RÍO....16
5.1. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN E INVENTARIO DE OBSTÁCULOS....17
5.2. IDENTIFICACIÓN DE FAUNA PISCÍCOLA....18
5.3. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE PRIORIDAD DE LAS ESPECIES PISCÍCOLAS ($\sum Ki$)....18
6. CONDICIONES MORFOLÓGICAS DEL CAUCE....18
6.1. TRAMOS HIDROMORFOLÓGICOS....18
6.2. SUBTRAMOS DE MUESTREO....18
6.3. VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA DEL CAUCE....20
6.4. ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO....20
6.5. ESTRUCTURA DE LA ZONA DE RIBERA....20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ejemplo de hexágono. Fuente: MITECO....1
Figura 2 Masa de agua “Río Saja IV” afectada por el proyecto. Fuente: Elaboración propia....2
Figura 3 Tipo de Régimen Fluvial: Atlas Nacional de España. Fuente: Protocolo....3
Figura 4 Estaciones de Aforo en la cuenca del río Saja, Fuente: Redes de seguimiento del MITECO..3
Figura 5 Caudales medios mensuales para la masa de agua 292. Fuente: Elaboración propia....4
Figura 6 Cuenca vertiente e intercuenca de la MA292....5
Figura 7 Resumen de los indicadores de valoración del grado de potencial alteración de caudales líquidos y ponderación de cada uno de ellos. Fuente: Protocolo para el cálculo de métricas....5
Figura 8. Grandes presas en la cuenca vertiente de la MA292. Fuente: IMPRESS. Elaboración propia....6
Figura 9. Superficie sellada en la cuenca vertiente de la MA292. Fuente: SIOSE. Elaboración propia .8
Figura 10 EDAR>10.000 he en la cuenca vertiente MA292. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico....9
Figura 11. Superficie destinada a regadío en la cuenca vertiente de la MA292. Fuente: SIOSE. Elaboración propia....10
Figura 12 Erosión de cauces en la cuenca vertiente de la MA292. Fuente: MITECO....11
Figura 13 Incidencia de incendios en la cuenca vertiente de la MA292. Fuente: MITECO. Elaboración propia....12
Figura 14 Valor de naturalidad ponderada máxima para el cálculo de grado de potencial de alteración de caudales sólidos. Fuente: Protocolo para el cálculo de métricas....12
Figura 15. Presas y azudes en la cuenca vertiente no regulada de la MA292. Fuente: MITECO. Elaboración propia....13
Figura 16 Obstáculos longitudinales en la cuenca vertiente no regulada de la MA292. Fuente: Ministerio de Fomento, MITECO. Elaboración propia....14
Figura 17 Interrelación entre la MAS292 y la masa de agua subterránea. Fuente: IGME, Dirección del Agua, 2009....16
Figura 18 Valor de naturalidad ponderada máxima para el cálculo del grado de alteración potencial de la conexión de la masa de agua con aguas subterráneas asociadas. Fuente: Protocolo para el cálculo de métricas....16
Figura 19 Inventario de obstáculos en la cuenca del Saja. Fuente: MAPAMA, CHC....17
Figura 20 Tramo hidromorfológico que define la MA292....19
Figura 21 Subtramos de muestreo y red de control de vigilancia del estado de las masas de agua superficial PHC 2015-2021. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Elaboración propia....20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Documentación de referencia para desarrollar la caracterización hidromorfológica....1
Tabla 2 Escala de trabajo. Fuente: Protocolo para el cálculo de métricas....2
Tabla 3 Datos hidrológicos básicos para la masa de agua 292. Fuente: Elaboración propia....4
Tabla 4 Fuente de alteración del régimen de caudales sólidos. Fuente: Protocolo....11

Tabla 5 Trabajos necesarios para la caracterización de la continuidad del río. Fuente: Elaboración propia 17

Tabla 6 Agrupación de las especies piscícolas para la caracterización hidromorfológica de la masa de agua. Fuente: Protocolo 18

Tabla 7 Cálculo del coeficiente de prioridad para las especies presentes 18

Tabla 8. Tramos y subtramos hidromorfológicos de la MA292 20

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento busca dar cumplimiento a la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente, mediante la cual se han aprobado la revisión del "PROTOCOLO DE CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DE MASAS DE AGUA DE LA CATEGORÍA RÍOS" y el nuevo "PROTOCOLO PARA EL CÁLCULO DE METRICAS DE LOS INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS DE LAS MASAS DE AGUA CATEGORÍA RÍO", publicada el 22 de abril de 2019.

Así, el presente documento hará uso de los Protocolos anteriores, así como de la "Guía de Interpretación del "Protocolo de Caracterización Hidromorfológica de masas de agua de la categoría Ríos" y de la "Hoja de cálculo para la valoración HMF de ríos permanentes o temporales con fauna piscícola y vegetación de ribera" publicadas en la web del MITECO.

En adelante, se usarán los siguientes acrónimos para hacer referencia a los documentos anteriores.

Tabla 1 Documentación de referencia para desarrollar la caracterización hidromorfológica

DOCUMENTO	ACRÓNIMO
"PROTOCOLO DE CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DE MASAS DE AGUA DE LA CATEGORÍA RÍOS"	*Protocolo*
"PROTOCOLO PARA EL CÁLCULO DE METRICAS DE LOS INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS DE LAS MASAS DE AGUA CATEGORÍA RÍO"	*Protocolo para el cálculo de métricas*
"GUÍA DE INTERPRETACIÓN DEL PROTOCOLO DE CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DE MASAS DE AGUA DE LA CATEGORÍA RÍOS"	*Guía del protocolo*

El *Protocolo* es el elemento básico para la aplicación de lo establecido en cumplimiento de la Directiva 2000/60/CE, Directiva Marco del Agua, que permite evaluar el estado/potencial ecológico de las masas de agua de una cuenca hidrográfica. Está orientado a la obtención de las variables hidromorfológicas necesarias para la caracterización hidromorfológica de las masas de agua de la categoría ríos, comprendiendo los siguientes elementos de estudio y caracterización:

1. **RÉGIMEN HIDROLÓGICO:**
   1.1. Caudales e hidrodinámica del flujo de las aguas
   1.2. Conexión con masas de agua subterránea y grado de alteración de la misma
2. **CONTINUIDAD DEL RÍO**
3. **CONDICIONES MORFOLÓGICAS**
   3.1. Variación de la profundidad y anchura del río
   3.2. Estructura y sustrato del lecho del río
   3.3. Estructura de la zona ribereña

De esta manera la caracterización implica la valoración de los 6 elementos hidromorfológicos anteriores según las indicaciones incluidas en los documentos de referencia indicados en la Tabla 1. Cada uno de ellos será valorado de 0-10. Valores de 10 indica que ese bloque en cuestión no está siendo afectado por ninguna presión aparente y que por tanto se encuentra en una situación inalterada o natural. Por el contrario, valores muy próximo a 0 indica una alteración completa.

El resultado de la caracterización es un hexágono, de manera que de una forma visual se podrá interpretar de una forma sencilla y global qué elementos de la hidromorfología de una masa de agua están más afectados (Figura **1**). Para poder establecer un estado hidromorfológico que pueda incluirse dentro de la valoración del estado ecológico de una masa de agua, tal y como establece la DMA, se establece un valor de 9 como el límite para el muy buen estado hidromorfológico.

Este método permite comparar las posibles mejoras introducidas por la realización de obras de restauración, tal como se observa en la siguiente imagen donde se ha eliminado un azud.

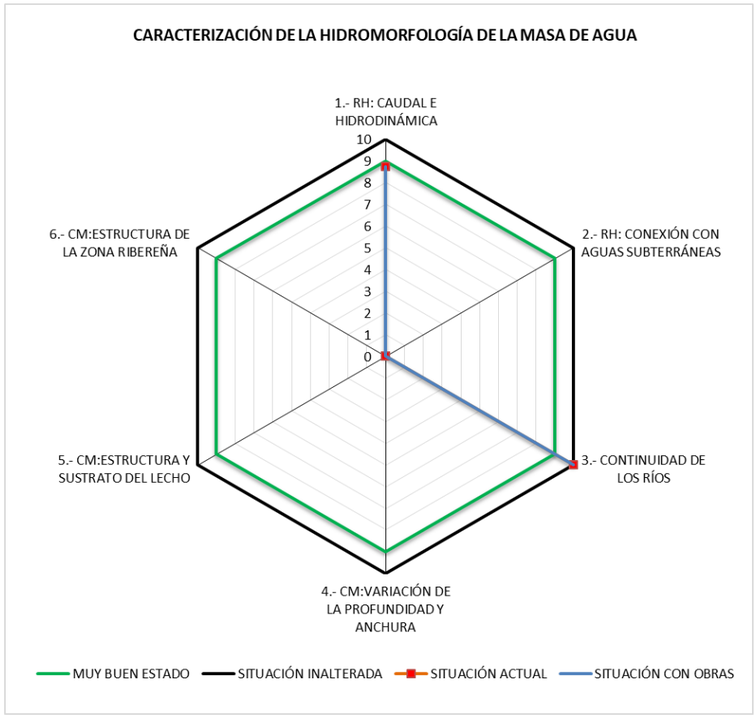


Figura 1 Ejemplo de hexágono. Fuente: MITECO

2. OBJETIVO Y ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El objetivo del presente documento es la caracterización hidromorfológica parcial (no incluye trabajo de campo) de la masa de agua afectada por el ***PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA)***, en fase pre-operacional y post-operacional, denominada "Río Saja IV" y con código ES018MSPFES098MAR000292 (en adelante, 292).

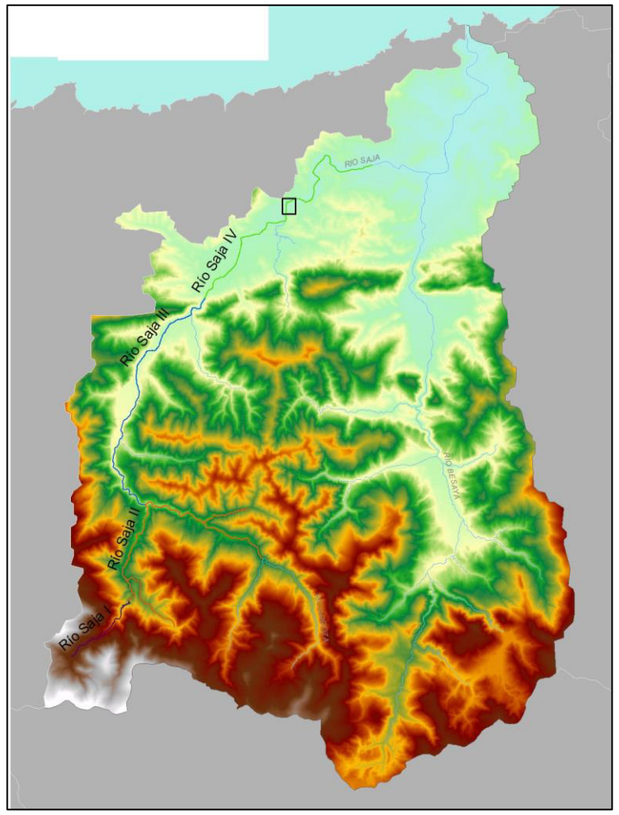


Figura 2 Masa de agua "Río Saja IV" afectada por el proyecto. Fuente: Elaboración propia

Según el Protocolo anterior, los elementos hidromorfológicos de estudio son los indicados en la Tabla 2.

Por otro lado, el tipo y la escala de trabajo son diferentes en función del estudio de cada uno de los elementos, tal como se muestra en la Tabla 2. Así, parte de la caracterización se realiza a nivel masa de agua y otra parte se realiza a nivel de tramo hidromorfológico (ver apartado 6)

El alcance del documento será el abarcado por el trabajo de gabinete según lo indicado en la Tabla 2, por lo que la caracterización hidromorfológica será parcial hasta que se puedan realizar los trabajos de campo.

Tabla 2 Escala de trabajo. Fuente: Protocolo para el cálculo de métricas

TRABAJOS DE GABINETE Y CAMPO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO DE CARACTERIZACIÓN HIDROMORFOLÓGICA			
INDICADOR	*ELEMENTO DE CARACTERIZACIÓN*	*TRABAJO*	*NIVEL*
RÉGIMEN HIDROLÓGICO	*Régimen hidrológico de caudales líquidos*	*GABINETE*	*MASA DE AGUA*
	Conexión con masas de agua subterránea y grado de alteración de la misma		
	Fuentes de alteración del régimen hidrológico		
CONTINUIDAD DEL RÍO	*Obstáculos y condiciones de paso*	*GABINETE/CAMPO*	*MASA DE AGUA*
	Efecto barrera para las especies piscícolas		
CONDICIONES MORFOLÓGICAS	*Profundidad y anchura del cauce*	*GABINETE/CAMPO*	*TRAMO HIDROMORFOLÓGICO*
	Estructura y sustrato del lecho	*CAMPO*	*TRAMO DE MUESTREO*
	Estructura de la zona ribereña	*GABINETE/CAMPO*	

3. RÉGIMEN HIDROLÓGICO

El análisis del régimen hidrológico se divide en dos partes: el análisis de las posibles alteraciones al régimen de caudales líquidos y al régimen de caudales sólidos de la masa de agua. Para ello, se analiza en una primera fase los datos hidrológicos básicos para la masa de agua.

3.1. DATOS HIDROLÓGICOS BÁSICOS

Para la caracterización del régimen hidrológico, la primera fase consiste en la identificación para la masa de agua de los tipos hidrológicos teóricos en función del grado de temporalidad del flujo y del origen de las aportaciones.

En función de la temporalidad del flujo, el régimen del **río Saja** se define como **río permanente**, y en función de las aportaciones como **Pluvial y pluvio-nival oceánica (**Figura 3**)**.

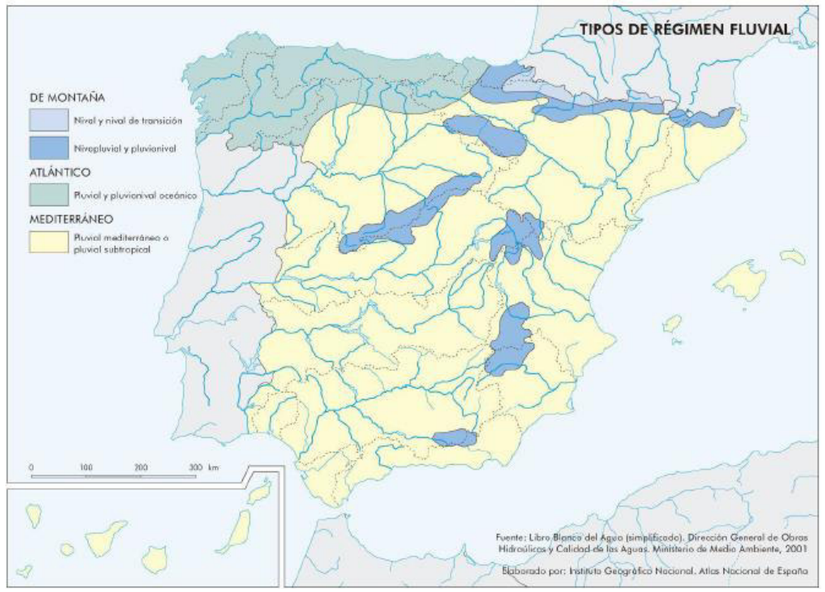


Figura 3 Tipo de Régimen Fluvial: Atlas Nacional de España. Fuente: Protocolo

En una segunda fase, se caracterizará el régimen de caudales en función de su distribución en el tiempo. Se diferenciará el análisis en dos partes, una basada en datos teóricos y otra en datos reales.

El análisis teórico se realiza, en este caso, con los datos disponibles en el Sistema Integrado de Modelización Precipitación Aportación (SIMPA) y el Mapa de Caudales Máximos en Régimen Natural (CAUMAX), basadas en el régimen natural del punto de cierre de la masa de agua. Este análisis se realiza tanto para la serie larga (1940/41-2005/06) como para la serie corta (1980/81-2005/06)

En este caso, según el SAIH, no se dispone de EA para el análisis del régimen real de caudales (Figura 4**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). La EA situada aguas arriba fue dada de baja en 1917 y la situada aguas abajo (Código 1242 del ROEA) solo dispone de datos de 2012-2016. Por tanto, en este caso solo se podrá realizar el análisis teórico del régimen de caudales (Tabla 3).

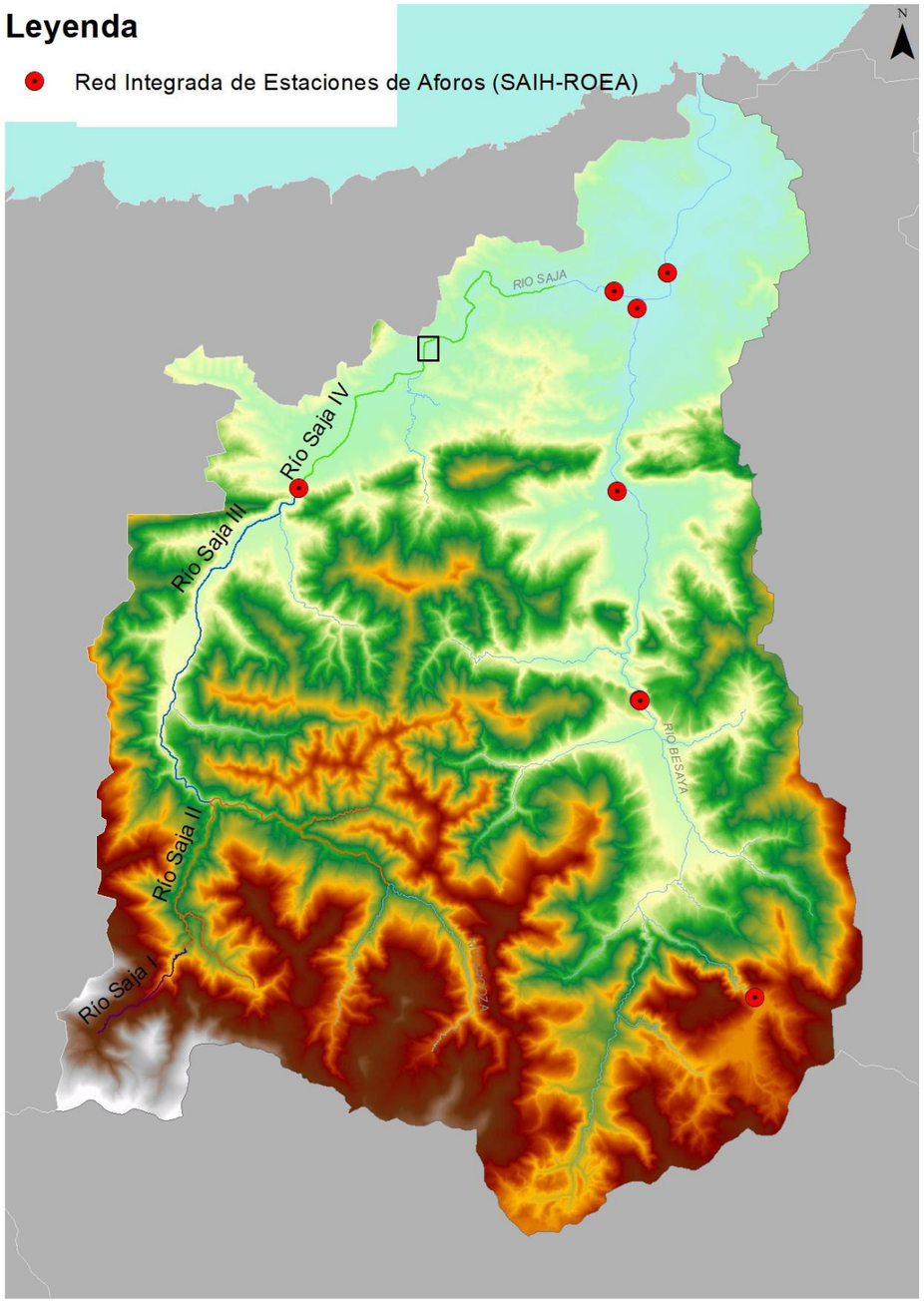


Figura 4 Estaciones de Aforo en la cuenca del río Saja, Fuente: Redes de seguimiento del MITECO

Tabla 3 Datos hidrológicos básicos para la masa de agua 292. Fuente: Elaboración propia

2.1 CARACTERIZACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO DE CAUDALES LÍQUIDOS	
Nivel Cuenca Hidrográfica	
RÉGIMEN DE TEMPORALIDAD DE FLUJO	Río permanente
RÉGIMEN SEGÚN EL ORIGEN DE LAS APORTACIONES	Atlántico: pluvial y pluvio-nival oceánico
DATOS DE LA ESTACIÓN DE AFOROS	
Nombre de la estación	
Código ROEA	
Periodo disponible en la estación de aforos	
Periodo de los últimos años comunes a partir de 1980/81 en la estación de aforos	
Comentarios	No se incluye extrapolación de la EA 1242 (ROEA) porque sólo tiene datos de 2012-16

CAUDALES MEDIOS ANUALES			
1940/41-2005/06 (SIMPA)	*1980/81-2005/06 (SIMPA)*	*Periodo disponible en la estación de aforos*	*Últimos años comunes a partir de 1980/81 en la estación de aforos*
162,00	158,00		
APORTACIÓN ANUAL (hm³)			
1940/41-2005/06 (SIMPA)	*1980/81-2005/06 (SIMPA)*	*Periodo disponible en la estación de aforos*	*Últimos años comunes a partir de 1980/81 en la estación de aforos*
5108,83	4982,69	0,00	0,00

CAUDALES MEDIOS MENSUALES				
Mes	*Caudal medio mensual (m³) para el periodo 1940/41-2005/06 (SIMPA)*	*Caudal medio mensual (m³) para el periodo 1980/81-2005/06 (SIMPA)*	*Caudal medio mensual (m³). Periodo disponible (2012/2016) en la EA*	*Caudal medio mensual (m³) hasta 1980/81 disponible (EA)*
Octubre	19,00	16,00		
Noviembre	30,00	29,00		
Diciembre	37,00	35,00		
Enero	37,00	36,00		
Febrero	32,00	34,00		
Marzo	27,00	26,00		
Abril	29,00	29,00		
Mayo	24,00	23,00		
Junio	12,00	11,00		
Julio	7,00	7,00		
Agosto	5,00	5,00		
Septiembre	7,00	6,00		
Medias	22,17	21,42	0,00	0,00
Comparaciónes	Cociente entre Q m serie corta / serie larga	0,97	Cociente entre Q m serie corta / serie larga	#¡DIV/0!
		Cociente entre Qm serie corta Real / R Natural	0,00	

CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS EN RÉGIMEN NATURAL (m³/s)						
Periodo de retorno de la máxima crecida ordinaria	*Periodo de retorno*					
T = 2,5 años	*T = 2 años*	*T = 5 años*	*T = 10 años*	*T = 25 años*	*T = 100 años*	*T = 500 años*
471	426	598	729	912	1220	1625

CAUDALES MÁXIMOS INSTANTÁNEOS REGISTRADOS (Aforos)				
Caudal máximo instantáneo registrado (m³/s) para el periodo disponible		*Caudal máximo instantáneo registrado (m³/s) para los últimos años comunes a partir de 1980/81*		*Número de veces que se ha superado la máxima crecida ordinaria desde octubre de 1980*
Fecha		Fecha		

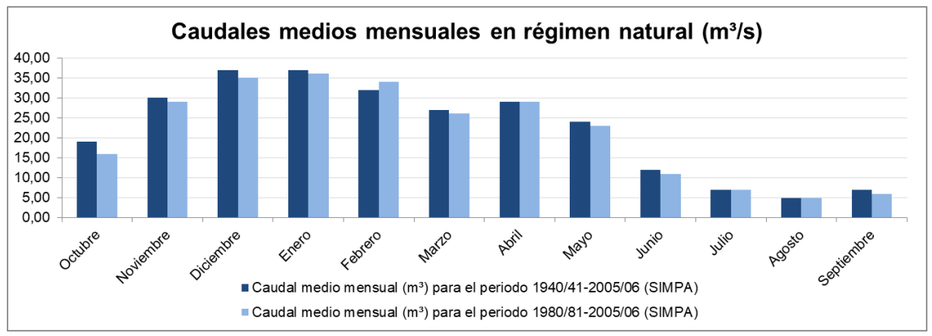


Figura 5 Caudales medios mensuales para la masa de agua 292. Fuente: Elaboración propia

3.2. FUENTE DE ALTERACIÓN. CAUDALES LÍQUIDOS

En este bloque se analizan 6 indicadores de caracterización de las posibles fuentes de alteración hidrológica (ICAHs) y sus posibles efectos sobre los caudales líquidos. Estos indicadores y sus condiciones de valoración se representan en la Figura 7.

Para el cálculo de estos indicadores es necesario el cálculo previamente de la cuenca vertiente y de la cuenca vertiente directa o intercuenca (Figura 6).

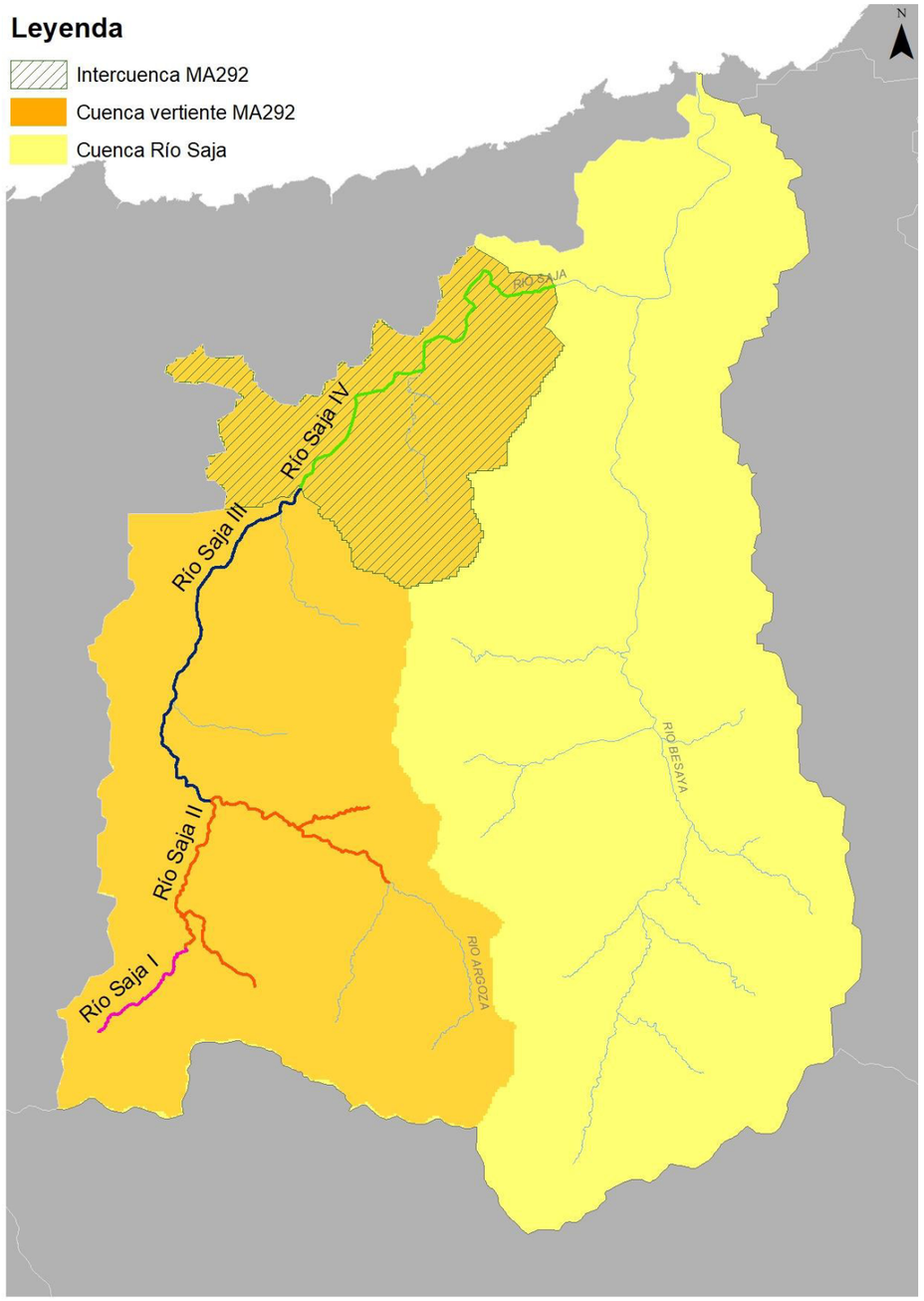


Figura 6 Cuenca vertiente e intercuenca de la MA292

	INDICADORES		Grado de potencial alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores representativos de las clases)				NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA
	1.1.- CAUDAL E HIDRODINÁMICA (ICAHs)		ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	
1.1.1	Embalses y trasvases: Alteración de aportaciones	ICAH 1 ∑VolE / ApRN (o Detmedia(hm3)/ApRN(hm3) o ApTRmedia(hm3)/ApRN(hm3); ;	ICAH1> 0,9	0,3<ICAH1<0,9	0,1<ICAH1<0,3 (o régimen ecológico de caudales aprobado en PHC y en cumplimiento)	ICAH1<0,1	2,00
			0	0,50	0,75	1	
1.1.2	Embalses: Laminación de avenidas	ICAH 2 ∑VolE / [0,0864* QT10RN]	ICAH2> 9	5<ICAH2<9	1<ICAH2<5 (o régimen de crecidas generadoras aprobado en PHC y en cumplimiento)	ICAH2<1	2,00
			0	0,33	0,66	1	
1.1.3	Hidrópicos	ICAH 3 ∑Q(CENTRALES) / QmRN	ICAH3> 0,9	0,3<ICAH3<0,9	0,1<ICAH3<0,3 (o régimen de tasas de cambio aprobado en PHC y en cumplimiento)	ICAH3<0,1	0,75
			0	0,33	0,66	1	
1.1.4	Impermeabilización del suelo (NIVEL CUENCA VERTIENTE O INTERCUENCA)	ICAH 4 Sc_imper / Sc	ICAH4> 0,4	0,2<ICAH4<0,4	0,1<ICAH4<0,2	ICAH4<0,1	0,75
			0	0,33	0,66	1	
1.1.5	Vertidos	ICAH 5 ∑Vertido anual / ApRN	ICAH5> 0,5	0,3<ICAH5<0,5	0,1<ICAH5<0,3	ICAH5<0,1	0,75
			0	0,33	0,66	1	
1.1.6	Derivaciones y retornos por regadíos (NIVEL CUENCA VERTIENTE O INTERCUENCA)	ICAH 6 Sc_regadío/ Sc	ICAH6> 0,4	0,2<ICAH6<0,4	0,1<ICAH6<0,2	ICAH6<0,1	0,75
			0	0,33	0,66	1	
							7,00

Figura 7 Resumen de los indicadores de valoración del grado de potencial alteración de caudales líquidos y ponderación de cada uno de ellos. Fuente: Protocolo para el cálculo de métricas

3.2.1. ICAH 1: EMBALSES/DETRACCIONES/TRASVASES. Regulación: alteración de magnitud, variabilidad y estacionalidad de las aportaciones

Este indicador se refiere tanto al efecto de los embalses por grandes presas, detracciones de agua no asociadas a grandes presas ni riegos, y trasvases con capacidad para transformar el régimen de caudales previo a su construcción (regulación hidrológica).

$$\text{ICAH 1} = \frac{\sum \text{VolE } (hm^3)}{\text{ApRN } (hm^3)} \quad \text{ICAH 1} = \frac{\sum \text{Detmedia } (hm^3)}{\text{ApRN } (hm^3)} \quad \text{ICAH 1} = \frac{\sum \text{ApTRmedia } (hm^3)}{\text{ApRN } (hm^3)}$$

Para cada masa de agua se seleccionará la combinación de estos indicadores que mejor la represente. Valores altos de estos indicadores informan de una alta capacidad potencial de alteración hidrológica. Siendo:

- VolE (hm³): Volumen útil de todas las grandes presas ubicadas aguas arriba de la sección de cierre de la masa de agua.
- ApRN (hm³): Aportación anual media en régimen natural en la sección de cierre de la masa de agua de la serie corta (1980/81 – actualidad)
- Detmedia (hm³): Detracción anual media autorizada.
- ApTRmedia (hm³): Aportación adicional anual media recibida por trasvase en la masa de agua.

Según el art 358 Reglamento DPH se consideran *Grandes presas* a aquellas presas con una altura desde la base de cimentación (H) mayor a *15 m o si la altura se encuentra entre 10<H<15 m, el volumen de embalse (Ve) es mayor a 100.000 m³*

En la masa de agua a estudiar no existen embalses por grandes presas, ni detracciones de agua no asociadas a grandes presas ni riegos, ni trasvases con capacidad para transformar el régimen de caudales previo a su construcción. Por tanto, el valor del indicador $\mathbf{ICAH\ 1=0{,}00}$ y su grado de potencial de alteración del régimen hidrológico es bajo.

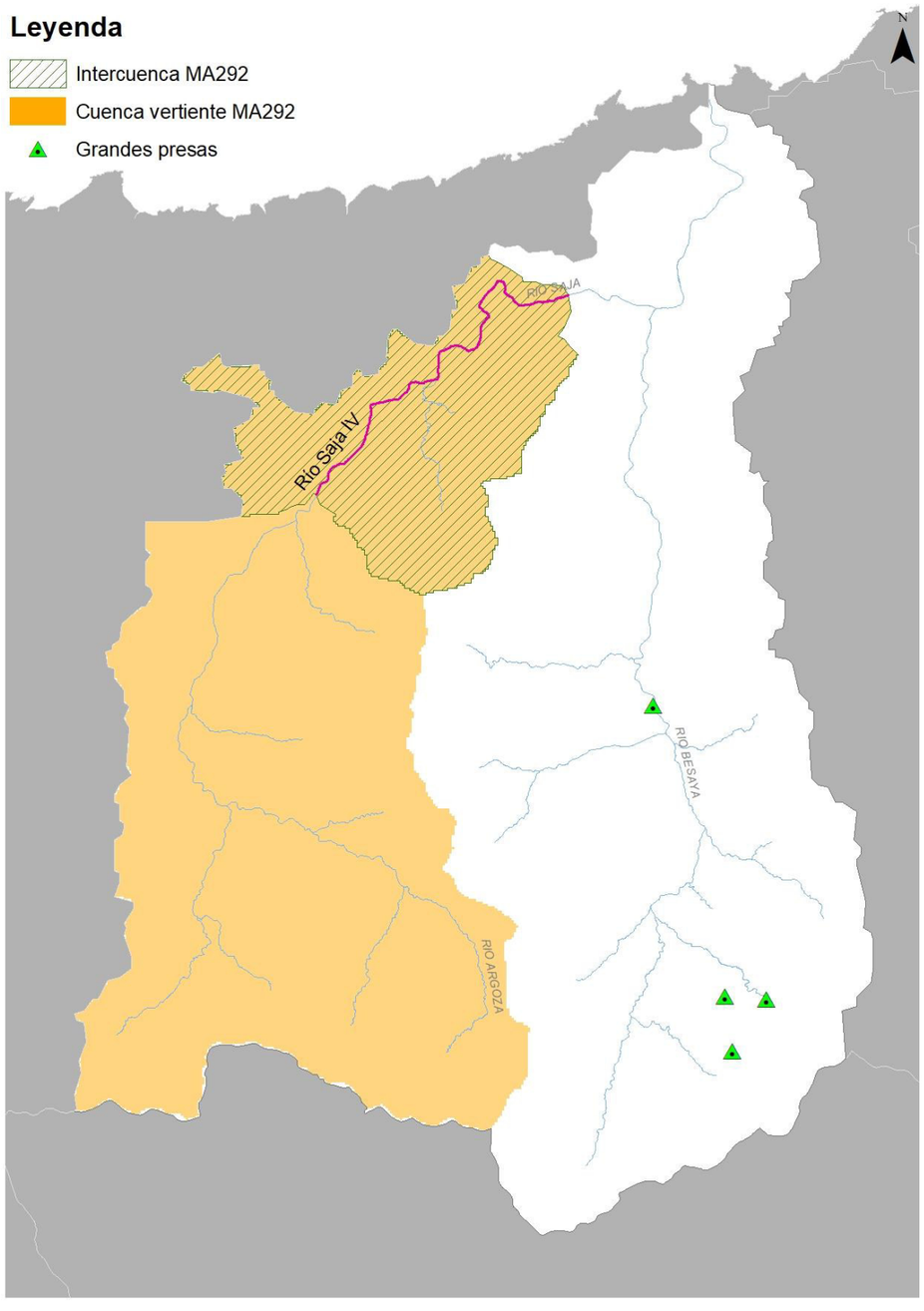


Figura 8. Grandes presas en la cuenca vertiente de la MA292. Fuente: IMPRESS. Elaboración propia

3.2.2. ICAH 2: EMBALSES – LAMINACIÓN: ALTERACIÓN EN MAGNITUD Y FRECUENCIA DE LAS AVENIDAS

Con este indicador, a partir de la consideración del efecto de los embalses sobre la magnitud de las aportaciones y sobre los fenómenos extremos (máximos) que se producen en la masa, queda caracterizada la influencia hidrológica de dichas obras sobre la masa de agua. Al menos la de aquellas con una importante capacidad de almacenamiento, y explotadas con objetivos básicamente de abastecimiento y laminación de avenidas.

$$ICAH\ 2 = \frac{\sum \text{VolE}\ (hm^3)}{0,0864\ *\ \text{Q10RN}\ (m^3/s)}$$

Este cociente puede indicarse como el número de días que tardarían en llenarse todos los embalses de la cuenca si estuviese circulando de manera constante el Q10. Valores altos informan de una alta capacidad potencial para alterar las avenidas. Siendo:

- VolE (hm^3): volumen útil de todas las grandes presas ubicadas aguas arriba de la sección de cierre de la masa de agua
- Q10RN (m^3/s): caudal máximo instantáneo, en régimen natural, en la sección de cierre de la masa de agua, para un período de retorno de 10 años.
- 0,0864: Coeficiente de transformación a días.

En la cuenca vertiente a estudiar no existen embalses, por tanto el valor del indicador es **ICAH 2=0,00** y su grado de potencial de alteración del régimen hidrológico es bajo.

3.2.3. ICAH 3: HIDROELÉCTRICAS – HIDRÓPICOS: ALTERACIÓN DE LA VARIABILIDAD Y LAS TASAS DE CAMBIO

Para incorporar el análisis de la alteración motivada por infraestructuras hidráulicas de menor capacidad de almacenamiento, pero con capacidad para modificar los flujos diarios e intra-diarios (como es el caso de las centrales hidroeléctricas), se incorpora un tercer indicador que se determina a partir del cociente entre el sumatorio del caudal medio concesional en las diferentes centrales existentes aguas arriba (no dominadas por embalses y no fluyentes según criterio del Organismo de cuenca) y el caudal medio anual en régimen natural en la misma sección de cierre

$$\text{ICAH 3} = \frac{\sum \text{Q (Centrales)}\ (m^3/s)}{\text{QmRN}\ (m^3/s)}$$

Valores altos de este indicador informan de una alta capacidad potencial de generar hidrópicos significativos. Siendo:

- Q Centrales (m^3/s): Sumatorio de caudales concesionales de las centrales hidroeléctricas (no fluyentes y no dominadas).
- QmRN (m^3/s): caudal medio anual, en régimen natural, en la sección de cierre de la serie corta (1980-81 y actualidad).

En la cuenca vertiente a estudiar no existen centrales hidroeléctricas, por tanto el valor del indicador es **ICAH 3=0,00 y** su grado de potencial de alteración del régimen hidrológico es bajo.

3.2.4. ICAH 4 IMPERMEABILIZACIÓN POR ZONAS URBANAS, PERIURBANAS E INDUSTRIALES

Este indicador compara la superficie de la cuenca cuyo suelo presenta un elevado nivel de impermeabilización o sellado por encontrarse urbanizado, con la superficie total de la cuenca vertiente a la sección de cierre de la masa de agua.

$$\text{ICAH 4} = \frac{\text{Sc\_imperm}\ (km^2)}{\text{Sc (km2)}}$$

Donde:

- Sc_imperm (km^2): superficie impermeabilizada en la cuenca siendo la ocupada por usos del suelo que limitan significativamente la infiltración. Atributos SIOSE ID_COBER 101, 104 y 111.

- Sc (km^2): superficie de la cuenca vertiente en la sección de cierre de la masa de agua.

Siguiendo las indicaciones de la *Guía del protocolo*, el valor obtenido para el indicador **ICAH 4 = 0,10,** por lo que su grado de potencial de alteración del régimen hidrológico es moderado (Figura 9).

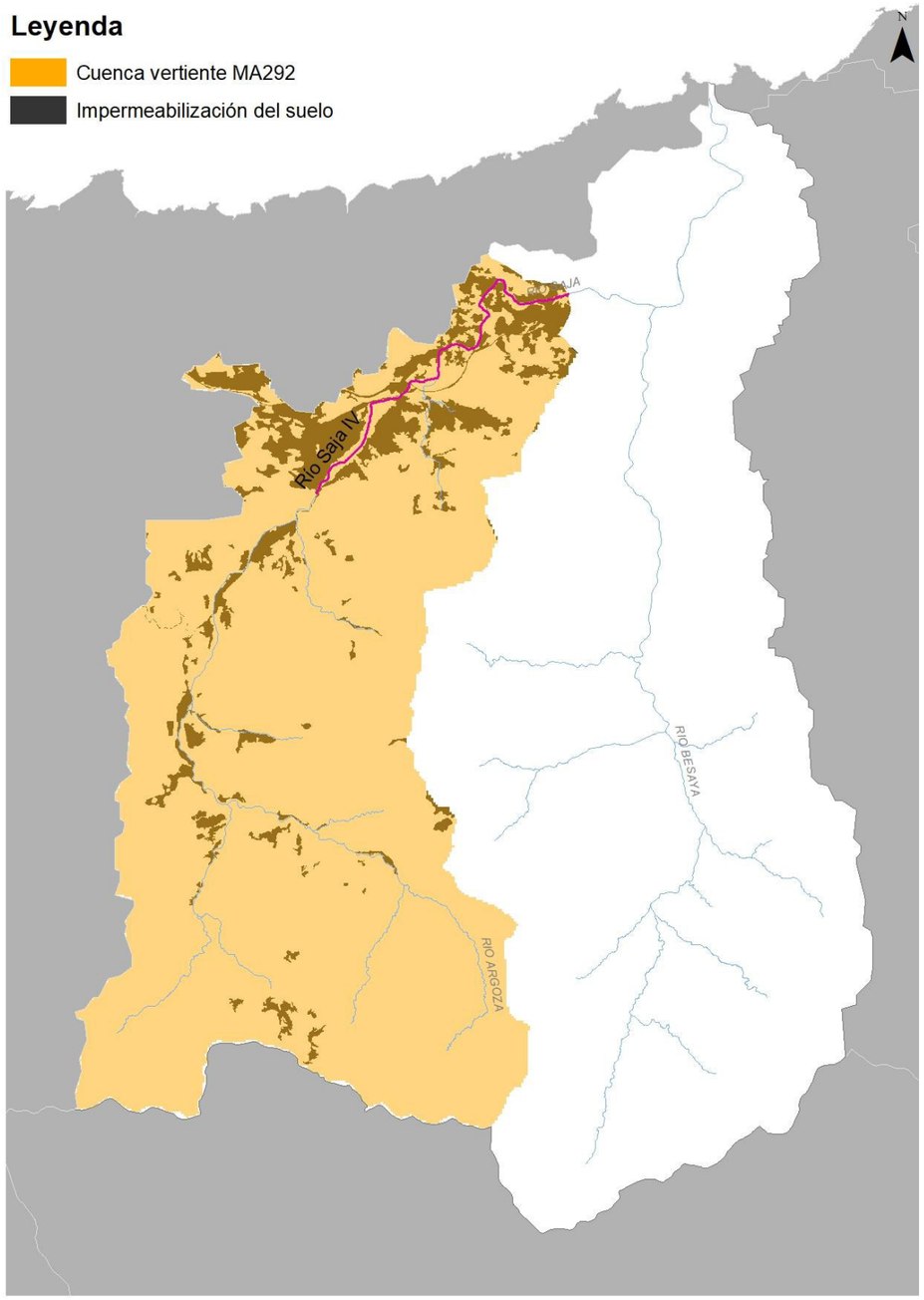


Figura 9. Superficie sellada en la cuenca vertiente de la MA292. Fuente: SIOSE. Elaboración propia

3.2.5. ICAH 5: VERTIDOS

Este indicador se refiere al efecto hidrológico motivado por el sumatorio de los vertidos de aguas residuales depuradas desde las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) cuya capacidad de vertido sea superior a 10.000 habitantes-equivalentes.

$$\text{ICAH 5} = \frac{\sum \text{Vertido anual autorizado EDAR } (hm^3)}{\text{ApRN } (hm^3)}$$

Donde:

- Vertido anual autorizado EDAR (hm^3): vertido anual por las EDAR ubicadas aguas arriba de la sección de cierre de la masa de agua y que no estén dominadas. Para el sumatorio se tendrán en cuanto los vertidos de más de 10.000 habitantes equivalentes.

- ApRN (m^3/s): Aportación anual en régimen natural en la sección de cierre de la masa de agua de la serie corta (1980/81 – siguientes)

En la cuenca vertiente a estudiar se localiza la EDAR “Casar De Periedo”, con código ES6390120002010E, diseñada para 20.000 he. Siguiendo las indicaciones de la *Guía del protocolo* y la información obtenida del “Censo Nacional de Vertidos” del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, actualizada en marzo de 2020, el valor obtenido para el indicador es ***ICAH 5=0,45.*** Para estos valores, el grado de potencial de alteración del régimen hidrológico se considera alto.

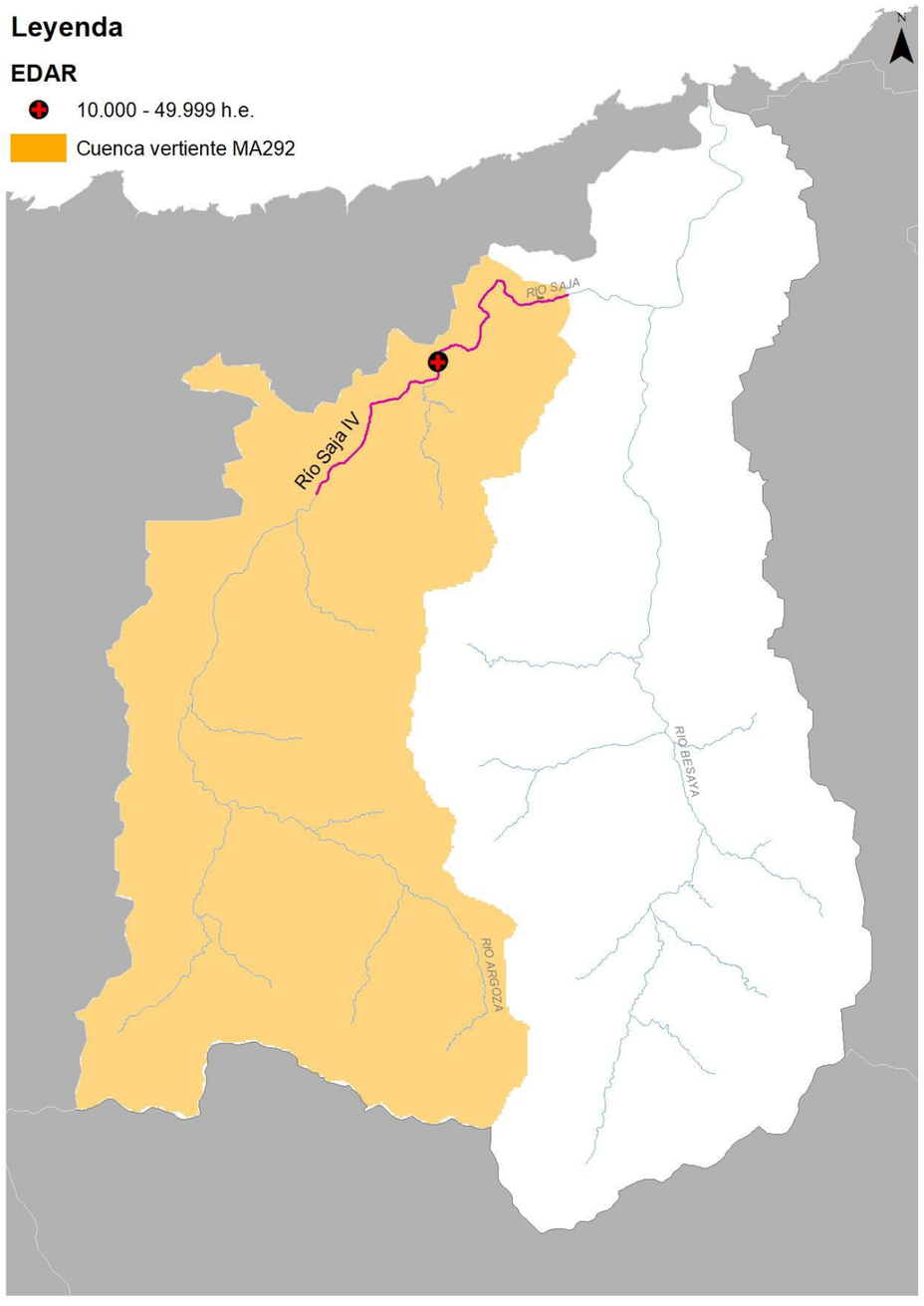


Figura 10 EDAR>10.000 he en la cuenca vertiente MA292. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

3.2.6. ICAH 6: RIEGOS (DERIVACIONES Y RETORNOS)

Este indicador se refiere el efecto hidrológico generado por las derivaciones y retornos de regadío.

$$\text{ICAH 6} = \frac{\text{Sc\_regadío } (km^2)}{\text{Sc (km2)}}$$

La superficie ocupada por el regadío en la cuenca vertiente de estudio es prácticamente inexistente (Figura 11). Siguiendo las indicaciones de la *Guía del protocolo*, el valor obtenido para el indicador $\boldsymbol{ICAH\ 6 = 0,00}$ **,** por por lo que su grado de potencial de alteración del régimen hidrológico es bajo**.**

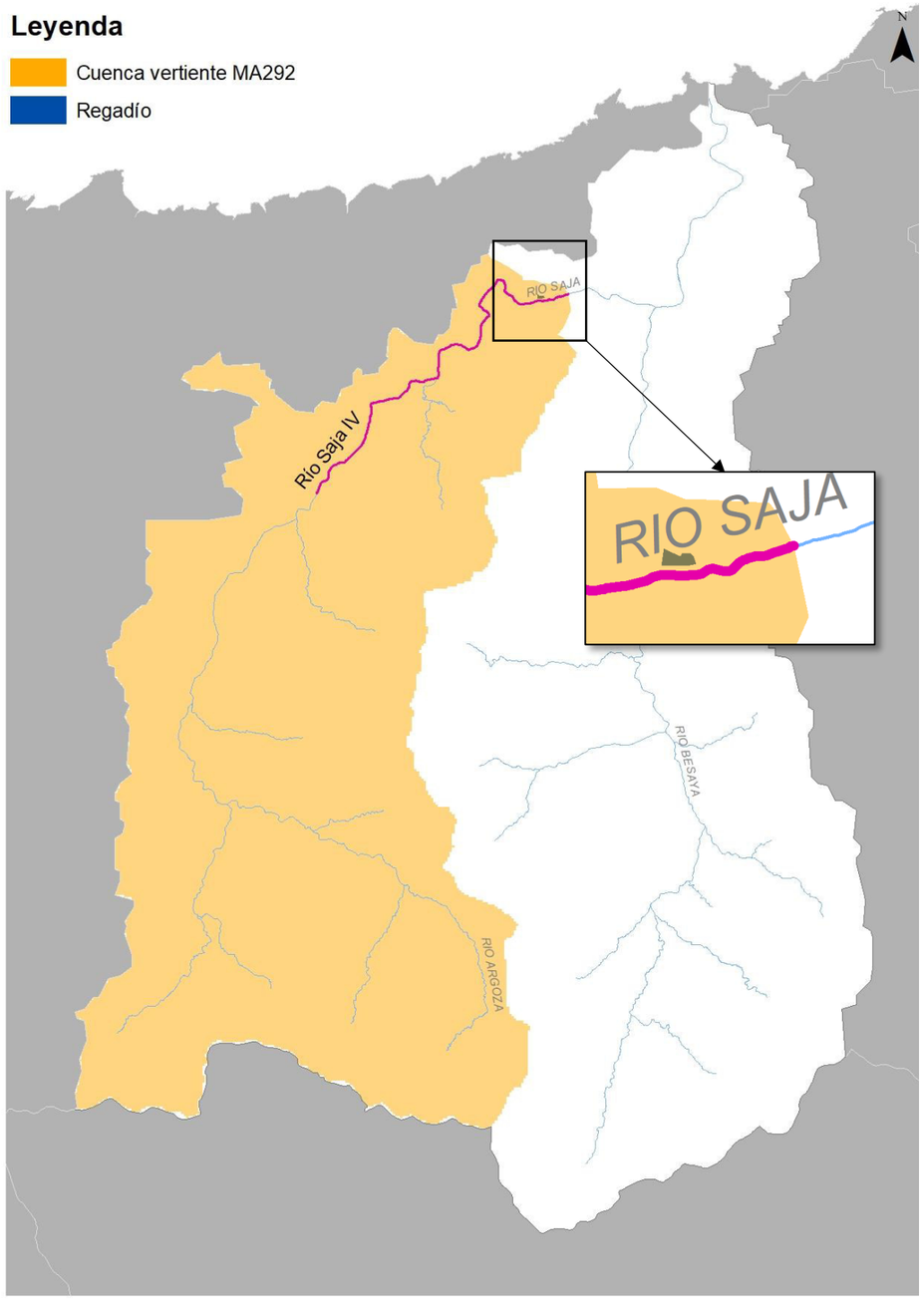


Figura 11. Superficie destinada a regadío en la cuenca vertiente de la MA292. Fuente: SIOSE. Elaboración propia.

3.2.7. CONCLUSIONES

2.3 POSIBLES FUENTES DE ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO

PRINCIPALES ACCIONES ANTRÓPICAS QUE ALTERAN EL RÉGIMEN HIDROLÓGICO Y SUS EFECTOS

ACCIONES ANTRÓPICAS		***PRINCIPALES EFECTOS SOBRE EL RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CAUDALES LÍQUIDOS Y SÓLIDOS***
Grandes presas: Altura desde la cimentación (H) > 15 m ó 10 < H< 15 m y Volumen del embalse (Ve)> 1.000.000 m^3 (art 358 Reglamento DPH) y/o centrales hidroeléctricas	No	-
Centrales Hidroeléctricas	No	-
Trasvases	No	-
Impermeabilización por zonas urbanas, periurbanas e industriales	Sí	Aumento de la escorrentía (alteración en magnitud y frecuencia de caudales ordinarios y avenidas habituales). Disminución de la generación de sedimentos.
Retorno de estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) de >10.000 hab-eq	Sí	Aumento de caudales (alteración en magnitud). Alteración de la estacionalidad. Disminución de la generación de sedimentos.
Riegos (Derivaciones y retornos)	Sí	Reducción/aumento de caudales (alteración en magnitud). Alteración de la estacionalidad.
Extracciones de áridos, estructuras de retención de sedimentos, azudes, etc…	Sí	Reducción de la generación y/o transporte de sedimentos (caudales sólidos)

2.3.1. POSIBLES FUENTES DE ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO DE CAUDALES LÍQUIDOS

Nivel Cuenca Hidrográfica

VARIABLES A CONSIDERAR EN LA CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO DE CAUDALES LÍQUIDOS

DEFINICIÓN	***DENOMINACIÓN***	***VALOR OBTENIDO***
Aportación anual, en régimen natural, en la sección de cierre de la masa de agua de la serie corta (1980/81-2005/06).	ApRN (hm^3)	4982,69
Sumatorio del volumen útil de todas las grandes presas ubicadas aguas arriba de la sección de cierre de la masa de agua.	∑VolE (hm^3)	0,00
Superficie de la cuenca vertiente en la sección de cierre de la masa de agua.	Sc (km^2)	449,27
Superficie regulada por grandes presas en la cuenca en la sección de cierre de la masa de agua (superficie dominada).	Sc_Regulada (km^2)	0,00
Aportación anual máxima autorizada para trasvase	ApTRmax (hm^3)	0,00
Caudal máximo instantáneo, en régimen natural, en la sección de cierre de la masa de agua, para un período de retorno de 10 años.	QT10RN (m^3/s)	729,00
Sumatorio de los caudales nominales de las centrales hidroeléctricas (no fluyentes y no dominadas) de la cuenca de la masa.	∑Q(CENTRALES) (m^3/s)	0,00
Q medio anual en régimen natural en la sección de cierre de la serie corta (1980/81-2005/06).	QmRN (m^3/s)	158,00
Superficie impermeabilizada en la cuenca.	Sc_imperm (km^2)	46,90
Sumatorio del vertido anual autorizado por las EDAR ubicadas aguas arriba de la sección de cierre de la masa de agua y que no estén dominadas. Para el sumatorio se tendrán en cuenta los vertidos de más de 10.000 habitantes equivalentes.	∑Vertido anual autorizado EDAR de > 10000 hab-eq (hm^3)	2263,73
Superficie de regadío en la cuenca.	Sc_regadío (km^2)	0,04

CONCLUSIONES A LA CARACTERIZACIÓN DE LAS POSIBLES FUENTES DE ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO DE CAUDALES LÍQUIDOS

AGENTE GENERADOR	***INDICADOR***	***VALOR OBTENIDO***	***POTENCIAL DE ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO***	***POSIBLES EFECTOS EN EL RÉGIMEN DE CAUDALES LÍQUIDOS***
Embalses: Alteración de aportaciones	ICAH 1 ∑VolE / ApRN o ApTRmax / ApRN	0,00	BAJO	-
Embalses: Laminación de avenidas	ICAH 2 ∑VolE / [0,0864* QT10RN]	0,00	BAJO	-
Hidrópicos	ICAH 3 ∑Q(CENTRALES) / QmRN	0,00	BAJO	-
Impermeabilización del suelo en la cuenca	ICAH 4 Sc_imper / Sc	0,10	MODERADO	-
Impermeabilización del suelo en la intercuenca	ICAH 4' Sc_imper' / Sc'	0,10	MODERADO	-
Vertidos de EDAR	ICAH 5 ∑Vertido anual EDAR / ApRN	0,45	ALTO	Los vertidos de las EDAR existentes en la cuenca tienen una alta capacidad potencial de alteración de la magnitud y estacionalidad de los caudales.
Derivaciones y retornos por regadíos	ICAH 6 Sc_regadío / Sc	0,00	BAJO	-

3.3. FUENTES DE ALTERACIÓN. CAUDALES SÓLIDOS

Para la caracterización de las actuaciones humanas que generan déficit de sedimento o dificultades en el transporte en la cuenca hidrográfica, se estudiarán un conjunto de variables, todas ellas trabajadas en gabinete (fotografías aéreas, cartografía, bases de datos, etc.), que intentan caracterizar las actuaciones humanas en la cuenca de la masa de agua en estudio que puedan generan excesos o déficits de sedimentos, así como las actuaciones dentro de la masa de agua que puedan alterar su transporte.

Tabla 4 Fuente de alteración del régimen de caudales sólidos. Fuente: Protocolo

POSIBLES FUENTES DE ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN DE CAUDALES SÓLIDOS	
Fuentes de generación de sedimentos	Usos del suelo en la cuenca: grado de erosión general de la cuenca
	Incendios forestales en la cuenca
Fuentes de generación de déficit de sedimentos	Grandes presas en la cuenca
	Retención o desconexión de sedimentos en laderas y afluentes
	Extracciones de áridos y dragados
	Azudes y otros obstáculos en la masa de agua

3.3.1. FUENTES DE GENERACIÓN DE SEDIMENTOS

El aporte de sedimentos al cauce se analiza a partir de la información disponible en el Inventario Nacional de Erosión de Suelos y de las estadísticas disponibles de incendios forestales en los últimos años.

3.3.1.1. Usos del suelo en la cuenca

La erosión y las pérdidas de suelo generadas en la cuenca de la masa de agua no regulada por embalses se analizan a partir del riesgo de erosión en cauce del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (INES). Según los datos mostrados en la

Figura ***12*** se puede considerar un nivel de erosión alta.

3.3.1.2. Incendios forestales en la cuenca

El aporte de sedimentos por incendios se analiza a partir de las categorías del Mapa de frecuencia de incendios forestales (2001 a 2014) por término municipal del MITECO. En general, se tomará como afección moderada cuando en los términos municipales de la cuenca de la masa de agua, existan varios municipios con más de 100 incendios. Se considerará bajo cuando el número de incendios este comprendido, como regla general, entre 100 y 25, y muy baja cuando sea menos de 25 incendios.

Según los datos mostrados en la

Figura ***13*** se puede considerar un nivel de afección moderada.

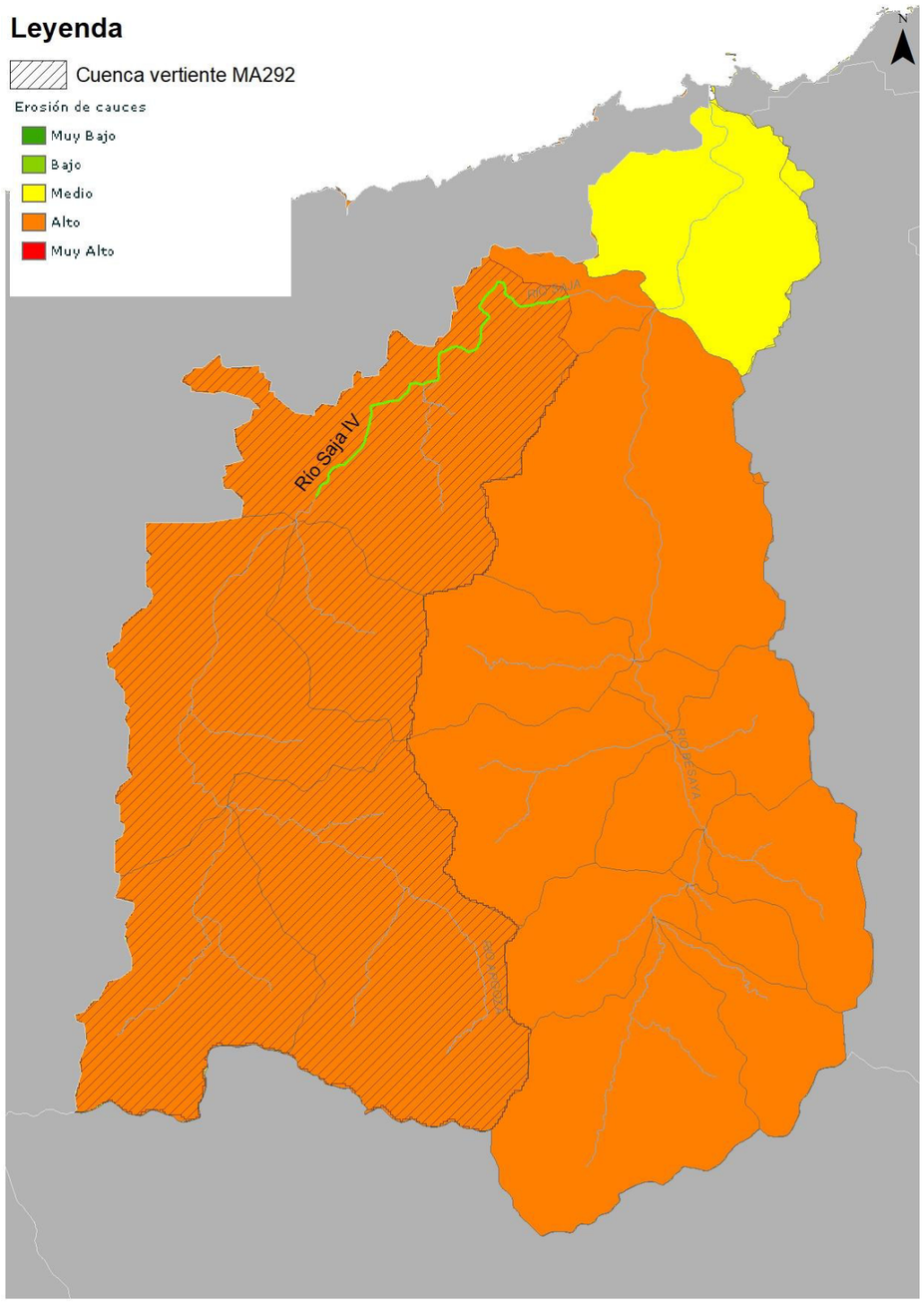


Figura 12 Erosión de cauces en la cuenca vertiente de la MA292. Fuente: MITECO

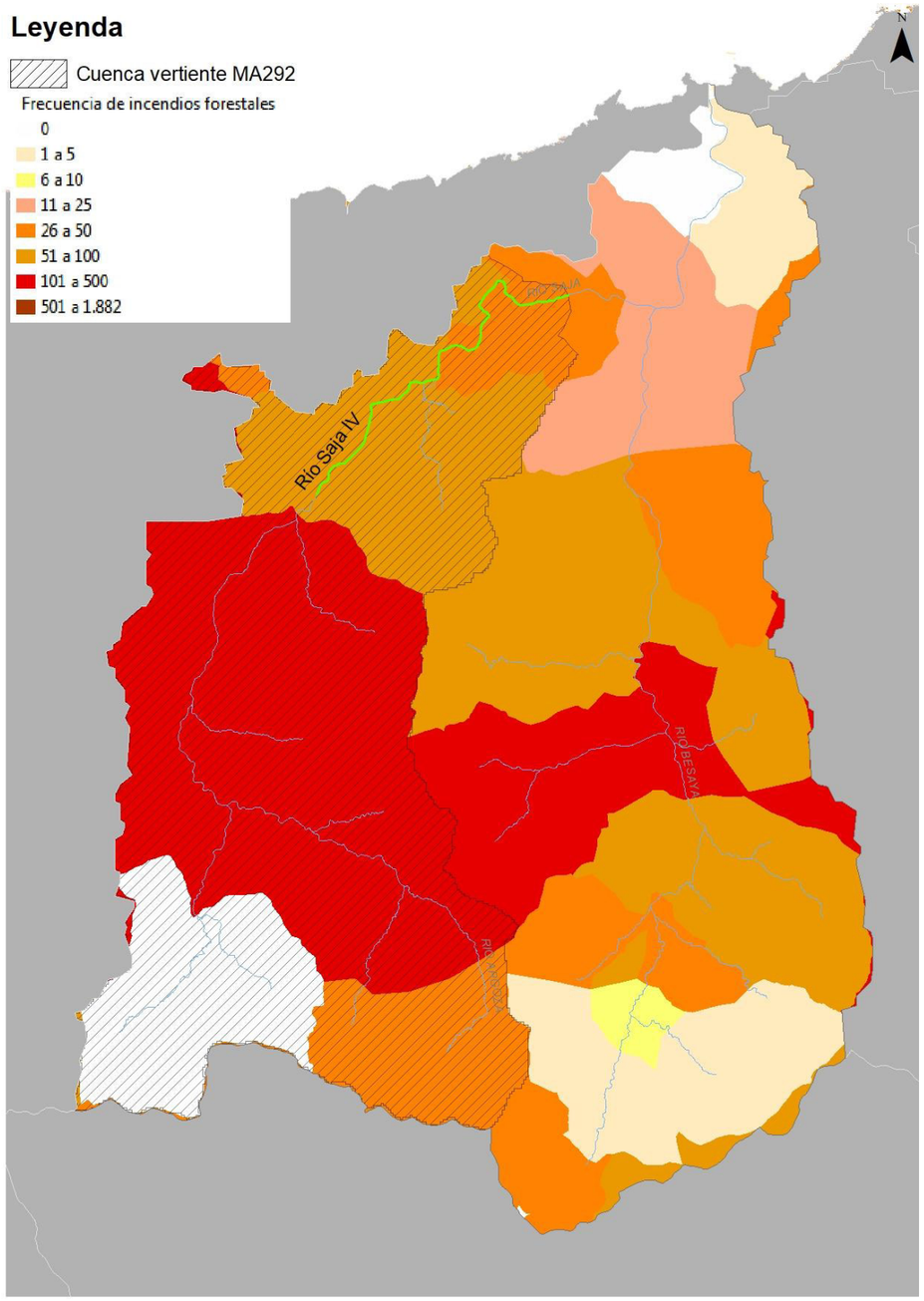


Figura 13 Incidencia de incendios en la cuenca vertiente de la MA292. Fuente: MITECO. Elaboración propia.

3.3.2. FUENTES DE GENERACIÓN DE DÉFICIT DE SEDIMENTOS

La alteración existente en el régimen de caudales sólidos se determina a través de cuatro indicadores que estudian las fuentes de generación de déficit de sedimentos. Estos indicadores y su cuantificación se representan en la Figura 14.

	INDICADORES		Grado de alteración y Valor de naturalidad del indicador (valores representativos de las clases)				
	1.2.- RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CAUDALES SÓLIDOS (Q sol)		ALTO	MODERADO	BAJO	MUY BAJO	NATURALIDAD PONDERADA MÁXIMA
	AGENTE GENERADOR	*INDICADOR*					
1.2.1	Grandes presas	% de superficie de la cuenca vertiente de la masa de agua cuyos aportes quedan retenidos por las grandes presas situadas aguas arriba	100-50%	50-20%	20-10%	<10%	
			0	0,33	0,66	1	1,25
1.2.2	Obstáculos a la movilidad del sedimento por azudes y otros obstáculos ubicados en la propia masa de agua	∑Long. Remanso / Long. Masa (%)	100-50%	50-20%	20-10%	<10%	
			0	0,33	0,66	1	0,50
1.2.3	Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca no regulada aguas arriba de la masa de agua	Grado de extracción	Alto	Moderado	Bajo	Muy bajo	
			0	0,33	0,66	1	0,50
1.2.4	Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca propia de la masa de agua	Grado de extracción	Alto	Moderado	Bajo	Muy bajo	
			0	0,33	0,66	1	0,75
							3,00

Figura 14 Valor de naturalidad ponderada máxima para el cálculo de grado de potencial de alteración de caudales sólidos. Fuente: Protocolo para el cálculo de métricas

3.3.2.1. Grandes presas

El efecto de las grandes presas sobre el transporte sólido se cuantifica mediante el porcentaje de la superficie de la cuenca vertiente de la masa de agua cuyos aportes quedan retenidos por las grandes presas existentes aguas arriba de ella.

$$Superficie\ regulada\ (\%) = \frac{\text{Sc Regulada } (km^2) + \ \Sigma \text{ Sc Regulada}'(km^2)}{\text{Sc } (km^2)} * 100$$

Donde:

- **Sc Regulada:** Superficie regulada por grandes presas en la sección de cierre de la masas de agua (superficie dominada)
- **Sc Regulada':** Superficie regulada por grandes presas en la sección de cierre de uno de los afluentes de la masa de agua, aguas bajo de la gran presa principal.
- **Sc:** Superficie de la cuenca vertiente de la masa de agua.

Valores superiores a 20% indican que las masas de agua asociadas pueden tener un déficit de sedimentos moderado o alto, ya que la mayor parte de los sedimentos se generan en la cabecera de los cauces.

En la cuenca vertiente a estudiar no existen grandes presas, por tanto el valor del indicador será nulo.

Superficie regulada (%)=0,00

3.3.2.2. Retención o desconexión de sedimentos en laderas y afluentes

Se considerarán, de forma cualitativa, las acciones que pueden reducir aportes sedimentarios en la cuenca no regulada hasta el punto de cierre de la masa de agua, y en especial, en las laderas y terrenos adyacentes a la misma. En concreto se considerarán:

A. La existencia de pequeñas presas (no incluidas en el artículo 358 del RDPH), azudes, diques de corrección hidrológico-forestal o estructuras de retención de sedimentos en afluentes, barrancos o laderas (albarradas), puentes, etc., que pueden tener un efecto destacable reduciendo el aporte sedimentario, o incluso, limitando la única fuente de aporte sedimentario en las cuencas muy reguladas por grandes presas. Este tipo de presiones se representan en la Figura 15.
B. La identificación de vías de comunicación, canales o infraestructuras de protección de márgenes que siguen longitudinalmente el valle provocando situaciones de desconexión entre el cauce y las laderas. Este tipo de presiones se representan en la Figura 16.

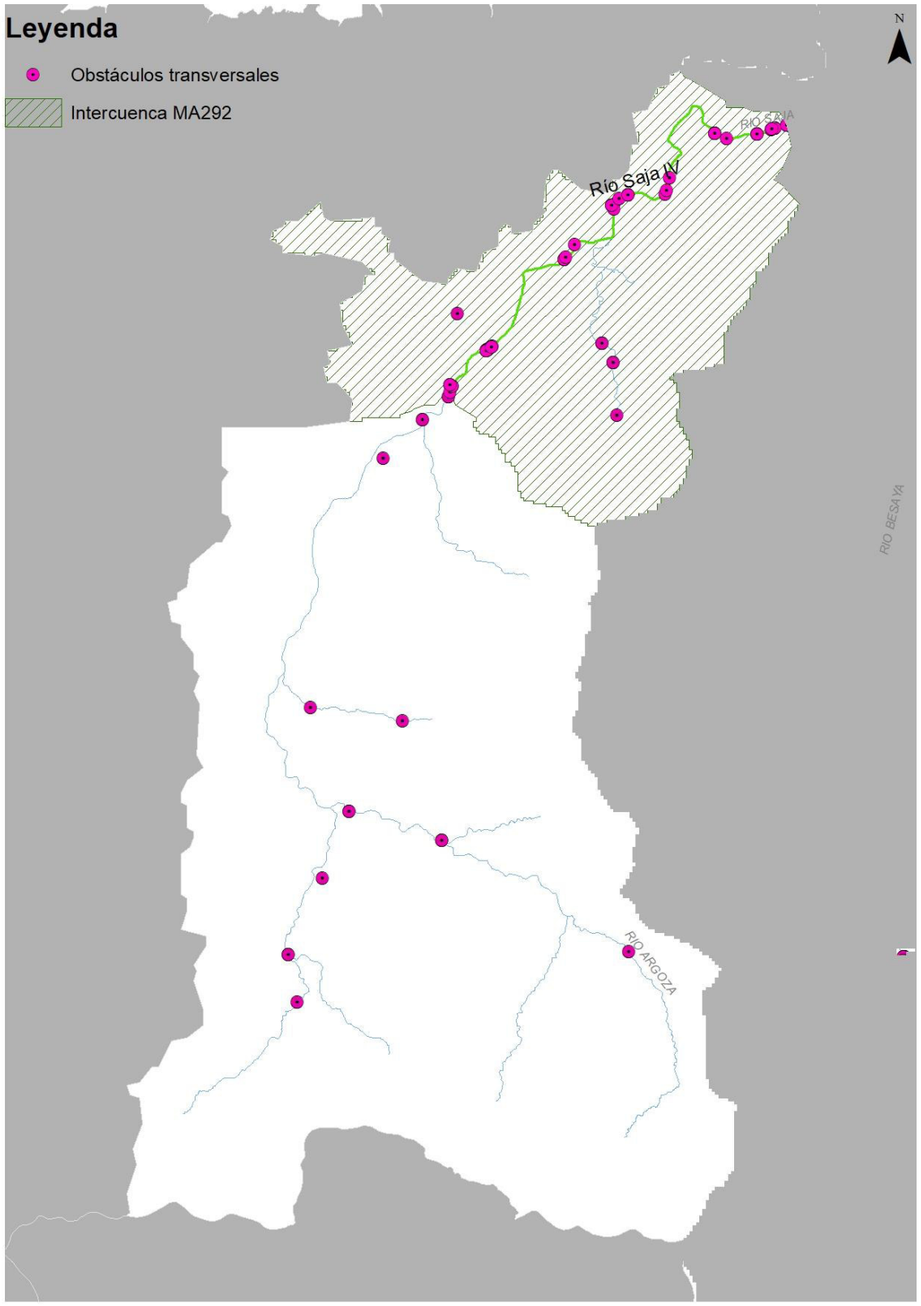


Figura 15. Presas y azudes en la cuenca vertiente no regulada de la MA292. Fuente: MITECO. Elaboración propia

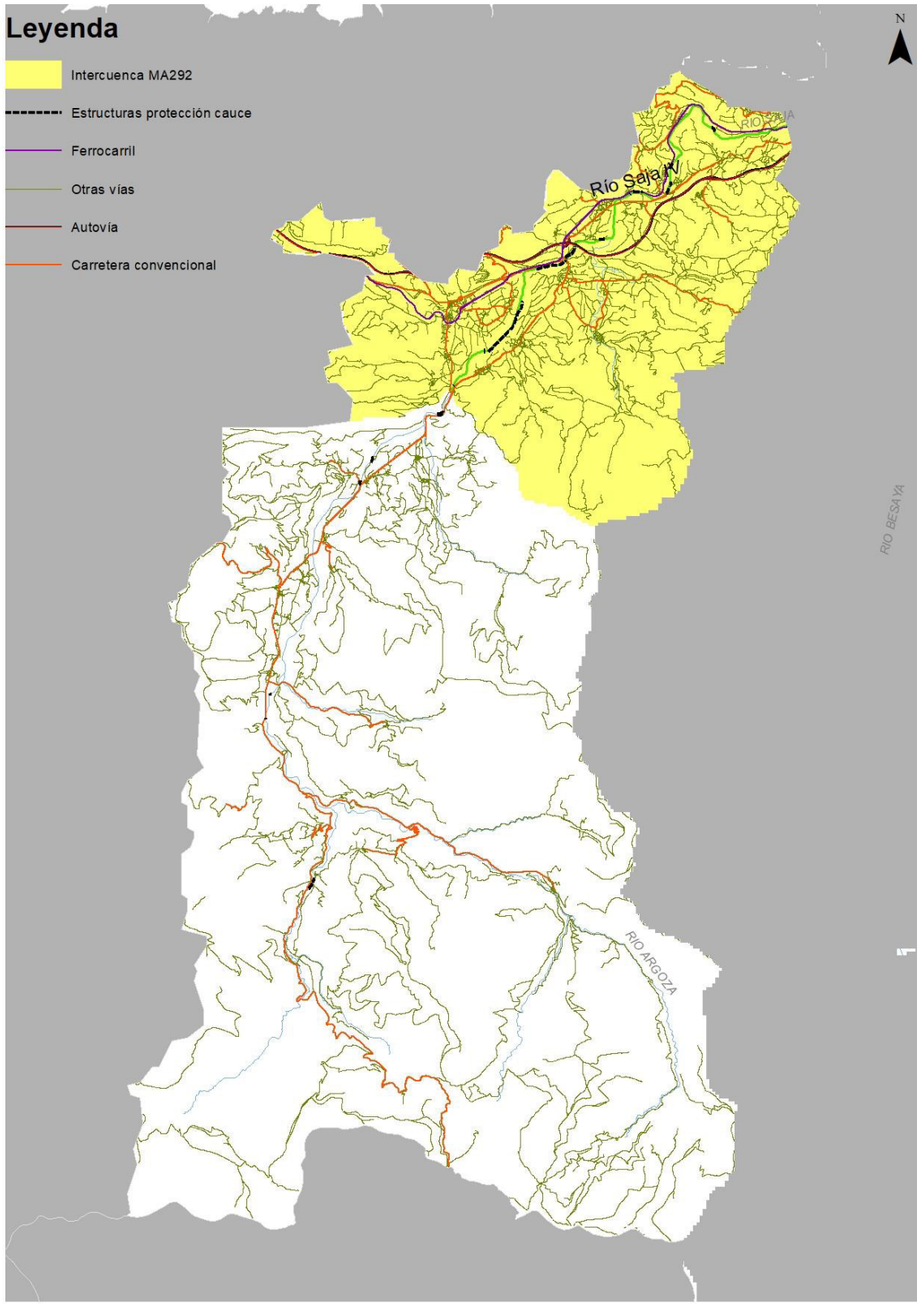


Figura 16 Obstáculos longitudinales en la cuenca vertiente no regulada de la MA292. Fuente: Ministerio de Fomento, MITECO. Elaboración propia.

3.3.2.3. Azudes y otros obstáculos

Este indicador tiene en cuenta aquellas barreras transversales al cauce que, no constituyendo una gran presa, pueden llegar a retener parte de los caudales sólidos circulantes dentro de una masa de agua. Para su cálculo se compara la longitud del remanso generado por los obstáculos que se localicen dentro de la cuenca no dominada frente a la longitud total de la masa de agua. Se entiende que los sedimentos que circulen aguas arriba de las grandes presas queden retenidos en las mismas, ya consideradas en el apartado anterior.

$$Obstáculos\ al\ transporte\ de\ sedimentos\ (\%) = \frac{\Sigma \text{longitud remansada}}{\text{Longitud de la masa de agua}} * 100$$

Siguiendo las indicaciones de la *Guía del protocolo*, se ha utilizado la base de datos de azudes de *DATAGUA-2008: Inventario de presiones en aguas superficiales*, la aportada por el MITECO en el contexto del contrato objeto de este estudio, así como los identificados desde ortofoto.

$$Obstáculos\ al\ transporte\ de\ sedimentos\ (\%) = 17{,}37$$

3.3.2.4. Extracciones de áridos

Este indicador hace referencia a la existencia de extracciones de áridos en la cuenca (no regulada) vertiente al inicio de la masa de agua.

Esta valoración se analizará de forma cualitativa teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Grado de extracción “Alto”: la actividad extractiva afecte perimetralmente (en una o en ambas márgenes) a una elevada longitud de los cauces identificables en la cuenca no regulada, o el volumen de la actividad sea tal que haya dado lugar a desequilibrios geomorfológicos notables en la red drenaje de la cuenca.
- Grado de extracción “Moderado”: corresponde cuando existe una afección directa sobre un porcentaje limitado de los cauces de la cuenca no regulada, o bien a algún desequilibrio geomorfológico aislado en la red de drenaje.
- Grado de extracción “Bajo”: cuando la actividad extractiva afecta solo de manera muy puntual a la longitud de los cauces de la cuenca.
- Grado de extracción “Muy Bajo”: cuando no se tenga constancia de actividades extractivas y de desequilibrios geomorfológicos asociados a ellas.

Según las fuentes consultadas, DATAGUA 2008 (antiguo MAPAMA) y PNOA Máxima actualidad (CNIG), en la cuenca vertiente a estudiar no se tiene constancia de actividades extractivas, por tanto el **Grado de extracción** se considerará “**Muy Bajo**”.

3.3.1. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES A LA CARACTERIZACIÓN DE LA ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CAUDALES SÓLIDOS			
AGENTE GENERADOR	***INDICADOR***	***VALOR OBTENIDO***	***POSIBLES EFECTOS EN RÉGIMEN DE CAUDALES SÓLIDOS***
Usos del suelo en la cuenca	Grado de erosión de la cuenca	Alto	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Incendios forestales	Grado de influencia de incendios forestales	Moderado	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Grandes presas	% de superficie de la cuenca vertiente de la masa de agua cuyos aportes quedan retenidos por las grandes presas situadas aguas arriba	0,00	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Desconexión en laderas y afluentes en cuenca no regulada aguas arriba de la masa de agua	Grado de desconexión en cuenca no regulada	Bajo	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Existencia de retenciones en la cuenca propia de la masa de agua	Grado de desconexión en cuenca propia de la masa de agua	Moderado	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca no regulada aguas arriba de la masa de agua	Grado de extracción	Muy Bajo	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Existencia de extracciones de áridos en los cauces de la cuenca propia la masa de agua	Grado de extracción	Muy Bajo	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.
Azudes y otros obstáculos al transporte en la masa de agua	∑longitud remansada/longitud de la masa (%)	17,37	Valor compatible con la morfología natural del ecosistema fluvial.

4. RÉGIMEN HIDROLÓGICO: CONEXIÓN CON MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS

Según la publicación “ENCOMIENDA DE GESTIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS DE APOYO A LA SOSTENIBILIDAD Y PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Actividad 4: Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico Demarcación Hidrográfica 016 CANTÁBRICO MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA 016.208 SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA”, la conexión de la masa de agua superficial RÍO SAJA IV con la masa subterránea SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA sería mixta (Figura 17)

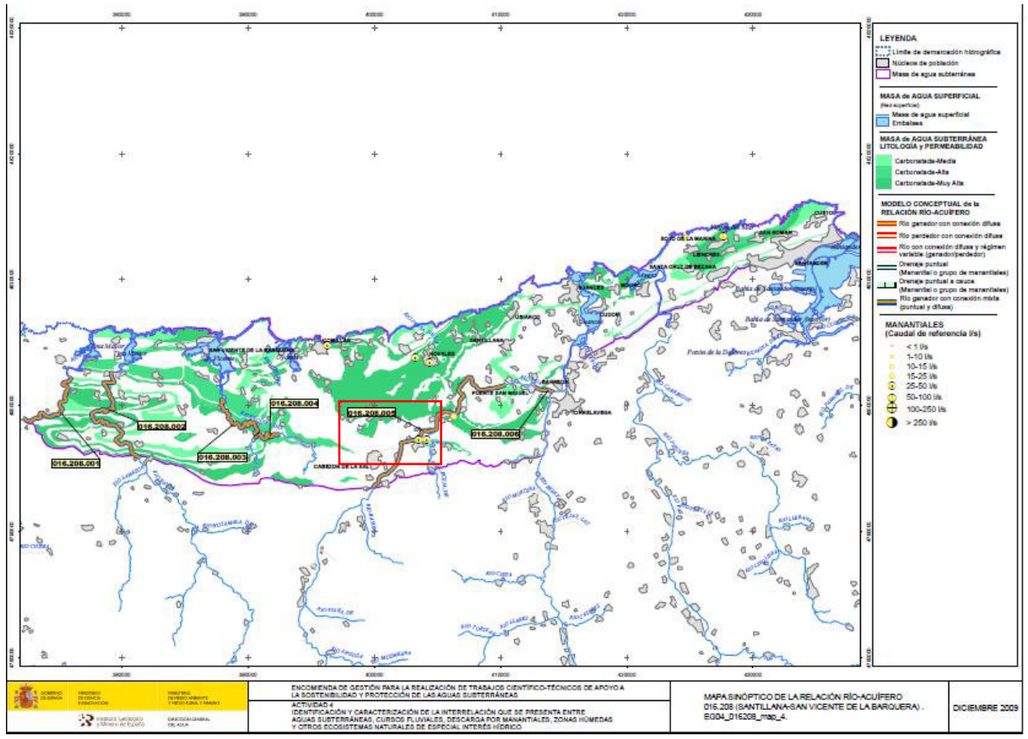


Figura 17 Interrelación entre la MAS292 y la masa de agua subterránea. Fuente: IGME, Dirección del Agua, 2009.

Así, según el estudio anterior, en el denominado "Tramo Río Saja (016.208.005)", la relación se ha definido como un tramo ganador pero no se dispone de información para cuantificar la relación río-acuífero. Este aporte de caudal proviene del manantial denominado "Las Fuentes ", con código 180450001.

Tal como se especifica en el *Protocolo para el cálculo de métricas*, en aquellas masas de agua superficial vinculadas a masas de agua subterránea consideradas en buen estado cuantitativo, será considerado un grado de alteración de la conexión bajo o muy bajo, en función de posibles alteraciones puntuales de lecho del río que puedan limitar esa conexión. Según el Plan Hidrológico de Cuenca, la masa de agua subterránea afectada tiene un estado cuantitativo bueno.

Para la valoración del indicador, se sigue la metodología establecida en el *Protocolo de Cálculo de métricas* representado en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Figura 18 Valor de naturalidad ponderada máxima para el cálculo del grado de alteración potencial de la conexión de la masa de agua con aguas subterráneas asociadas. Fuente: Protocolo para el cálculo de métricas

4.1. CONCLUSIONES

2.2. CONCLUSIONES A LA CARACTERIZACIÓN DE LA CONEXIÓN CON MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA		
Nivel Masa de agua		
Masa de Agua Subterránea 1		
NOMBRE DE LA MASB		SANTILLANA-SAN VICENTE DE LA BARQUERA
CÓDIGO DE LA MASB		16.208
GRADO DE CONEXIÓN		-
CARACTERIZACIÓN DE LA CONEXIÓN		
Distribución espacial		Mixta
Continuidad o discontinuidad de la conexión hidráulica		-
Sentido (pérdidas/ganancias)		Ganador
GRADO DE ALTERACIÓN	Muy_baja	No hay alteraciones significativas en la morfología del cauce que impidan su conexión
Observaciones		**Tramo Río Saja (016.208.005):** - Río ganador con conexión mixta (puntual y difusa) - Modelo conceptual relación río-acuífero . Génesis de descarga: interseccion del cauce con el nivel piezometrico del acuífero. Aparición de manantiales por la presencia de un permeable de muro.

5. CONTINUIDAD DEL RÍO

La caracterización de este elemento hidromorfológico permite evaluar la continuidad fluvial frente a los movimientos migratorios de las especies piscícolas características de cada masa de agua. Para ello, el trabajo se divide en 3 fases necesarias. En la siguiente tabla se resaltan en verde aquellos trabajos que se incluyen en el presente documento, es decir, aquellos que no dependen directa o indirectamente del trabajo de campo.

Tabla 5 Trabajos necesarios para la caracterización de la continuidad del río. Fuente: Elaboración propia

↓	**GABINETE**	**1**	**Recopilación de información e inventario de obstáculos**
		2	**Determinación de las especies piscícolas presentes en la masa de agua**
	CAMPO	3	Caracterización de cada obstáculo
		4	Caracterización de las condiciones de paso en ascenso y en descenso
	GABINETE	5	Cálculo del Índice de franqueabilidad en ascenso y en descenso
		6	Cálculo del Índice de compartimentación (IC)
		7	**Cálculo del Índice de prioridad de las especies piscícolas ($\sum Ki$)**
		8	Cálculo del Índice de conectividad (ICL)
		9	Longitud del cauce permeabilizada (L)

5.1. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN E INVENTARIO DE OBSTÁCULOS

La información utilizada en este apartado se ha descargado de la base de datos de *DATAGUA 2008: Inventario de presiones* en aguas superficiales publicado por el anterior MAPAMA, así como de la base de datos aportado por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (*CHCantabricoOccidental_20200427.gdb*)

En la siguiente Figura 19 se representan todo los obstáculos transversales inventariados.

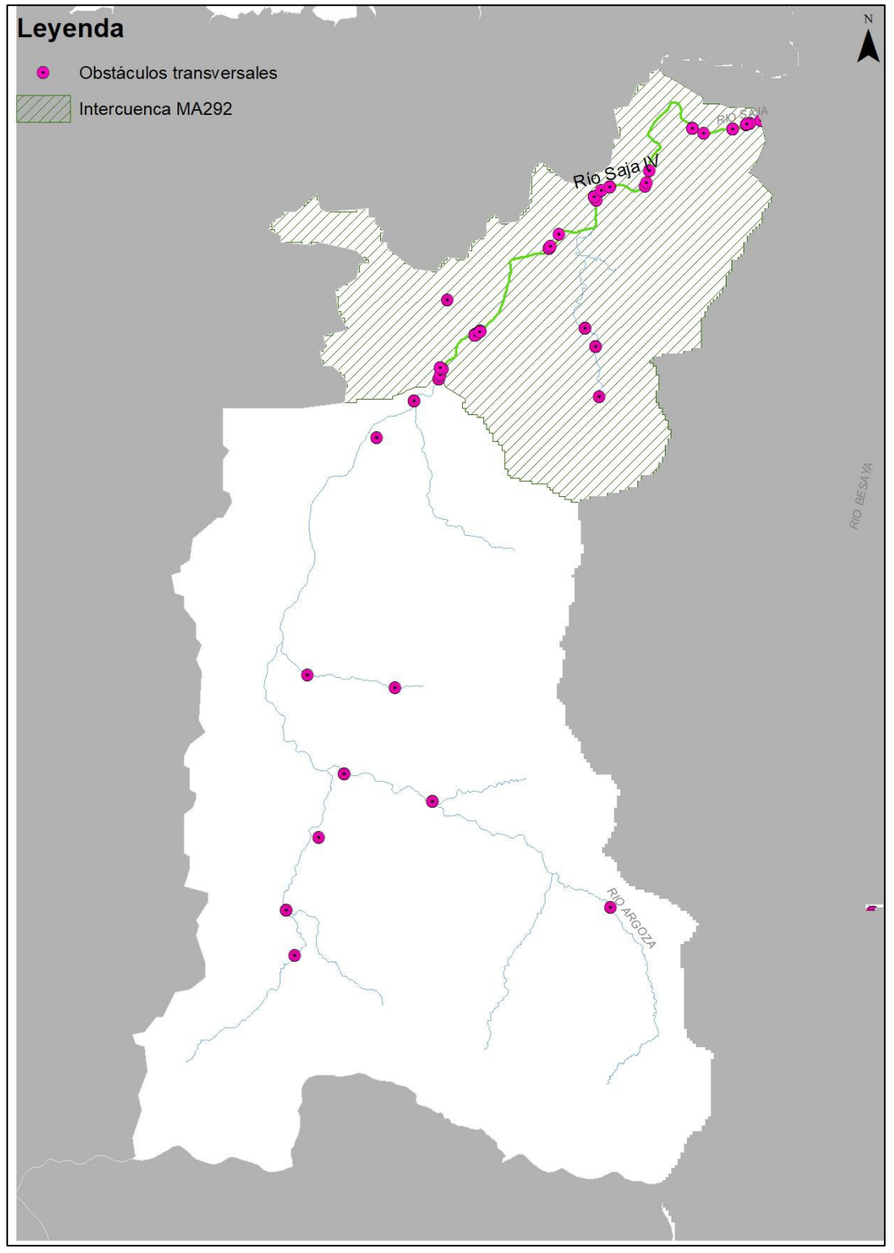


Figura 19 Inventario de obstáculos en la cuenca del Saja. Fuente: MAPAMA, CHC

5.2. IDENTIFICACIÓN DE FAUNA PISCÍCOLA

El Protocolo, de acuerdo con las capacidades y necesidades de las distintas especies piscícolas existentes en la Península Ibérica, ha agrupado de forma general las especies piscícolas en los siguientes grupos:

Tabla 6 Agrupación de las especies piscícolas para la caracterización hidromorfológica de la masa de agua. Fuente: Protocolo

Grupo 1	Especies *con alta capacidad de natación y salto (salmónidos)*
Grupo 2	Especies con moderada capacidad de natación y salto (ciprínidos reófilos como bogas y barbos y especies similares)
Grupo 3	Especies con baja capacidad de natación y salto (ciprínidos pequeños como bermejuelas o gobios y especies similares)
Grupo 4	Anguilas.

Así, el propio protocolo propone la caracterización de forma general sobre los tres grupos iniciales de especies piscícolas indicados anteriormente, independientemente de si están o no presentes actualmente en la masa de agua. El grupo 4, debido a sus especiales características, se evaluará únicamente en aquellas masas de agua de interés para la conservación de la anguila, que no es el caso.

5.3. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE PRIORIDAD DE LAS ESPECIES PISCÍCOLAS $(\sum Ki)$

Según las fuentes bibliográficas consultadas[1], se han considerado las especies piscícolas incluidas en la Tabla 3, obteniendo un valor de $\sum i = 241$

Tabla 7 Cálculo del coeficiente de prioridad para las especies presentes

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE PRIORIDAD PARA LAS ESPECIES PRESENTES								
Especies presentes en la masa	***Naturalidad***	***Movilidad***	***Vulnerabilidad***	***K_i***	***Tipo Vulnerabilidad***	***Grupo***	***Migración en ascenso***	***Migración en descenso***
Petromyzon marinus	1,0	5,0	1,5	**42,3**	Vulnerable	0	0,0	0,0
Lampetra planeri	1,0	2,0	2,0	**16,0**	En peligro	0	0,0	0,0
Anguilla anguilla	1,0	5,0	1,8	**45,6**	En peligro	Grupo 4	Oct, Nov, Dic, Ene,	Oct, Nov, Dic
Alosa alosa	1,0	5,0	1,5	**42,3**	Vulnerable	0	0,0	0,0
Platichthys flesus	1,0	1,0	1,0	**4,0**	Preocupación	0	0,0	0,0
Salmo trutta	1,0	4,0	1,5	**30,3**	Vulnerable	Grupo 1	Nov, Dic, Ene	Feb, Mar, Abr
Salmo salar	1,0	5,0	1,8	**45,6**	En peligro	0	0,0	0,0
Phoxinus bigerri	1,0	3,0	1,0	**16,0**	Preocupación	Grupo 3	Abr, May, Jun	Jun, Jul, Ago

6. CONDICIONES MORFOLÓGICAS DEL CAUCE

La caracterización de las condiciones morfológicas de una masa de agua se realizará a escala de tantos tramos hidromorfológicos como en los que haya quedado subdividida la masa de agua a caracterizar.

Esta tramificación se justifica en aquellas masas de agua de gran longitud o muy ramificadas donde es fácil encontrar distintos tramos donde las condiciones morfológicas varían a lo largo de su recorrido, bien por cambios geológicos, hidrológicos o de relieve. Esto da lugar a diferentes formas del cauce y de su llanura de inundación asociada, por lo que es complicado realizar un estudio hidromorfológico en el conjunto de la masa sin proceder previamente a diferenciar entre los citados tramos.

De acuerdo con la DMA las condiciones morfológicas a estudiar se dividen en los siguientes apartados:

- Variación de la profundidad y anchura del río, entendido estos aspectos a partir de la caracterización de la morfología fluvial, su geometría en planta y las características de la sección transversal de cauce.
- Estructura y sustrato del lecho del río, entendiendo estos aspectos a partir de la caracterización del lecho del río, como elemento esencial para el soporte de la vida en el cauce.
- Estructura de la zona ribereña, considerando en este epígrafe la caracterización del bosque de ribera asociado.

En cada uno de los tramos hidromorfológicos se realizará, al menos, un subtramo de muestreo para la caracterización de todos aquellos parámetros en campo que permitan la comprensión de las condiciones morfológicas del cauce.

En el apartado 6.1 se desarrolla la definición de los tramos hidromorfológicos y sus correspondientes subtramos de muestreos donde se realizarán los trabajos de campo.

6.1. TRAMOS HIDROMORFOLÓGICOS

La definición de los tramos hidromorfológicos se ha basado en el cambio de tipo de valle. En este caso, toda masa de agua transcurre por valle con llanura de inundación amplia. De esta manera, la masa de agua a caracterizar se define por un único tramo hidromorfológico. En la siguiente Figura 20 se puede observar este fenómeno sobre el MDT.

6.2. SUBTRAMOS DE MUESTREO

Finalmente, en cada uno de los tramos hidromorfológicos definidos, se incluye un subtramo de muestreo donde se realizará el trabajo de campo. El subtramo de muestreo permite la caracterización detallada de las variables morfológicas del cauce establecidas por la DMA. Así, deberá ser representativo de la realidad del tramo hidromorfológico al que pertenezca, debiendo cumplir los siguientes requisitos:

- Representativo de las condiciones físicas y ambientales de la masa de agua
- Integrador de los diferentes tipos de hábitats existentes en la masa de agua
- Vinculado a las unidades hidromorfológicas existentes

Para asegurar una correcta representatividad tanto del subtramo como de las redes de control de calidad de las aguas, el *Protocolo* aconseja que, en la medida de lo posible, el subtramo de muestreo sobre el que se realice la caracterización hidromorfológica coincida con los puntos de muestreo físicoquímico y biológico de los programas de seguimiento del estado de las masas de agua. Según la información obtenida del

[1] DOADRIO, I., PEREA, S., GARZÓN-HEYDT, P., Y J.L. GONZÁLEZ. 2011. Ictiofauna continental española. Bases para su seguimiento. DG Medio Natural y Política Forestal. MARM. 616 pp. Madrid.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en el tramo hidromorfológico de la masa de estudio existen 3 puntos biológicos y ningún punto de control físico químico ()

La longitud del subtramo de muestreo, tal como se indica en la *Guía del Protocolo* para ríos de magnitud pequeña o media, será 10 veces el ancho activo del cauce. En esta *Guía*, el *cauce activo* se define como "aquel en el que se observa una actividad hidromorfológica más marcada; esta actividad se puede entender en términos de abundancia de sedimentos móviles, la ausencia de vegetación leñosa de elevado porte, o también de aspectos como la existencia de cambios marcados en la pendiente transversal, o en el tamaño de los materiales sedimentarios. Si se trata de un río con varios brazos, se sumaría la anchura del cauce activo de cada uno de esos brazos para obtener el valor final". Finalmente, los subtramos de muestreo se seleccionarán a partir de puntos accesibles.

De esta manera, los subtramos de muestreo definidos según los criterios anteriores se representan en la Figura 21. Las características de los subtramos se representan en la Tabla 8, donde se observa que el tramo muestreado representa el 10% de tramo hidromorfológico.

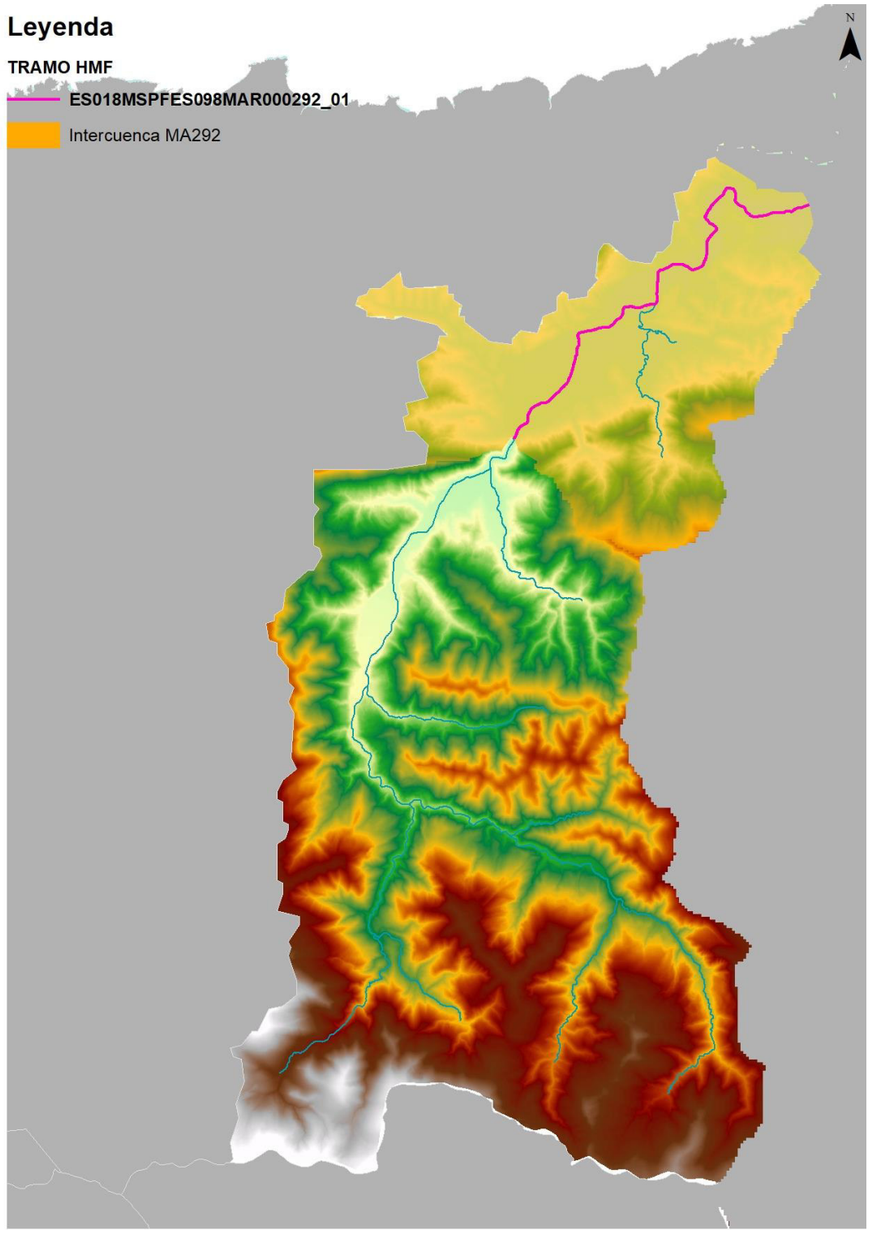


Figura 20 Tramo hidromorfológico que define la MA292

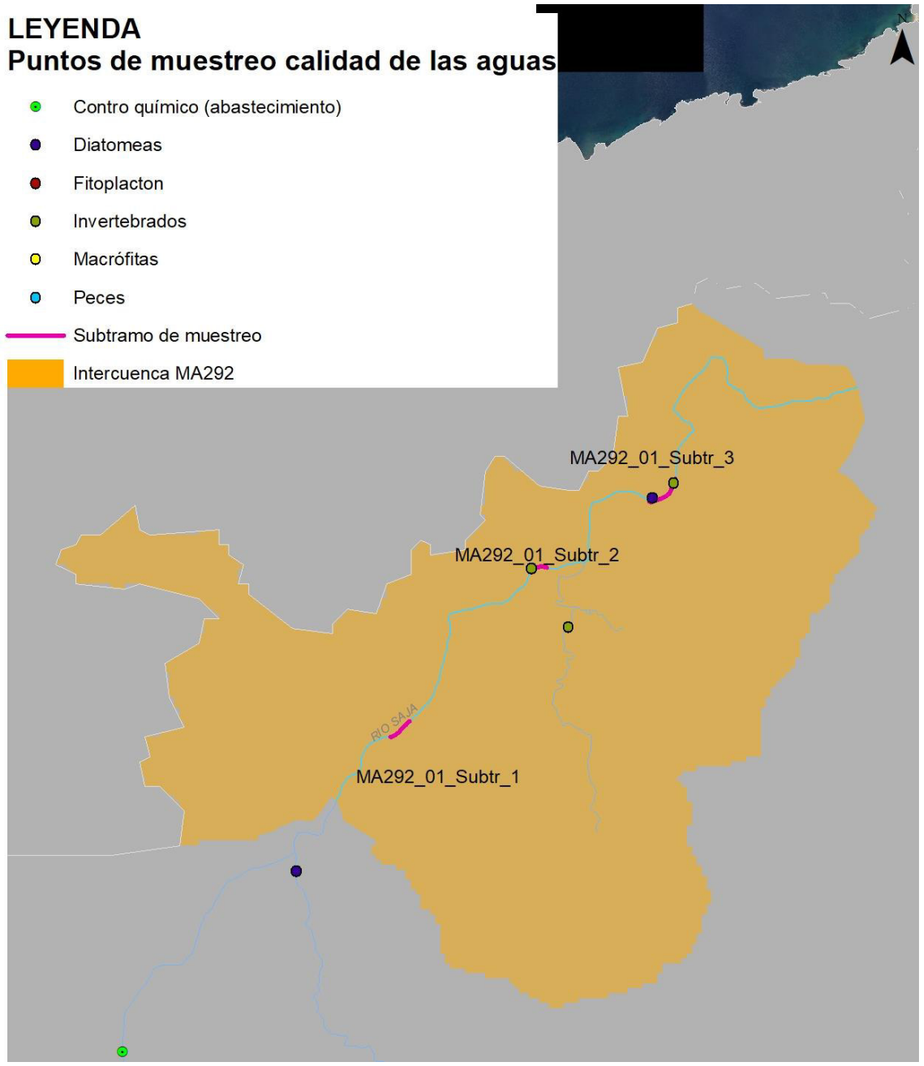


Figura 21 Subtramos de muestreo y red de control de vigilancia del estado de las masas de agua superficial PHC 2015-2021. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Elaboración propia

Tabla 8. Tramos y subtramos hidromorfológicos de la MA292

TRAMO HIDROMORFOLÓGICO		SUBTRAMO HIDROMORFOLÓGICO	
CÓDIGO	**LONG. (m)**	**CÓDIGO**	**LONG. (m)**
ES018MSPFES098MAR000292_01	18.500	ES018MSPFES098MAR000292_01_01	500
		ES018MSPFES098MAR000292_01_02	770
		ES018MSPFES098MAR000292_01_03	500

6.3. VARIACIÓN DE LA PROFUNDIDAD Y ANCHURA DEL CAUCE

Pendiente de realizar el trabajo de campo

6.4. ESTRUCTURA Y SUSTRATO DEL LECHO

Pendiente de realizar el trabajo de campo

6.5. ESTRUCTURA DE LA ZONA DE RIBERA

Pendiente de realizar el trabajo de campo

ANEJO Nº 8.- OBRAS DE DRENAJE Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....1
2. OBRAS DE DRENAJE....1
2.1. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTES EN REGATO PUNTARRÓN....1
2.2. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTES BAJO LA N-634 Y ACCESO A CASAR DE PERIOEDO DESDE ESTA....2
2.3. NUEVOS MARCOS PREFABRICADOS BAJO LA N-634....2
2.4. OBRAS DE DRENAJE EN MOTAS Y VIALES....5
2.4.1. MOTIVACIÓN Y TIPOLOGÍA DE ELEMENTOS DE RETENCIÓN....5
2.4.2. DETALLES DE LAS OBRAS DE DRENAJE EN MOTAS....5
2.5. ADECUACIÓN MARCOS EN OBRA DE DRENAJE DEL REGATO PUNTARRÓN....8
3. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN EN CAUCES....9
3.1. CÁLCULO DE ESCOLLERA....9
3.2. SITUACIÓN DE ZONAS A PROTEGER....9
3.3. TAMAÑO MÍNIMO DE LA ESCOLLERA....9
3.3.1. FÓRMULAS DE MAZA, DEL “MANUAL DE INGENIERÍA DE RÍOS”....9
3.3.2. FÓRMULAS BASADAS EN LA EXPERIENCIA DE PROTECCIONES DE ESCOLLERA EN ESTADOS UNIDOS, EXTRAÍDAS DEL LIBRO “INGENIERÍA DE RÍOS”, DEL AUTOR JUAN PEDRO MARTÍN VIDE. 10
3.3.3. MÉTODO HEC-11....10
3.3.4. FÓRMULA DE ESCARAMEIA Y MAY (1992) 11
3.3.5. CUERPO DE INGENIEROS US. ARMY (1970), BASADO EN LA FÓRMULA DE ISBASH 11
3.3.6. MÉTODO DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE INGENIEROS CIVILES (ASCE)...12
3.4. RESULTADOS....13
3.5. TAMAÑO DE DISEÑO....13
3.6. GRANULOMETRÍA DEL MANTO DE ESCOLLERA DE DISEÑO....13
3.7. GEOMETRÍA DE LA ESCOLLERA....14
3.8. CARACTERÍSTICAS DE LA PIEDRA DE ESCOLLERA....14
3.9. EJECUCIÓN EN LA COLOCACIÓN DE LA ESCOLLERA....14

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Obras de drenaje en motas....8
Tabla 2. Valores considerados para los cálculos....9
Tabla 3. Valores empleados en los tramos de estabilización....11
Tabla 4. Valores del coeficiente C: 11
Tabla 5. Nivel de turbulencia TI: 11
Tabla 6. Valores empleados en los tramos de protección....12
Tabla 7. Resultados 13
Tabla 8. Características granulométricas....14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Planta de localización de la ODT en la intersección de la N-634 y carreteras a Casar y Caranceja. 1
Figura 2. ODT en regato Puntarrón en su tramo inicial antes de Caranceja....1
Figura 3. ODTs en regato Puntarrón bajo la N-634 2
Figura 4. ODTs bajo la N-634 y carretera de acceso a Casar de Periedo 2
Figura 5. Nueva ODT bajo la N-634....2
Figura 6. Sección ODT a ejecutar bajo la N-634. 3
Figura 7. Planta de los marcos, petos y aletas prefabricadas 3
Figura 8. Alzado de la ODT a ejecutar bajo la N-634, en la entrada aguas arriba....3
Figura 9. Alzado de la ODT a ejecutar bajo la N-634, en la salida aguas abajo 3
Figura 10. Alzado y modulación de aletas prefabricadas en marcos. Aleta tipo A....4
Figura 11. Alzado y modulación de aletas prefabricadas en marcos. Aleta tipo B....4
Figura 12. Alzado y modulación de aletas prefabricadas en marcos. Aleta tipo C 4
Figura 13. Alzado y modulación de aletas prefabricadas en marcos. Aleta tipo D 4
Figura 14. Detalle cimentaciones aletas y anclaje de prefabricados a estas 5
Figura 15. Dimensiones y peso de válvulas pico de pato....5
Figura 16. Planta de la ODT bajo la mota de Caranceja para Ø=600 mm....6
Figura 17. Alzado/sección de la ODT bajo la mota de Caranceja para Ø=600 mm....6
Figura 18. Vista frontal de la ODT bajo la mota de Caranceja para Ø=600 mm 6
Figura 19. Planta de la ODT bajo la mota de Casar y Caranceja para Ø=400 mm 6
Figura 20. Alzado/sección de la ODT bajo la mota de Casar y Caranceja para Ø=300 y 400 mm 7
Figura 21. Vista frontal de la ODT bajo la mota de Casar y Caranceja para Ø=300 y 400 mm....7
Figura 22. Tipología marco prefabricado en mota de Caranceja para Ø=600 mm 7
Figura 23. Tipología marco prefabricado en mota de Casar y Caranceja para Ø=300 y 400 mm.....7
Figura 24. Obras de drenaje transversal situadas en el regato Puntarrón. 8
Figura 25. Entrada obra de drenaje existente en el regato Puntarrón. Realización reducción de sección en lados laterales del marco 8
Figura 26. Zona libre (no en cobertura) junto a Caranceja entre ODTs 8
Figura 27.Figura extraída de la publicación del MOPT “Control de la erosión fluvial en puentes”.....14

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es definir las estructuras incluidas dentro del Proyecto Recuperación hidromorfológica del tramo del río Saja entre los núcleos de Caranceja y Casar, en los términos municipales de Cabezón de la Sal y Reocín (Cantabria), así como de los elementos de protección del nuevo cauce aguas abajo de la N-634.

Como consecuencia de la pérdida de capacidad hidráulica que ejercen sobre el flujo las estructuras existentes sobre el río Saja, así como las infraestructuras anexas (N-634), con la consecuente sobreelevación de la lámina de agua y propagación de ésta hacia aguas arriba, se hace necesario la construcción de un nuevo paso inferior bajo la N-634 que complemente las actuaciones similares ya desarrolladas para mitigar las inundaciones a las poblaciones cercanas.

Para poder dar continuidad al brazo secundario hacia su desembocadura en el río Saja, nos encontramos con la problemática de la existencia de la carretera N-634 y las carreteras que se cruzan con la misma, estas son la carretera que comunica la N-634 con Casar de Periedo y la carretera que comunica la N-634 con Caranceja, las cuales se deben franquear mediante algún elemento de drenaje transversal, dependiendo de la ubicación de la ODT.

2. OBRAS DE DRENAJE

2.1. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTES EN REGATO PUNTARRÓN

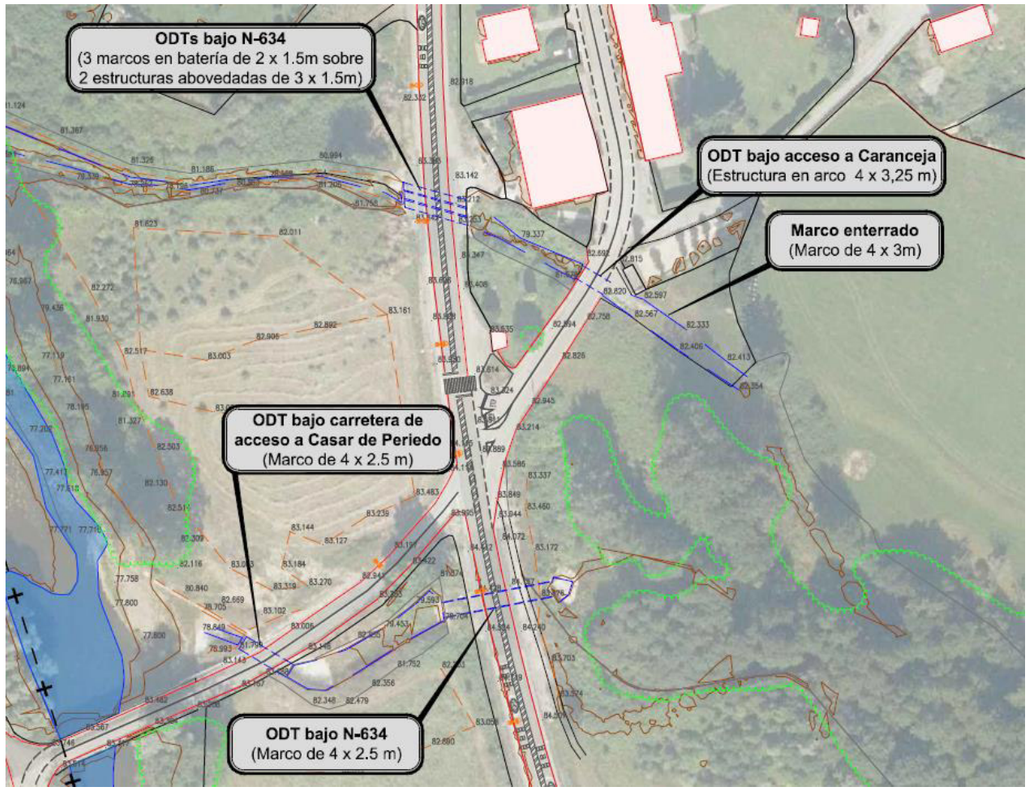


Figura 1. Planta de localización de la ODT en la intersección de la N-634 y carreteras a Casar y Caranceja.

Como se indicaba en el párrafo anterior, actualmente existen dos obras de drenaje transversal para evacuar el caudal de avenidas, pero estos son insuficientes. La primera de ellas se encuentra en el regato Puntarrón, la primera mediante un tramo con elementos prefabricados de 4 x 3 m en la entrada y posteriormente en el mismo tramo pasando a ser una estructura abovedada de 4 x 3,25 m.



Figura 2. ODT en regato Puntarrón en su tramo inicial antes de Caranceja

Una vez pasada estas estructuras, en el mismo regato y bajo la N-634 se encuentra una solución mixta ejecutadas en distintas fases. En la primera se ejecutaron dos estructuras abovedadas de 3 x 1,5 m y en una segunda fase tres marcos de 2 x 1,5m sobre los anteriores como se aprecia en las siguientes imágenes.



Figura 3. ODTs en regato Puntarrón bajo la N-634

2.2. OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTES BAJO LA N-634 Y ACCESO A CASAR DE PERIOEDO DESDE ESTA

Bajo la N-634 y más próximos a Casar de Periedo existe una obra de drenaje formada por marcos prefabricados de dimensiones 4 x 25 m y una vez pasada la N-634 estos marcos de similares dimensiones generan una nueva ODT bajo la carretera de acceso a Casar de Periedo desde la N-634.



Figura 4. ODTs bajo la N-634 y carretera de acceso a Casar de Periedo

2.3. NUEVOS MARCOS PREFABRICADOS BAJO LA N-634

En los estudios realizados y para dejar en servicio las ODT existentes, donde nos encontramos con una ODT bajo la N-634 y que posteriormente cruza la carretera hacia Casar de Periedo (CA-903) mediante otra ODT a continuación, de similares características y otra ODT próxima a la población de Caranceja con varias tipologías de marcos y estructuras abovedadas, como se ha reflejado en apartados anteriores, se ha decidido ubicar el cruce del brazo secundario existente en la intersección de las carreteras N-634 y los viales de conexión con Caranceja y Casar de Periedo, como se aprecia en la imagen siguiente.

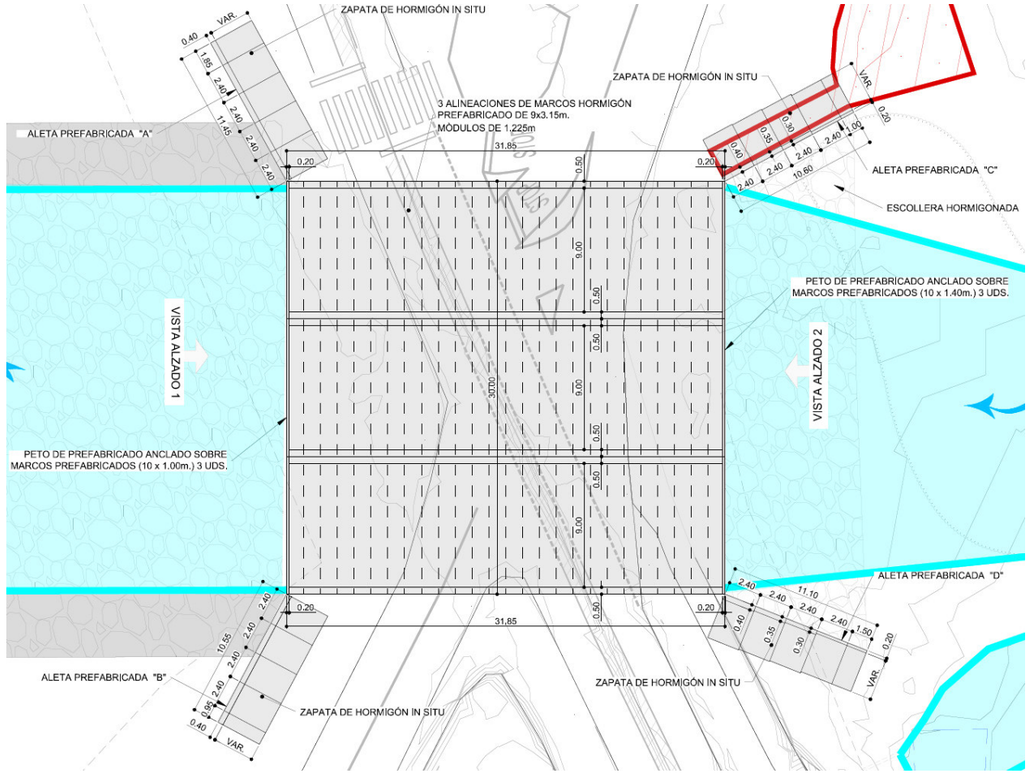


Figura 5. Nueva ODT bajo la N-634

Una vez realizados los modelos hidráulicos, el resultado que se obtiene de dicho estudio, es la necesidad de una apertura de 27 de ancho y una altura libre no menor de 3,15m. En dicho modelo se han simulado obras de drenaje transversal con vanos máximos al objeto de reducir el número de elementos a colocar.

En este caso la solución propuesta consiste en tres marcos prefabricados dadas la facilidad y rapidez constructiva frente a los elementos ejecutados “in situ”. Los marcos prefabricados serán de 9 m de ancho en la base y de 3,15 m de altura, medidas interiores.

Para cubrir las necesidades de desagüe, se dispondrán tres marcos contiguos de dichas dimensiones como se puede apreciar en la siguiente imagen.

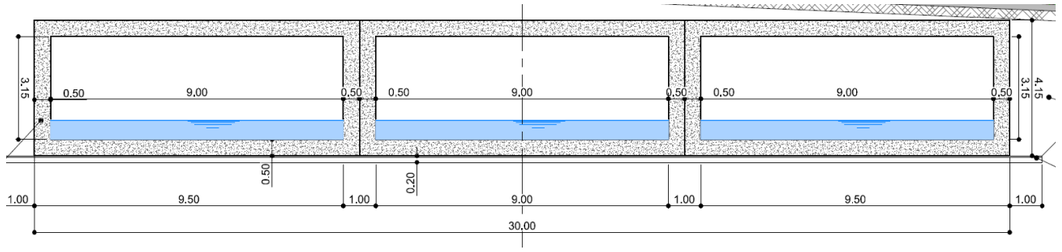


Figura 6. Sección ODT a ejecutar bajo la N-634.

Estos marcos tendrán unos cantos de 0,5 m de espesor en todas sus caras e irán apoyados al terreno sobre una base de hormigón en masa de 15 cm y 5 cm de arena sobre esta para facilitar el apoyo de los cajones. Estarán fabricados con hormigón armado HA-45/AC/12/IIa.

Previo al traslado y la colocación en obra, se deberá entregar a la documentación que acredite la viabilidad estructural y técnica de los elementos prefabricados a colocar tal y como se recoge en el PPTP del proyecto.

En las entradas a dichos marcos de colocarán aletas de prefabricadas con un ángulo de entrada de unos 25-30º aguas arriba y de 60º aguas abajo de los marcos.

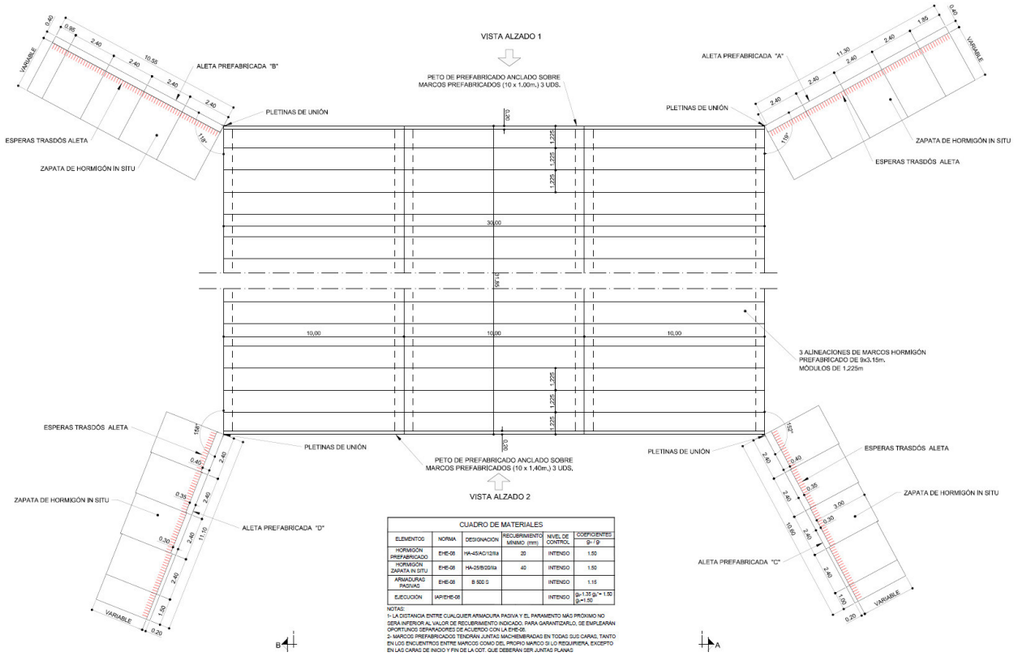


Figura 7. Planta de los marcos, petos y aletas prefabricadas

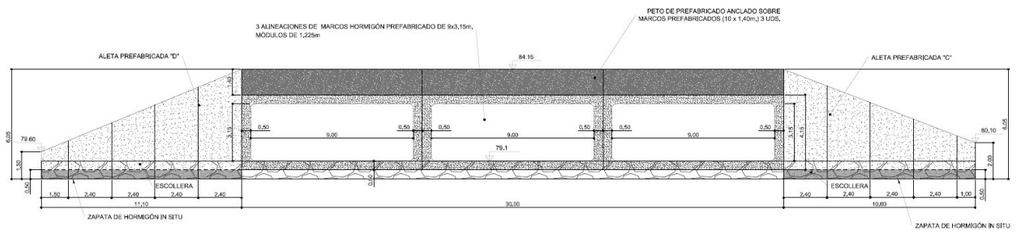


Figura 8. Alzado de la ODT a ejecutar bajo la N-634, en la entrada aguas arriba

En la misma zona será necesario colocar un elemento frontal prefabricado, de 30 m de longitud total y 1,4 m de altura, sobre el canto de los marcos por necesidad hidráulica y que servirá a su vez para colocar por el trasdós previo a su relleno las canalizaciones de los servicios afectados que discurren por la zona.

En el caso de la salida de los marcos aguas abajo, las dimensiones de las aletas y elemento frontal varían algo respecto a las de la sección en la entrada, siendo estas de las dimensiones y formas que se incluyen en la siguiente imagen (10 m de largo x 1 m de altura). Ambos elementos frontales, tanto aguas abajo, como aguas arriba, estarán fabricados con hormigón armado HA-45/AC/12/IIa.

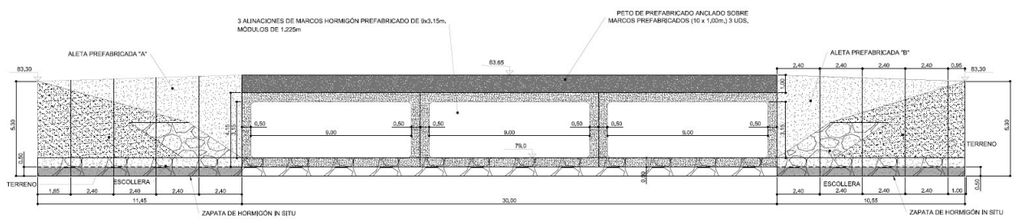


Figura 9. Alzado de la ODT a ejecutar bajo la N-634, en la salida aguas abajo

Los elementos frontales irán anclados a los marcos sobre los que se apoyan, en las caras exteriores a los marcos. Estos elementos serán de dimensiones máximas de 10 m x 1,4 m para permitir su transporte y correcta manipulación, así como para que coincidan con las juntas de los marcos sobre los que se apoyan.

Las aletas serán prefabricadas de hormigón armado HA-45/AC/12/IIa y deberán ir ancladas al resto de elementos prefabricados para garantizar la continuidad y conexión de todos los elementos (marcos, pero y aletas), estas aletas requerirán de unas cimentaciones a ejecutar previas a la colocación de los elementos prefabricados (alzados), sobre los que se anclarán los elementos prefabricados. Estas zaparas serán de hormigón armado HA-25/B/20/IIa y acero tipo B500S y de dimensiones y armado reflejados en los planos del proyecto. Como se puede comprobar en dichos planos estas aletas son similares estructuralmente, pero con dimensiones variables para poder cubrir las necesidades de contención de tierras que no son iguales en cada una de ellas. Se adjunta imágenes de las dimensiones y modulación de los elementos prefabricados en las 4 tipologías de aletas diseñadas, donde se ha intentado modular las mismas de modo similar para facilitar ejecución y fabricación.

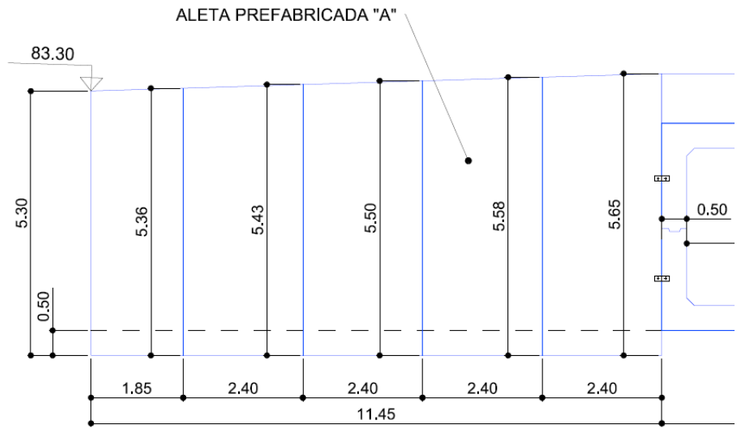


Figura 10. Alzado y modulación de aletas prefabricadas en marcos. Aleta tipo A

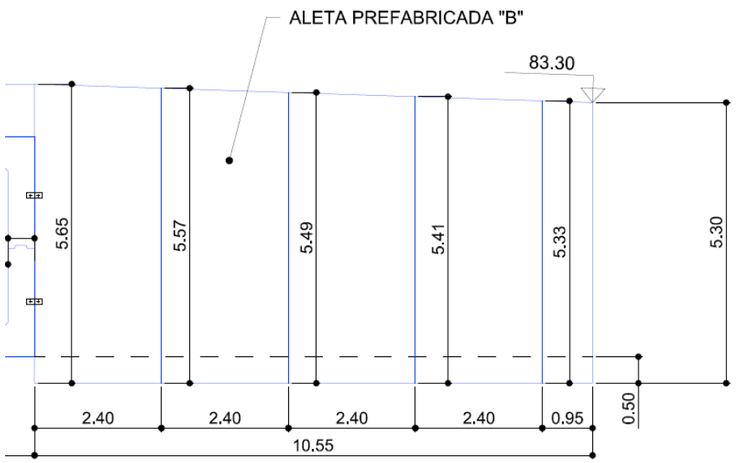


Figura 11. Alzado y modulación de aletas prefabricadas en marcos. Aleta tipo B

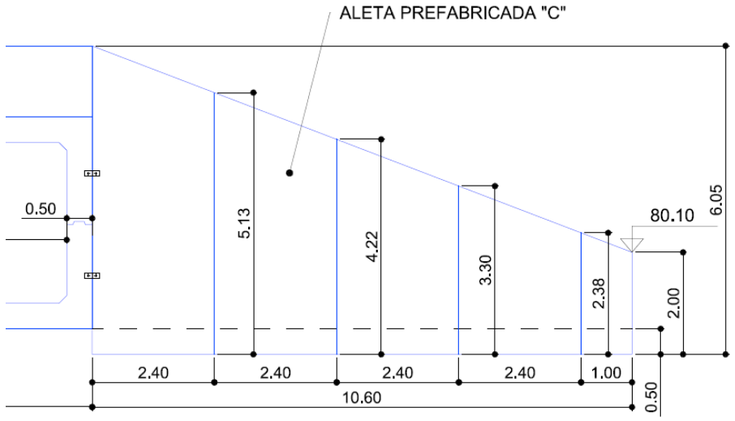


Figura 12. Alzado y modulación de aletas prefabricadas en marcos. Aleta tipo C

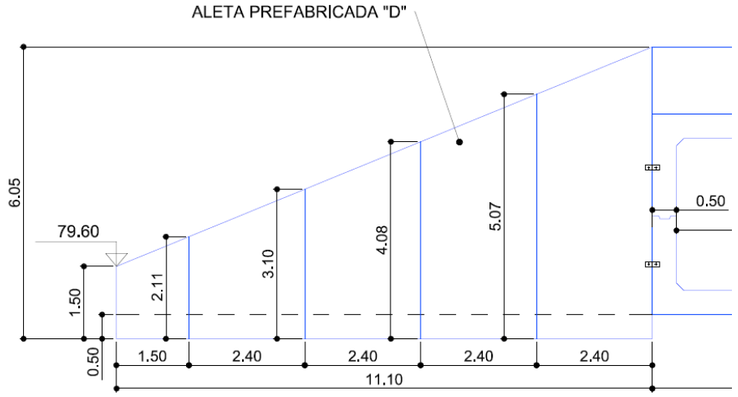


Figura 13. Alzado y modulación de aletas prefabricadas en marcos. Aleta tipo D

Tal y como se indicaba en párrafos anteriores, las aletas requerirán de una cimentación realizada “in situ” en hormigón armado, para dar estabilidad a las mismas. Las dimensiones serán variables según la altura de las aletas y tipología de la misma. En la siguiente imagen se pueden ver las características dimensionales y de armado a seguir.

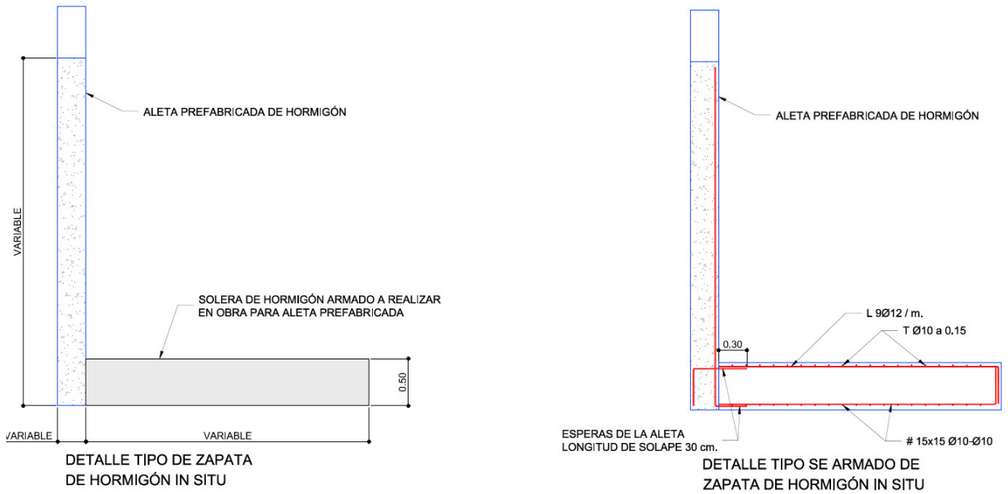


Figura 14. Detalle cimentaciones aletas y anclaje de prefabricados a estas

Cabe mencionar, que esta modulación y dimensionamiento de cada uno de los elementos prefabricados se ha diseñado por una empresa especializada en prefabricados de este tipo y que podrán variarse, según sea el suministrador de los prefabricados, al cual se le deberá exigir que cumplan las especificaciones de proyecto, así como la entrega de toda la documentación de dimensionamiento, anclajes entre elementos y cimentaciones, según presenten su tipología.

2.4. OBRAS DE DRENAJE EN MOTAS Y VIALES

2.4.1. MOTIVACIÓN Y TIPOLOGÍA DE ELEMENTOS DE RETENCIÓN

Como consecuencia de la ejecución de las motas, se generan unos elementos de contención en las cuencas de aportación a los arroyos en la zona de ubicación de las motas y que presentan un efecto presa y de posible acumulación d aguas en la zona a proteger, por lo que se hace necesario la colocación de elementos de drenaje de dichas cuencas en el sentido hacia los cauces. Así mismo, en dichos dispositivos de drenaje se deberán colocar elementos de retención, para que en caso de avenidas por estas obras de drenaje no se introduzca aguas y deje de tener efecto las motas colocadas en la zona.

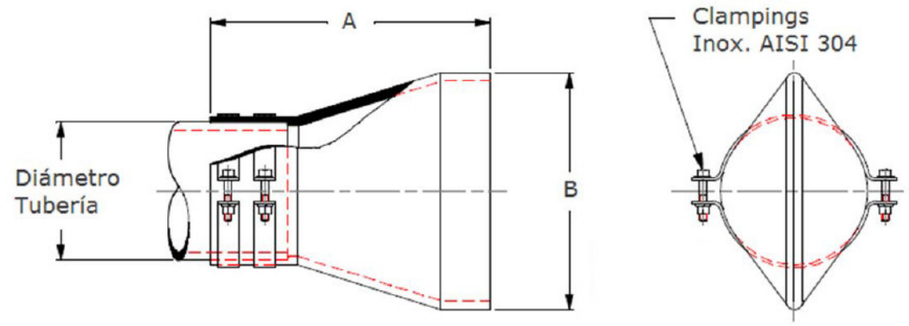
Del mismo modo, que en caso de las motas, tal y como se refleja en el proyecto, se deberá colocar en las arquetas de evacuación de pluviales del vial de acceso a Casar de Periedo desde Caranceja, en los trabajos de adecuación del muro existente, al dar continuidad a los mismos y no tener posibilidad de evacuación de los pluviales por las aberturas existente, unas arquetas colectoras con sistemas de retención, para evitar que el agua del río Saja, en época de avenidas entre pos dichas obras de drenaje y garantice la no inundación de la zona con el periodo de retornos de ,los 100 años.

En ambos casos se colocarán válvulas de retención tipo pico de pato de elastómero con como mínimo las siguientes características:

- Baja pérdida de presión
- Resistente a la corrosión
- A prueba de congelación
- De operación silenciosa
- Materiales elástomero: Caucho natural,
- EPDM, Buna-N,Vitón, Neopreno….
- Campling en inox. AISI 304

Estas válvulas serán de dimensiones de 400 mm en el caso de los drenajes en el muro del vial de acceso a Casar, en la mota de Casar (pp.kk. 0+180) y de 300 mm en una de las obras de drenaje de las obras de Caranceja (pp.kk. 0+310) y de 600 mm de diámetro en la ubicada en la mota de Caranceja en el pp.kk. 0+110.

Las dimensiones y tipología de estas válvulas, es la que se adjunta a continuación.



Tamaño		A		B		Peso	
[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[lbs]	[kg]
1	25	3	76.2	2	50.8	3	1.4
1.5	40	6	152.4	3.5	88.9	4	1.8
2	50	6	152.4	4	101.6	5	2.3
2.5	65	8	203.2	5	127.0	8	3.6
3	80	8.8	223.5	6.25	158.8	10	4.5
4	100	12	304.8	7.87	199.9	15	6.8
5	125	14	355.6	11	279.4	17	7.7
6	150	12.5	317.5	12.5	317.5	20	9.1
8	200	17	431.8	14.75	374.7	25	11.3
10	250	25	635.0	19	482.6	35	15.9
12	300	28	711.2	21	533.4	60	27.2

Tamaño		A		B		Peso	
[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[lbs]	[kg]
14	350	31.5	800.1	25.5	647.7	75	34.0
16	400	37	939.8	29	736.6	120	54.4
18	450	39	990.6	32	812.8	140	63.5
20	500	43	1,092.2	36.5	927.1	300	136.1
24	600	49	1,244.6	43	1,092.2	400	181.4
30	750	58	1,473.2	55.5	1,409.7	550	249.5
36	900	66	1,676.4	61	1,549.4	850	385.6
42	1050	72	1,828.8	71	1,803.4	950	430.9
44	1100	72	1,828.8	78	1,981.2	1125	510.3
54	1350	84	2,133.6	84	2,133.6	1300	589.7
60	1500	91	2,311.4	97	2,463.8	1700	771.1

Figura 15. Dimensiones y peso de válvulas pico de pato

2.4.2. DETALLES DE LAS OBRAS DE DRENAJE EN MOTAS

Las obras de drenaje en las motas estarán formadas por marcos prefabricados de hormigón armado, donde se ubicarán internamente las válvulas de retención de tipo pico de pato. En las entradas y salidas de estos

marcos, para dar continuidad a la obra de drenaje, se colocarán aletas elaboradas en hormigón armado HA-25/P/20/IIa tal. Las dimensiones y formas de las obras de drenaje y aletas, así como de los elementos a colocar en las mismas, se reflejan en las siguientes imágenes.

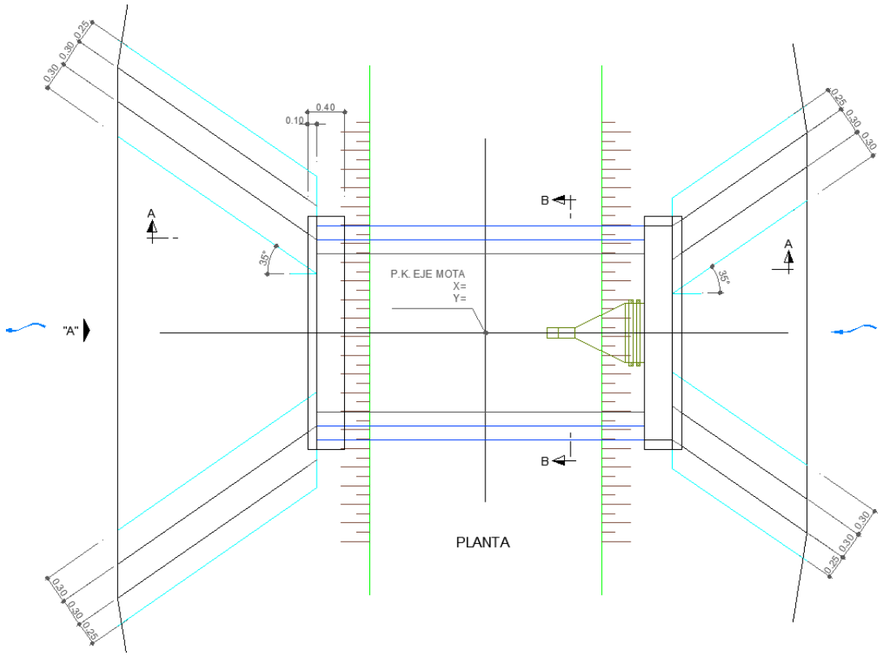


Figura 16. Planta de la ODT bajo la mota de Caranceja para Ø=600 mm

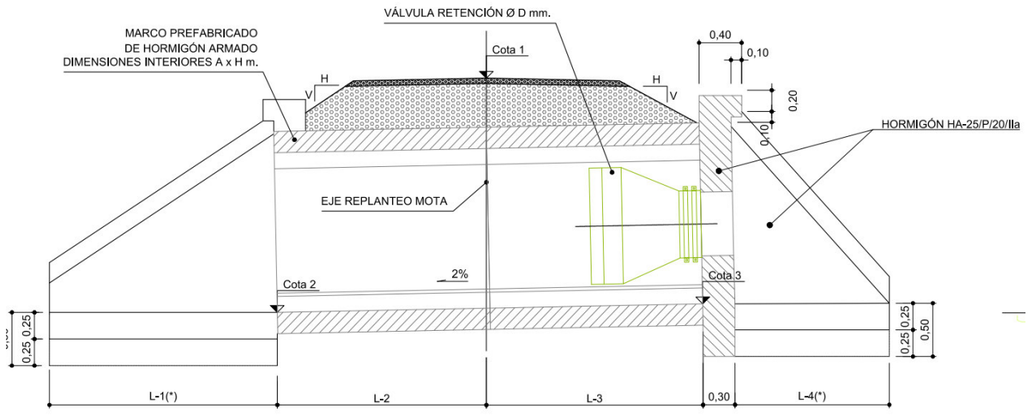


Figura 17. Alzado/sección de la ODT bajo la mota de Caranceja para Ø=600 mm

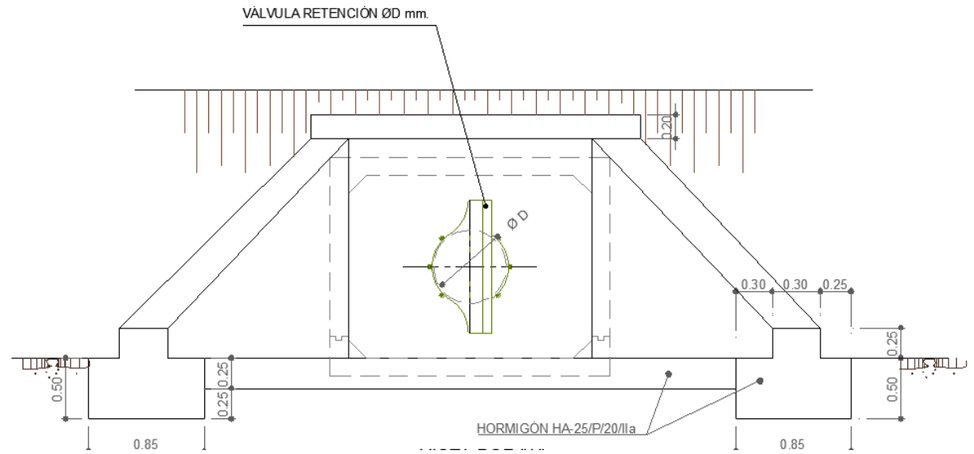


Figura 18. Vista frontal de la ODT bajo la mota de Caranceja para Ø=600 mm

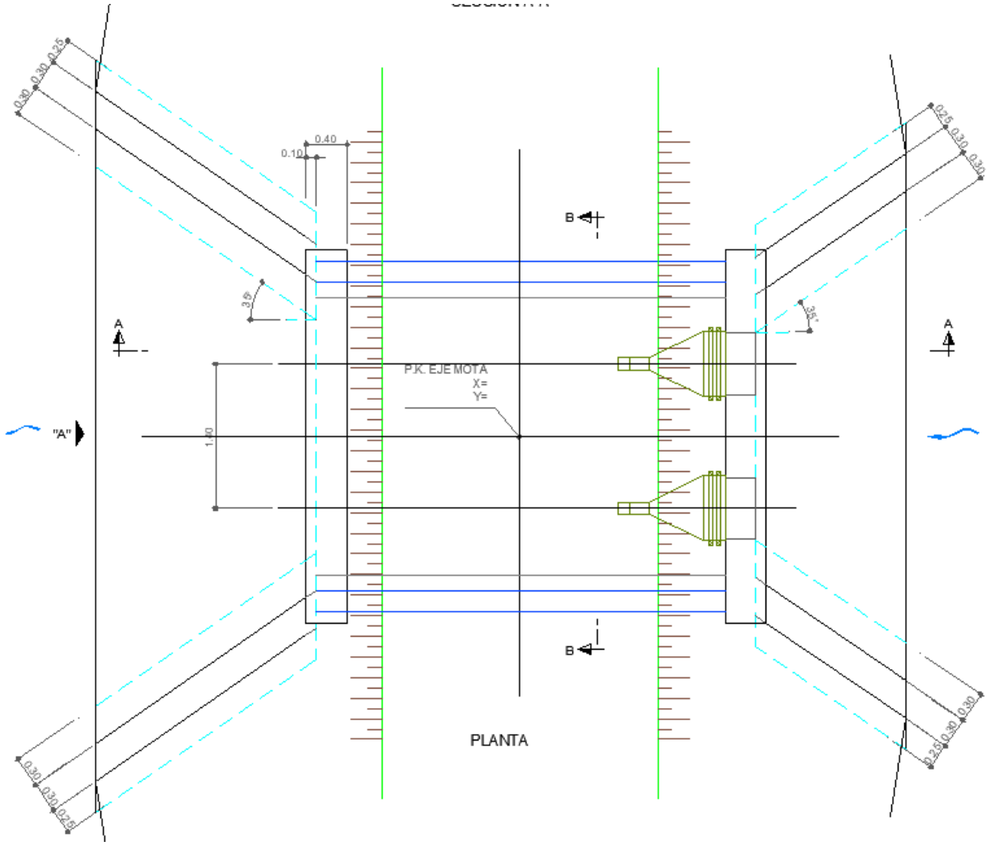


Figura 19. Planta de la ODT bajo la mota de Casar y Caranceja para Ø=400 mm

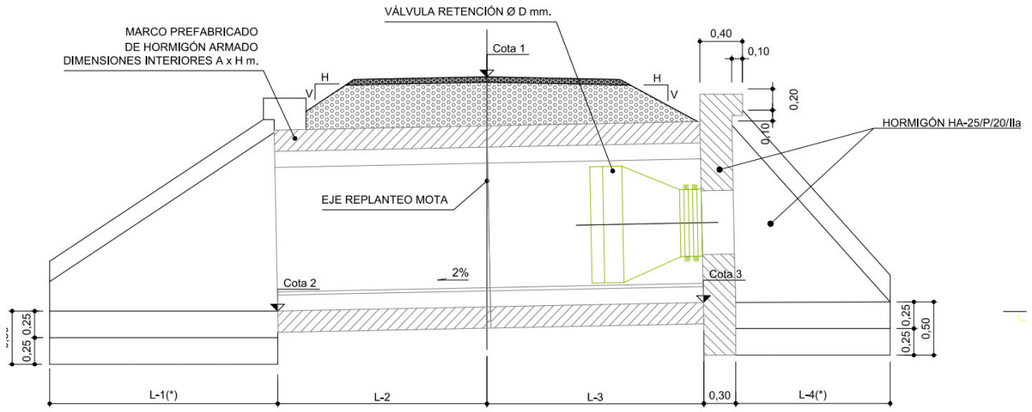


Figura 20. Alzado/sección de la ODT bajo la mota de Casar y Caranceja para Ø=300 y 400 mm

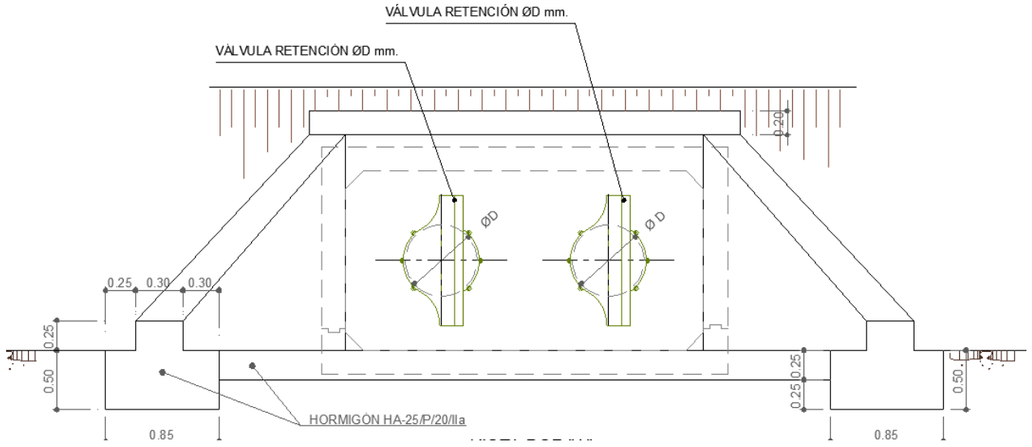


Figura 21. Vista frontal de la ODT bajo la mota de Casar y Caranceja para Ø=300 y 400 mm

Los marcos prefabricados en cada una de las tipologías comentadas serán de dimensiones 2 x 1,6m en el caso de las obras de drenaje transversal de 600 mm, de 2,5 x 1,2 m en las relativa a 300 mm y de 2,7 x 1,4 m en el caso de las válvulas de 400 mm. En la siguiente imagen se representan ambas situaciones.

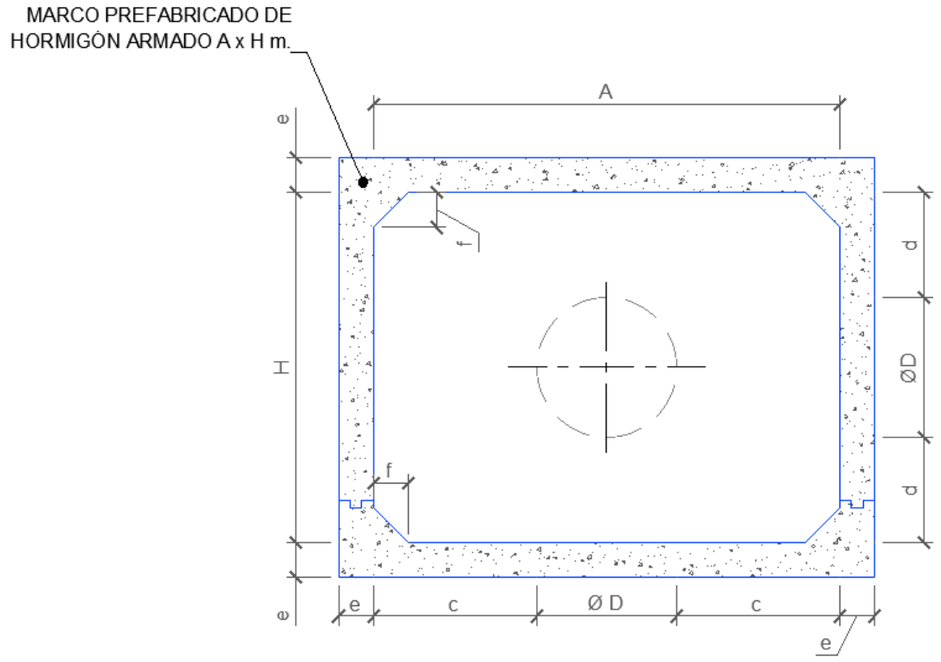


Figura 22. Tipología marco prefabricado en mota de Caranceja para Ø=600 mm

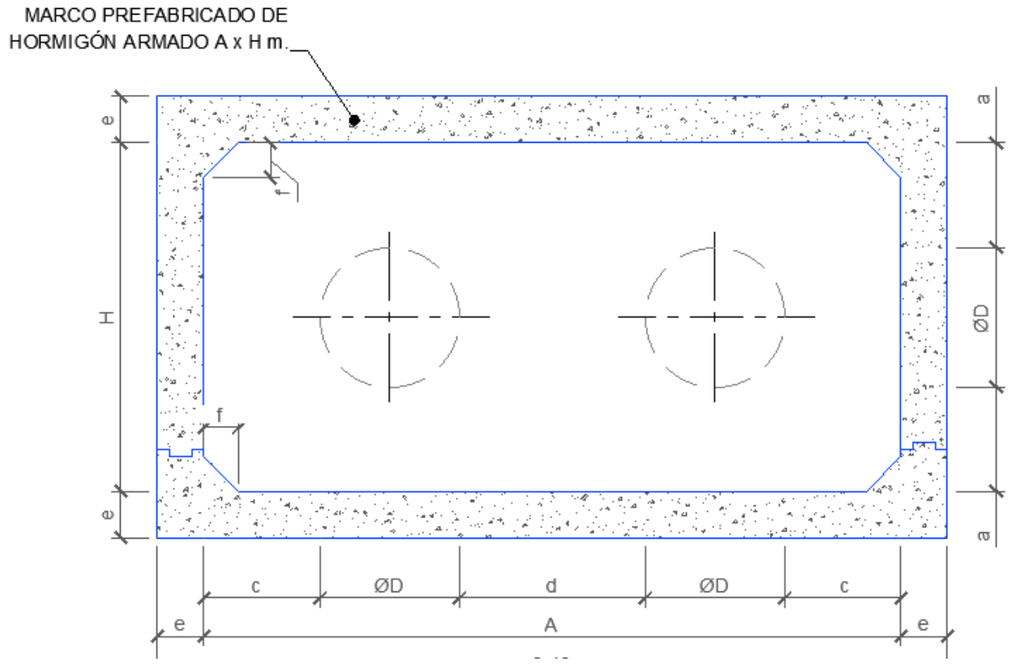


Figura 23. Tipología marco prefabricado en mota de Casar y Caranceja para Ø=300 y 400 mm

La tipología de las obras de drenaje a ejecutar son las que se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla 1. Obras de drenaje en motas.

Denominación	Tipología	Dimensiones	Actuación
ODTs bajo mota Caranceja	Marco (interior válvula retención)	Marco de 2 x 1,6 m y marco de 2,5 x 1,2 m	Evacuación pluviales
ODTs bajo mota Casar	Marco (interior válvula retención)	Marco de 2,7 x 1,4 m	Evacuación pluviales

2.5. ADECUACIÓN MARCOS EN OBRA DE DRENAJE DEL REGATO PUNTARRÓN

Para evitar inundaciones en la población de Caranceja ya que se producen sobreelevaciones de la lámina del agua en el tramo al aire libre entre la obra de drenaje situada bajo el acceso a Caranceja y las situadas bajo la N-634, al entrar en carga las obras de drenaje que se encuentran bajo la N-634, se debe realizar una reducción de sección en la ODT situada bajo el acceso a Caranceja en la zona de conexión con el brazo con objeto de disminuir el caudal de entrada por esta ODT y evitar las sobreelevaciones en la zona no enterrada.

Estas sobreelevaciones se originan para el periodo de retorno de 500 años, ya que, para el periodo de retorno de 100 años, este hecho no se produce una vez realizadas las obras de defensa, marcos bajo la N-634 y cauce artificial.

La entrada a la obra de drenaje existente en el regato Puntarrón se trata de un marco de dimensiones interiores 4,25 m de base y 3,1 m de altura, pasando posteriormente a una sección mixta abovedada una vez pasado el acceso a Caranceja, como puede observarse en la siguiente imagen.

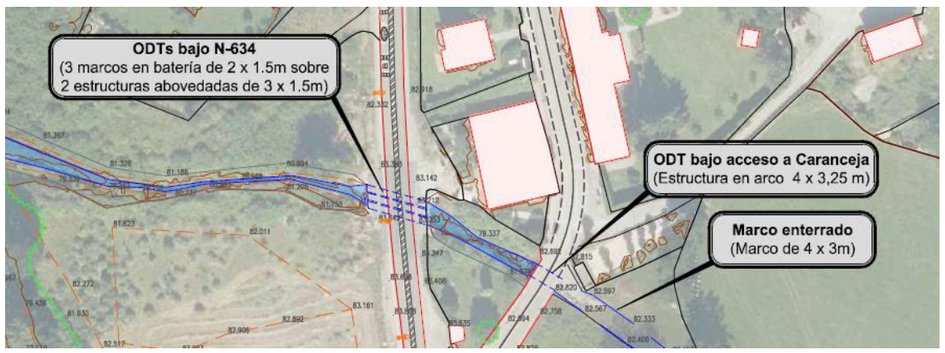


Figura 24. Obras de drenaje transversal situadas en el regato Puntarrón.

Esta actuación consistirá en realizar dos muros laterales en la entrada de los marcos existentes (marco de 4,24 x 3,1 m). Estos muros deberán ir anclados al marco, mediante anclaje químico y serán de hormigón armado ejecutado “in situ” de dimensiones 1,6 m de base y 3,1 m de altura cada uno de ellos.



Figura 25. Entrada obra de drenaje existente en el regato Puntarrón. Realización reducción de sección en lados laterales del marco

De este modo, se reducirá la sección del marco en toda su altura a ambos lados del mismo, dejando una abertura de 1,1 m de base y 3,1 m de altura en la parte central del marco existente. Mediante esta abertura, se permitirá el acceso para mantenimiento al interior del marco y si se requiriera el acceso con pequeña maquinaria, se podría realizar desde la salida del tramo, en la sección en arco que se aprecia en la siguiente imagen.



Figura 26. Zona libre (no en cobertura) junto a Caranceja entre ODTs

En esta actuación, se deberá prestar especial cuidado en el anclaje de los nuevos alzados a ejecutar sobre el elemento existente. Para realizarlo correctamente, el hormigón deberá estar sano y no presentar deterioros y realizarse por personal especializado y/o homologado para garantizar que los nuevos alzados y el marco existente trabajen como un único elemento estructural. Cada una de las barras del armado que discurran perpendicularmente al marco, deberán poder solaparse y atarse a un anclaje dispuesto en el marco.

3. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN EN CAUCES

Con objeto de proteger las márgenes en el nuevo tramo de cauce diseñado, se realizarán trabajos de recuperación y protección de riberas mediante técnicas de bioingeniería.

La ingeniería biológica o bioingeniería comprende una serie de técnicas que utilizan material vegetal vivo (plantas vivas o partes de estas) como elemento de construcción, sólo o combinado con otros materiales naturales (madera, rocas, mantas y redes orgánicas, metal, etc.) y otros sintéticos (geotextiles, redes y geomallas de polipropileno, etc.), incorporando y aprovechando los elementos locales (suelo, topografía, microclima, etc.) para conseguir objetivos estructurales en una actuación de restauración.

Las intervenciones combinadas sostienen y consolidan taludes y orillas inestables, combinando la utilización de elementos vegetales vivos (plantas y partes de ellas) con los materiales inertes tales como madera, acero galvanizado, piedra, hormigón. El material inerte actúa como estabilizador hasta que las plantas sean capaces de realizar esta función. Dentro de estas técnicas se encuentran: Entramados de madera; peldaños de leña; enrejados vivos; tierras reforzadas o muros verdes; mallas tridimensionales, geoceldas, etc.; gaviones revegetados. Se consigue una mejora constante del grado de eficiencia y mayor duración de las obras.

En el proyecto que nos ocupa, en la zona inferior de estas márgenes se dispondrán materiales que sean capaces de aguantar la agresividad del caudal que discurre por el cauce. En esta ocasión se ha optado por material pétreo tipo escollera, sobre el que se realizarán las plantaciones y resto de técnicas de bioingeniería.

Esta escollera deberá ser capaz de ser estable frente a esas avenidas extraordinaria, para lo cual que procede a calcular su tamaño en el siguiente apartado.

3.1. CÁLCULO DE ESCOLLERA

Para el cálculo del dimensionamiento de las escolleras de protección de los taludes y muros de las márgenes, se han empleado los siguientes métodos de cálculo:

- Fórmulas de Maza, del “Manual de Ingeniería de Ríos”.
- Fórmulas basadas en la experiencia de protecciones de escollera en Estados Unidos, extraída del libro “Ingeniería de Ríos”, del autor Juan Pedro Martín Vide.
- Método HEC-11
- Fórmula de Escarameia y May (1992)
- Método de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE)

El cálculo del tamaño de la escollera a colocar en la estabilización, se ha realizado para la avenida del periodo de retorno de 100 años, considerándose los parámetros hidráulicos resultantes de la modelización con el programa informático InfoWorks ICM. (Ver Anejo 7). Si bien, para decidir la altura de protección dada la incidencia medioambiental al entorno y cuidar al máximo la agresividad de este tipo de actuaciones sobre el cauce, esta protección se colocará hasta la altura de 2m como figura en planos, altura que no es sobrepasada hasta alcanzar el periodo de retorno equivalente a 1/2 de la MCO obtenido en la modelización realizada.

3.2. SITUACIÓN DE ZONAS A PROTEGER

Las zonas donde se ha considerado conveniente emplear escolleras de protección son las siguientes:

- Base del cauce y de los taludes en márgenes del cauce en las zonas indicadas en planos

3.3. TAMAÑO MÍNIMO DE LA ESCOLLERA

Para el diseño de la escollera existen básicamente dos metodologías de cálculo. La primera se basa en planteamientos teóricos y la segunda en la aplicación de formulación empírica fundamentada en ensayos de laboratorio o en estudios de casos reales.

Se han elegido los análisis experimentales y lógicamente aquellos métodos cuyas hipótesis de partida más se asemejan a las características de nuestros tramos de estudio. Para luego elegir aquel cuyos resultados permitan una mayor seguridad para la estructura, dentro de unos parámetros ingenieriles lógicos.

Para los cálculos incluidos a continuación, se han considerado los siguientes valores:

Tabla 2. Valores considerados para los cálculos

Radio hidráulico (m)	**1,77**	Calado (m)	**4,00**
Profundidad hidráulica (Dh)	**4,50**	Sección transversal del flujo media	**64**
Ángulo de taludes (grad)	**33,70**	Ancho lámina libre	**35**
Ángulo roz. Interno (grad)	**56**	Velocidad (m/s)	**3,00**
Nº Froude (canales abiertos)	**0,45**	Peso esp. Escollera (t/m^3)	**2,65**
Pendiente del cauce	**0,01**	Peso esp. Fluido (t/m^3)	**1,00**

3.3.1. FÓRMULAS DE MAZA, DEL “MANUAL DE INGENIERÍA DE RÍOS”

El diámetro según Maza viene dado por:

$$D = \left[\frac{v}{4{,}71 \cdot (\gamma_s - 1)^{0{,}5} \cdot t^{0{,}15}} \right]^{2{,}86}$$

Siendo:

γ_s: densidad relativa de la roca disponible (aprox. 2,65 t/m^3)

t: tirante de la corriente

v: velocidad media de la corriente

D: diámetro de la roca (m)

Al tamaño estricto, se le debe incrementar un 20% para darle mayor estabilidad.

D_{50}=1,2 D

Para los taludes se incrementa en un 30% el tamaño

3.3.2. FÓRMULAS BASADAS EN LA EXPERIENCIA DE PROTECCIONES DE ESCOLLERA EN ESTADOS UNIDOS, EXTRAÍDAS DEL LIBRO "INGENIERÍA DE RÍOS", DEL AUTOR JUAN PEDRO MARTÍN VIDE.

El objetivo del dimensionamiento es determinar el diámetro característico de la escollera que no sea movido o arrastrado bajo unas condiciones hidráulicas dadas.

Para dimensionar el diámetro de la escollera, se ha utilizado la fórmula para dimensionamiento de una obra de escollera del libro "Ingeniería de Ríos", de Juan Pedro Martín Vide. Dicha fórmula proviene de la experiencia en el proyecto de protecciones de escollera en Estados Unidos, el país que más ha desarrollado este tema.

La expresión, para el tamaño D_{30}, es:

$$\frac{D_{30}}{y} = 0{,}36\left[\left(\frac{\gamma}{\gamma_s - \gamma}\right)^{0,5} \frac{v_0}{\sqrt{gy}}\right]^{2,5}$$

Siendo:

γ: densidad relativa del agua (1 t/m^3)

γ_s: densidad relativa de la piedra disponible (aprox. 2,65 t/m^3)

y: calado de agua (m)

v_0: velocidad media de la corriente (m/s)

D: diámetro de la roca (m)

El último factor es el número de Froude con las variables en la vertical de modo que, usando γ_s: 2,65 t/m^3, se puede escribir también:

$$D_{30} = 0{,}192\ y\ Fr^{2,5}$$

3.3.3. MÉTODO HEC-11

El método para el cálculo de escolleras HEC-11 (FHWA, 1989), fue desarrollado para ser empleado en ríos o corrientes con condiciones típicas de flujo variado y descargas normalmente mayores a 50 ft^3/s (aproximadamente 70 m^3/s)

La aplicación de la ecuación HEC-11 está limitada a flujos uniformes o gradualmente variados, circulando por canales rectos o ligeramente ondulados y con secciones relativamente uniformes.

Con el fin de permitir su uso en flujos variados – bruscamente variados, canales ampliamente ondulados, etc., han sido hechas unas modificaciones en el método.

El tamaño medio de roca estable se calcula mediante la ecuación:

$$D_{50} = D'_{50} \cdot C_f \cdot C_s$$

donde:

$$D'_{50} = \frac{0{,}001 \cdot Va^3}{\sqrt{d} \cdot K_1^{1,5}}$$

$$K_1 = \left(1 - \frac{sen^2 \vartheta}{sen^2 \phi}\right)^{0,5}$$

$$\vartheta = arctg\left(\frac{1}{\cot g\,(pte.\ escollera}\right)$$

$$C_f = \left(\frac{factor\ seguridad}{1{,}2}\right)^{1,5}$$

El valor del factor de seguridad debería reflejar las incertidumbres en la estimación de la velocidad, el peso específico unitario de la piedra y el calado. El valor mínimo permitido es 1, pero el mínimo recomendable es 1,1.

$$C_s = \frac{2{,}12}{(Gs - 1)^{1,5}}$$

donde:

D50 = Tamaño de piedra (ft)

Va = Velocidad media (ft/s)

Φ = ángulo de rozamiento interno

Gs = Peso específico relativo de la piedra (γs/γw): 2,60

d = calado medio de la corriente

Aplicamos el método:

Se han adoptado para los tramos de estabilización de taludes los siguientes valores:

Tabla 3. Valores empleados en los tramos de estabilización

VALORES EMPLEADOS	CAUCE
Valor máximo de velocidad (m/s)	3
Calado de la corriente (m)	4
Ángulo de reposo de la escollera	33,70 (3H/2V)

En cuanto al ángulo de rozamiento interno de la escollera, oscilará entre 45º - 62º.

Y el factor de seguridad mínimo de 1,2.

3.3.4. FÓRMULA DE ESCARAMEIA Y MAY (1992)

Es una modificación de la ecuación de Isbash y fue desarrollada a partir de ensayos de laboratorio realizados en las instalaciones de HR Wallingford en Inglaterra sobre protecciones de escollera, bloques de hormigón y gaviones. Esta es la única ecuación donde la turbulencia está incluida de forma explícita.

Está recomendada por sus autores para el diseño de protecciones de escollera, bloques de hormigón y gaviones.

Define un valor del diámetro medio (D_{50}) de la escollera recomendado para las condiciones del flujo particulares, este valor del tamaño de la escollera incluye ya un coeficiente de seguridad.

La expresión es:

$$D_{50} = C \cdot \frac{U_b{}^2}{2 \cdot g \cdot (Gs - 1)}$$

siendo:

D_{50} = Tamaño característico de la piedra.

C = Coeficiente que cuantifica la intensidad de la turbulencia (TI)

Valores del coeficiente C:

Tabla 4. Valores del coeficiente C:

Tipo de revestimiento	C	Observaciones
Rip-rap	12,3 (TI) - 0,20	Válido para TI > 0,05

Nivel de turbulencia TI:

Tabla 5. Nivel de turbulencia TI:

	Nivel de turbulencia	
Situación	**Cualitativo**	**Intensidad de turbulencia (TI)**
Espigones, taludes de puentes	Medio alto	0,35-0,50

G = Aceleración de la gravedad

Gs = Peso específico relativo de la piedra (γs/γw)

Ub = Velocidad cerca del fondo (al 10% de la profundidad del agua sobre el fondo)

Vd= Velocidad media del flujo (ft/s)

Para el diseño de protecciones en taludes, la velocidad Ub debe referirse a la velocidad en el punto de intersección del talud con el fondo.

Para intensidades de TI < 0,50 la relación Ub y Ud está fuertemente afectada por cambios fortuitos o remolinos y solamente se puede dar una ecuación provisional:

$$U_b = (-1{,}48 \cdot (TI) + 1{,}04) \cdot U_d$$

Aplicamos el método:

siendo:

Gs = 2,65 t/m^3

g =9,81 m/s^2

VALORES EMPLEADOS	CAUCE
V_r (m/s y ft/s)	3 – 9,84

3.3.5. CUERPO DE INGENIEROS US. ARMY (1970), BASADO EN LA FÓRMULA DE ISBASH

Plantea un desarrollo teórico basado en la fórmula de Isbash, formulación basada en la estabilidad de las partículas sometidas a las fuerzas actuantes en el cauce de un río. Así, dicha estabilidad depende de:

- El ángulo del talud
- Dirección y magnitud de la velocidad
- Calado

- Propiedades de la escollera: densidad, tamaño, forma y ángulo de rozamiento interno
- Las fuerzas actuantes sobre una partícula situada en el talud de un cauce son:
- Peso (W)
- Ángulo del talud
- Ángulo de rozamiento interno
- Pendiente del cauce

El planteamiento matemático es complejo, debido a la necesidad de plantear tanto el equilibrio de fuerzas como el de momentos, y la conveniencia de efectuar algunas simplificaciones asociadas a las magnitudes geométricas de la escollera.

Desarrollando matemáticamente las citadas ecuaciones de equilibrio de fuerzas y momentos, cuyo desarrollo se encuentra perfectamente explicado en diferente bibliografía (por ejemplo, Martínez Marín, Eduardo, "Hidráulica Fluvial. Principios y práctica", 1ª edición 2001, Edit. Bellisco), se obtienen finalmente, las siguientes expresiones:

$$S_F = \frac{\cos\theta \cdot tg\phi}{\eta' \cdot tg\phi + sen\theta \cdot \cos\beta}$$

$$tg\beta = \frac{\cos\alpha}{\frac{2}{\eta} \cdot \frac{sen\theta}{tg\phi} + sen\alpha}$$

$$\eta = \frac{0{,}30 \cdot U_r^{\,2}}{(\gamma_s - 1) \cdot g \cdot D_{50}}$$

$$\eta' = \eta \cdot \left[\frac{1 + sen(\alpha + \beta)}{2}\right]$$

Siendo:

S_F: coeficiente de seguridad

ϕ: ángulo de reposo de la escollera

γ_S: peso específico de la escollera

D_{50}: diámetro de la escollera

α: pendiente del cauce

U_r: velocidad de la corriente

g: aceleración de la gravedad

Es el coeficiente η el que tiene en cuenta la tensión de arrastre a la que se ven sometidas las partículas en el fluido, siendo la expresión adoptada la propuesta por el Cuerpo de Ingenieros de la U.S. Army, basándose en la fórmula de Isbash.

La obtención práctica del diámetro de la escollera de protección, es el siguiente. Partiendo de un valor del D_{50} y del talud de colocación de la escollera y conocidos los valores de velocidad, densidad, características del cauce (pendiente) y de las características de la escollera, se obtiene un valor del coeficiente de seguridad. Si este valor del coeficiente de seguridad es el que se desea se finaliza el cálculo, en caso contrario se inicia una nueva iteración variando el valor del D_{50} o del talud, hasta obtener el coeficiente de seguridad deseado.

Para el cálculo por este método se han adoptado los siguientes valores comunes:

γ_S: 2,65 t/m³

g: 9,81 m/s²

Se han adoptado para los tramos de protección los siguientes valores:

Tabla 6. Valores empleados en los tramos de protección

VALORES EMPLEADOS	CAUCE
Valor máximo de velocidad U_r (m/s)	3
Pendiente del cauce α (tanto por uno)	0,01
Ángulo de reposo de la escollera	33,7º (3H/2V)

En cuanto al ángulo de rozamiento interno de la escollera, oscilará entre 45º - 56º.

3.3.6. MÉTODO DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE INGENIEROS CIVILES (ASCE)

El método de diseño usado por la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE), se basa en la ecuación de Isbash (1936) modificada.

El tamaño de roca requerido para un revestimiento dado es función de la velocidad del flujo, usualmente tomada ésta como la velocidad a una distancia de 10 pies (≈ 3 m) desde la orilla. El tamaño medio de la roca (D50) se determina, en unidades de peso, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$W = \frac{0{,}000041 \cdot Gs \cdot V^6}{(Gs - 1)^3 \cdot \cos^3 \vartheta}$$

siendo:

W = Peso de la piedra (lbs)

V = Velocidad (local depth averaged velocity) (ft/s)

(normalmente se asume equivalente a Vm)

Gs = Peso específico relativo de la piedra (γ_s/γ_w)

γ_s = densidad de la piedra (lb/ft^3)

γ_w = densidad del agua (lb/ft^3)

θ = Ángulo del talud con la horizontal

El tamaño medio de la roca será entonces:

$$D_{50} = \left(\frac{6 \cdot W}{\Pi \cdot \gamma_s} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Con D_{50} en pies.

Aplicamos el método, con los siguientes valores:

VALORES EMPLEADOS	CAUCE
V_r (m/s y ft/s)	3 – 9,84
Gs	2,65
θ	33,70 (3H/2V)

3.4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en las diferentes zonas a estabilizar, de acuerdo a los diferentes métodos son:

Tabla 7. Resultados

MÉTODO DE CÁLCULO	CAUCE (*)
	En taludes
Fórmula de Maza	0,12
Ingeniería de ríos	0,11
ASCE	0,23
Escarameia y May	0,31
HEC-11	0,22
Cuerpo de ingenieros US. ARMY (1970)	0,65

* Datos en m correspondientes al D_{50}.

3.5. TAMAÑO DE DISEÑO

Dado el alto periodo de retorno para el cual se ha realizado el dimensionamiento (T=100) y por la fiabilidad aportada por el método del Cuerpo de ingenieros US ARMY, resultando ser la de mayor dimensión, se adopta el tamaño surgido del mismo redondeando al alza hasta el siguiente decimal.

Para el caso de la base siguiendo los criterios de las fórmulas de Maza “Manual de Ingeniería de ríos”, la escollera podría ser un 30% inferior a la de los taludes, por lo que si el tamaño seleccionado en los taludes es de 0,7 m, en la base podría ser de 0,5 m. Esta última según se refleja en planos irá parcialmente hormigonada, para garantizar su estabilidad y protección del fondo.

ZONAS A PROTEGER	
TALUDES CAUCE	**BASE CAUCE**
0,7	0,5

* Datos en m correspondientes al D_{50}.

3.6. GRANULOMETRÍA DEL MANTO DE ESCOLLERA DE DISEÑO

Para la determinación granulométrica del manto de escollera se adoptan las recomendaciones que aparecen en la publicación del MOPT “Control de la erosión fluvial en puentes”.

Respecto al límite inferior de la curva granulométrica se establecen las siguientes recomendaciones:

- C < 50.
- P mínimo > 1/3 P, donde P es el peso de cálculo.

Por otra parte, se pone también un límite superior a la curva granulométrica, según se indica en la siguiente figura:

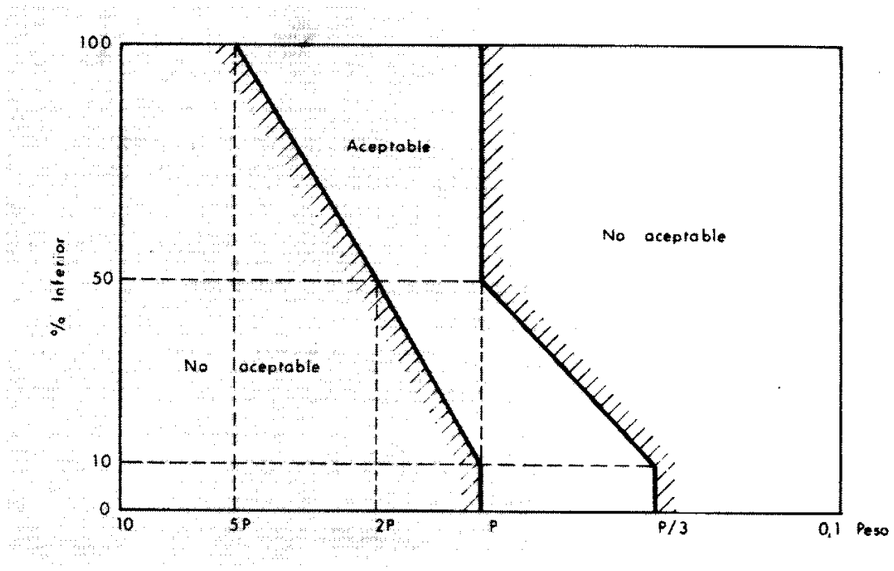


Figura 27.Figura extraída de la publicación del MOPT "Control de la erosión fluvial en puentes".

Las características granulométricas a exigir a la escollera serán las siguientes:

Tabla 8. Características granulométricas

TAMAÑO DE LA ESCOLLERA	CAUCE
Tamaño medio, D_{50}	70 cm
Tamaño máximo, D_{100}	100 cm
Tamaño mínimo, D_5	60 cm

3.7. GEOMETRÍA DE LA ESCOLLERA

La geometría de la escollera se presenta en los planos correspondientes.

Se diseña con unas **pendientes de taludes** de **3H/2V** para todas las estabilizaciones.

A la hora de dimensionar la escollera, hay que prestar atención a la cimentación. Una protección puede fallar por mal dimensionamiento (peso escaso) pero quizá es más frecuente que falle derrumbándose, por haber quedado descalzada debido a la erosión del lecho junto al talud.

Está comprobado que la efectividad de una protección de escollera (su resistencia al arrastre bajo una corriente) depende en gran medida del espesor o grosor de la protección, por lo que como criterio práctico la escollera estará formada por dos capas de elementos, de modo que el espesor de la protección debe ser de $2D_{50}$, que irán trabadas, de esta manera los espesores resultantes estimados serán de al menos:

- **1,5 m** para la estabilización de los taludes de las márgenes del cauce
- **1,0 m** para la protección de la base del cauce, ya que esta estará hormigonada parcialmente

La escollera necesita un filtro para impedir la migración y pérdida de material del substrato bajo la acción hidrodinámica (o del agua intersticial), por lo que se proyecta la colocación de un geotextil de base de ≥ 500 gr/m^2, cuidando de evitar el punzonamiento por los vértices o aristas del escollo.

3.8. CARACTERÍSTICAS DE LA PIEDRA DE ESCOLLERA

Para que la escollera cumpla con la función de protección frente a la erosión, tenga un aspecto estético agradable y se conserve en perfecto estado, es necesario que el material cumpla las siguientes características:

- La piedra de la escollera deberá estar limpia y ser resistente y durable.
- Procederá de cantera admitida por la dirección de Obra.
- Será homogénea, compacta, resistente, exenta de coqueras.
- Se rechazarán las piedras que al ser rotas por golpeo, no den fragmentos de aristas vivas.
- No se admitirán las que contengan raíces, tierra, tengan forma lajosa o presentan diaclasas rellenas de material terroso que pueda descomponerse al contacto con el aire o el agua.
- La escollera será capaz de resistir los agentes atmosféricos sin alteración y con una resistencia a compresión mínima de 500 kg/cm^2.
- Todas las piedras tendrán sus caras toscas, serán angulosas y su dimensión mínima no será inferior a 1/3 de su dimensión mayor, quedando excluidas las lajas.

3.9. EJECUCIÓN EN LA COLOCACIÓN DE LA ESCOLLERA

La escollera podrá ser ejecutada por el Contratista por el procedimiento que estime más idóneo, si bien las piedras deberán ser colocadas una a una, eligiéndolas en cada caso para su mejor acople con las ya colocadas, encajándolas en cada caso para su mejor acople con las ya colocadas, encajándolas entre sí y presionándolas hasta hincarlas en el terreno. El revestimiento resultante debe quedar con la forma, dimensiones y situación especificados en los planos del proyecto y debe cumplir todas las exigencias del presente Pliego, en especial, las condiciones que deben cumplir los materiales.

Una vez colocada la escollera, el volumen de huecos será menor que el 27 por ciento y por tanto la densidad aparente de la escollera colocada será superior a 1,8 t/m^3.

No se procederá a la colocación de la escollera hasta que no lo autorice la Dirección de Obra, debiendo estar terminada la excavación, el perfilado del talud, colocada el filtro geotextil (en su caso) y realizada la

excavación de la cimentación. Tampoco deberá transcurrir mucho tiempo para evitar que el terreno se altere por contacto con la atmósfera, con el agua o por inestabilidad.

Se colocará en primer lugar la escollera del cimiento, cuidando esta colocación para que no se produzcan discontinuidades longitudinales, rellenando totalmente los huecos e hincando las piedras en el terreno. A continuación se hará el revestimiento del talud, asegurando el perfecto apoyo de las primeras piedras en el cimiento, buscando la piedra más apropiada para cada situación y mejor encaje de ésta.

Durante la colocación de la escollera, se tendrá especial cuidado para no dañar rasgar o desplazar el filtro geotextil; cuando esto se produzca, habrá que repararlo inmediatamente.

Cada piedra, una vez colocada, se golpeará moderadamente hasta conseguir su hincado en el terreno, para que quede perfectamente trabada.

El revestimiento de escollera, una vez terminado, tendrá una forma geométrica regular, definida por un plano inclinado paralelo al talud, un plano superior de coronación y unas aristas bien marcadas.

Las características del material y su ejecución se presentan en los planos.

ANEJO Nº 9.- PARCELARIO, BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....1
2. NATURALEZA DEL RÉGIMEN DEL SUELO 1
2.1. CLASIFICACIÓN DEL SUELO....3
3. METODOLOGÍA....4
3.1. INTRODUCCIÓN....4
3.2. DOCUMENTACIÓN BASE A UTILIZAR 4
3.3. DELIMITACIÓN DE LOS LÍMITES DE OCUPACIÓN....5
3.4. RELACIÓN DE PARCELAS....5
4. AFECCIONES TERRENOS DE DOMINIO PÚBLICO 5
5. AFECCIÓN SOBRE TERRENOS DE TITULARIDAD PRIVADA 5

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Ayuntamiento de Cabezón de la Sal 4
Figura 2.- Ayuntamiento de Reocín 4

APÉNDICES

Apéndice nº1: Planos

Apéndice nº2: Listado parcelas afectadas

1. INTRODUCCIÓN

La disponibilidad del espacio físico material que las obras definidas en el **Proyecto de recuperación hidromorfológica del tramo del río Saja entre los núcleos de Caranceja y Casar, en los términos municipales de Reocín y Cabezón de la Sal (Cantabria)** van a ocupar, con mayor o menor duración, exige la afección, en mayor o menor medida también, de los derechos y situaciones jurídicas de que aquellos bienes son objeto.

Para conseguir la definición precisa de los bienes y derechos afectados para poder ocuparlos y para su posterior inventariado como dominio público, se ha desarrollado el presente anejo, en el que se recoge la relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados, con la descripción material de los mismos en los planos y cuadros que se adjuntan.

Para la realización de este anejo se han empleado los planos catastrales, cartografía realizada y listados de la zona afectada por el Proyecto, confrontándose los mismos a través de su correspondiente trabajo de campo.

En los Apéndices 1 y 2 del presente anejo se recoge la información relativa a parcelas de afección.

2. NATURALEZA DEL RÉGIMEN DEL SUELO

A efectos del Real Decreto Ley 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, todo el suelo entra en una de las situaciones básicas de suelo rural o urbanizado:

- Suelo Rural: no está funcionando integrado en la trama urbanística.
- Suelo Urbanizado: efectiva y adecuadamente transformado por la urbanización, su destino urbanístico ya se ha hecho realidad.

Atendiendo a la legislación en materia de ordenación territorial que rige en la Comunidad de Cantabria, la normativa vigente es la **Ley 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria**, modificada por la **Ley 5/2017, de 15 de mayo**, de modificación de la Ley 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria, que incluye las categorías en las que se clasifica el territorio:

"*Artículo 92 Clases de suelo*

1. A los efectos de esta Ley el suelo se clasifica en urbano, urbanizable y rústico.

2. El suelo urbano puede ser consolidado y no consolidado.

3. El suelo urbanizable podrá ser delimitado o residual.

4. El suelo rústico puede ser suelo rústico de especial protección o suelo rústico de protección ordinaria.

Artículo 95 Suelo urbano

1. Tendrán la condición de suelo urbano:

a) Los terrenos ya transformados que el Plan General incluya en esta clase de suelo por contar, como mínimo, con acceso rodado, abastecimiento de agua potable, evacuación de aguas y suministro de energía eléctrica; todo ello, en los términos que reglamentariamente se establezcan, integrado en una malla urbana de características adecuadas para servir a las construcciones y edificaciones que permita el planeamiento.

b) Los terrenos que el Plan General incluya por estar integrados en áreas edificadas en, al menos, la mitad de su superficie, siempre que la parte edificada reúna como mínimo tres de los requisitos establecidos en el apartado anterior.

c) Los terrenos que, en ejecución del planeamiento, hayan sido ya urbanizados de acuerdo con el mismo.

d) Los terrenos que, no contando con los requisitos legalmente establecidos para ser clasificados como suelos urbanos, sirven de soporte a un asentamiento de población singularizado que merezca una consideración específica en función de sus características morfológicas, tipología tradicional de las edificaciones, vinculación con la explotación racional de los recursos naturales o circunstancias de otra índole que manifiesten la imbricación racional del núcleo con el medio físico donde se sitúa.

2.- En los municipios sin Plan tendrán la condición de suelo urbano tanto los terrenos que cuenten con acceso rodado, abastecimiento y evacuación de agua y suministro de energía eléctrica, teniendo estos servicios características adecuadas para servir a las construcciones y edificaciones que se permitan y estando integrados en una malla urbana, como los terrenos que estén comprendidos en áreas consolidadas por la edificación, al menos, en la mitad de su superficie.

Del mismo modo podrán delimitar los suelos de núcleo tradicional regulados en la letra d) del apartado anterior.

A estos efectos el Ayuntamiento Pleno delimitará gráficamente dichos terrenos, sometiendo dicha delimitación a información pública por plazo de veinte días, tras su aprobación inicial. La aprobación definitiva corresponderá al Ayuntamiento previo informe favorable de la Comisión Regional de Ordenación del Territorio y Urbanismo, que deberá emitirse en el plazo de dos meses desde la recepción del expediente completo.

Artículo 96 Suelo urbano consolidado y no consolidado

1. Tendrán la consideración de suelo urbano no consolidado los terrenos del suelo urbano que el Plan General defina expresamente como tales por resultar sometidos a procesos de urbanización, renovación o reforma interior, así como aquellos otros sobre los que el planeamiento prevea una ordenación sustancialmente distinta de la hasta entonces existente.

2. El resto del suelo urbano tendrá la consideración de suelo urbano consolidado.

Artículo 100 bis Régimen del suelo urbano de núcleo tradicional

1. Los núcleos tradicionales delimitados por el planeamiento se regirán por el régimen de suelo urbano de los pequeños municipios previsto en el Capítulo VII del Título III de esta Ley.

2.- El planeamiento regulará el régimen de derechos y deberes así como las condiciones de uso y de edificación de los núcleos tradicionales, quedando prohibidos todas aquellas actividades, construcciones y usos que desvirtúen las características que hayan fundamentado la inclusión de los terrenos dentro de la categoría de núcleo tradicional.

3. Los núcleos tradicionales identificados en las delimitaciones gráficas de suelo urbano se regirán por las Normas Urbanísticas Regionales

Artículo 103 Suelo urbanizable

Tendrán la consideración de suelo urbanizable los terrenos que, motivadamente y conforme al planeamiento general, puedan ser objeto de transformación por ser los suelos precisos e idóneos para atender las necesidades de transformación urbanística.

Artículo 104 Suelo urbanizable delimitado y residual

1. Tendrán la consideración de suelo urbanizable delimitado los terrenos que el Plan General defina por considerarlos motivadamente de urbanización prioritaria para garantizar un desarrollo urbano racional.

El Plan General establecerá las concretas condiciones de ejecución en este tipo de suelo, que será dividido en uno o varios Sectores a efectos de su urbanización.

2.- Los terrenos que no sean incluidos por el Plan en la categoría a que se refiere el apartado anterior tendrán la consideración de suelo urbanizable residual, pudiendo desarrollarse aquellos destinados a uso residencial una vez agotado mayoritariamente el suelo urbanizable delimitado.

Artículo 108 Suelo rústico de especial protección

1. Tendrán la condición de suelo rústico de especial protección los terrenos en los que concurra alguna de las circunstancias siguientes:

a) Que el régimen de usos previsto conforme a los planes y normas de ordenación territorial o a la legislación sectorial pertinente sea incompatible con su transformación mediante la urbanización en razón de sus valores paisajísticos, históricos, arqueológicos, científicos, ambientales, culturales, agrícolas, de riesgos naturales acreditados, o en función de su sujeción a limitaciones o servidumbres para la protección del dominio público.

Conforme a lo anterior podrá asignarse otra clasificación distinta a la de suelo rústico de especial protección a los suelos en los que concurra alguno de los valores o restricciones establecidos en el párrafo anterior, siempre que se sujeten a un régimen de usos que no menoscaben los valores que se quieren proteger, ni se desconozca el concreto régimen limitativo establecido en el planeamiento territorial o la legislación sectorial.

b) Que sean clasificados como tales por los Planes Generales de Ordenación Urbana por estimar necesario preservarlos de su transformación urbana en atención a los valores genéricos a que se ha hecho referencia en el párrafo a) anterior, a sus riquezas naturales o a su importancia agrícola, forestal o ganadera.

2. El suelo rústico de especial protección quedará sujeto al régimen previsto para este tipo de suelo en los artículos siguientes.

Artículo 109 Suelo rústico de protección ordinaria

1. Tendrán la consideración de suelo rústico de protección ordinaria los terrenos a los que, no reuniendo los requisitos y características del artículo anterior, el Plan General les reconozca tal carácter con objeto de preservarlos de las construcciones propias de las zonas urbanas y de su desarrollo urbano integral.

2. El suelo rústico de protección ordinaria quedará sujeto al régimen previsto para este tipo de suelo en los artículos siguientes.

Artículo 112 Régimen del suelo rústico de especial protección

1. En el suelo rústico de especial protección estarán prohibidas las construcciones, instalaciones, actividades y usos que impliquen la transformación de su naturaleza y destino o infrinjan el concreto régimen limitativo establecido por el planeamiento territorial y la legislación sectorial. En los suelos rústicos especialmente protegidos incluidos en un ámbito regulado por instrumentos de planificación sectorial o territorial, el régimen de usos será el previsto en esos instrumentos, salvo que el planeamiento municipal establezca un régimen más restrictivo.

2. En ausencia de previsión específica más limitativa que se incluya en la legislación sectorial, así como en los instrumentos de planeamiento territorial o urbanístico que resulten aplicables, y en las condiciones que los mismos establezcan, en el suelo rústico de especial protección podrán ser autorizadas, con carácter excepcional, las siguientes construcciones, instalaciones, actividades y usos:

a) Las que sean necesarias para las explotaciones agrícolas, ganaderas, forestales y otras análogas, que guarden relación con la naturaleza, extensión y utilización de la finca, incluidas las viviendas de las personas que hayan de vivir y vivan real y permanentemente vinculadas a la correspondiente explotación. Cuando se trate de instalaciones dedicadas a la cría o cuidado de animales que no constituyan una explotación ganadera, excepcionalmente se podrá autorizar una vivienda para las personas que hayan de vivir real y permanentemente vinculadas a la misma, siempre que se trate de una actividad económica y la naturaleza y magnitud de las instalaciones y actividades lo demanden.

b) Las que sean complementarias de las explotaciones a las que se refiere el párrafo a), teniendo esa consideración, entre otras, las que tengan por objeto la transformación y venta directa de los productos agrarios, así como las actividades turísticas, cinegéticas, artesanales, culturales, educativas, y cualesquiera otras complementarias de la actividad realizada en dichas explotaciones.

c) Las que estén vinculadas a la ejecución, entretenimiento y servicio de obras públicas e infraestructuras.

d) Las que sean consideradas de interés público o social por la Administración sectorial correspondiente.

e) Aquellas en las que se lleven a cabo usos que fuera imprescindible ubicar en suelo rústico, bien por ser ése su normal ámbito de desarrollo, bien por ser inadecuado para ello el suelo urbano.

f) Las actividades extractivas y las construcciones vinculadas a ellas, siempre que se trate de un suelo rústico especialmente protegido para esa finalidad.

g) La ampliación de usos, instalaciones y construcciones cuya ubicación en suelo rústico sea imprescindible por ser la única clase de suelo adyacente en la que puede llevarse a cabo esta ampliación, adoptándose las medidas de integración paisajística adecuadas.

h) Las obras de reconstrucción, restauración, renovación y reforma de edificaciones preexistentes, para ser destinadas a cualquier uso compatible con la legislación sectorial, así como con el planeamiento territorial y urbanístico, incluido el uso residencial, cultural, actividad artesanal, de ocio o turismo rural, siempre que no impliquen aumento de volumen.

Si las edificaciones preexistentes estuvieran incluidas en el Catálogo de Edificaciones en Suelo Rústico elaborado por el Ayuntamiento se permitirá la reconstrucción de las edificaciones catalogadas. Asimismo, se podrá ampliar la superficie construida hasta un veinte por ciento, para dotar a la edificación de unas condiciones de habitabilidad adecuadas y para servir al uso al que se destine, siempre que se conserven, restauren o mejoren los caracteres arquitectónicos que determinaron su inclusión en el Catálogo.

Si las edificaciones preexistentes no estuvieran incluidas en el Catálogo de Edificaciones en Suelo Rústico elaborado por el Ayuntamiento, por haber experimentado reformas que hubieran determinado la pérdida de los iniciales caracteres arquitectónicos de las edificaciones propias del entorno rural, se podrá tramitar por el procedimiento del artículo 116 de esta Ley la autorización de obras de restauración, renovación y reforma que lleven aparejada la ampliación de la superficie construida hasta un veinte por ciento, para dotar a la edificación de unas condiciones de habitabilidad adecuadas y para servir al uso al que se destine, siempre que, como consecuencia de las obras, se recuperen los caracteres iniciales de la edificación, y condicionando la autorización a que con carácter previo al otorgamiento de la licencia municipal el Ayuntamiento modifique el Catálogo para incluir dicha edificación.

En todos los casos, si la edificación tuviera características arquitectónicas relevantes, la intervención que se autorice no podrá alterarlas.

3. Para autorizar las construcciones y usos a los que se refiere este artículo, se tendrá en cuenta el carácter tasado de la excepción y el principio de que las construcciones autorizables no lesionen de manera importante o sustancial el valor que fundamentó la clasificación del suelo como especialmente protegido.

Artículo 113 Régimen del suelo rústico de protección ordinaria

1. En los suelos rústicos de protección ordinaria incluidos en un ámbito regulado por instrumentos de planificación sectorial o territorial, el régimen de usos será el previsto en esos instrumentos, salvo que el planeamiento municipal establezca un régimen más restrictivo.

2. En ausencia de previsión específica más limitativa que se incluya en la legislación sectorial, así como en los instrumentos de planeamiento territorial o urbanístico que resulten aplicables, y en las condiciones que los mismos establezcan, en el suelo rústico de protección ordinaria podrán ser autorizadas, las siguientes construcciones, instalaciones, actividades y usos:

a) Las mencionadas en el apartado 2 del artículo anterior.

b) Las que sean necesarias para la realización de actividades relativas a la elaboración y comercialización de productos tradicionales o derivados de la actividad agropecuaria, y los servicios complementarios de dichas actividades.

c) Las actividades extractivas y las construcciones vinculadas a ellas.

d) Los usos deportivos y de ocio sin instalaciones asociadas o con instalaciones desmontables necesarias para la realización de la actividad, así como las instalaciones deportivas y de ocio descubiertas que, o bien sean accesorias de construcciones e instalaciones preexistentes, o bien ubiquen sus construcciones asociadas apoyándose en edificios preexistentes, sin perjuicio de la posible adecuación a estos nuevos usos.

e) La construcción de viviendas unifamiliares aisladas, así como de instalaciones vinculadas a actividades artesanales, culturales, de ocio y turismo rural, en los términos establecidos en la disposición adicional quinta y en la disposición transitoria novena de esta Ley."

Planeamiento vigente.

En el siguiente cuadro se representan las figuras urbanísticas vigentes y la clasificación del suelo en el que se proyecta la ejecución del presente proyecto.

El planeamiento vigente de los municipios dónde se proyectan las actuaciones es el siguiente:

- **Cabezón de la Sal**

El Ayuntamiento de Cabezón de la Sal aprobó en el año 1997 las Normas Subsidiarias que han sido la normativa básica de planeamiento del municipio hasta la actualidad.

En el año 2013, se redactó y aprobó un Plan General de Ordenación Urbana, cuya vigencia ha sido suspendida en virtud de sentencia del Tribunal Superior de Justicia de Cantabria, que anuló el acuerdo de aprobación definitiva. Actualmente se ha modificado dicho Plan, habiendo sido sometido a información pública en septiembre de 2017.

Dado que en fecha de redacción del presente proyecto no se había aprobado de forma definitiva este Plan, se tomará como **normativa de referencia en materia urbanística las Normas Subsidiarias de Cabezón de la Sal** aprobadas en el año 1997.

- **Reocín**

La normativa vigente en materia urbanística en el municipio de Reocín serán las Normas Subsidiarias de Reocín. Texto Refundido con las modificaciones introducidas hasta la C.R.U 19-12-92.

2.1. CLASIFICACIÓN DEL SUELO

A continuación se ofrecen la descripción gráfica con la calificación del suelo por donde se proyectan las actuaciones asociadas a la alternativa seleccionada:

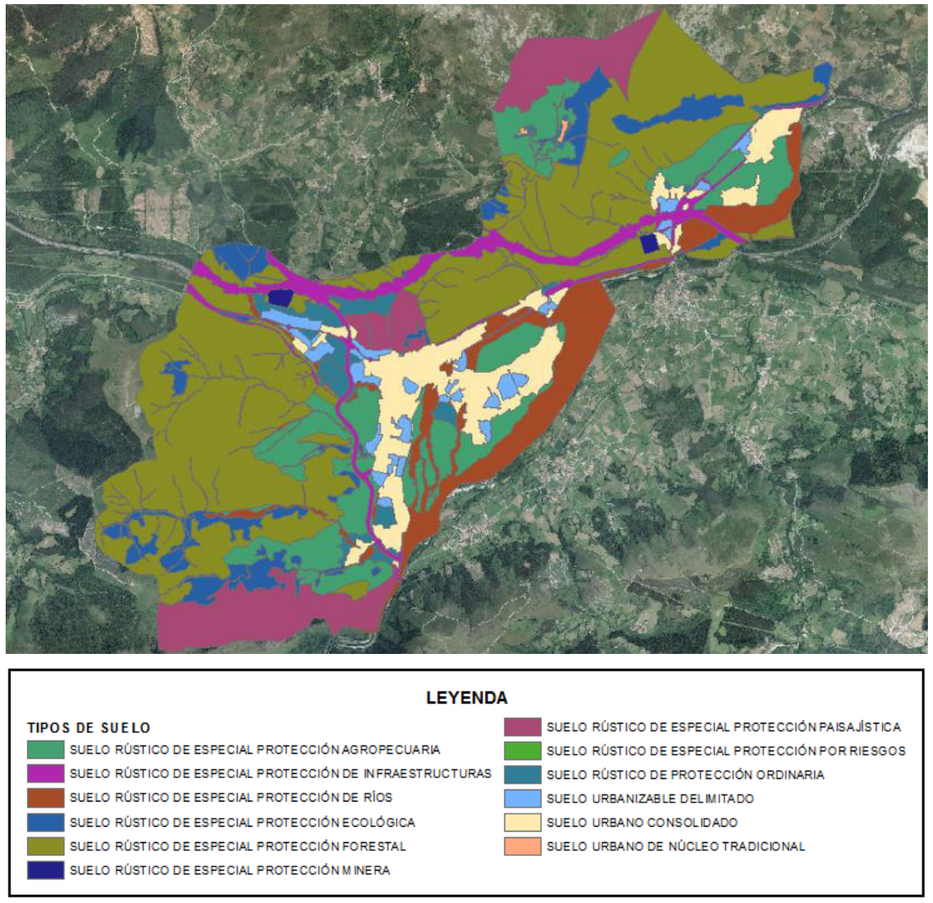


Figura 1.- Ayuntamiento de Cabezón de la Sal

Los datos de las Normas Subsidiarias vigentes en Cabezón de la Sal han sido proporcionados por el Ayuntamiento en formato shape, información que ha sido utilizada para el cálculo de la superficie ocupada por las motas que se incluye en la tabla superior.

En el caso del Ayuntamiento de Reocin, la descripción gráfica incluida en sus Normas Subsidiarias es la que incluye la aplicación mapas.cantabria.es, portal perteneciente al Gobierno de Cantabria. Para la zona en la que se proyectan los trabajos es la que sigue:

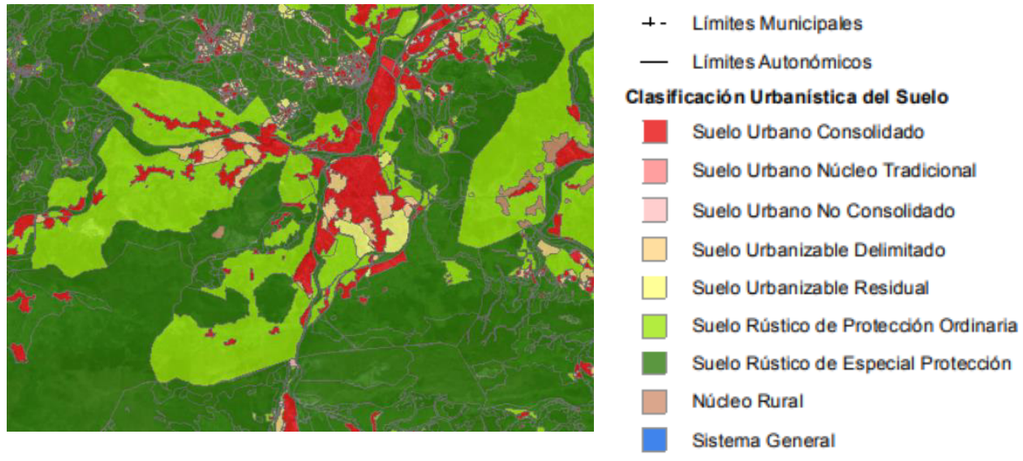


Figura 2.- Ayuntamiento de Reocín

Según esta información, los terrenos afectados en Reocin ocupan las superficies clasificadas por sus NNSS de la forma que se refiere a continuación:

Para una mayor comprensión de las zonas de afección se adjunta el Apéndice nº1: Planos de expropiación, en el que se incluye un plano de la planta de las actuaciones sobre los planos de los planes generales de ambos municipios.

3. METODOLOGÍA

3.1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como fin lograr un plano parcelario lo más completo posible que sirva de base a la administración para tramitar el expediente de expropiación en caso de los terrenos de índole privada, así como para la identificación de los terrenos de titularidad pública que se verán afectados en el transcurso de los trabajos. Esto conlleva una recopilación de datos para identificar y definir geométricamente las parcelas afectadas y marcar la franja de ocupación en cada caso así como la especificación de sus propietarios y su domicilio fiscal, tanto en el caso de tratarse de fincas de propiedad pública como privada.

Se describe a continuación la metodología adoptada para la definición de las parcelas a ocupar.

3.2. DOCUMENTACIÓN BASE A UTILIZAR

La información gráfica de las parcelas del plano parcelario se ha obtenido a través de la Sede Electrónica del Catastro.

Se realizan campañas de campo a fin de complementar los datos anteriormente mencionados e identificar las afecciones sobre otros bienes (plantaciones, construcciones,…)

3.3. DELIMITACIÓN DE LOS LÍMITES DE OCUPACIÓN

Con la documentación anterior se ha elaborado el plano parcelario, adjunto en el apéndice nº1 del presente anejo, adoptando los siguientes criterios de ocupación de terrenos:

Ocupación definitiva: con expropiación plena y transmisión de dominio, motivadas por la ejecución de las obras principales.

Ocupación temporal: franjas de terrenos que resultan estrictamente necesarios ocupar para llevar a cabo la correcta ejecución de las obras contenidas en el Proyecto y por un espacio de tiempo determinado, coincidente con el periodo de ejecución de las mismas. No absorben plenitud dominical. Estos terrenos serán restituidos a su estado inicial una vez terminada la obra.

Estas zonas de ocupación temporal se utilizarán, entre otros usos, para zona de acopios de tierra, material, desvío provisionales, accesos y en general para todas cuantas operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de las obras contempladas o definidas en el "*Proyecto de recuperación hidromorfológica del tramo del río Saja entre los núcleos de Caranceja y Casar, en los términos municipales de Reocín y Cabezón de la Sal (Cantabria)*".

Se considera necesaria la ocupación adicional temporal de 3 metros de ancho, siempre y cuando la orografía del terreno lo permita, en una banda paralela a la del límite exterior de cada cara de la mota, para el desarrollo de los trabajos en las zonas prescritas. Debido que las obras se encuentran anexas a caminos o viales existentes en servicio, no se han considerado más expropiaciones temporales para caminos de accesos, por lo que se utilizarán los accesos actuales o las propias expropiaciones temporales de la obra para otros trabajos.

Servidumbre de paso: grava la finca sirviente a perpetuidad, pero no absorbe la plenitud dominical, al no existir transmisión de dominio. No se permite ningún tipo de edificación sobre dicha superficie y deberá mantenerse exenta y libre para el paso de los propietarios de las fincas a las que se dificulte su acceso debido a la infraestructura ejecutada.

Se incluye aquí la superficie de coronación de las motas en aquellos casos en los que se revegete por completo y se permita su cultivo por los propietarios de las fincas, indicada en todas las parcelas de titularidad tanto pública como privada.

3.4. RELACIÓN DE PARCELAS

Realizada la delimitación de las parcelas objeto de ocupación atendiendo a los criterios especificados en el apartado anterior, se identifican las parcelas urbanas mediante un rectángulo en el que se incluye la referencia catastral y las parcelas rústicas afectadas mediante un circulo en la que en el que se incluye el número de polígono y parcela, ambas con el orden de la parcela a ocupar.

Cuando las infraestructuras proyectadas atraviesan superficies de dominio público (caminos, carreteras,...) la superficie ocupada por motivo de la ejecución de los trabajos sí se incluye en las tablas adjuntas, aunque no procede su valoración, así como la Administración titular de cada una de las parcelas afectadas.

En el apéndice nº1 Planos se refleja gráficamente todo lo anteriormente descrito.

Partiendo de la información disponible se confecciona una tabla que contiene la relación de fincas afectadas por las ocupaciones definitivas, temporales o servidumbres de acueducto indicando para cada una de ellas los datos que figuran en el catastro:

- Número de orden
- Municipio
-
- Nº parcela
- Nº parcela/Referencia catastral
- Tipo de suelo
- Ocupación definitiva de la parcela
- Ocupación de acueducto de servidumbre
- Ocupación temporal

4. AFECCIONES TERRENOS DE DOMINIO PÚBLICO

En la siguiente tabla se presentan las administraciones titulares de las parcelas de dominio público afectadas por el trazado propuesto, junto con su domicilio fiscal.

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE REOCÍN	LA ROBLEDA, 127, 39530 PUENTE SAN MIGUEL, REOCÍN (CANTABRIA)
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CABEZÓN DE LA SAL	PZ VIRGEN CAMPO 2. 39500 CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA)
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO	PLAZA DE ESPAÑA, 2. 33007 OVIEDO (ASTURIAS)
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	PASEO DE LA CASTELLANA 67, 28067 MADRID

5. AFECCIÓN SOBRE TERRENOS DE TITULARIDAD PRIVADA

Atendiendo a los criterios de expropiación, se obtienen la superficie afectada por las obras, que se resumen en las tablas que se incluyen a continuación. En el Apéndice nº2 del presente anejo se detallan las superficies afectadas según parcela y superficies a expropiar de los terrenos de titularidad privada.

- **Ocupación definitiva:**

MUNICIPIO	CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUPERFICIE AFECTADA (m^2)
CABEZÓN DE LA SAL	RURAL	-
	URBANIZADO	-
	URBANIZABLE	-

REOCÍN	RURAL	3.374,28
	URBANIZADO	9.131,48
	URBANIZABLE	4.929,08

- **Ocupación temporal:**

MUNICIPIO	CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUPERFICIE AFECTADA (m^2)
CABEZÓN DE LA SAL	RURAL	2154,98
	URBANIZADO	252,585
	URBANIZABLE	-

REOCÍN	RURAL	65.384,00
	URBANIZADO	5.182,70
	URBANIZABLE	42.044,28

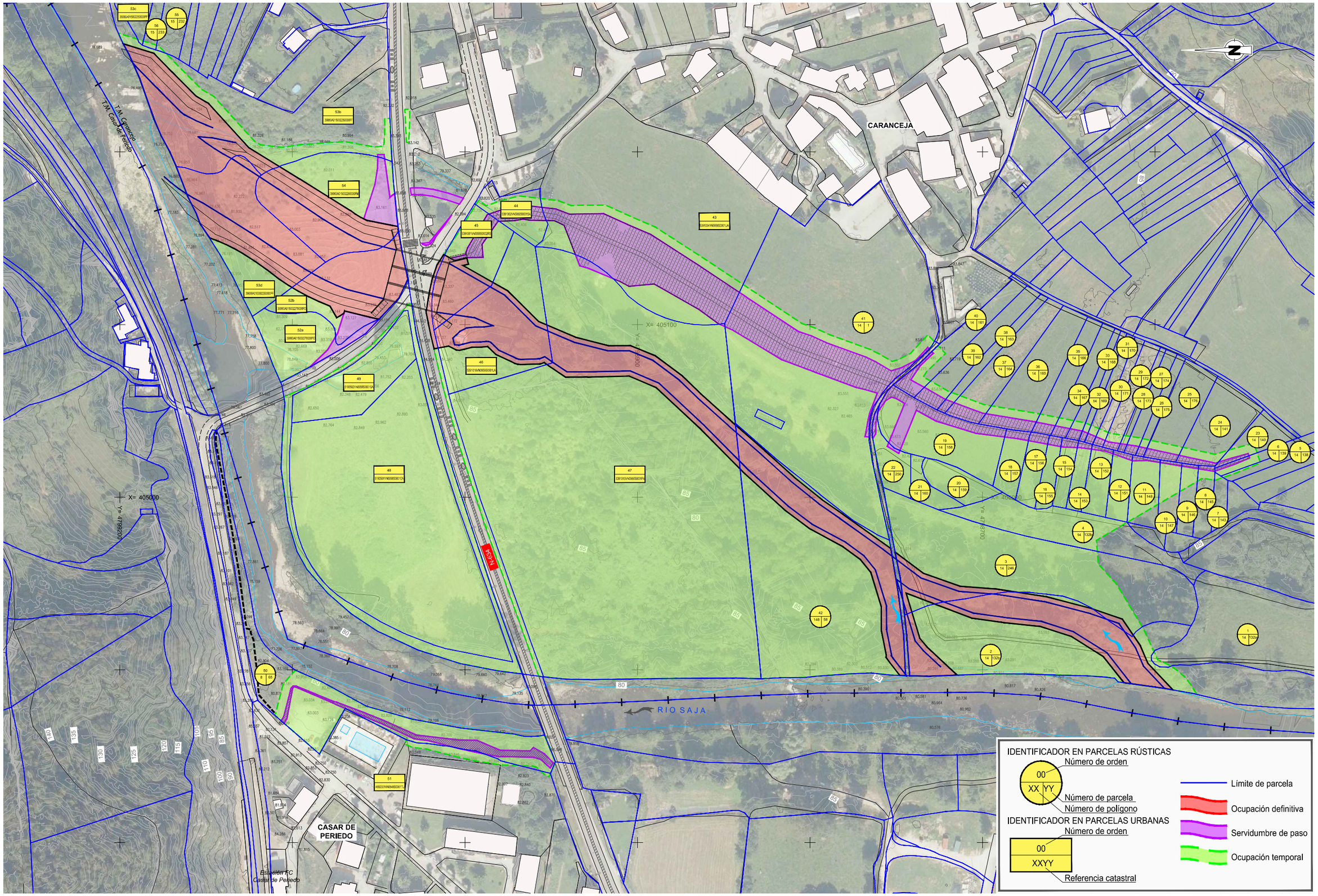
- **Servidumbre de paso:**

MUNICIPIO	CLASIFICACIÓN DEL SUELO	SUPERFICIE AFECTADA (m^2)
CABEZÓN DE LA SAL	RURAL	500,69
	URBANIZADO	4,55
	URBANIZABLE	-

REOCÍN	RURAL	4.264,32
	URBANIZADO	871,35
	URBANIZABLE	3.422,72

Como se ha comentado anteriormente en el Apéndice 2, se muestra un listado resumen con las parcelas que se verían afectadas por las diferentes actuaciones que se prevén llevar a cabo. Tal y como se recoge en ese listado se verán afectadas parcelas de titularidad pública y de carácter privado. En el presente proyecto no se realizan valoraciones de las expropiaciones y tampoco se considerarán para la determinación del Presupuesto para Conocimiento de la Administración. La no inclusión de esta valoración se debe a que existen acuerdos con otras administraciones como el Gobierno de Cantabria y los Ayuntamientos de Reocín y Cabezón de la Sal, para que se hagan cargo de la entrega al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de los terrenos necesarios para la realización de los trabajos según se recoge en el proyecto.

APÉNDICE 1. PLANO DE EXPROPIACIONES



FECHA DE CREACIÓN: 22/07/2020 | FECHA DE TRAZADO: 16/11/2020

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO, O.A.

EL DIRECTOR DE LOS TRABAJOS: Fdo. D. JORGE A. RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: Fdo. D. TOMÁS RODRÍGUEZ GARCÍA

EMPRESA CONSULTORA: eptisa

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA).

ESCALA: 1:1.000 (Numérica) — 0 20 40m (Gráfica) — UNE A1 ORIGINALES

TÍTULO DEL PLANO: EXPROPIACIONES PLANTA GENERAL

FECHA: Julio 2020

PLANO Nº A-9

HOJA 1 DE 1

APENDICE 2. LISTADO PARCELAS AFECTADAS

NºORDEN	MUNICIPIO	NºPOLIGONO	NºPARCELA/ REF-CATASTRAL	TIPO DE SUELO	OCUPACIÓN DEFINITIVA (m2)	SERVIDUMBRE DE PASO (m2)	OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)
1	Reocin	14	132a	Rural	-	-	36.235,00
2	Reocin	14	132b	Rural	-	-	3.293,35
3	Reocin	14	246	Rural	763,38	-	4.781,73
4	Reocin	14	132b	Rural	-	-	
5	Reocin	14	138	Rural	-	-	26,77
6	Reocin	14	139	Rural	36.155,00	-	105,38
7	Reocin	14	143	Rural	-	-	11,71
8	Reocin	14	145	Rural	-	23,81	52,26
9	Reocin	14	146	Rural	-	18,00	107,34
10	Reocin	14	147	Rural	-	21,82	236,92
11	Reocin	14	148	Rural	-	35,09	511,71
12	Reocin	14	151	Rural	-	32,17	439,68
13	Reocin	14	152	Rural	-	28,16	505,14
14	Reocin	14	153	Rural	-	27,92	315,53
15	Reocin	14	154	Rural	-	45,98	309,18
16	Reocin	14	155	Rural	-	40,70	322,49
17	Reocin	14	156	Rural	-	59,42	431,00
18	Reocin	14	157	Rural	-	67,69	460,27
19	Reocin	14	158	Rural	-	623,20	1.555,17
20	Reocin	14	159	Rural	-	-	645,58
21	Reocin	14	160	Rural	-	-	398,13
22	Reocin	14	250	Rural	-	43,37	526,12
23	Reocin	14	140	Rural	-	41,12	100,90
24	Reocin	14	141	Rural	-	74,04	127,05
25	Reocin	14	176	Rural	-	90,74	95,65
26	Reocin	14	175	Rural	-	24,32	23,26
27	Reocin	14	174	Rural	-	36,68	35,61
28	Reocin	14	173	Rural	-	18,31	19,68
29	Reocin	14	172	Rural	-	36,06	45,03
30	Reocin	14	171	Rural	-	26,70	28,66
31	Reocin	14	170	Rural	-	25,49	25,58
32	Reocin	14	169	Rural	-	19,83	17,51
33	Reocin	14	168	Rural	-	43,98	35,19
34	Reocin	14	167	Rural	-	51,34	43,75
35	Reocin	14	166	Rural	-	67,94	56,02
36	Reocin	14	165	Rural	-	199,31	145,78
37	Reocin	14	164	Rural	-	148,50	96,80
38	Reocin	14	163	Rural	-	38,50	26,57
39	Reocin	14	162	Rural	-	116,36	69,77
40	Reocin	14	161	Rural	-	150,33	151,63
41	Reocin	14	1	Rural	-	1.987,44	6.392,95
42	Reocin	148	58	Rural	2.574,74	-	6.544,56
43	Reocin	-	5391004VN0959S0001UA	Urbanizable	-	3.210,00	875,42
44	Reocin		5391002VN0959S0001SA	Urbano	-	222,97	425,12
45	Reocin	-	5391001VN0959S0002RS	Urbanizable	808,04	209,86	745,86
46	Reocin	-	5391016VN0959S0001LA	Urbanizable	1.885,95	-	1.722,68
47	Reocin	-	5391015VN0959S0001PA	Urbanizable	2.235,09	2,86	24.393,05
48	Reocin	-	5193501VN0959S0001EA	Urbanizable	-	-	12.408,28
49	Reocin	-	5193502VN0959S0001SA	Urbanizable	-	-	1.898,99
50	Cabezón de la Sal	8	65	Rural	-	500,69	2.154,98
51	Cabezón de la Sal	-	4992301VN0949S0001TU	Urbano	-	4,55	252,59
52a	Reocin	-	39060A015002270000FO	Urbano	-	142,56	1.264,44
52b	Reocin	-	39060A015002270000FO	Urbano	1.871,96	211,69	403,39
53b	Reocin	-	39060A015002250000FF	Urbano	2.389,12	7,41	1.077,16
53d	Reocin	-	39060A015002250000FF	Urbano	2.756,00	-	778,37
53c	Reocin	-	39060A015002250000FF	Urbano	-	-	5,42
54	Reocin	-	39060A015002260000FM	Urbano	2.114,40	286,73	1.228,80
55	Reocin	15	232	Rural	-	-	9,99
56	Reocin	15	233	Rural	-	-	21,89

ANEJO Nº10.- SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....1
2. ANALISIS DE SERVICIOS AFECTADOS 1
2.1. CANALIZACIÓN ENTERRADA DE COMUNICACIONES 2
2.2. CANALIZACIÓN ENTERRADA DE GAS 3
2.3. LÍNEA AÉREA DE ENERGÍA 4
2.4. CANALIZACIÓN DE ABASTECIMIENTO 4
2.5. RED DE SANEAMIENTO 5
2.6. RED DE ALUMBRADO....6
2.7. OTROS SERVICIOS AFECTADOS LOCALIZADOS EN LA ZONA 7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos de contacto de las compañías y/o propietarios de las instalaciones 1

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zona por donde discurren las instalaciones de telefonía a la entrada de Caranceja 1
Figura 2. Localización de tubería de abastecimiento en el cruce con la N-634 1
Figura 3. Instalación de alumbrado en N-634 a la altura del desvío a Casar de Periedo y Caranceja ...1
Figura 4. Instalación de gas Natural afectada por el proyecto 1
Figura 5. Tubería de saneamiento en Casar de Periedo....2
Figura 6. Tendido aéreo BT 2
Figura 7. Ubicación en planta de la línea subterránea de Telefónica y cámaras de registro....2
Figura 8. Propuesta de reposición de la línea de comunicaciones afectada por las obras....2
Figura 9. Ubicación en planta de la línea subterránea de Gas Natural 3
Figura 10. Detalle de conexión en carga mediante TE Esférica (Tubería 6”)....3
Figura 11. Detalle de cruce de tubería de gas proyectada en la zona del nuevo cauce....3
Figura 12. Planta de las actuaciones a realizar en las canalizaciones de gas interceptadas 4
Figura 13. Ubicación en planta de la línea aérea de la compañía Viesgo....4
Figura 14. Localización de tuberías de abastecimiento en cruce actual bajo N-634 5
Figura 15. Planta de localización del recorrido actual de las tuberías de abastecimiento en la zona del proyecto....5
Figura 16. Propuesta de reposición en las conducciones de abastecimiento afectadas por las obras ..5
Figura 17. Zona de ejecución de mota de seguridad, entre canalización de saneamiento e instalaciones deportivas....6
Figura 18. Instalación de alumbrado en cruce de la N-634 con viales a Caranceja y Casar de Periedo6
Figura 19. Actuaciones s realizar en las instalaciones de alumbrado afectadas 6

APÉNDICES

Apéndice 1. Solicitud de información y contestaciones

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es recoger la situación actual de los servicios existentes, con especial atención a los que se verán afectados por las obras definidas en el proyecto "***Proyecto de recuperación hidromorfológica del tramo del río Saja entre los núcleos de Caranceja y Casar, en los términos municipales de Reocín y Cabezón de la Sal (Cantabria)".***"

Del mismo modo es también objeto del anejo, definir, en caso de que sea necesario, la reposición de los mismos.

2. ANALISIS DE SERVICIOS AFECTADOS

En el presente apartado se inventarían los servicios existentes en las inmediaciones de las actuaciones proyectadas, independientemente de que resulten afectadas o no, al objeto de que su situación sea tenida en cuenta durante la ejecución de las obras.

Debido a las actuaciones, se originan interferencias entre las obras proyectadas y diferentes redes de servicios existentes, y se estudia su reposición en caso de que fuera necesario.

Por otro lado, tal como se comentó con anterioridad, al objeto de complementar dicho anejo, se ofrece información sobre resto de redes servicios, aun no resultando afectadas por la ejecución de las obras, pero cuyo conocimiento es cuanto menos importante.

En primer lugar, se ha solicitado información de los servicios en el portal de INKOLAN (servidor a través del cual puede conseguir información digitalizada sobre distintos servicios) para poder conocer las compañías y servicios localizado en la zona. Con esta primera estimación se ha contactado posteriormente con las compañías que figuran en la descarga, siendo estas las siguientes:

Tabla 1. Datos de contacto de las compañías y/o propietarios de las instalaciones

Institución	Contacto	Teléfono	e-mail
Telefonica	Buzón Telefónica		plantaexterna.despacho_norte@telefonica.com
Nortegas Energía Redes S.A.	Mª Eugenia Gutiérrez	650656445	mariaeugenia.guterrez@nortegas.es
Nortegas Energía Redes S.A.	Juan Carlos González Hervás	629405167	juancarlos.gonzalez@nortegas.es
VIESGO	Zona Cantabria	900505249	Estructura.Territorial.Cantabria@viesgo.com
ORANGE-JAZZTEL	OSFI Correo electrónico		ftthserv.afectados@orange.com
Ayuntamiento de Reocín	Servicios técnicos / Alcaldía	942838301	info@ayto-reocin.com
Ayuntamiento de Cabezón de la Sal	Servicios técnicos / Alcaldía	687756468	ayto@cabezondelasal.net
Estación depuradora de Casar de Periedo	Responsable de Planta	609480797	mmallavia@mare.es

Paralelamente a la consulta con las compañías, se ha realizado una visita de campo para detectar las posibles instalaciones que se verán afectadas por las obras. Así mismo, se ha solicitado información al Ayuntamiento de Reocín y Cabezón de la Sal al ser los ayuntamientos afectados por las posibles actuaciones a desarrollar y con ello obtener información de las instalaciones de abastecimiento y saneamiento entre otras, que tuvieran registradas en la zona, próximas o por la zona de afección para estimar su incidencia y posible reposición.

Una vez realizada la confirmación de las compañías de la información aportada por INKOLAN, la única compañía que no ha confirmado la existencia de instalaciones afectadas por el proyecto ha sido Telefónica.

Se incluyen a continuación algunas fotos de los servicios localizados en la visita de campo.



Figura 1. Zona por donde discurren las instalaciones de telefonía a la entrada de Caranceja



Figura 2. Localización de tubería de abastecimiento en el cruce con la N-634



Figura 3. Instalación de alumbrado en N-634 a la altura del desvío a Casar de Periedo y Caranceja



Figura 4. Instalación de gas Natural afectada por el proyecto



Figura 5. Tubería de saneamiento en Casar de Periedo



Figura 6. Tendido aéreo BT

Las solicitudes de información realizadas y las contestaciones de las compañías, se incluyen en el apéndice 1 del presente anejo.

Para la detección de los servicios afectados por la ejecución de las obras proyectadas, una vez definidas las actuaciones, además de contactar con el portal INKOLAN, se han realizado reconocimientos de campo en la zona de afección, tal y como se comentó anteriormente. Se ha obtenido el trazado aproximado de dichos servicios, en función de la documentación recibida, indicaciones de técnicos y de las referencias existentes en campo; no obstante, será necesario ampliar el reconocimiento durante la realización de las obras.

2.1. CANALIZACIÓN ENTERRADA DE COMUNICACIONES

La línea enterrada, propiedad de la compañía TELEFÓNICA, discurre por la carretera “Barrio de Caranceja” desde Casar de Periedo hasta Caranceja según la información aportada por la plataforma Inkolan y la visita de campo.

Dicha línea resultará afectada por las obras del nuevo trazado en el cruce con la N-634 como consecuencia de la ubicación de unos marcos prefabricados bajo la carretera.



Figura 7. Ubicación en planta de la línea subterránea de Telefónica y cámaras de registro

La solución propuesta es la de ejecutar un desvío provisional durante la ejecución de las obras por una zona no afectada por la ejecución del paso de los marcos y posteriormente reubicar de nuevo la canalización sobre dichos marcos en la zona de mayor cobertura entre la calzada y el marco.

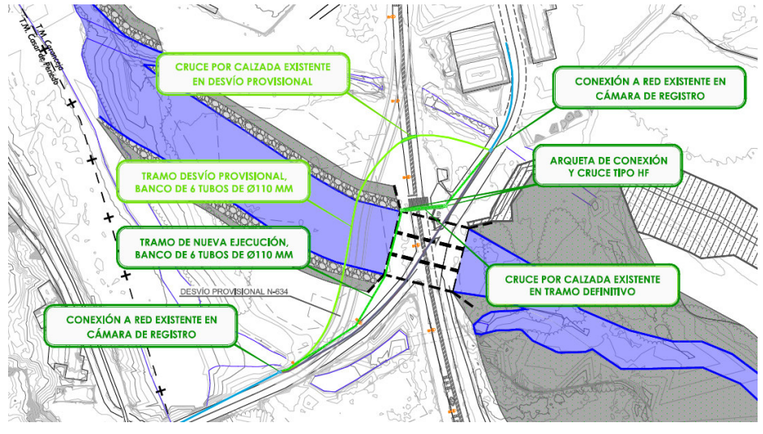


Figura 8. Propuesta de reposición de la línea de comunicaciones afectada por las obras

Se interceptará la línea a ambos márgenes de la N-634, en las arquetas existentes y que se aprecian en la imagen anterior, a partir de las cuales se construirá un prisma de hormigón con 6 conductos de PVC Ø110 mm protegiendo la línea existente con la construcción de medias cañas.

La canalización de 6 conductos de PVC Ø110 mm tendrá una longitud de 162,00 metros para el desvío temporal y de 145,00 m para el tramo definitivo.

2.2. CANALIZACIÓN ENTERRADA DE GAS

Canalización de gas, propiedad de la compañía GAS NATURAL, que discurre paralela a la N-634 hasta la obra de emergencia anterior al cruce de carreteras en la N-634, donde dicha canalización se separa de la carretera N-634 en un ángulo aproximado de 30º para cruzar un canal de derivación al río Saja previo al cruce con el vial del barrio de Caranceja. Una vez cruza dicho vial, la canalización discurre por zona de campos como se puede apreciar en la siguiente imagen, en esta zona es dónde se verá afectada por la ejecución del nuevo canal diseñado en proyecto.



Figura 9. Ubicación en planta de la línea subterránea de Gas Natural

Esta canalización existente de una tubería de Ø6¨ API %L-Gr.B Esp 4 mm.

Para el desvío y reposición de esta instalación, se deberán hacer dos a la red existente mediante TE esférica de Ø6¨

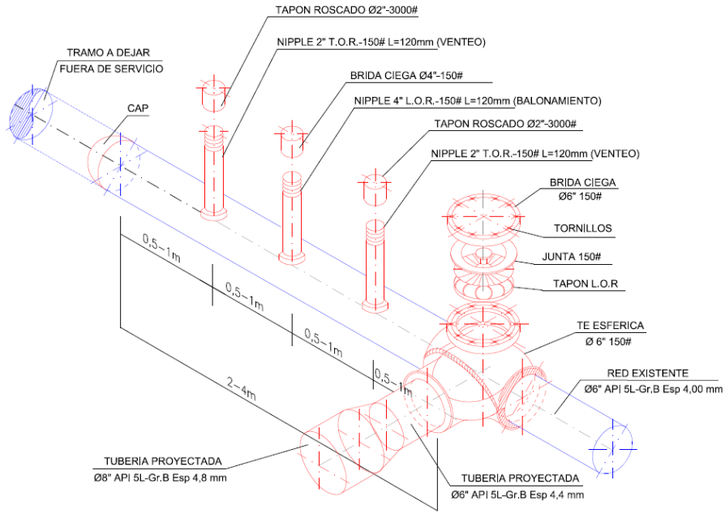


Figura 10. Detalle de conexión en carga mediante TE Esférica (Tubería 6")

El tramo afectado por las obras tiene una longitud en planta de 135 m, que deberán ser repuestos por una tubería de acero de Ø8¨ con revestimiento reforzado y protección antiroca, protegida a su vez mediante un dado de hormigón en masa de 0,8 x 0,6 m en una longitud de 55 m en la base del nuevo cauce. El resto del tramo en una longitud de 115 m discurrirá en zanja, como figura en el documento nº2 Planos del Proyecto.

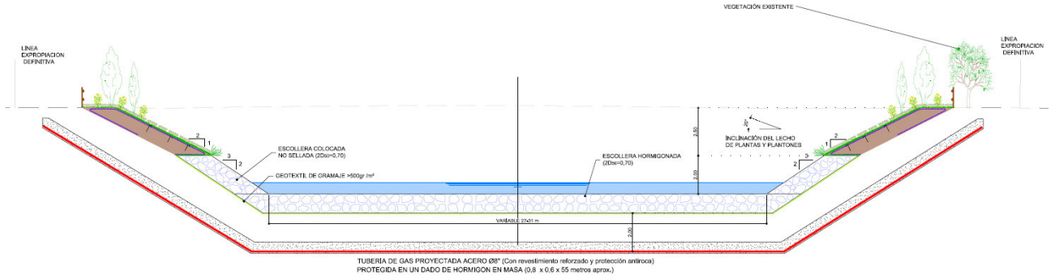


Figura 11. Detalle de cruce de tubería de gas proyectada en la zona del nuevo cauce

La canalización deberá ubicarse en alzado por debajo del nuevo canal cuya sección y actuaciones se incluyen en los planos de proyecto.

En la siguiente imagen se fleja el trazado de la línea existente y el nuevo trazado propuesto.

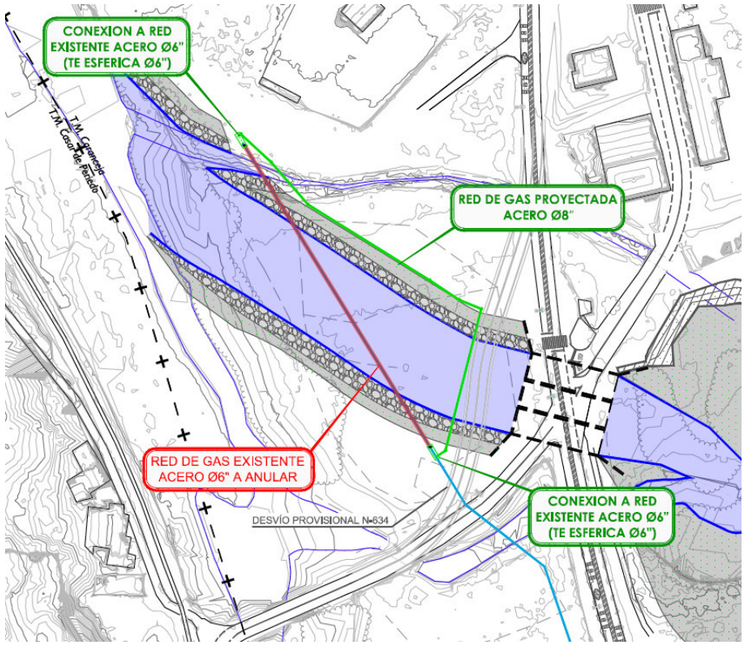


Figura 12. Planta de las actuaciones a realizar en las canalizaciones de gas interceptadas

2.3. LÍNEA AÉREA DE ENERGÍA

Línea aérea de BT, propiedad de la compañía VIESGO, que discurre de modo paralelo al vial del barrio de Caranceja a unos 120 m al noreste, no viéndose afectada por la construcción de la nueva traza del canal de alivio al río Saja. Aunque en la información de Inkolan figura como enterrada, esta discurre de modo aéreo como puede comprobarse en la siguiente imagen



Figura 13. Ubicación en planta de la línea aérea de la compañía Viesgo

Se ha trazado el canal de salida al río Saja, para que esta línea no se vea afectada por las obras. Esta alineación se encuentra representada en los planos de proyecto.

2.4. CANALIZACIÓN DE ABASTECIMIENTO

Aunque en la información solicitada a Inkolan, no figura información sobre ninguna instalación, se detectaron en campo tuberías de abastecimiento en posible uso. Estas tuberías son las que aprecian en la figura 14.

Una vez contactado con el Ayuntamiento de Reocín, nos confirman que dicha tubería está en uso y la ubicación en planta de la misma, siendo la que figura a continuación.



Figura 14. Localización de tuberías de abastecimiento en cruce actual bajo N-634

La instalación de abastecimiento, se verá afectada en su trazado en la zona del cruce del marco de nueva ejecución con la N-634. Para dicha reposición se deberá realizar un desvío provisional de la instalación actual por una zona de no influencia de la obra para posteriormente ubicarla sobre el peto de los marcos de nueva ejecución.

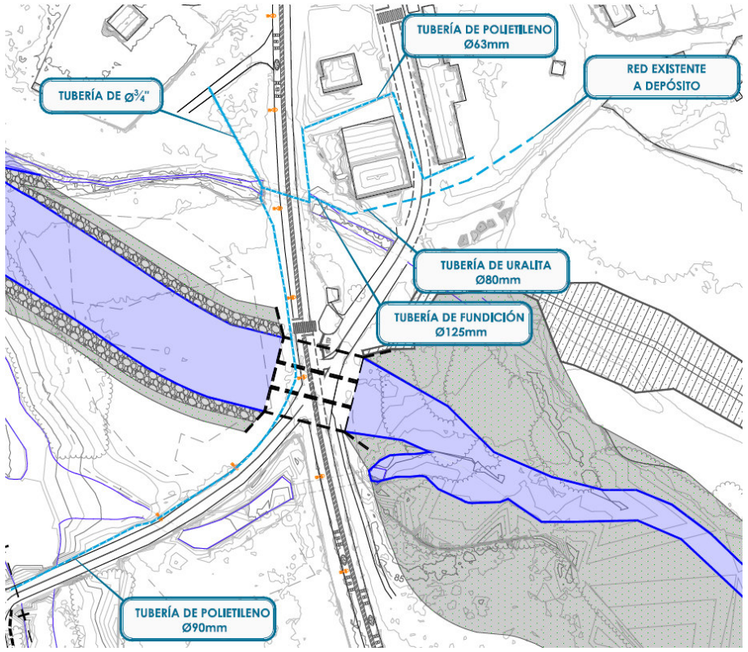


Figura 15. Planta de localización del recorrido actual de las tuberías de abastecimiento en la zona del proyecto

Las actuaciones para la reposición se centrarán en ejecutar una línea provisional durante los trabajos de ejecución de los marcos bajo la N-634, realizando un desvío por la zona por donde discurrirá el desvío de tráfico y una vez colocados los marcos prefabricados restaurar por la misma localización en planta el tramo afectado.

Esta actuación se realizará con tubería de polietileno de 90 mm de diámetro de iguales características a la existente y sus correspondientes elementos de conexión en los puntos de enganche (válvulas, manguitos, …), tanto en la solución provisional como en la definitiva.

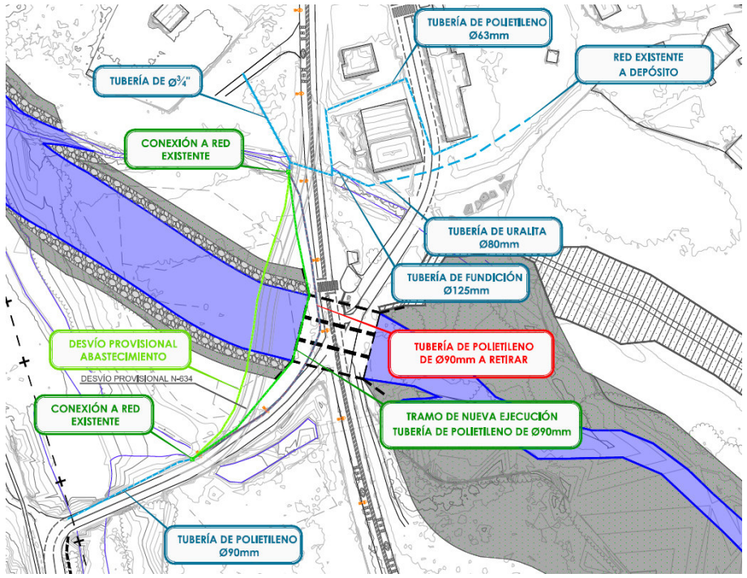


Figura 16. Propuesta de reposición en las conducciones de abastecimiento afectadas por las obras

Estos elementos, dimensiones y tipología vienen definidos en el documento planos y presupuesto del proyecto.

2.5. RED DE SANEAMIENTO

En la zona de Casar de Periedo, entre el río Saja y las instalaciones deportivas de Casar, se encuentra una conducción de saneamiento que discurre paralela a la margen del río Saja la depuradora situada al sur de la población. Esta conducción no se verá afectada por las obras, ya que las actuaciones a desarrollar en esta zona consisten en la ejecución de una mota, que se ubicará entre dicha canalización y las instalaciones deportivas. Esta conducción, no figura entre la información recibida por Inkolan, si bien en las visitas de campo y una vez contactado con el ayuntamiento de Cabezón de la Sal, nos confirman su existencia y estado en uso.



Figura 17. Zona de ejecución de mota de seguridad, entre canalización de saneamiento e instalaciones deportivas

2.6. RED DE ALUMBRADO

La red de alumbrado existente tanto en la N-634 como en las carreteras anexas al cruce, se verán afectadas por las obras, por lo que se deberá reponer las mismas una vez se haya ejecutado el paso inferior bajo la N-634. Para la correcta realización de los trabajos y que estas instalaciones puedan seguir en funcionamiento, al menos los tramos no afectados, se realizará una canalización provisional para dar alimentación y continuidad al tramo no afectado. Esta canalización será enterrada mediante un banco 2 tubos de PVC de 110 mm de diámetro, El tramo afectado es de unos 105 m.

Se desmontarán los báculos que puedan verse afectados y acopiados hasta su nueva colocación en el mismo lugar.



Figura 18. Instalación de alumbrado en cruce de la N-634 con viales a Caranceja y Casar de Periedo

Una vez realizadas las obras de los marcos y reposición del firme, se restablecerán las canalizaciones a su estado inicial (arquetas, canalizaciones, báculos, …).

En la siguiente imagen se representan las actuaciones a desarrollar como consecuencia de la afección de las obras a dichas instalaciones de alumbrado.

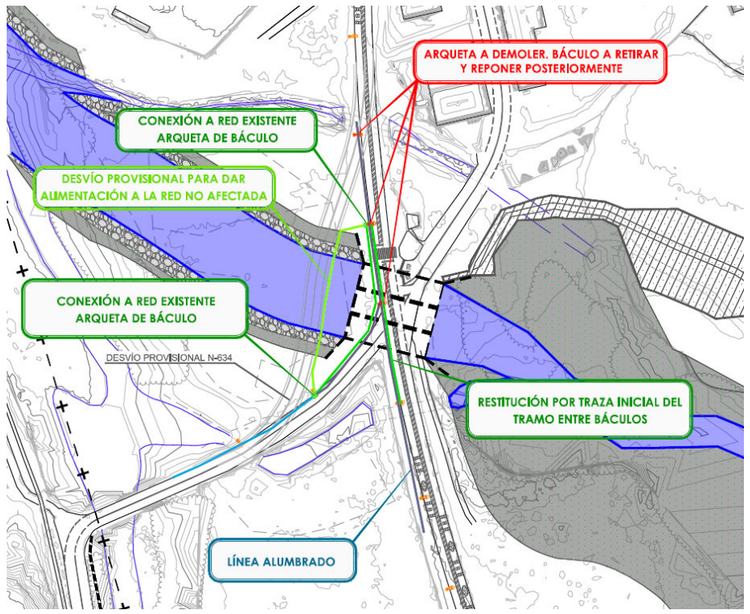


Figura 19. Actuaciones s realizar en las instalaciones de alumbrado afectadas

Estos elementos, dimensiones y tipología vienen definidos en el documento planos y presupuesto del proyecto.

2.7. OTROS SERVICIOS AFECTADOS LOCALIZADOS EN LA ZONA

Además de los servicios indicado anteriormente, como consecuencia de la ejecución de estas obras, será necesario la retirada y reposición de algunos elementos existentes en la carretera N-634 y viales que cruzan a la misma como son:

- Barreras de seguridad metálicas
- Señalización vertical
- Señalización horizontal
- Hitos

Se recoge en el documento nº2 Planos de este proyecto, el plano con los servicios afectados considerados correspondientes al mismo, así como su estimación presupuestaria para poder desarrollarlos en el documento nº4 Presupuestos.

APÉNDICE 1. SOLICITUDES DE INFORMACIÓN Y CONTESTACIONES

ABASTECIMIENTO

TOMAS RODRIGUEZ GARCIA

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Enviado el: lunes, 20 de abril de 2020 9:37
Para: 'Pablo Diestro Eguren'
Asunto: RE: PLANOS AGUA CARANCEJA

Mil gracias Pablo.
Mucha salud

Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

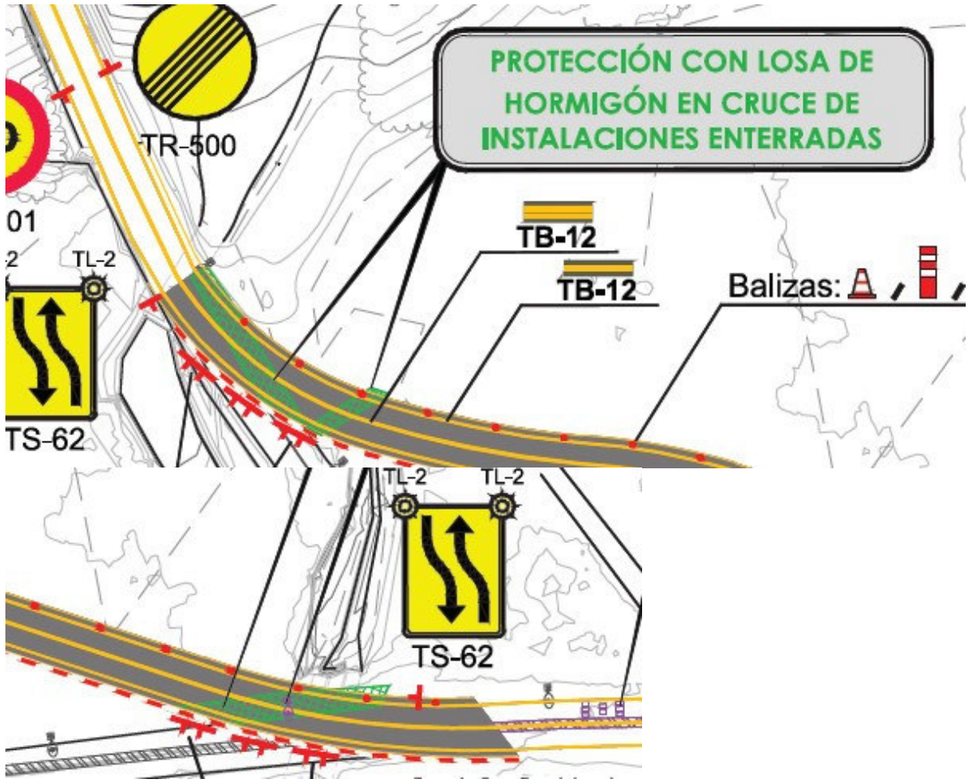
Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

De: Pablo Diestro Eguren <pablo_diestro@hotmail.com>
Enviado el: lunes, 20 de abril de 2020 9:34
Para: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA <trodriguez@eptisa.com>
Asunto: RE: PLANOS AGUA CARANCEJA

Buenas, me dicen que va a unos 70-80 cm de profundidad.

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA <trodriguez@eptisa.com>
Enviado: lunes, 20 de abril de 2020 9:31
Para: 'Pablo Diestro Eguren' <pablo_diestro@hotmail.com>
Asunto: RE: PLANOS AGUA CARANCEJA

Gracias Pablo, entonces no hago caso a la información que me envió Nortegas en relación al cruce con su tubería e indico este trazado en los planos del proyecto.
¿Sabrías decirme la profundidad aproximada de la tubería?, al menos la que vamos a afectar ya que además de reponerla por las obras, hemos proyectado un desvío y en dos zonas tendremos que protegerla o retranquearla según el caso.
Te adjunto dos imágenes donde ves la zona por donde pasaría el desvío y tendremos que proteger. Son las zonas sombreadas en verde.



Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

De: Pablo Diestro Eguren <pablo_diestro@hotmail.com>
Enviado el: lunes, 20 de abril de 2020 9:10
Para: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA <trodriguez@eptisa.com>
Asunto: PLANOS AGUA CARANCEJA

Buenos días,

te adjunto la documentación requerida de Casranceja,

si tienes cualquier duda, dime.

Un saludo

Pablo

De: Carmen de la Vega <cvega1967@yahoo.es>
Enviado: sábado, 18 de abril de 2020 17:12
Para: pablo_diestro@hotmail.com <pablo_diestro@hotmail.com>
Asunto: PLANOS AGUA CARANCEJA

Buenas tardes:
Te envío tres fotos referentes al tema del agua de Caranceja.
La primera foto corresponde al trazado de la tubería que va desde la general de Ruente hasta el depós
La segunda foto corresponde a la zona inundable: el punto 1 es la cámara de llaves de la tubería de R
ese punto existe una llave de descarga y limpieza; desde el punto 4 hasta el punto 7 es de fundición d
La tercera foto corresponde a la tubería de abastecimiento del pueblo, y se encuentra en la zona inun
punto 6 es de polietileno de 63, hasta el 7 de pulgada y hasta el 8 de 3/4, que es la toma de una vivier

Espero que esto pueda servirte, si necesitas mas aclaraciones me dices.
Un saludo: Miguel

RUEGO ACUSE DE RECIBO

Mª CARMEN DE LA VEGA SANCHEZ
Abogado
C/ Serafín Escalante 8, 2º Izq. Tlfno - Fax 942-08-47- 02
39300 — Torrelavega —
Cantabria

AVISO LEGAL:
Este mensaje es privado y confidencial y solamente para la persona o entidad a la que va dirigido, si usted ha recibido est
sentido. Le rogamos lo comunique al remitente y borre dicho mensaje y cualquier documento adjunto que pudiera conter

Usted tiene derecho a obtener confirmación sobre si en Mª CARMEN DE LA VEGA SÁNCHEZ estamos tratando su
rectificar los datos inexactos o solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios, enviando un mensaje a la di

Paperless POST

COMUNICACIONES

TOMAS RODRIGUEZ GARCIA

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Enviado el: lunes, 17 de febrero de 2020 13:24
Para: 'plantaexterna.despacho_norte@telefonica.com'
Asunto: Datos necesarios para proyecto en Caranceja
Datos adjuntos: PLANO COMPLETO CAN2000059.dwg; INKOLAN.jpg

Buenos días, me pongo en contacto con ustedes para confirmar la existencia de servicios afectados relativos a su compañía tras descargar la información de la plataforma inkolan. En la zona se han detectado canalizaciones de comunicaciones y desconocemos información sobre los mismos (tipología, profundidad,…)

La descarga de Inkolan es la Nº Solicitud de información: CAN2000059

Os adjunto la información del archivo descargado donde aparecen instalaciones de telefonía y les agradecería que nos remitieran la información que dispusieran de la zona, así como las exigencias para el nuevo diseño y o trazado.

Los trabajos consistirán en la ejecución de un nuevo canal hidráulico por la zona remarcada en azul de la imagen

Cualquier información relativa a la zona o consideraciones a tener en cuenta será de agradecer para el buen desarrollo del proyecto que estamos realizando para la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

Mañana estaremos por la zona, por lo que si fuera posible verlo en campo se lo agradeceríamos

Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607- 675548399

Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

TOMAS RODRIGUEZ GARCIA

De: TE_PLANTA_EXTERNA_DESPACHO_NORTE <plantaexterna.despacho_norte@telefonica.com>
Enviado el: lunes, 17 de febrero de 2020 13:24
Para: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Asunto: Respuesta automática: Datos necesarios para proyecto en Caranceja

Este buzón dejará de estar atendido a partir del 31/01/2020 por reestructuración organizativa. A partir de esta fecha, se establecen los siguientes canales para todas aquellas cuestiones que afecten a las líneas telefónicas en postes o en canalizado propiedad Telefónica.

I. Incidencias que puedan suponer un peligro para el tráfico rodado y/o para las personas. Está habilitado un protocolo de atención especial conocido por el 112, que se describe a continuación:

1. Llamar al 1002 (900 111 002 si llama desde un teléfono que no es de Movistar).
2. Cuando la locución le pregunte por el nº de teléfono que tiene la avería facilitar el nº 900 111 002.
3. A continuación, se transfiere la llamada a un agente que tomará nota del peligro y gestionará las actuaciones necesaria. Es importante facilitar la dirección exacta dónde está el problema, teléfono y persona de contacto.

II. Servicios Afectados por Obras que puedan requerir modificar el trazado de las infraestructuras existentes de Telefónica.

1. Preferiblemente a través de notificación electrónica dirigida a Telefónica de España S.A.U. que se practicará mediante comparecencia en la sede electrónica de la Administración u Organismo actuante, a través de la dirección electrónica habilitada única o mediante ambos sistemas, según disponga cada Administración u Organismo. Esto es lo establecido en el primer apartado del artículo 43 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas que regula la práctica de las notificaciones electrónicas.

2. En caso de no ser posible dicha notificación electrónica, las Administraciones Públicas podrán enviar estas notificaciones al siguiente correo electrónico: variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com

II. Resto de casos, llamar al 1002 (900 111 002 si llama desde un teléfono que no es de Movistar).

Este mensaje y sus adjuntos se dirigen exclusivamente a su destinatario, puede contener información privilegiada o confidencial y es para uso exclusivo de la persona o entidad de destino. Si no es usted. el destinatario indicado, queda notificado de que la lectura, utilización, divulgación y/o copia sin autorización puede estar prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción.

The information contained in this transmission is privileged and confidential information intended only for the use of the individual or entity named above. If the reader of this message is not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copying of this communication is strictly prohibited. If you have received this transmission in error, do not read it. Please immediately reply to the sender that you have received this communication in error and then delete it.

Esta mensagem e seus anexos se dirigem exclusivamente ao seu destinatário, pode conter informação privilegiada ou confidencial e é para uso exclusivo da pessoa ou entidade de destino. Se não é vossa senhoria o destinatário indicado, fica notificado de que a leitura, utilização, divulgação e/ou cópia sem autorização pode estar proibida em virtude da legislação vigente. Se recebeu esta mensagem por erro, rogamos-lhe que nos o comunique imediatamente por esta mesma via e proceda a sua destruição

TOMAS RODRIGUEZ GARCIA

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Enviado el: lunes, 17 de febrero de 2020 13:35
Para: 'variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com'
Asunto: RE: Datos necesarios para proyecto en Caranceja
Datos adjuntos: PLANO COMPLETO CAN2000059.dwg; INKOLAN.jpg

Adjunto los archivos. Se me olvidó incluirlos

Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Enviado el: lunes, 17 de febrero de 2020 13:32
Para: 'variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com' <variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com>
Asunto: Datos necesarios para proyecto en Caranceja

Buenos días, me pongo en contacto con ustedes para confirmar la existencia de servicios afectados relativos a su compañía tras descargar la información de la plataforma inkolan. En la zona se han detectado canalizaciones de comunicaciones y desconocemos información sobre los mismos (tipología, profundidad,…)

La descarga de Inkolan es la Nº Solicitud de información: CAN2000059

Os adjunto la información del archivo descargado donde aparecen instalaciones de telefonía y les agradecería que nos remitieran la información que dispusieran de la zona, así como las exigencias para el nuevo diseño y o trazado.

Los trabajos consistirán en la ejecución de un nuevo canal hidráulico por la zona remarcada en azul de la imagen

Cualquier información relativa a la zona o consideraciones a tener en cuenta será de agradecer para el buen desarrollo del proyecto que estamos realizando para la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

Mañana estaremos por la zona, por lo que si fuera posible verlo en campo se lo agradeceríamos

Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607- 675548399

Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

TOMAS RODRIGUEZ GARCIA

De: TE_VARIACIONES_Y_ASESORAMIENTOS <variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com>
Enviado el: lunes, 17 de febrero de 2020 14:20
Para: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
CC: TE_VARIACIONES_Y_ASESORAMIENTOS
Asunto: RE: Datos necesarios para proyecto en Caranceja
Datos adjuntos: INKOLAN.jpg; PLANO COMPLETO CAN2000059.dwg

Buenos días.

Creamos aviso GA **P00000008353845** y se lo pasamos a los compañeros de la Provincia para que lo puedan atener.

Saludos,

Salomé S.G | Variaciones y Asesoramientos
variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA <trodriguez@eptisa.com>
Enviado el: lunes, 17 de febrero de 2020 13:36
Para: TE_VARIACIONES_Y_ASESORAMIENTOS <variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com>
Asunto: RE: Datos necesarios para proyecto en Caranceja

Adjunto los archivos. Se me olvidó incluirlos

Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Enviado el: lunes, 17 de febrero de 2020 13:32

Para: 'variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com' <variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com>
Asunto: Datos necesarios para proyecto en Caranceja

Buenos días, me pongo en contacto con ustedes para confirmar la existencia de servicios afectados relativos a su compañía tras descargar la información de la plataforma inkolan. En la zona se han detectado canalizaciones de comunicaciones y desconocemos información sobre los mismos (tipología, profundidad,…)

La descarga de Inkolan es la Nº Solicitud de información: CAN2000059

Os adjunto la información del archivo descargado donde aparecen instalaciones de telefonía y les agradecería que nos remitieran la información que dispusieran de la zona, así como las exigencias para el nuevo diseño y o trazado.

Los trabajos consistirán en la ejecución de un nuevo canal hidráulico por la zona remarcada en azul de la imagen

Cualquier información relativa a la zona o consideraciones a tener en cuenta será de agradecer para el buen desarrollo del proyecto que estamos realizando para la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

Mañana estaremos por la zona, por lo que si fuera posible verlo en campo se lo agradeceríamos

Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607- 675548399

Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

Este mensaje y sus adjuntos se dirigen exclusivamente a su destinatario, puede contener información privilegiada o confidencial y es para uso exclusivo de la persona o entidad de destino. Si no es usted, el destinatario indicado, queda notificado de que la lectura, utilización, divulgación y/o copia sin autorización puede estar prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción.

The information contained in this transmission is privileged and confidential information intended only for the use of the individual or entity named above. If the reader of this message is not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copying of this communication is strictly prohibited. If you have received this transmission in error, do not read it. Please immediately reply to the sender that you have received this communication in error and then delete it.

Esta mensagem e seus anexos se dirigem exclusivamente ao seu destinatário, pode conter informação privilegiada ou confidencial e é para uso exclusivo da pessoa ou entidade de destino. Se não é vossa senhoria o destinatário indicado, fica notificado de que a leitura, utilização, divulgação e/ou cópia sem autorização pode estar proibida em virtude da legislação vigente. Se recebeu esta mensagem por erro, rogamos-lhe que nos o comunique imediatamente por esta mesma via e proceda a sua destruição

TOMAS RODRIGUEZ GARCIA

De: TE_VARIACIONES_Y_ASESORAMIENTOS <variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com>
Enviado el: viernes, 20 de marzo de 2020 8:32
Para: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
CC: TE_VARIACIONES_Y_ASESORAMIENTOS
Asunto: Datos necesarios para proyecto en Caranceja GA 8353845
Datos adjuntos: INKOLAN.jpg; PLANO COMPLETO CAN2000059.dwg

Buenos días , gracias por la preocupación ,por ahora todos bien ,teletrabajando
No sé cómo estarán en Cantabria les mando coreo a ellos a ver si te pueden atender
Pero debido a la declaración del "estado de alarma" del gobierno como consecuencia del COVID-19**, la ejecución de los trabajos que no supongan un peligro pueden verse ralentizados e incluso paralizados**.
Lamentamos las molestias que esto pueda ocasionar.

Esperamos que esta situación se solucione lo antes posible con el esfuerzo y la responsabilidad de todos nosotros.

Un afectuoso saludo

Francisco Javier Outeiral Saldaña | Variaciones y Asesoramientos
Encargado Operaciones | Coor Variaciones Norte
Edificio Este , calle Aoiz N.º 5 1ª Planta 31004 Pamplona
variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA <trodriguez@eptisa.com>
Enviado el: jueves, 19 de marzo de 2020 10:00
Para: TE_VARIACIONES_Y_ASESORAMIENTOS <variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com>
Asunto: RE: Datos necesarios para proyecto en Caranceja

Buenos días, en primer lugar, desearos que estéis todos bien.
Escribía de nuevo para saber si las circunstancias del momento, os han permitido mirar este tema y nos podéis enviar información, para intentar seguir avanzando en el análisis del proyecto comentado
Cualquier duda al respecto, por favor indicárnoslo.

Saludos,

Tomás Rodríguez García

C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante

Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

De: TE_VARIACIONES_Y_ASESORAMIENTOS <variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com>
Enviado el: miércoles, 26 de febrero de 2020 14:10
Para: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA <trodriguez@eptisa.com>
CC: TE_VARIACIONES_Y_ASESORAMIENTOS <variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com>
Asunto: RV: Datos necesarios para proyecto en Caranceja
Importancia: Alta

Buenos días.

Los compañeros tienen 30 días para poder atender los avisos, y este es del día 17 de febrero. Están dentro de plazos.

Saludos,

Salomé S.G | Variaciones y Asesoramientos
variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA <trodriguez@eptisa.com>
Enviado el: miércoles, 26 de febrero de 2020 13:42
Para: TE_VARIACIONES_Y_ASESORAMIENTOS <variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com>
Asunto: RE: Datos necesarios para proyecto en Caranceja
Importancia: Alta

Buenos días, les escribo para preguntarles por el estado del asunto, ya que salvo por error no hemos recibido información y les agradeceríamos poder tenerla para estimar las actuaciones en el proyecto.
Les agradecería que me enviaran contestación lo antes posible ya que el cliente nos está apremiando para la entrega del proyecto.
La semana que viene estaremos por la zona por si pueden y quieren que lo veamos "insitu"
Muchas gracias

Saludos,

Tomás Rodríguez García

C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante

Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Enviado el: lunes, 17 de febrero de 2020 13:32
Para: 'variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com' <variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com>
Asunto: Datos necesarios para proyecto en Caranceja

Buenos días, me pongo en contacto con ustedes para confirmar la existencia de servicios afectados relativos a su compañía tras descargar la información de la plataforma inkolan. En la zona se han detectado canalizaciones de comunicaciones y desconocemos información sobre los mismos (tipología, profundidad,…)

La descarga de Inkolan es la Nº Solicitud de información: CAN2000059

Os adjunto la información del archivo descargado donde aparecen instalaciones de telefonía y les agradecería que nos remitieran la información que dispusieran de la zona, así como las exigencias para el nuevo diseño y o trazado.

Los trabajos consistirán en la ejecución de un nuevo canal hidráulico por la zona remarcada en azul de la imagen

Cualquier información relativa a la zona o consideraciones a tener en cuenta será de agradecer para el buen desarrollo del proyecto que estamos realizando para la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

Mañana estaremos por la zona, por lo que si fuera posible verlo en campo se lo agradeceríamos

Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607- 675548399

Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

Este mensaje y sus adjuntos se dirigen exclusivamente a su destinatario, puede contener información privilegiada o confidencial y es para uso exclusivo de la persona o entidad de destino. Si no es usted, el destinatario indicado, queda notificado de que la lectura, utilización, divulgación y/o copia sin autorización puede estar prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción.

The information contained in this transmission is privileged and confidential information intended only for the use of the individual or entity named above. If the reader of this message is not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copying of this communication is strictly prohibited. If you have received this transmission in error, do not read it. Please immediately reply to the sender that you have received this communication in error and then delete it.

Esta mensagem e seus anexos se dirigem exclusivamente ao seu destinatário, pode conter informação privilegiada ou confidencial e é para uso exclusivo da pessoa ou entidade de destino. Se não é vossa senhoria o destinatário indicado, fica notificado de que a leitura, utilização, divulgação e/ou cópia sem autorização pode estar proibida em virtude da legislação vigente. Se recebeu esta mensagem por erro, rogamos-lhe que nos o comunique imediatamente por esta mesma via e proceda a sua destruição

Este mensaje y sus adjuntos se dirigen exclusivamente a su destinatario, puede contener información privilegiada o confidencial y es para uso exclusivo de la persona o entidad de destino. Si no es usted, el destinatario indicado, queda notificado de que la lectura, utilización, divulgación y/o copia sin autorización puede estar prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción.

The information contained in this transmission is privileged and confidential information intended only for the use of the individual or entity named above. If the reader of this message is not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copying of this communication is strictly prohibited. If you have received this transmission in error, do not read it. Please immediately reply to the sender that you have received this communication in error and then delete it.

Esta mensagem e seus anexos se dirigem exclusivamente ao seu destinatário, pode conter informação privilegiada ou confidencial e é para uso exclusivo da pessoa ou entidade de destino. Se não é vossa senhoria o destinatário indicado, fica notificado de que a leitura, utilização, divulgação e/ou cópia sem autorização pode estar proibida em virtude da legislação vigente. Se recebeu esta mensagem por erro, rogamos-lhe que nos o comunique imediatamente por esta mesma via e proceda a sua destruição

INKOLAN

ATENCIÓN

Aceptar únicamente en caso de conformidad total con lo indicado a continuación, incluido el coste de la descarga, según tarifas vigentes publicadas en la ventana de este Portal de internet.

CONDICIONES GENERALES DE LA INFORMACION

GRAFICA-PLANOS- SUMINISTRADOS

INKOLAN ,facilita a sus Socios y a terceros información digitalizada sobre redes de infraestructuras.

Dicha información, actualizada MENSUALMENTE y procedente de los sistemas de información de cada SOCIO, COLABORADOR y/o AYUNTAMIENTO CONVENIDO, la integra en sus equipos informáticos y la publica en este Portal de Internet.

Los propietarios de las redes: SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS manifiestan que la informacion disponible en este Portal de Internet es la que hubieran podido suministrar directamente desde sus propias Oficinas Técnicas.

Asimismo, como servicio complementario a nuestros clientes, INKOLAN gestiona ante los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS propietarios de las redes, la obtención de los planos de sus respectivas canalizaciones NO publicadas en este Portal de Internet. En consecuencia, no podemos responder de la obtención de estos servicios en tiempo y forma al depender de terceros.

1. Validez de la Información

   Con motivo de la actualización periódica a la que se ve sometida la información suministrada por este portal, se recomienda que la descarga de los ficheros se realice en fechas próximas a las de su utilización

2. Autorización Previa

   Los propietarios de las redes publicadas en este portal, podrán exigir a los clientes que lo utilizan, su autorización expresa, específica y previa, de la descarga de los ficheros de sus redes y cartografías en casos concretos, tales como el motivo de la descarga, la superficie solicitada, el municipio afectado, etc.

3. Tipos de ficheros

   Para facilitar a nuestros clientes la interpretación de la informacion de las redes de canalizaciones, su edición, gestión e impresión ofrecemos gratuitamente un enlace para la descarga del visualizador DWGTrueView 2007 y dos tipos de ficheros de forma simultanea:

   El PLANO COMPLETO con todas las cartografías y todas las redes de canalizaciones con el máximo detalle características: presiones, tensiones, diámetros etc.. existentes en la zona seleccionada por el cliente. Este es el tipo de plano publicado desde Julio de 2002.

   El PLANO INICIAL solamente con una cartografía, la General de Fondo y la representación simplificada de todas las redes de canalizaciones publicadas en la zona seleccionada por el cliente, asignando un color y tipo de trazado a cada propietario y por lo tanto sin diferenciar características como: presiones, tensiones, diámetros etc.. ,

   El cliente descarga automáticamente los dos tipos de planos y utiliza el que considere oportuno.

4. Confidencialidad y prohibiciones.

   El usuario conviene en que la información suministrada es de carácter confidencial y está destinada, única y exclusivamente, al fin indicado en la solicitud.
   Cualquier violación de la prohibición de su entrega a terceros, así como su utilización para fines distintos, harán responsable al infractor de las acciones legales pertinentes y de la responsabilidad de indemnizar los daños y perjuicios ocasionados.

   Actualización MENSUAL
   La información grafica, planos, de las redes de servicios de los SOCIOS, COLABORADORES que están depositados en nuestras Bases de Datos, es actualizada MENSUALMENTE por parte de sus propietarios
   Los planos de los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS que están depositados en nuestras Bases de Datos, son actualizados también periódicamente

5. Cartografías

   La Cartografía General de Fondo utilizada para situar la zona de interés y como soporte común de las redes digitalizadas de los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS ha sido obtenida a partir de las diferentes cartografías proporcionadas por los propietarios de las redes.

   Todas las cartografías publicadas en este Portal de Internet son gratuitas y han sido cedidas gratuitamente por los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

   Para optimizar la ubicación de las redes publicadas, ofrecemos gratuitamente todas las cartografías disponibles en la zona delimitada por el cliente para que superponga cada red de canalización sobre su correspondiente cartografía obteniendo así el mismo plano que hubiera recibido de losSOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

6. Grado de exactitud de la información

   La información que facilita INKOLAN tiene carácter exclusivamente orientativo, de modo que la concreta ubicación de las instalaciones documentadas podría diferir de la reflejada en los planos y debe ser PREVIAMENTE contrastada en detalle con los operadores correspondientes.
   El PLANO INICIAL puede aumentar las posibles desviaciones respecto a los diferentes PLANOS INDIVIDUALES que pueden obtener los clientes a partir de las cartografías y redes de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO representadas en el PLANO COMPLETO.
   En la Carta de Acompañamientose identifican las personas de contacto de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO que facilitaran esta información

7. Redes de Operadores No Asociados a INKOLAN

   Comunicamos que además de las canalizaciones de los SOCIOS, COLABORADORES y AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS cuya información suministramos, pueden existir en el ámbito geográfico solicitado por nuestros Clientes otras canalizaciones de telecomunicaciones y/o otros servicios p.e.: redes eléctricas del cliente.

   Para facilitar su identificación, en cada municipio se detallan los Operadores que disponen de despliegue de redes de canalizaciones en el termino municipal.

8. Redacción de Proyectos

   Consideramos que tanto la calidad como el contenido de la información grafica-planos- como los Condicionantes Generales de INKOLAN y los Condicionantes Particulares y la SIMBOLOGIA de los SOCIOS y COLABORADORES publicados en este Portal de Internet es suficiente para los redactores de proyectos.

   En cualquier caso, si necesitasen información adicional para completar la documentación de los proyectos, la obtendrán de las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR ó AYUNTAMIENTO CONVENIDO que se detallan en la Carta de Acompañamiento

   Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

9. Ejecución de Obras

   Con relación a la ejecución de las obras, durante la misma se deberán adoptar todas las medidas de seguridad laboral necesarias teniendo en cuenta que pueden encontrarse, entre otras, con instalaciones eléctricas en tensión ó gas a presión.

   En concreto, para evitar que se produzcan daños en las instalaciones existentes de energía eléctrica, agua, gas y telecomunicaciones, ANTES de iniciar cualquier excavación, o la localización de alguna instalación, deberán comprobar en el terreno la exacta ubicación de las mismas avisando previamente a las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR ó AYUNTAMIENTO CONVENIDO que figuran en la Carta de Acompañamiento.
   En todo caso, la empresa propietaria de la obra será la responsable de los daños y perjuicios que pudieran originarse de las obras que tienen previsto ejecutar
   Si durante la ejecución de la obra surgieran problemas es recomendable ponerse en contacto a la mayor brevedad con la persona indicada en la carta de Acompañamiento de la empresa suministradora correspondiente.

10. Modificación de instalaciones existentes.

    Si a la vista de la información suministrada por INKOLAN, se considera necesario modificar alguna de las instalaciones existentes, deberán Uds. contactar PREVIAMENTE con la empresa operadora afectada a fin de que se establezcan las Condiciones Técnicas y Económicas de la modificación.

    También deberán tener en cuenta y cumplir en su integridad los Condicionantes Técnicos Generales y Particulares de los Socios y Colaboradores que están en este Portal de Internet.

INKOLAN a 17/02/2020 12:29:39 (HORA PENINSULAR), la consulta se ha realizado con los siguientes datos:

Nº Solicitud de información: CAN2000059

Empresa solicitante: Eptisa Cinsa, Ingenieria y Calidad, S.A. (BI)

Descripción: **Proyecto en el río Saja (Caranceja-Casar de Periedo) para la CHC**

Usuario: **Jon Ander Castro Izquierdo**

Provincia: **Cantabria**

Municipio: **Reocín**

Dirección: **n/d, s/n**

Las personas de contacto para este municipio son:

Institución	Contacto	Teléfono	e-mail
Telefonica	Buzón Telefónica		plantaexterna.despacho_norte@telefonica.com
Nortegas Energía Redes S.A.	Mª Eugenia Gutiérrez	650656445	mariaeugenia.gutierrez@nortegas.es
Nortegas Energía Redes S.A.	Begoña Paz Quijano	942319000	begona.paz@nortegas.es
Nortegas Energía Redes S.A.	Eulogio Angulo Herrera	627595185	eulogio.angulo@nortegas.es
VIESGO	Zona Cantabria	900505249	Estructura.Territorial.Cantabria@viesgo.com
ORANGE-JAZZTEL	OSFI Correo electrónico		ftthserv.afectados@orange.com

Redes solicitadas:

Red	Acción
CARTOGRAFIA JAZZTEL	Descargada
CARTOGRAFIA ORANGE	Descargada
CARTOGRAFIA NORTEGAS DISTRIBUCION CANTABRIA	Descargada

CARTOGRAFIA NEDGIA GAS NATURAL DISTRIBUCION	**Descargada**
NORTEGAS DISTRIBUCION CANTABRIA	**Descargada**
CARTOGRAFIA TELEFONICA	**Descargada**
CARTOGRAFIA GENERAL	**Descargada**
VIESGO	**Descargada**
TELEFONICA	**Descargada**

En el caso de que hubiese solicitado también redes de Operadores No Asociados y/o Redes Municipales cuya gestión de obtención nos ha encargado, si recibiésemos los planos y/o ficheros de estas empresas ó Ayuntamiento serán remitidos en sucesivas entregas posteriores aplicándose en su caso los incrementos por Soporte y Forma de envío especificados en nuestras Tarifas de Precios publicadas en este Portal.

Las redes "Solicitadas bajo pedido", ***NO ESTÁN INCLUIDAS EN EL PRECIO DE ESTA DESCARGA***

Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

Área solicitada: 23,271 Ha.

Coste de la descarga: 158,81 € (Impuestos No Incluidos)

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

NORTEGAS.

TOMAS RODRIGUEZ GARCIA

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Enviado el: lunes, 17 de febrero de 2020 13:17
Para: 'mariaeugenia.gutierrez@nortegas.es'
Asunto: Datos necesarios para proyecto en Caranceja
Datos adjuntos: PLANO COMPLETO CAN2000059.dwg; INKOLAN.jpg

Importancia: Alta

Estimada Maria Eugenia, tal y como hemos comentado por teléfono, me pongo en contacto con vosotros para confirmar la existencia de servicios afectados relativos a su compañía tras descargar la información de la plataforma inkolan. Como te comentaba por teléfono en la zona se han detectado tendidos canalizaciones de gas y desconocemos información sobre los mismos (tipología, profundidad,)

La descarga de Inkolan es la Nº Solicitud de información: CAN2000059

Os adjunto la información del archivo descargado donde sólo aparecen instalaciones de telefonía y les agradecería que nos remitieran la información que dispusieran de la zona, así como las exigencias para el nuevo diseño y o trazado.

Los trabajos consistirán en la ejecución de un nuevo canal hidráulico por la zona remarcada en azul de la imagen

Cualquier información relativa a la zona o consideraciones a tener en cuenta será de agradecer para el buen desarrollo del proyecto que estamos realizando para la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

Mañana estaremos por la zona, por lo que si fuera posible verlo en campo se lo agradeceríamos

Saludos,

Tomás Rodríguez García

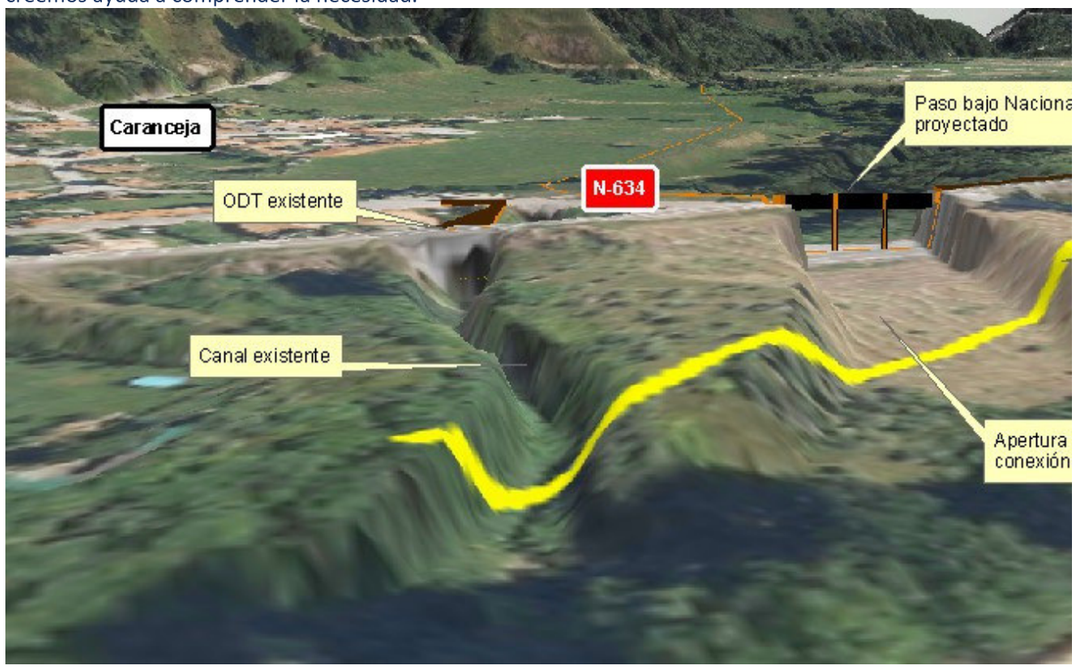
eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

TOMAS RODRIGUEZ GARCIA

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Enviado el: viernes, 6 de marzo de 2020 9:54
Para: 'mariaeugenia.gutierrez@nortegas.es'
Asunto: Desvío necesario para el proyecto en Caranceja
Datos adjuntos: doc01777620200306091111.pdf; CarancejaServAfec_20200309.pdf

Estimada Maria Eugenia, tal y como estuvimos viendo esta semana en campo con Eulogio tenemos la necesidad de incluir un desvío en el Proyecto que estamos redactando en Caranceja para la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Necesitamos que por favor, nos indicarais los condicionantes a cumplir así como las actuaciones o trabajos a reflejar en el proyecto para que esté se desarrolle adecuadamente en un futuro.
Os adjuntamos el documento que nos pedisteis rellenar, un plano de planta y una infografía estimada que creemos ayuda a comprender la necesidad.



Cualquier dato o documentación que estiméis necesaria que os enviemos por favor no dudéis en decírnoslo
Como datos de referencia, indicaros que la cota del terreno actual en la zona de cruce del canal es la 83 y la cota a la que dejaríamos el futuro canal la 78,5 aprox. (a esta cota habría que restarle 1m aprox. de escollera de fondo en canal y el refuerzo que estiméis necesario por encima de la futura canalización, por lo que la conducción se estima que no debería estar por encima de la cota 77 en dicha zona)
Muchas gracias de antemano.

Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.

Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

TOMAS RODRIGUEZ GARCIA

De: Maria Eugenia Gutierrez Navamuel <mariaeugenia.gutierrez@nortegas.es>
Enviado el: jueves, 19 de marzo de 2020 10:28
Para: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA; Juan Carlos Gonzalez Hervas
Asunto: RE: Desvío necesario para el proyecto en Caranceja

Buenos días
Pongo en copia la persona que te tiene que facilitar la información que requieres ya que Operación y Mantenimiento que es mi departamento ha generado la necesidad y se ha pasado a construcción para que lo gestione
Un Saludo

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA <trodriguez@eptisa.com>
Enviado el: jueves, 19 de marzo de 2020 9:58
Para: Maria Eugenia Gutierrez Navamuel <mariaeugenia.gutierrez@nortegas.es>
Asunto: RE: Desvío necesario para el proyecto en Caranceja

Este mensaje es de un REMITENTE EXTERNO - sea PRUDENTE, principalmente con enlaces y adjuntos.

Buenos días, en primer lugar, desearos que estéis todos bien.
Escribía de nuevo para saber si las circunstancias del momento, os han permitido mirar este tema y nos podéis enviar información, para intentar seguir avanzando en el análisis del proyecto comentado
Cualquier duda al respecto, por favor indicárnoslo.
Saludos,

Tomás Rodríguez García

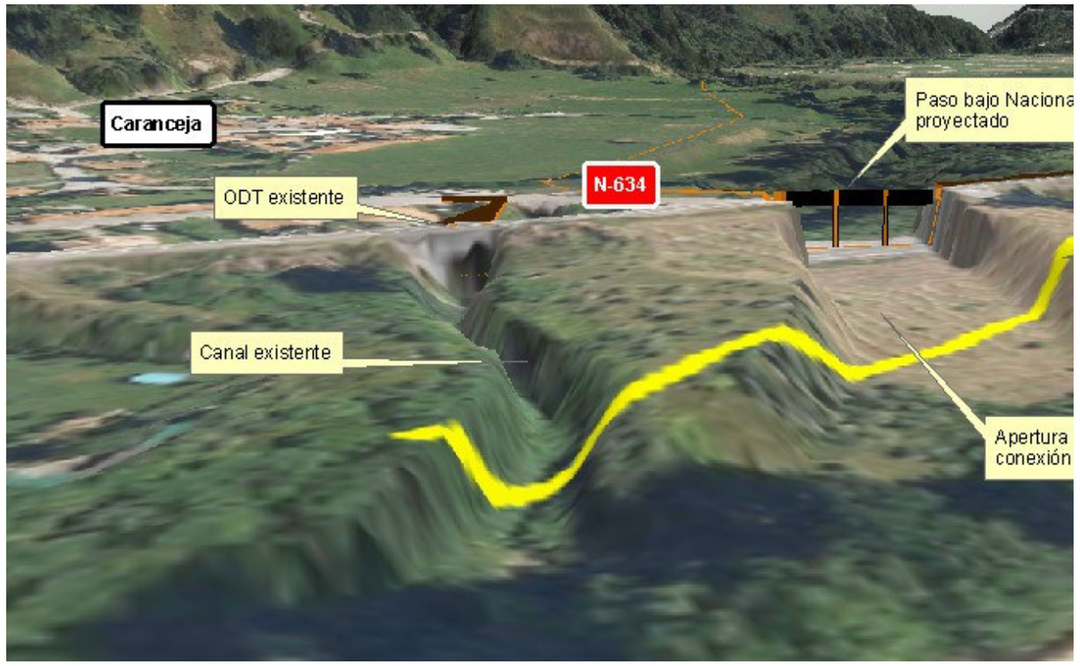
eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.

Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Enviado el: viernes, 6 de marzo de 2020 9:54
Para: 'mariaeugenia.gutierrez@nortegas.es' <mariaeugenia.gutierrez@nortegas.es>
Asunto: Desvío necesario para el proyecto en Caranceja

Estimada Maria Eugenia, tal y como estuvimos viendo esta semana en campo con Eulogio tenemos la necesidad de incluir un desvío en el Proyecto que estamos redactando en Caranceja para la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Necesitamos que por favor, nos indicarais los condicionantes a cumplir así como las actuaciones o trabajos a reflejar en el proyecto para que esté se desarrolle adecuadamente en un futuro.
Os adjuntamos el documento que nos pedisteis rellenar, un plano de planta y una infografía estimada que creemos ayuda a comprender la necesidad.



Cualquier dato o documentación que estiméis necesaria que os enviemos por favor no dudéis en decírnoslo
Como datos de referencia, indicaros que la cota del terreno actual en la zona de cruce del canal es la 83 y la cota a la que dejaríamos el futuro canal la 78,5 aprox. (a esta cota habría que restarle 1m aprox. de escollera de fondo en canal y el refuerzo que estiméis necesario por encima de la futura canalización, por lo que la conducción se estima que no debería estar por encima de la cota 77 en dicha zona)
Muchas gracias de antemano.
Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.

Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

AVISO LEGAL

Este mensaje se dirige exclusivamente a su destinatario y puede contener información privilegiada o confidencial. Si no es vd. el destinatario indicado, queda notificado de que la utilización, divulgación y/o copia sin autorización está prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción..

LEGE-OHARRA

Mezu hau hartzailearentzat bakarrik da, eta informazio pribilegiatua edo konfidentziala izan dezake. Hartzailea zu ez bazara, jakin ezazu debekatuta dagoela baimenik gabe mezua erabiltzea, hedatzea eta/edo kopiatzea, indarrean dagoen legeari jarraiki. Akats bategatik iritsi bazaizu mezu hau, arren, jakinarazi iezaguzu berehala, bide honetatik bertatik, eta suntsi ezazu.

LEGAL DISCLAIMER

This message is intended exclusively for the addressee and may contain privileged or confidential information. If you are not the indicated addressee, you are warned that the unauthorised use, circulation and/or copying is prohibited in virtue of current legislation. If you have received this message by mistake, we ask that you inform us immediately by this same means of communication and destroy this message.

TOMAS RODRIGUEZ GARCIA

De: Fernando Garcia Gallardo <fernando.garcia@nortegas.es>
Enviado el: lunes, 23 de marzo de 2020 8:45
Para: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
CC: Juan Carlos Gonzalez Hervas
Asunto: Interferencia tubería de gas alta presión - Proyecto recuperación Rio Saja (Caranceja)

Buenos días, para el estudio de la interferencia de la tubería de gas de alta presión con vuestro Proyecto de recuperación Hidromorfológica del Rio Saja en el núcleo de Caranceja (Reocin), queríamos solicitaros los planos en AutoCAD del mismo para estudiar en detalle la posible solución.

En principio con un topográfico de la zona y con los detalles (en planta y sección) del canal que se proyecta sería suficiente, aunque si tenéis un planteamiento para el desvío de la tubería de gas, e incluso del resto de servicios afectados, estaría bien conocerlo.

Sería importante también conocer el ámbito de ocupación de vuestra obra, ya que en principio, la tubería de gas que se proyecte como desvío de la existente, debería estar dentro de los límites de expropiación de vuestra obra.

De todas formas, vamos comentando.

Muchas gracias, un saludo.

nortegas

Fernando García Gallardo
Departamento de Ingeniería

General Concha, 20
48010 Bilbao - España
Teléfono Móvil: 607891875 – ext. 82070
www.nortegas.es

AVISO LEGAL

Este mensaje se dirige exclusivamente a su destinatario y puede contener información privilegiada o confidencial. Si no es vd. el destinatario indicado, queda notificado de que la utilización, divulgación y/o copia sin autorización está prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción..

LEGE-OHARRA

Mezu hau hartzailearentzat bakarrik da, eta informazio pribilegiatua edo konfidentziala izan dezake. Hartzailea zu ez bazara, jakin ezazu debekatuta dagoela baimenik gabe mezua erabiltzea, hedatzea eta/edo kopiatzea, indarrean dagoen legeari jarraiki. Akats bategatik iritsi bazaizu mezu hau, arren, jakinarazi iezaguzu berehala, bide honetatik bertatik, eta suntsi ezazu.

LEGAL DISCLAIMER

This message is intended exclusively for the addressee and may contain privileged or confidential information. If you are not the indicated addressee, you are warned that the unauthorised use, circulation and/or copying is prohibited in virtue of current legislation. If you have received this message by mistake, we ask that you inform us immediately by this same means of communication and destroy this message.

TOMAS RODRIGUEZ GARCIA

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Enviado el: lunes, 6 de abril de 2020 11:34
Para: 'Fernando Garcia Gallardo'
Asunto: RE: Interferencia tubería de gas alta presión - Proyecto recuperación Rio Saja (Caranceja)
Datos adjuntos: Servicios afectados.pdf; 07-02-00.pdf; Servicios afectados.zip

Buenos días Fernando, en primer lugar espero que estéis bien.

Te adjunto la información que comentamos para ver si nos podéis hacer un estudio de los trabajos necesarios en este desvío.
Por favor, considera esta información como confidencial ya que son actuaciones que estamos consensuando con la CHC y no quieren que se divulguen.

Como te comentaba la idea es hacer el desvío antes de ejecutar el canal, dejando la tubería a su cota definitiva y posteriormente hacer la excavación del canal.

Se me olvidó comentarte que para hacer la obra de los marcos bajo la N-634 necesitamos hacer un desvío provisional de la carretera por la margen derecha de la N-634 sentido a Casar (más o menos paralela a la línea azul que ves representada en el plano, que es la línea de abastecimiento) y que en el encuentro con la carretera que va desde Caranceja hacia Casar, pasaría por encima de la tubería de gas que supongo habría que proteger. La actuación para este desvío consiste principalmente en sanear 1m aprox, sobre el que colocar relleno competente ya que en el geotécnico nos aparecen rellenos antrópicos y posteriormente colocar el firme. Este desvío una vez finalizados los trabajos del cruce se repondría a su estado anterior.

Como ves en los planos por la carretera que va desde Caranceja a Casar discurren una tubería de abastecimiento y un prisma de telefónica (de estos aún no tenemos más información, ya que sólo disponemos de su ubicación en planta, estamos esperando respuesta de telefónica y el ayuntamiento no tiene mucha más información de su tubería). Supongo que estos deberán estar a una distancia mínima a la del gas en alzado. Sobre la línea aérea de energía, supongo que nos os afecta, ya que entendemos que al proyecto tampoco pues hemos dispuesto el canal para no afectar a los postes existentes y pasar entre ellos.

En resumen, la idea de planificación para este proyecto en relación con la tubería de gas es:

- Realizar el desvío de la tubería de gas incluida protección del tramo por donde discurrirá el desvío si fuera necesario
- Realizar el desvío y posteriormente ejecutar los trabajos con el cruce de la N-634
- Una vez ejecutados los trabajos del cruce, reponer la circulación y realizar los trabajos del canal

Te agradecería que junto a la información que me puedas remitir, me indicaras plazos de ejecución y/o requisitos previos a la ejecución del desvío para tenerlos en cuenta en la planificación de las obras pues deberíamos intentar encajar este proyecto en los meses estivales.

Te adjunto el plano de servicios afectados en abierto por si te fuera de utilidad y donde está la cartografía. En el plano de planta verás una línea discontinua negra que representaría la línea de expropiación prevista

Cualquier dato que te pueda adjuntar o facilitar para que podáis estudiar mejor las actuaciones, no dudes en decírmelo.

Muchas gracias.

Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Enviado el: miércoles, 25 de marzo de 2020 12:30
Para: 'Fernando Garcia Gallardo' <fernando.garcia@nortegas.es>
Asunto: RE: Interferencia tubería de gas alta presión - Proyecto recuperación Rio Saja (Caranceja)

Muchas gracias Fernando, perdona que no te contestara antes.
Estamos montando unos planos para que os sirvan de ayuda, en cuanto los tengamos os los hacemos llegar y vamos hablando. Esperamos tenerlos esta semana, serían una primera aproximación, pero os serviría para ver posibles soluciones.
La idea es enviarte el plano topográfico del proyecto, una sección del canal por donde cruzaría con la tubería, el plano de servicios afectados para que puedas valorar si algún cambio se vería afectado por otros servicios cercanos que hay como telefonía, alumbrado,… y el plano de planta donde figure la línea de expropiación estimada en esa zona.
Según vi con tu compañero en la visita de campo la idea es hacer el desvío antes de ejecutar el canal y dejar la tubería a cota por debajo del mismo para una vez hecho el desvío ejecutar el resto del canal.
Cualquier duda o dato que necesites lo vamos comentando

Espero que sigáis bien

Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

De: Fernando Garcia Gallardo <fernando.garcia@nortegas.es>
Enviado el: lunes, 23 de marzo de 2020 8:45
Para: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA <trodriguez@eptisa.com>
CC: Juan Carlos Gonzalez Hervas <juancarlos.gonzalez@nortegas.es>
Asunto: Interferencia tubería de gas alta presión - Proyecto recuperación Rio Saja (Caranceja)

Buenos días, para el estudio de la interferencia de la tubería de gas de alta presión con vuestro Proyecto de recuperación Hidromorfológica del Rio Saja en el núcleo de Caranceja (Reocin), queríamos solicitaros los planos en AutoCAD del mismo para estudiar en detalle la posible solución.

En principio con un topográfico de la zona y con los detalles (en planta y sección) del canal que se proyecta sería suficiente, aunque si tenéis un planteamiento para el desvío de la tubería de gas, e incluso del resto de servicios afectados, estaría bien conocerlo.

Sería importante también conocer el ámbito de ocupación de vuestra obra, ya que en principio, la tubería de gas que se proyecte como desvío de la existente, debería estar dentro de los límites de expropiación de vuestra obra.

De todas formas, vamos comentando.

Muchas gracias, un saludo.

nortegas

Fernando García Gallardo
Departamento de Ingeniería

General Concha, 20
48010 Bilbao - España
Teléfono Móvil: 607891875 – ext. 82070
www.nortegas.es

AVISO LEGAL

Este mensaje se dirige exclusivamente a su destinatario y puede contener información privilegiada o confidencial. Si no es vd. el destinatario indicado, queda notificado de que la utilización, divulgación y/o copia sin autorización está prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción..

LEGE-OHARRA

Mezu hau hartzailearentzat bakarrik da, eta informazio pribilegiatua edo konfidentziala izan dezake. Hartzailea zu ez bazara, jakin ezazu debekatuta dagoela baimenik gabe mezua erabiltzea, hedatzea eta/edo kopiatzea, indarrean dagoen legeari jarraiki. Akats batengatik iritsi bazaizu mezu hau, arren, jakinarazi iezaguzu berehala, bide honetatik bertatik, eta suntsi ezazu.

LEGAL DISCLAIMER

This message is intended exclusively for the addressee and may contain privileged or confidential information. If you are not the indicated addressee, you are warned that the unauthorised use, circulation and/or copying is prohibited in virtue of current legislation. If you have received this message by mistake, we ask that you inform us immediately by this same means of communication and destroy this message.

TOMAS RODRIGUEZ GARCIA

De: Fernando Garcia Gallardo <fernando.garcia@nortegas.es>
Enviado el: martes, 14 de abril de 2020 14:05
Para: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Asunto: RE: Interferencia tubería de gas alta presión - Proyecto recuperación Rio Saja (Caranceja)
Datos adjuntos: AP-REO200060-901_Modif. gas Reocin.pdf

Buenos días Tomás, espero que estés bien.

Te envío un borrador para comentarios del Plano de Anteproyecto de la modificación de la tubería de gas que interfiere con vuestro proyecto de Apertura de cauce para conexión con el Rio Saja, en Caranceja (Reocín).

Como te comenté, he tratado de situar la nueva tubería de gas a instalar dentro de la zona de expropiación definitiva de vuestro proyecto, aunque como verás en el plano, en los puntos de conexión con la red de gas existente, nos tendremos que salir a la zona de expropiación temporal. En la conexión del punto V-32.1, nos alejamos ya que en esa zona la tubería existente cruza un arroyo y no podemos conectar antes.

En este tipo de obras en las que construimos red como variante de un trazado existente dentro del ámbito de otro proyecto, no tenemos capacidad de expropiar un terreno afectado a un particular, por lo que en las zonas de conexión, lo ideal sería que se pudiera ampliar la expropiación definitiva considerada en vuestro proyecto.

En la sección del nuevo cauce, he modificado la longitud de la misma ya que no me casaba la anchura de la lámina de agua (24-28 metros) con lo que medía en la sección (20 metros).

En el cruce del futuro cauce he dejado 2 metros de profundidad de la tubería respecto al fondo de la escollera, pero es algo que podríamos reducir si es necesario ya que normalmente depende del condicionante que exija Confederación, por lo que nos adaptaríamos.

En toda la zona de cruce la nueva tubería de gas deberá ir protegida con hormigón en masa (normalmente 0,5 metros por encima de la tubería y 0,10 por debajo).

En cuanto a la zona de la red existente a proteger por el desvío de la Ctra. N-634, no se cuanta longitud consideras que habrá afección, lo que he dibujado como protección es orientativo.

Si te parece bien, cuando puedas revidar el plano, lo comentamos.

Un saludo.

nortegas

Fernando García Gallardo
Departamento de Ingeniería

General Concha, 20
48010 Bilbao - España
Teléfono Móvil: 607891875 – ext. 82070
www.nortegas.es

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA <trodriguez@eptisa.com>
Enviado el: lunes, 6 de abril de 2020 11:37
Para: Fernando Garcia Gallardo <fernando.garcia@nortegas.es>
Asunto: RE: Interferencia tubería de gas alta presión - Proyecto recuperación Rio Saja (Caranceja)

Este mensaje es de un REMITENTE EXTERNO - sea PRUDENTE, principalmente con enlaces y adjuntos.

Buenos días Fernando, en primer lugar espero que estéis bien.

Te adjunto la información que comentamos para ver si nos podéis hacer un estudio de los trabajos necesarios en este desvío.
Por favor, considera esta información como confidencial ya que son actuaciones que estamos consensuando con la CHC y no quieren que se divulguen.

Como te comentaba la idea es hacer el desvío antes de ejecutar el canal, dejando la tubería a su cota definitiva y posteriormente hacer la excavación del canal.

Se me olvidó comentarte que para hacer la obra de los marcos bajo la N-634 necesitamos hacer un desvío provisional de la carretera por la margen derecha de la N-634 sentido a Casar (más o menos paralela a la línea azul que ves representada en el plano, que es la línea de abastecimiento) y que en el encuentro con la carretera que va desde Caranceja hacia Casar, pasaría por encima de la tubería de gas que supongo habría que proteger. La actuación para este desvío consiste principalmente en sanear 1m aprox, sobre el que colocar relleno competente ya que en el geotécnico nos aparecen rellenos antrópicos y posteriormente colocar el firme. Este desvío una vez finalizados los trabajos del cruce se repondría a su estado anterior.

Como ves en los planos por la carretera que va desde Caranceja a Casar discurren una tubería de abastecimiento y un prisma de telefónica (de estos aún no tenemos más información, ya que sólo disponemos de su ubicación en planta, estamos esperando respuesta de telefónica y el ayuntamiento no tiene mucha más información de su tubería). Supongo que estos deberán estar a una distancia mínima a la del gas en alzado. Sobre la línea aérea de energía, supongo que nos os afecta, ya que entendemos que al proyecto tampoco pues hemos dispuesto el canal para no afectar a los postes existentes y pasar entre ellos.

En resumen, la idea de planificación para este proyecto en relación con la tubería de gas es:

- Realizar el desvío de la tubería de gas incluida protección del tramo por donde discurrirá el desvío si fuera necesario
- Realizar el desvío y posteriormente ejecutar los trabajos con el cruce de la N-634
- Una vez ejecutados los trabajos del cruce, reponer la circulación y realizar los trabajos del canal

Te agradecería que junto a la información que me puedas remitir, me indicaras plazos de ejecución y/o requisitos previos a la ejecución del desvío para tenerlos en cuenta en la planificación de las obras pues deberíamos intentar encajar este proyecto en los meses estivales.

Te adjunto el plano de servicios afectados en abierto por si te fuera de utilidad y donde está la cartografía. En el plano de planta verás una línea discontinua negra que representaría la línea de expropiación prevista

Cualquier dato que te pueda adjuntar o facilitar para que podáis estudiar mejor las actuaciones, no dudes en decírmelo.

Muchas gracias.

Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Enviado el: miércoles, 25 de marzo de 2020 12:30
Para: 'Fernando Garcia Gallardo' <fernando.garcia@nortegas.es>
Asunto: RE: Interferencia tubería de gas alta presión - Proyecto recuperación Rio Saja (Caranceja)

Muchas gracias Fernando, perdona que no te contestara antes.
Estamos montando unos planos para que os sirvan de ayuda, en cuanto los tengamos os los hacemos llegar y vamos hablando. Esperamos tenerlos esta semana, serían una primera aproximación, pero os serviría para ver posibles soluciones.
La idea es enviarte el plano topográfico del proyecto, una sección del canal por donde cruzaría con la tubería, el plano de servicios afectados para que puedas valorar si algún cambio se vería afectado por otros servicios cercanos que hay como telefonía, alumbrado,… y el plano de planta donde figure la línea de expropiación estimada en esa zona.
Según vi con tu compañero en la visita de campo la idea es hacer el desvío antes de ejecutar el canal y dejar la tubería a cota por debajo del mismo para una vez hecho el desvío ejecutar el resto del canal.
Cualquier duda o dato que necesites lo vamos comentando

Espero que sigáis bien

Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

De: Fernando Garcia Gallardo <fernando.garcia@nortegas.es>
Enviado el: lunes, 23 de marzo de 2020 8:45
Para: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA <trodriguez@eptisa.com>
CC: Juan Carlos Gonzalez Hervas <juancarlos.gonzalez@nortegas.es>
Asunto: Interferencia tubería de gas alta presión - Proyecto recuperación Rio Saja (Caranceja)

Buenos días, para el estudio de la interferencia de la tubería de gas de alta presión con vuestro Proyecto de recuperación Hidromorfológica del Rio Saja en el núcleo de Caranceja (Reocin), queríamos solicitaros los planos en AutoCAD del mismo para estudiar en detalle la posible solución.

En principio con un topográfico de la zona y con los detalles (en planta y sección) del canal que se proyecta sería suficiente, aunque si tenéis un planteamiento para el desvío de la tubería de gas, e incluso del resto de servicios afectados, estaría bien conocerlo.

Sería importante también conocer el ámbito de ocupación de vuestra obra, ya que en principio, la tubería de gas que se proyecte como desvío de la existente, debería estar dentro de los límites de expropiación de vuestra obra.

De todas formas, vamos comentando.

Muchas gracias, un saludo.

---

nortegas

Fernando García Gallardo
Departamento de Ingeniería

General Concha, 20
48010 Bilbao - España
Teléfono Móvil: 607891875 – ext. 82070
www.nortegas.es

AVISO LEGAL

Este mensaje se dirige exclusivamente a su destinatario y puede contener información privilegiada o confidencial. Si no es vd. el destinatario indicado, queda notificado de que la utilización, divulgación y/o copia sin autorización está prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción..

LEGE-OHARRA

Mezu hau hartzailearentzat bakarrik da, eta informazio pribilegiatua edo konfidentziala izan dezake. Hartzailea zu ez bazara, jakin ezazu debekatuta dagoela baimenik gabe mezua erabiltzea, hedatzea eta/edo kopiatzea, indarrean dagoen legeari jarraiki. Akats bategatik iritsi bazaizu mezu hau, arren, jakinarazi iezaguzu berehala, bide honetatik bertatik, eta suntsi ezazu.

LEGAL DISCLAIMER

This message is intended exclusively for the addressee and may contain privileged or confidential information. If you are not the indicated addressee, you are warned that the unauthorised use, circulation and/or copying is prohibited in virtue of current legislation. If you have received this message by mistake, we ask that you inform us immediately by this same means of communication and destroy this message.

AVISO LEGAL

Este mensaje se dirige exclusivamente a su destinatario y puede contener información privilegiada o confidencial. Si no es vd. el destinatario indicado, queda notificado de que la utilización, divulgación y/o copia sin autorización está prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción..

LEGE-OHARRA

Mezu hau hartzailearentzat bakarrik da, eta informazio pribilegiatua edo konfidentziala izan dezake. Hartzailea zu ez bazara, jakin ezazu debekatuta dagoela baimenik gabe mezua erabiltzea, hedatzea eta/edo kopiatzea, indarrean dagoen legeari jarraiki. Akats bategatik iritsi bazaizu mezu hau, arren, jakinarazi iezaguzu berehala, bide honetatik bertatik, eta suntsi ezazu.

LEGAL DISCLAIMER

This message is intended exclusively for the addressee and may contain privileged or confidential information. If you are not the indicated addressee, you are warned that the unauthorised use, circulation and/or copying is prohibited in virtue of current legislation. If you have received this message by mistake, we ask that you inform us immediately by this same means of communication and destroy this message.

TOMAS RODRIGUEZ GARCIA

De: Fernando Garcia Gallardo <fernando.garcia@nortegas.es>
Enviado el: jueves, 16 de abril de 2020 10:58
Para: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Asunto: RE: Interferencia tubería de gas alta presión - Proyecto recuperación Rio Saja (Caranceja)
Datos adjuntos: Plano Anteptoyecto desvío Nortegas.zip; Plano as-built red gas existente.pdf; Croquis zanjas.pdf; Servidumbre.pdf

Buenos días Tomás, te envío el plano de anteproyecto en AutoCAD, así como información de la red existente, planos tipo de zanja y plano de servidumbre.

Y como hablamos, es un plano de anteproyecto que utilizamos para estimar la solución a la afección y poder valorarla en corte y plazo.

Me comentas si estimáis que hay que modificar algo, o cualquier duda, para después poder pasarle el plano a mi compañero de Construcción Juan Carlos González Hervás, y que os pueda enviar la información de la valoración de la obra.

Un saludo.

nortegas

Fernando García Gallardo
Departamento de Ingeniería

General Concha, 20
48010 Bilbao - España
Teléfono Móvil: 607891875 – ext. 82070
www.nortegas.es

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA <trodriguez@eptisa.com>
Enviado el: miércoles, 15 de abril de 2020 13:11
Para: Fernando Garcia Gallardo <fernando.garcia@nortegas.es>
Asunto: RE: Interferencia tubería de gas alta presión - Proyecto recuperación Rio Saja (Caranceja)

Este mensaje es de un REMITENTE EXTERNO - sea PRUDENTE, principalmente con enlaces y adjuntos.

Buenos días Fernando, tal y como hemos comentado por teléfono, te adjunto el plano en abierto.
Muchas gracias
Saludos,

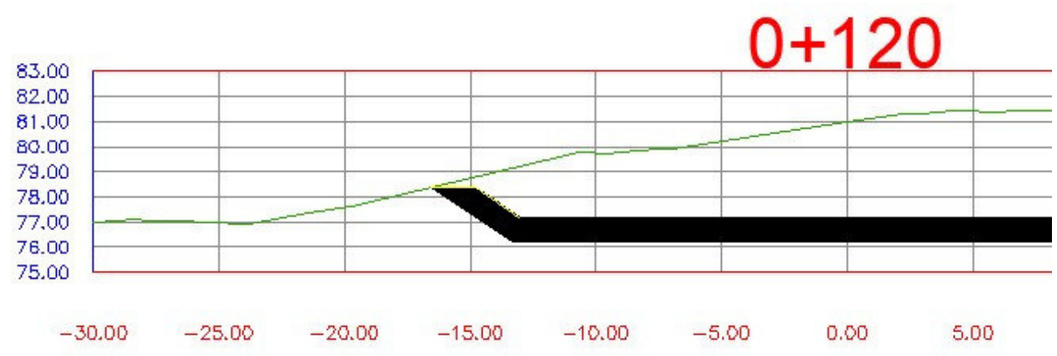
Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Enviado el: miércoles, 15 de abril de 2020 9:52
Para: 'Fernando Garcia Gallardo' <fernando.garcia@nortegas.es>
Asunto: RE: Interferencia tubería de gas alta presión - Proyecto recuperación Rio Saja (Caranceja)

Muchas gracias Fernando,
Te adjunto de nuevo la planta de las actuaciones, verás que hemos adaptado el encuentro dela arroyo existente con el nuevo canal y no sé si esa zona te afecta o qué profundidad está la tubería existente ya que el perfil en esa zona es el que te adjunto a falta de afinar un poco el terreno natural, que ves que en la zona del arroyo salen puntos raros. ¿Al menos irá a la cota 77-78?



Aunque verás que la protección de escollera pisa algo alineación de la tubería, esta se quedaría antes de la misma para no afectarla, ¿A qué distancia nos quedamos? ¿1-2m?

En relación a las expropiaciones, no te preocupes ya que, si hay que ampliarlas pro los servicios afectados, se hacen ya que concretamente en esa zona supongo habrá más zona expropiada ya que el arroyo existente por ley la debe tener aunque no nos hayan pasado esa información y no coincida así en el catastro, de hecho en el catastro ni figura el arroyo. Dime tus necesidades y las incluimos para que la confederación nos diga, supongo que no habrá problema ya que al ser un proyecto que todo el mundo está deseando que se haga, están por ayudar.

Sobre la profundidad de la zanja bajo el canal, no hay problema tampoco, ya que constructivamente es viable. Me surge la duda de la anchura de la zanja a realizar en la base ¿1m-2m? ¿Por necesidad de ejecución y en qué ancho va protegida la tubería?

En la planta que te envío hemos incluido el desvío planteado para que puedas estimar la protección. Lo que comentas de que no coincida planta y sección es por un tema de escala de la sección para que se puedan apreciar mejor las actuaciones, guíate por las cotas.

Por favor, si puede envíame el plano de la propuesta en abierto.
Además de esta información que me envías, te agradecería que me lo enviaras la estimación de presupuesto, plazos y especificaciones técnicas de los materiales para incluirlas en el proyecto.

Saludos,

Tomás Rodríguez García

C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

De: Fernando Garcia Gallardo <fernando.garcia@nortegas.es>
Enviado el: martes, 14 de abril de 2020 14:05
Para: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA <trodriguez@eptisa.com>
Asunto: RE: Interferencia tubería de gas alta presión - Proyecto recuperación Rio Saja (Caranceja)

Buenos días Tomás, espero que estés bien.
Te envío un borrador para comentarios del Plano de Anteproyecto de la modificación de la tubería de gas que interfiere con vuestro proyecto de Apertura de cauce para conexión con el Rio Saja, en Caranceja (Reocín).

Como te comenté, he tratado de situar la nueva tubería de gas a instalar dentro de la zona de expropiación definitiva de vuestro proyecto, aunque como verás en el plano, en los puntos de conexión con la red de gas existente, nos tendremos que salir a la zona de expropiación temporal. En la conexión del punto V-32.1, nos alejamos ya que en esa zona la tubería existente cruza un arroyo y no podemos conectar antes.

En este tipo de obras en las que construimos red como variante de un trazado existente dentro del ámbito de otro proyecto, no tenemos capacidad de expropiar un terreno afectado a un particular, por lo que en las zonas de conexión, lo ideal sería que se pudiera ampliar la expropiación definitiva considerada en vuestro proyecto.

En la sección del nuevo cauce, he modificado la longitud de la misma ya que no me casaba la anchura de la lámina de agua (24-28 metros) con lo que medía en la sección (20 metros).

En el cruce del futuro cauce he dejado 2 metros de profundidad de la tubería respecto al fondo de la escollera, pero es algo que podríamos reducir si es necesario ya que normalmente depende del condicionante que exija Confederación, por lo que nos adaptaríamos.

En toda la zona de cruce la nueva tubería de gas deberá ir protegida con hormigón en masa (normalmente 0,5 metros por encima de la tubería y 0,10 por debajo).

En cuanto a la zona de la red existente a proteger por el desvío de la Ctra. N-634, no se cuanta longitud consideras que habrá afección, lo que he dibujado como protección es orientativo.

Si te parece bien, cuando puedas revidar el plano, lo comentamos.

Un saludo.

Fernando García Gallardo
Departamento de Ingeniería

General Concha, 20
48010 Bilbao - España
Teléfono Móvil: 607891875 – ext. 82070
www.nortegas.es

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA <trodriguez@eptisa.com>
Enviado el: lunes, 6 de abril de 2020 11:37
Para: Fernando Garcia Gallardo <fernando.garcia@nortegas.es>
Asunto: RE: Interferencia tubería de gas alta presión - Proyecto recuperación Rio Saja (Caranceja)

Este mensaje es de un REMITENTE EXTERNO - sea PRUDENTE, principalmente con enlaces y adjuntos.

Buenos días Fernando, en primer lugar espero que estéis bien.

Te adjunto la información que comentamos para ver si nos podéis hacer un estudio de los trabajos necesarios en este desvío.
Por favor, considera esta información como confidencial ya que son actuaciones que estamos consensuando con la CHC y no quieren que se divulguen.

Como te comentaba la idea es hacer el desvío antes de ejecutar el canal, dejando la tubería a su cota definitiva y posteriormente hacer la excavación del canal.

Se me olvidó comentarte que para hacer la obra de los marcos bajo la N-634 necesitamos hacer un desvío provisional de la carretera por la margen derecha de la N-634 sentido a Casar (más o menos paralela a la línea azul que ves representada en el plano, que es la línea de abastecimiento) y que en el encuentro con la carretera que va desde Caranceja hacia Casar, pasaría por encima de la tubería de gas que supongo habría que proteger. La actuación para este desvío consiste principalmente en sanear 1m aprox, sobre el que colocar relleno competente ya que en el geotécnico nos aparecen rellenos antrópicos y posteriormente colocar el firme. Este desvío una vez finalizados los trabajos del cruce se repondría a su estado anterior.

Como ves en los planos por la carretera que va desde Caranceja a Casar discurren una tubería de abastecimiento y un prisma de telefónica (de estos aún no tenemos más información, ya que sólo disponemos de su ubicación en planta, estamos esperando respuesta de telefónica y el ayuntamiento no tiene mucha más información de su tubería). Supongo que estos deberán estar a una distancia mínima a la del gas en alzado. Sobre la línea aérea de energía, supongo que nos os afecta, ya que entendemos que al proyecto tampoco pues hemos dispuesto el canal para no afectar a los postes existentes y pasar entre ellos.

En resumen, la idea de planificación para este proyecto en relación con la tubería de gas es:

- Realizar el desvío de la tubería de gas incluida protección del tramo por donde discurrirá el desvío si fuera necesario
- Realizar el desvío y posteriormente ejecutar los trabajos con el cruce de la N-634
- Una vez ejecutados los trabajos del cruce, reponer la circulación y realizar los trabajos del canal

Te agradecería que junto a la información que me puedas remitir, me indicaras plazos de ejecución y/o requisitos previos a la ejecución del desvío para tenerlos en cuenta en la planificación de las obras pues deberíamos intentar encajar este proyecto en los meses estivales.

Te adjunto el plano de servicios afectados en abierto por si te fuera de utilidad y donde está la cartografía. En el plano de planta verás una línea discontinua negra que representaría la línea de expropiación prevista

Cualquier dato que te pueda adjuntar o facilitar para que podáis estudiar mejor las actuaciones, no dudes en decírmelo.

Muchas gracias.

Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Enviado el: miércoles, 25 de marzo de 2020 12:30
Para: 'Fernando Garcia Gallardo' <fernando.garcia@nortegas.es>
Asunto: RE: Interferencia tubería de gas alta presión - Proyecto recuperación Rio Saja (Caranceja)

Muchas gracias Fernando, perdona que no te contestara antes.
Estamos montando unos planos para que os sirvan de ayuda, en cuanto los tengamos os los hacemos llegar y vamos hablando. Esperamos tenerlos esta semana, serían una primera aproximación, pero os serviría para ver posibles soluciones.
La idea es enviarte el plano topográfico del proyecto, una sección del canal por donde cruzaría con la tubería, el plano de servicios afectados para que puedas valorar si algún cambio se vería afectado por otros servicios cercanos que hay como telefonía, alumbrado,… y el plano de planta donde figure la línea de expropiación estimada en esa zona.
Según vi con tu compañero en la visita de campo la idea es hacer el desvío antes de ejecutar el canal y dejar la tubería a cota por debajo del mismo para una vez hecho el desvío ejecutar el resto del canal.
Cualquier duda o dato que necesites lo vamos comentando

Espero que sigáis bien

Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

De: Fernando Garcia Gallardo <fernando.garcia@nortegas.es>
Enviado el: lunes, 23 de marzo de 2020 8:45
Para: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA <trodriguez@eptisa.com>
CC: Juan Carlos Gonzalez Hervas <juancarlos.gonzalez@nortegas.es>
Asunto: Interferencia tubería de gas alta presión - Proyecto recuperación Rio Saja (Caranceja)

Buenos días, para el estudio de la interferencia de la tubería de gas de alta presión con vuestro Proyecto de recuperación Hidromorfológica del Rio Saja en el núcleo de Caranceja (Reocin), queríamos solicitaros los planos en AutoCAD del mismo para estudiar en detalle la posible solución.

En principio con un topográfico de la zona y con los detalles (en planta y sección) del canal que se proyecta sería suficiente, aunque si tenéis un planteamiento para el desvío de la tubería de gas, e incluso del resto de servicios afectados, estaría bien conocerlo.

Sería importante también conocer el ámbito de ocupación de vuestra obra, ya que en principio, la tubería de gas que se proyecte como desvío de la existente, debería estar dentro de los límites de expropiación de vuestra obra.

De todas formas, vamos comentando.

Muchas gracias, un saludo.

nortegas
Fernando García Gallardo
Departamento de Ingeniería

General Concha, 20
48010 Bilbao - España
Teléfono Móvil: 607891875 – ext. 82070
www.nortegas.es

AVISO LEGAL

Este mensaje se dirige exclusivamente a su destinatario y puede contener información privilegiada o confidencial. Si no es vd. el destinatario indicado, queda notificado de que la utilización, divulgación y/o copia sin autorización está prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción..

LEGE-OHARRA

Mezu hau hartzailearentzat bakarrik da, eta informazio pribilegiatua edo konfidentziala izan dezake. Hartzailea zu ez bazara, jakin ezazu debekatuta dagoela baimenik gabe mezua erabiltzea, hedatzea eta/edo kopiatzea, indarrean dagoen legeari jarraiki. Akats batengatik iritsi bazaizu mezu hau, arren, jakinarazi iezaguzu berehala, bide honetatik bertatik, eta suntsi ezazu.

LEGAL DISCLAIMER

This message is intended exclusively for the addressee and may contain privileged or confidential

information. If you are not the indicated addressee, you are warned that the unauthorised use, circulation and/or copying is prohibited in virtue of current legislation. If you have received this message by mistake, we ask that you inform us immediately by this same means of communication and destroy this message.

AVISO LEGAL

Este mensaje se dirige exclusivamente a su destinatario y puede contener información privilegiada o confidencial. Si no es vd. el destinatario indicado, queda notificado de que la utilización, divulgación y/o copia sin autorización está prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción..

LEGE-OHARRA

Mezu hau hartzailearentzat bakarrik da, eta informazio pribilegiatua edo konfidentziala izan dezake. Hartzailea zu ez bazara, jakin ezazu debekatuta dagoela baimenik gabe mezua erabiltzea, hedatzea eta/edo kopiatzea, indarrean dagoen legeari jarraiki. Akats bategatik iritsi bazaizu mezu hau, arren, jakinarazi iezaguzu berehala, bide honetatik bertatik, eta suntsi ezazu.

LEGAL DISCLAIMER

This message is intended exclusively for the addressee and may contain privileged or confidential information. If you are not the indicated addressee, you are warned that the unauthorised use, circulation and/or copying is prohibited in virtue of current legislation. If you have received this message by mistake, we ask that you inform us immediately by this same means of communication and destroy this message.

AVISO LEGAL

Este mensaje se dirige exclusivamente a su destinatario y puede contener información privilegiada o confidencial. Si no es vd. el destinatario indicado, queda notificado de que la utilización, divulgación y/o copia sin autorización está prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción..

LEGE-OHARRA

Mezu hau hartzailearentzat bakarrik da, eta informazio pribilegiatua edo konfidentziala izan dezake. Hartzailea zu ez bazara, jakin ezazu debekatuta dagoela baimenik gabe mezua erabiltzea, hedatzea eta/edo kopiatzea, indarrean dagoen legeari jarraiki. Akats bategatik iritsi bazaizu mezu hau, arren, jakinarazi iezaguzu berehala, bide honetatik bertatik, eta suntsi ezazu.

LEGAL DISCLAIMER

This message is intended exclusively for the addressee and may contain privileged or confidential information. If you are not the indicated addressee, you are warned that the unauthorised use, circulation and/or copying is prohibited in virtue of current legislation. If you have received this message by mistake, we ask that you inform us immediately by this same means of communication and destroy this message.

TOMAS RODRIGUEZ GARCIA

De: Juan Carlos Gonzalez Hervas <juancarlos.gonzalez@nortegas.es>
Enviado el: miércoles, 13 de mayo de 2020 16:55
Para: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Asunto: RE: valoracion desvio OM red AC APA RIO SAJA CARRANCEJA
Datos adjuntos: PRESUPUESTO MODF RED AC APA RIO SAJA CARRANCEJA.xlsx

Buenas tardes :

Te envio presupuesto detallado de trabajos ,contemplando que solo realizaríamos los trabajos en obra mecánica y operaciones correspondientes del gaseoducto

Siendo realizados los trabajos de obra civil necesarios por cuenta del solicitante.

Un saludo

nortegas

Juan Carlos Gonzalez Hervas
Desarrollo de infraestructuras -construccion
Técnico superior proyectos de construcción.
C/ Reina Victoria, 2
39004 Santander - Cantabria, España
Teléfono central 946.14.00.20. ext 71918
Teléfono móvil 629.40.51.67 ext 81918

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA <trodriguez@eptisa.com>
Enviado el: miércoles, 13 de mayo de 2020 9:27
Para: Juan Carlos Gonzalez Hervas <juancarlos.gonzalez@nortegas.es>
Asunto: RE: valoracion desvio OM red AC APA RIO SAJA CARRANCEJA

Este mensaje es de un REMITENTE EXTERNO - sea PRUDENTE, principalmente con enlaces y adjuntos.

Buenos días Juan Carlos, ¿me podrías mandar con algo más de detalle el presupuesto?
Como se lo tengo que enviar a CHC para que me aprueben meterlo en el proyecto en el proyecto que estamos elaborando, querrán saber que partidas recoge, por si hay convenios entre otras cosas o partidas de obra civil que no sé si está incluidas,…
Muchas gracias

Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37

28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com



Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.

Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

De: Juan Carlos Gonzalez Hervas <juancarlos.gonzalez@nortegas.es>
Enviado el: martes, 12 de mayo de 2020 17:12
Para: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA <trodriguez@eptisa.com>
Asunto: valoracion desvio OM red AC APA RIO SAJA CARRANCEJA

Buenas tardes :

Una vez vista la solución técnica propuesta por nuestro departamento de ingeniería y antes de enviar el condicionante que tendría que ser aceptado y firmado por el solicitante .
Te informo que el presupuesto de esta modificación es de 136.060€

Un saludo



Juan Carlos Gonzalez Hervas
Desarrollo de infraestructuras -construccion
Técnico superior proyectos de construcción.
C/ Reina Victoria, 2
39004 Santander - Cantabria, España
Teléfono central 946.14.00.20. ext 71918
Teléfono móvil 629.40.51.67 ext 81918

AVISO LEGAL

Este mensaje se dirige exclusivamente a su destinatario y puede contener información privilegiada o confidencial. Si no es vd. el destinatario indicado, queda notificado de que la utilización, divulgación y/o copia sin autorización está prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción..

LEGE-OHARRA

Mezu hau hartzailearentzat bakarrik da, eta informazio pribilegiatua edo konfidentziala izan dezake. Hartzailea zu ez bazara, jakin ezazu debekatuta dagoela baimenik gabe mezua erabiltzea, hedatzea eta/edo kopiatzea, indarrean dagoen legeari jarraiki. Akats bategatik iritsi bazaizu mezu hau, arren, jakinarazi iezaguzu berehala, bide honetatik bertatik, eta suntsi ezazu.

LEGAL DISCLAIMER

This message is intended exclusively for the addressee and may contain privileged or confidential

information. If you are not the indicated addressee, you are warned that the unauthorised use, circulation and/or copying is prohibited in virtue of current legislation. If you have received this message by mistake, we ask that you inform us immediately by this same means of communication and destroy this message.

AVISO LEGAL

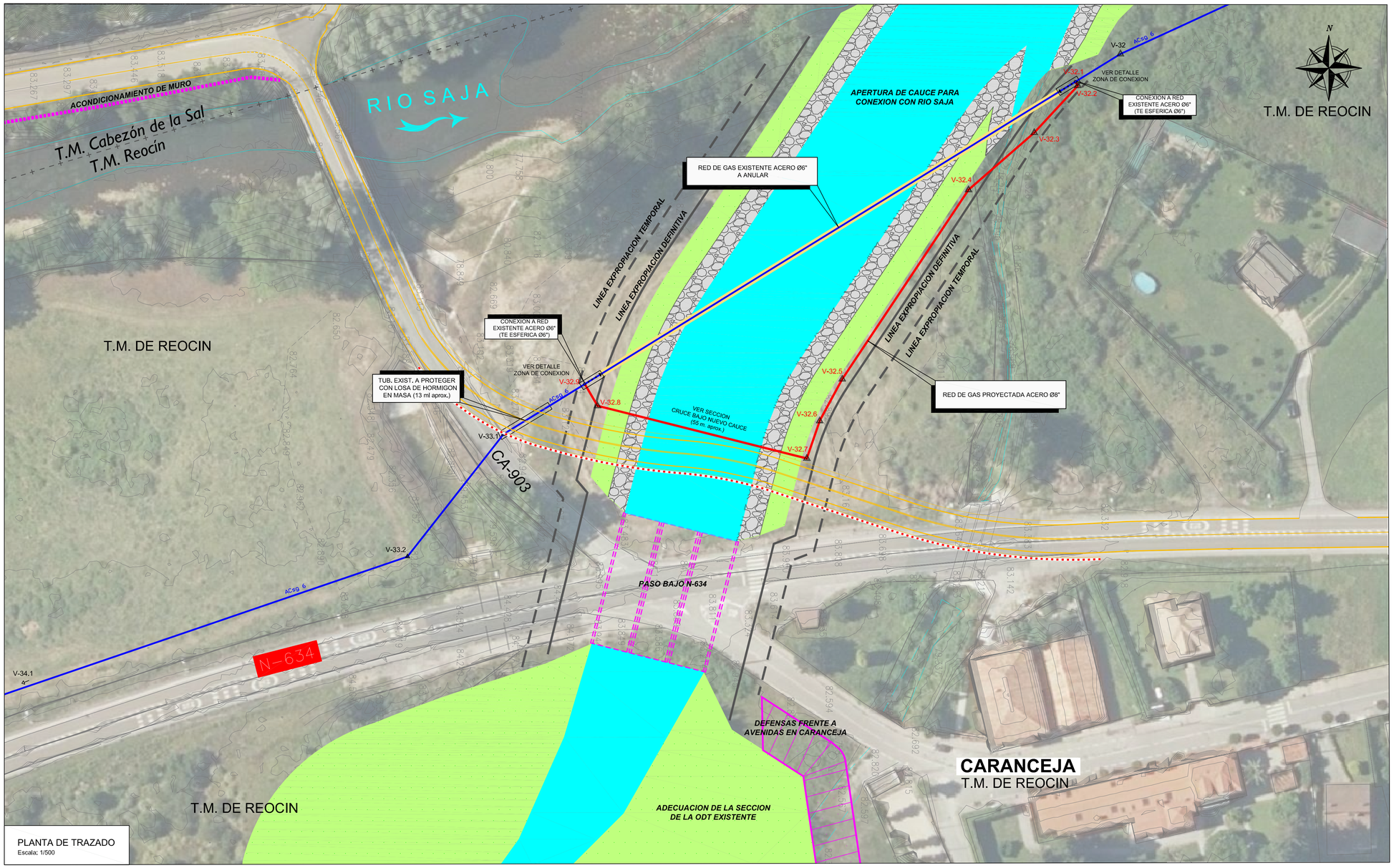
Este mensaje se dirige exclusivamente a su destinatario y puede contener información privilegiada o confidencial. Si no es vd. el destinatario indicado, queda notificado de que la utilización, divulgación y/o copia sin autorización está prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción..

LEGE-OHARRA

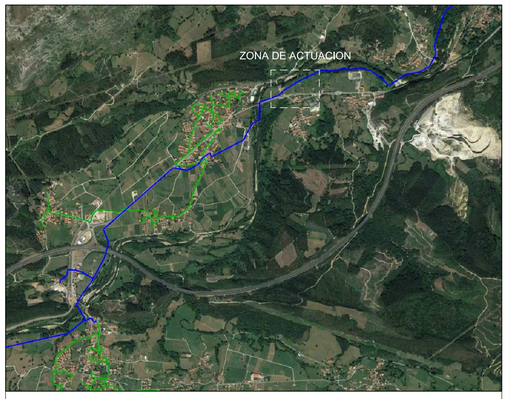
Mezu hau hartzailearentzat bakarrik da, eta informazio pribilegiatua edo konfidentziala izan dezake. Hartzailea zu ez bazara, jakin ezazu debekatuta dagoela baimenik gabe mezua erabiltzea, hedatzea eta/edo kopiatzea, indarrean dagoen legeari jarraiki. Akats bategatik iritsi bazaizu mezu hau, arren, jakinarazi iezaguzu berehala, bide honetatik bertatik, eta suntsi ezazu.

LEGAL DISCLAIMER

This message is intended exclusively for the addressee and may contain privileged or confidential information. If you are not the indicated addressee, you are warned that the unauthorised use, circulation and/or copying is prohibited in virtue of current legislation. If you have received this message by mistake, we ask that you inform us immediately by this same means of communication and destroy this message.



PLANTA DE TRAZADO
Escala: 1/500



T.M. DE REOCIN (CANTABRIA)

Alcance:

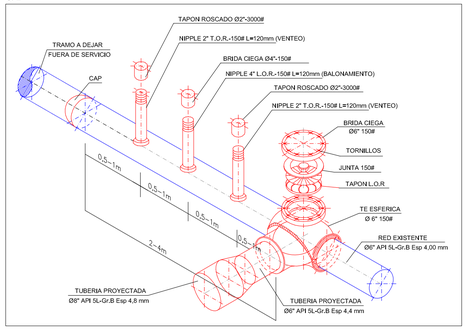
MODIF. RED DE GAS NATURAL (MOP 16 BAR) EN REOCIN (175 metros totales)		
OBRA MECANICA: (RED MOP 16 BAR)	- TUBERIA DE ACERO Ø6" (MOP 16 bar)	175 m
	- OPERATIVA CONEXION EN CARGA (TE ESFERICA Ø6") (DERIVACION Y OBTURACION, CON VENTEOS (4ud) Y BALONAMIENTOS (2ud))	2 ud

Afecciones a organismos: (Los permisos serán tramitados por el promotor de la obra)

- AFECCION AL AYUNTAMIENTO DE REOCIN
- AFECCION A CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL CANTABRICO (ZONA DE AFECCION RIO SAJA)
- AFECCION A CARRETERAS DEL GOBIERNO DE CANTABRIA (ZONA DE AFECCION A CTRA. CA-903)
- AFECCION A CARRETERAS DE FOMENTO (ZONA DE AFECCION A CTRA. N-634)

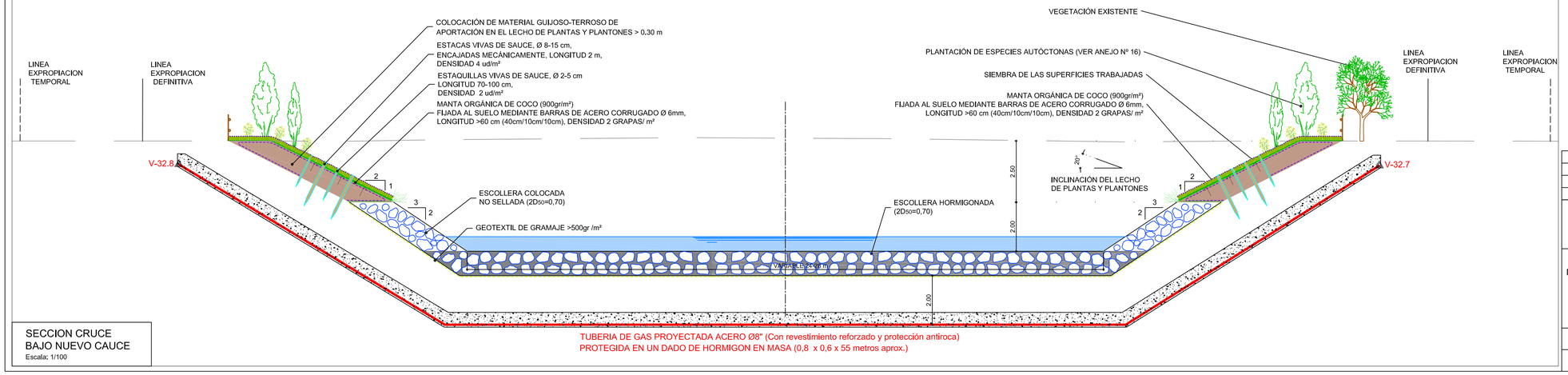
- EL PROMOTOR DE LA OBRA DE APERTURA DEL CAUCE PARA CONEXION CON EL RIO SAJA DEBERA OBTENER LOS PERMISOS NECESARIOS.

DETALLE DE CONEXION EN CARGA MEDIANTE TE ESFERICA (TUBERIA 6")
S/E



Simbología:

- Válvula de línea proyectada
- Cap
- Red de gas natural Proyectada (MOP 16 bar) (Obra Mecánica)
- Red de gas natural existente NED (MOP 16 bar)
- La realización de la totalidad de la infraestructura (OBRA CIVIL + OBRA MECÁNICA) se ajustará a las Especificaciones Técnicas de Nortegas



SECCION CRUCE BAJO NUEVO CAUCE
Escala: 1/100

2				
1				
0	ANTEPROYECTO MODIFICACION RED MOP 16 BAR	ABRIL-2020	F.G.G.	P.G.G.
Nº.	REVISIONES	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO

DISTRIBUCION DE GAS NATURAL CANALIZADO
PRESION MAXIMA DE OPERACION HASTA 16 BAR
COMUNIDAD AUTONOMA DE CANTABRIA

nortegas

PROYECTO:

MODIFICACION DE LA RED DE GAS (MOP 16 BAR)
"RAMAL A CABEZON DE LA SAL"
ENTRE LOS VERTICES V-32 Y V-33.1
Municipio de Reocín

TITULO DEL PLANO :

ANTEPROYECTO

OPORTUNIDAD N39REO200060	PLANO N.	ESCALA:		DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO
PROCESO TECNICO -	AP-REO200060-901	1 / 500 1 / 100 (A–1)	FECHA	ABRIL-2020	ABRIL-2020	ABRIL-2020
			FIRMA	F.G.G.	P.G.G.	P.G.G.

Nº DE PLANO

007	008	009
ANTERIOR		POSTERIOR

PRADO	Pr
MONTE ALTO	Ma
MONTE BAJO	Mb
ERIAL A PASTOS	Er
TERRENO DE CULTIVO	Tc
TERRENO DE REGADIO	Tr
VIÑEDO	V
HUERTA	H
LABOR SECANO	Ls
FRUTALES	Fr
PINOS	P
OTROS ARBOLES	Ar

CRUCES

AUTOPISTA	Aut
CARRETERA NACIONAL	Cr N
CARRETERA COMARCAL - LOCAL	Cr
CAMINO	Co
FERROCARRIL	FF.CC
RIO	Rio
ARROYO	Ar
CANAL / ACEQUIA	Ca/Ac
BARRANCO	Ban
COMPAÑIA TELEFONICA	CTNE
LINEA ELECTRICA	LE
CONDUCCION DE AGUA	CA
ALCANTARILLA	AL
COLECTOR	C

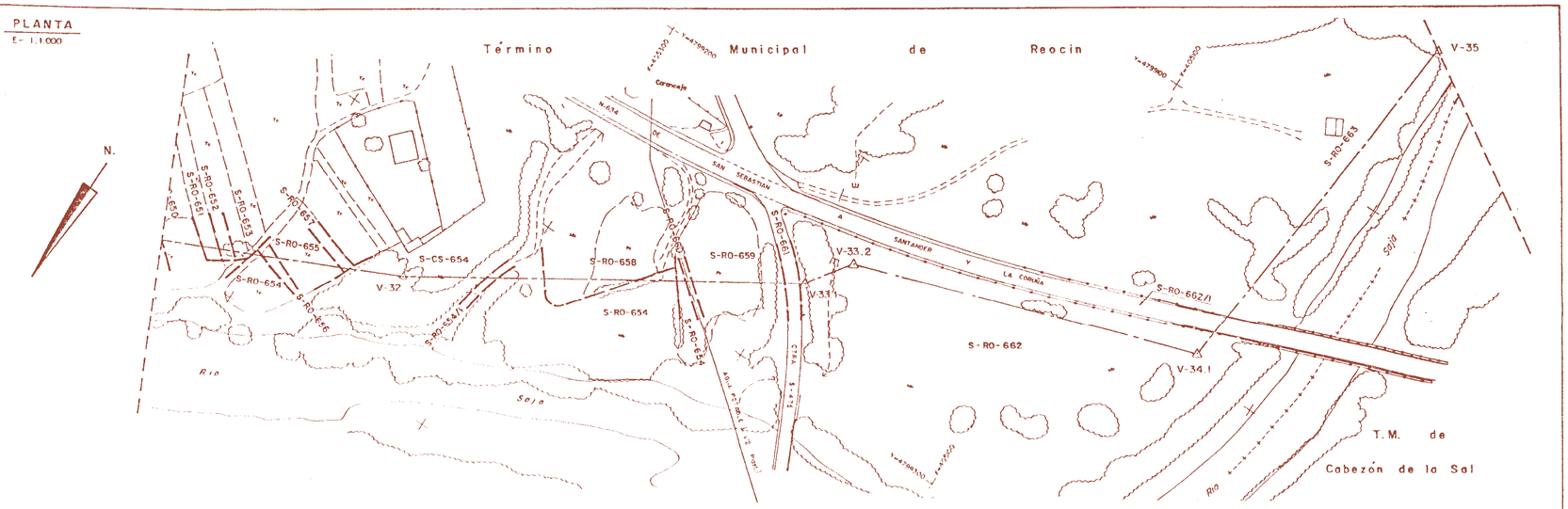
LEYENDA EN PERFIL

TUBO DE PROTECCION	TP
REVESTIMIENTO DOBLE	RD
REVESTIMIENTO REFORZADO	RR
REVESTIMIENTO ANTI-ROCA	RAR
LOSA HORMIGON EN MASA	LHM
LASTRADO CONTINUO H. ARMADO	LCHA
LASTRADO CONTINUO H. TIPO B	LHB
PROTECCION HORMIGON EN MASA	PHM
CABALLETE DE LASTRADO	CL
ATAGUIA	A
TIERRA DE APORTACION	TA
HITO KILOMETRICO	HK
HITO VERTICE	HV
HITO LINEA	HL
HITO URBANO	HU
VALVULA INTERCEPTACION	VI
JUNTA AISLANTE	JA
TOMA DE POTENCIAL NORMAL	TPN
ESTACION PROTECCION CATODICA	EPC
TOMA DE POTENCIAL ESPECIAL	TPE

RED CABEZON — Nº 8 — TAMAÑO — SECCION — DESTINO — SALIDA — DESTINO — SALIDA — COPIAS — FECHA — COPIAS — FECHA

PLANTA

E- 1:1.000



| | | |

SANEAMIENTO

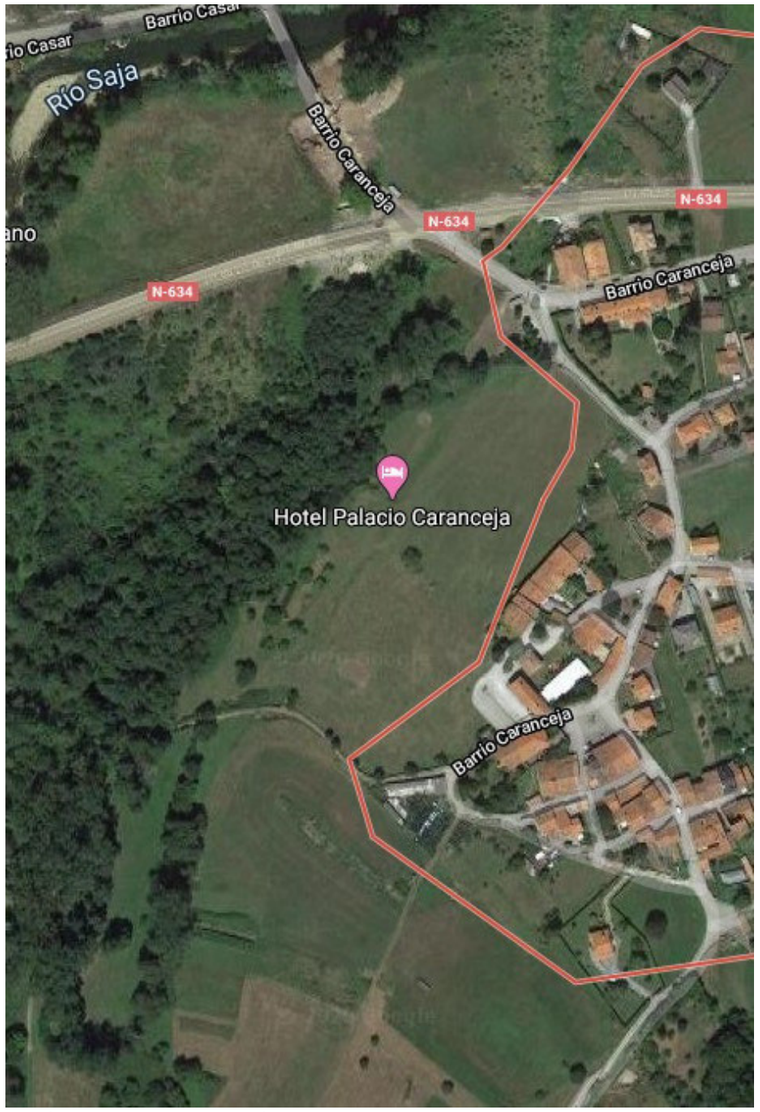
TOMAS RODRIGUEZ GARCIA

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Enviado el: lunes, 20 de julio de 2020 11:17
Para: 'mmallavia@mare.es'
Asunto: Saneamiento Casar de Periedo

Buenos días Mónica, tal y como hemos comentado por teléfono, estamos redactando un proyecto para la Confederación Hidrográfica del Cantábrico para intentar paliar las inundaciones de la zona y tenemos que colocar una mota defensiva en la zona de Casar de Periedo. En la visita de campo hemos detectado una tapa de un pozo que suponemos pertenecerá al saneamiento de Casar que va a la depuradora y que intentaremos evitar afectar, por lo que te agradecería que me enviaras el trazado de la misma por esa zona. Te adjunto imagen de la propuesta de proyecto en esa zona.



Aprovecho para preguntarte si existe alguna canalización en la zona de Caranceja aún que no la hayamos detectado y de la que tu tengas información. Esta es la zona de la que te hablo



Muchas gracias por tu ayuda.

Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice

TOMAS RODRIGUEZ GARCIA

De: MONICA MALLAVIA PALACIOS <mmallavia@mare.es>
Enviado el: lunes, 20 de julio de 2020 11:29
Para: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Asunto: RE: Saneamiento Casar de Periedo

Buenos días Tomas,

Ya lo he solicitado y te vamos diciendo algo en cuanto lo tengamos localizado.

Un saludo,

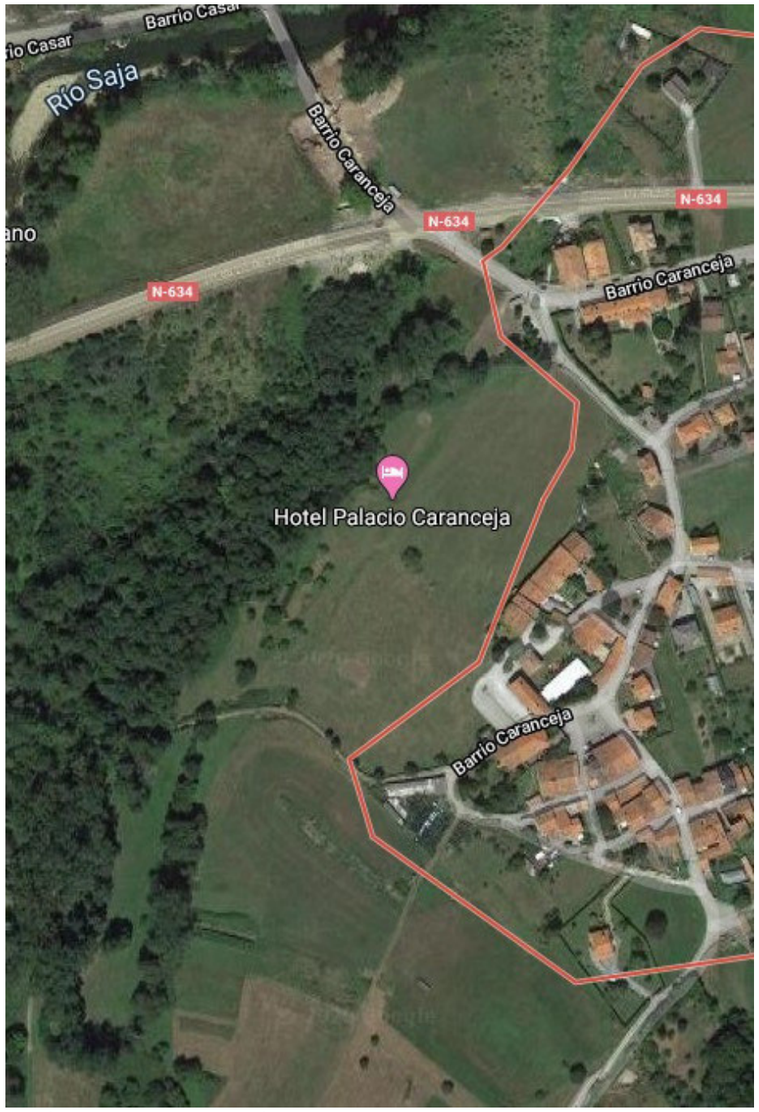
Mónica Mallavia

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA <trodriguez@eptisa.com>
Enviado el: lunes, 20 de julio de 2020 11:17
Para: MONICA MALLAVIA PALACIOS <mmallavia@mare.es>
Asunto: Saneamiento Casar de Periedo

Buenos días Mónica, tal y como hemos comentado por teléfono, estamos redactando un proyecto para la Confederación Hidrográfica del Cantábrico para intentar paliar las inundaciones de la zona y tenemos que colocar una mota defensiva en la zona de Casar de Periedo. En la visita de campo hemos detectado una tapa de un pozo que suponemos pertenecerá al saneamiento de Casar que va a la depuradora y que intentaremos evitar afectar, por lo que te agradecería que me enviaras el trazado de la misma por esa zona. Te adjunto imagen de la propuesta de proyecto en esa zona.



Aprovecho para preguntarte si existe alguna canalización en la zona de Caranceja aún que no la hayamos detectado y de la que tu tengas información. Esta es la zona de la que te hablo



Muchas gracias por tu ayuda.

Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice

SERVICIOS AYUNTAMIENTO REOCIN

TOMAS RODRIGUEZ GARCIA

De: TOMAS RODRIGUEZ GARCIA
Enviado el: jueves, 12 de marzo de 2020 11:35
Para: 'info@ayto-reocin.com'
CC: JOSE MARIA SANCHEZ SANZ
Asunto: A/A Alcaldía (servicios afectados Casar y Caranceja)
Datos adjuntos: PLANO COMPLETO CAN2000059.Servicios afectadosdwg.dwg

Buenos días, tal y como comenté ayer con Pablo Diestro, os agradecería que me indicarais los servicios que podemos afectar en la zona incluida en el plano que os adjunto como consecuencia del análisis para el proyecto de protección de inundaciones en la zona que estamos desarrollando para la CHC.
En caso de necesitar más información, por favor no dudéis en decírnoslo.
Muchas gracias

Saludos,

Tomás Rodríguez García

eptisa
C/Emilio Muñoz, 35-37
28037 Madrid
Tlf: 915949500 Ext: 3607
Email: trodriguez@eptisa.com

Antes de imprimir este e-mail piense bien si es necesario hacerlo.
Advertencia importante
Este mensaje contiene información confidencial y/o privilegiada. Si usted no es el destinatario o una persona expresamente autorizada por el destinatario para recibir este mensaje no debe utilizar, copiar, reenviar, distribuir o, en general, disponer en ninguna forma de la información incluida en el mismo. Si hubiera recibido este mensaje por error, rogamos informe al emisor en tal sentido mediante una respuesta inmediata y bórrelo, por favor.
Important notice
This message contains confidential and/or privileged information. If you are not the addressee or authorized to receive this for the addressee, you must not use, copy, forward, disclose or take any action based on this message or any information herein. If you receive this message in error, please advise the sender immediately by reply e-mail and delete this message. Thank you for your cooperation.

ANEJO Nº11.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO....1
2. METODOLOGÍA Y CRITERIOS GENERALES....1
3. TIPOLOGÍA DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS....1
3.1. EJECUCIÓN DE LA PLATAFORMA DE LA CARRETERA N-634....1
3.2. SOLUCIONES PARTICULARES....3
3.3. DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE DESVÍO PROPUESTO....3
4. NORMATIVA....3
5. MEDICIONES....3

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejecución de obras fuera de la plataforma....2
Figura 2. Ejecución de conexiones con desviación de carriles....2

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El objeto de este Anejo es el análisis de las interferencias que la ejecución de las obras produce con el tráfico actual y la definición de las correspondientes soluciones provisionales o definitivas de las citadas interferencias. El principio para la ejecución de estas soluciones es realizarlas con las mínimas molestias para los usuarios.

Las soluciones al tráfico durante las obras es uno de los aspectos más importantes y que se cuidará especialmente en el momento de la ejecución de las obras, ya que dar continuidad al tráfico y mantener las condiciones de seguridad de la vía en todo momento requieren un estudio especial y un tratamiento individualizado.

El objetivo perseguido por el diseño de las soluciones al tráfico durante la ejecución de las obras ha sido:

Dar continuidad al tráfico y reducción de afecciones durante las obras:

- Ejecución de desvíos provisionales.
- Mantenimiento de todos los movimientos previstos en los enlaces y accesos afectados durante las obras.

Mantenimiento de las condiciones de seguridad vial y seguridad en la construcción para los operarios:

- Separación de zonas de obra y zonas de tráfico.
- Señalización vertical y horizontal correcta, no redundante ni contradictoria.
- Borrado de marcas viales redundantes entre fases (para que el conductor no pierda su carril en ningún momento).
- Pintado completo de cada actuación.

Minimización posterior de futuras afecciones al tráfico.

- Ejecución de demoliciones de firme, reposición y acondicionamiento de las zonas demolidas tras la puesta en servicio de los tramos afectados.

2. METODOLOGÍA Y CRITERIOS GENERALES

A continuación, se especifican los diferentes pasos seguidos para su estudio:

- Identificación de las vías afectadas (N-634, acceso a Caranceja, acceso a Casar de Periedo y caminos de acceso a fincas).
- Propuesta de soluciones a la influencia del tráfico durante la ejecución de las obras, garantizando la menor afección posible, tanto en la solución adoptada como en el tiempo en que ésta se produce.
- Estudio, como primera medida, de la continuidad de los sentidos de tráfico por sus correspondientes carriles, manteniendo de esta manera la fluidez de la circulación por ellos.
- Análisis de la necesidad de ejecución de desvíos durante las obras, que permitan mantener, o disminuir lo menor posible, el nivel de servicio en cada vía afectada, dentro de la situación actual.
- Se ha proyectado una señalización de obra precisa, no redundante, escueta, tanto de peligro, obligación, así como de orientación.
- Borrado de marcas viales entre fases de construcción, de forma que no se mezclen las líneas amarillas de la carretera y que una sola línea amarilla fije siempre el eje y los bordes de la misma.

3. TIPOLOGÍA DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS

Dentro de las actuaciones proyectadas, en general se pueden diferenciar dos tipos básicos de desvíos de tráfico durante las obras.

3.1. EJECUCIÓN DE LA PLATAFORMA DE LA CARRETERA N-634

Se proyecta la ejecución de obra para la plataforma del nuevo trazado dividiendo las actuaciones necesarias en dos fases.

La construcción de la nueva plataforma comienza con una **Fase A** de *Ejecución de trabajos sin afectar al tráfico actual*. Cuando se estén ejecutando obras fuera de la plataforma y a más de 10 metros de la misma, no será necesaria reducción de velocidad ni señalización de aviso, siendo suficiente un balizamiento que permita que los conductores puedan percibirlas. Cuando esas obras se encuentren a una distancia inferior a 10 metros de la plataforma, pero sin llegar a ocupar la misma será necesario disponer señales TP-18 en ambos márgenes para los vehículos que circulen por el carril del más cercano a las obras, unos 150 metros antes de las mismas y conos TB-6 en el borde exterior del arcén contiguo a las obras y a lo largo de toda la longitud de las mismas, pudiendo sustituirse los conos por barreras de polietileno blancas y rojas TD-1 *(Figura 1)*. Las zonas de contacto entre bermas exteriores y zonas de nueva ejecución se protegen con barrera de seguridad rígida portátil del tipo TD-1, colocando delante de cada línea de TD-1 un panel direccional TB-1 con una línea de luz ámbar intermitente TL-2 dotada de batería eléctrica asociada. El marcaje provisional de esta fase se limitará a las zonas de contacto entre bermas actuales y zonas de nueva construcción.

Se prepara en esta fase también la conexión el desvío con la calzada actual en aquellos puntos en los que será necesario desviar el tráfico de una a otra para la ejecución de la Fase B, que requerirá el siguiente paquete de señalización vertical para el sentido cuya berma exterior queda anexa a la zona de obra: dos señales TP-18, dos señales TR-305 (para prohibir el adelantamiento en los casos en los que se reduzca ligeramente la anchura de carril, no pudiendo ser nunca inferior a 3 m), una señal TP-17a, una señal TR-301 de limitación de velocidad y una señal circular TR-500 una vez superada la zona de conexión para indicar el fin de las prohibiciones. Para el sentido contrario, la señalización vertical quedará conformada por dos señales TP-18, dos señales TR-305, una señal TR-301 de limitación de velocidad y una TR-500 una vez superada la zona de obras. También se tendrá en cuenta la disposición tanto de señales TP-28 cuando los trabajos resulten inmediatos a la traza con tráfico como de señales TP-30 en aquellos casos en los que convenga prevenir a los usuarios por la peligrosidad derivada de la existencia del mismo. Así se establece un mínimo por actuación de 5 señales triangulares y 4 señales circulares en cada tramo de obra, número que podrá verse aumentado en función de las necesidades de cada actuación.

Estos trabajos de preparación de la conexión consistirán en la extensión de capas de firme que quedasen por extender, así como el reperaltado de toda la zona, pintado de marcas viales, etc.

Para aquellos casos en los que durante la Fase B sea necesaria la utilización de un ancho de plataforma mayor al disponible para la canalización del tráfico, se ejecutará en esta misma Fase A el relleno de la cuneta una vez ejecutada y la coronación de la misma con una capa de 5 cm de espesor de zahorra, de forma que durante las obras pueda soportar tráfico rodado. Este relleno una vez finalizada la Fase B será retirado para el perfilado de la cuneta.

Se puede resumir, que en esta primera fase se da prioridad a la continuidad del tráfico sobre la calzada existente, canalizándolo por medio de separadores en aquellos tramos en los que la proximidad entre tráfico

y zona de obra pudiese afectar tanto a los usuarios de la vía como a la seguridad de los operarios. De esta forma podrán realizarse todos los trabajos cuya ejecución no afecte a la traza actual.

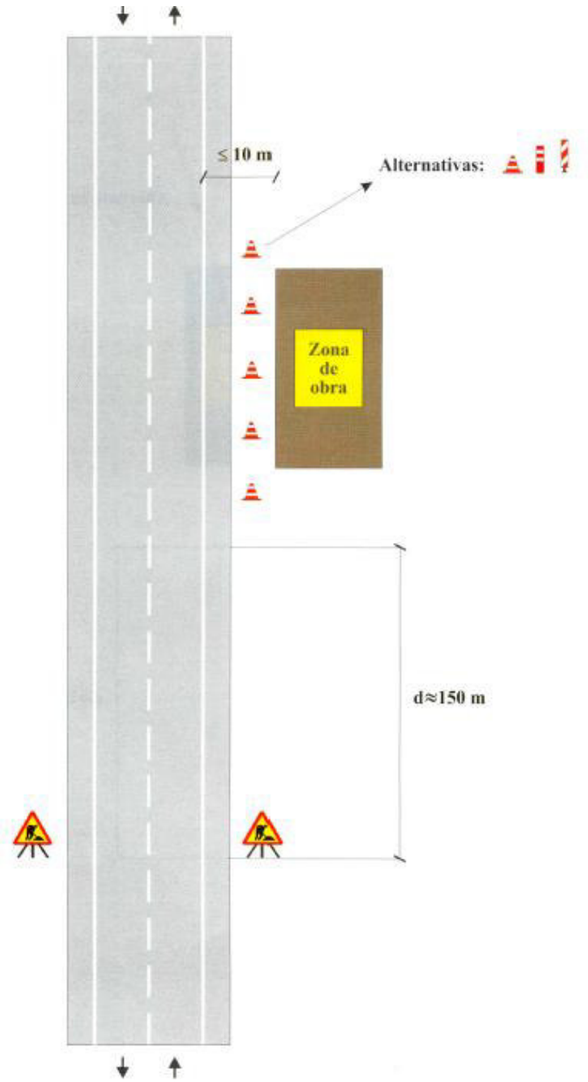


Figura 1. Ejecución de obras fuera de la plataforma

La **Fase B**, *Ejecución de Conexiones*, consiste en el desvío provisional de ambos sentidos del tráfico por la zona de disponible de calzada ejecutada en Fase A, con el fin de posibilitar la realización de las últimas conexiones de la plataforma actual con la definitiva. La señalización vertical corresponde a la propuesta en Fase A, desplazada a su nueva posición dentro de la nueva zona de ocupación de la plataforma, señalando además que el consiguiente desvío de tráfico a la otra zona de la calzada se llevará a cabo mediante tres o cuatro paneles TB-1 dotados de iluminación fija amarilla y marca vial TB-12, Ahora en Fase B, se procederá al borrado de las marcas viales dispuestas en la Fase A que hayan perdido su funcionalidad, colocándolas al borde de la nueva zona abierta al tráfico delante de la barrera, que a su vez también será trasladada a su nueva posición.

En esta segunda fase por tanto, se canaliza el tráfico haciendo uso del desvío ya ejecutado de forma que se permita liberar de tráfico rodado la plataforma existente en aquellos puntos en los que es necesaria su modificación para adecuación de la misma a la nueva plataforma. Ver *Figura 2*.

Por último, tenemos la **Fase Construida**, también llamada *Fase de Acabados*, a la que corresponden los trabajos de demolición de firme, demolición de estructuras obsoletas, revegetación de zonas demolidas, etc., así como cualquier otro trabajo compatible con el tráfico en circulación definitiva.

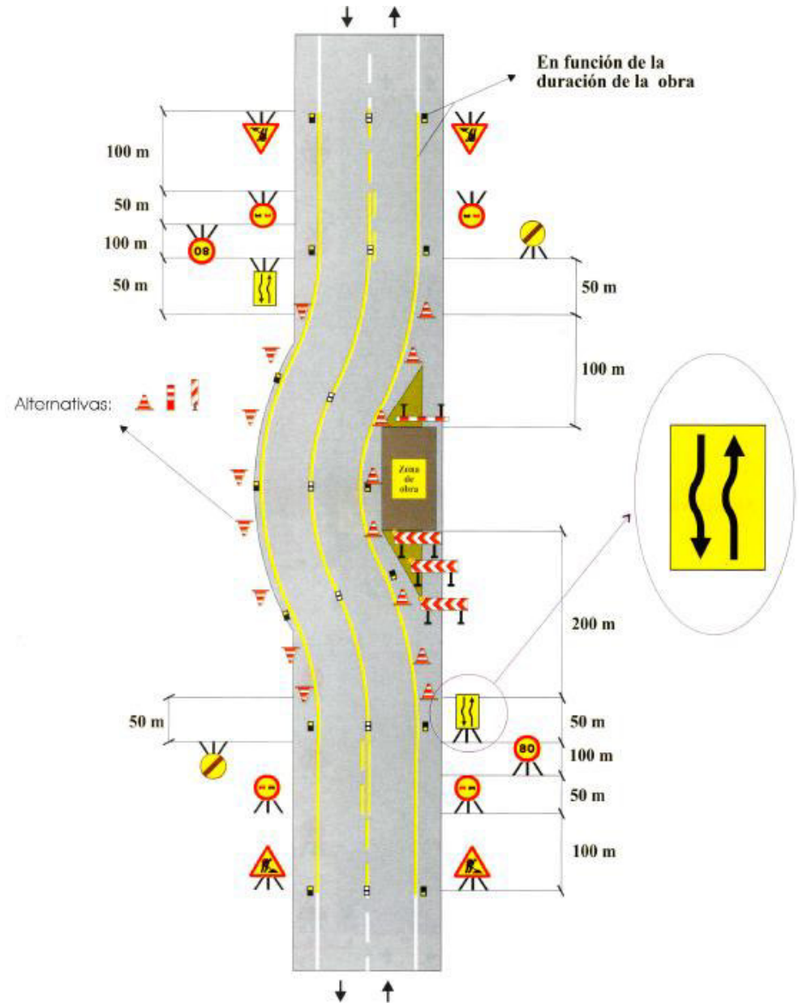


Figura 2. Ejecución de conexiones con desviación de carriles

3.2. SOLUCIONES PARTICULARES

En este apartado se completa la descripción general dada en el anterior, aplicada en los diferentes casos particulares que se plantean según las diferentes necesidades que surgen a lo largo de la traza.

- Desvío provisional de la N-634 por Casar de Periedo

Se ha proyectado en la Fase A la construcción de un desvío provisional entre la N-634 y la carretera de acceso a Casar de Periedo también existente, de forma que pueda entrar en servicio en la Fase B y canalizar el tráfico de ambos sentidos mientras se completan los trabajos de la ejecución de la ODT bajo la N-634.

Como consecuencia de este desvío, y tener que desviar el tráfico por Casar de Periedo, se colocarán señales recordatorias de velocidad, así como de carteles indicativos del nuevo camino a tomar para tener continuidad hacia la N-634.

Dadas las características de los taludes a ejecutar en el tramo del desvío en la zona de la ODT, su altura y ante un posible riesgo de caída, se colocarán barreras de seguridad rígidas de hormigón para protección en la margen contigua a los marcos y del desvío, tal y como figura en planos.

Así mismo, se colocarán barreras de seguridad rígida portátil del tipo TD-1, en los cierres de la antigua N-634 y del acceso a esta desde Caranceja.

En el Documento Nº 2 “Planos” se detallan todas las características de este desvío.

3.3. DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE DESVÍO PROPUESTO

A continuación, se describe el tipo de desvío proyectado contemplando un carril por sentido.

Para la desviación de la trayectoria se ha cumplido el punto 4.3 “Desviación” de la Norma 8.3-IC, según la cual antes de la citada desviación se ha mantenido un tramo de características constantes de longitud no inferior a VL / 0,8, siendo VL (km/h) la velocidad limitada de los vehículos después del cierre del carril.

Referente a la limitación de velocidad, únicamente se realizará cuando las obras no sean exteriores a la calzada y siempre conforme al tercer apartado de la Instrucción 8.3-IC, en función de las diferentes velocidades de aproximación y necesidades de limitación.

Según la tabla 5 de la Norma 8.3-IC, para las señales de código en carreteras convencionales con al menos 1,5 m de arcén la categoría dimensional recomendable de tamaño normal, por lo que se han instalado señales, a ambos lados de la calzada, de tamaño normal con nivel 2 de retrorreflexión.

El borde longitudinal de los carriles provisionales se ha balizado, según el apartado 6.3 de la Norma 8.3-IC, mediante marca vial naranja TB-12 pintada sobre el pavimento cuando éste no sea definitivo, o adherida y removible en caso contrario. Asimismo, para la separación de sentidos opuestos se ha empleado marca vial doble y continua.

Por último, se ocultará o retirará la señalización que esté en contradicción con la de la obra.

4. NORMATIVA

- Norma 8.3-IC. Señalización de obras. (Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medioambiente, 1994). Orden Ministerial, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. (BOE num. 224, 19-9-1987) y sucesivas modificaciones.
- Real Decreto 818/2009, sobre el Reglamento General de Conductores
- Orden Circular 301/1989 T, sobre señalización de obras.
- Orden Circular 15/2003, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras -Remates de obras-. Anula O.C. 300/89.
- Orden Circular 16/2003, sobre intensificación y ubicación de carteles de obra.
- Cláusula 23. Señalización de la obra (Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado).
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. (Ministerio de Fomento, 1997).

5. MEDICIONES

Las señales provisionales a emplear se han medido de forma que se puedan señalizar por completo las actuaciones tipo definidas sobre el total de la traza, siendo reutilizadas en los diferentes tajos. Se abonarán por unidad adquirida, resultando así un total por tajo de 6 señales TP-18, 4 señales TR-305, 8 señales TR-301 para cada límite de velocidad establecido (40 km/h), 2 señales TS-62 con TL-2 y 2 señales TR-500. Para los diferentes tajos dentro del mismo tramo de actuación, se considera la reutilización de este equipo mínimo de señales. Adicionalmente, para su utilización en los casos en que sea necesario, se debe adquirir 2 señales TP-28, 2 señales TP-30.

La marca vial TB-12 se abonará por metro de línea realmente pintado. Así mismo, el borrado de esta marca vial se abonará por metro cuadrado de marca realmente borrado.

Los paneles direccionales TB-1 con TL-2 se abonarán por unidad de panel direccional adquirida, la cual será reutilizada en la señalización provisional de las diferentes situaciones de obra. Se ha considerado que será necesario disponer de un total de 6 paneles direccionales tanto para el guiado del tráfico como para el preaviso de las conexiones con el tronco en la ejecución de accesos.

ANEJO Nº 12.- PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....1
2. PERIODO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 1
3. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS.....1

APÉNDICES

Apéndice 1. Programa de trabajos

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente anejo para dar cumplimiento a la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público), que establece en su artículo 233, que los proyectos de obras deberán contener un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, de tiempo y coste. De acuerdo con esto, dicho programa debe contener los plazos de ejecución de las distintas partes fundamentales de la obra.

Para el desarrollo del Plan de obra, se han tenido en cuenta la magnitud de las mediciones de las obras, así como los rendimientos medios incluidos en el Anejo nº15 de Justificación de precios. Es necesario recalcar que el Plan de obra incluido en el presente proyecto tiene un carácter orientativo, dependiendo la duración de las obras del número de tajos simultáneos en ejecución, así como de la cantidad de mano de obra y maquinaria empleada, y no tiene carácter vinculante para el contratista.

En el presente documento se definen las actividades relacionadas con las obras contempladas en este proyecto y se acompaña un diagrama de actividades-tiempos en el que se expresan las actividades a desarrollar en el tiempo para conseguir los objetivos previstos.

Contando con un plazo estimado de **30 meses** (incluidos los meses de inactividad), para la ejecución de las obras principales (6 meses), se relacionan a continuación las principales actividades a realizar, teniendo en cuenta un orden de preferencias y sucesiones lógico para las actuaciones previstas.

En todos los casos y antes de ninguna otra actividad, se han de establecer las instalaciones de obra necesarias para el desarrollo de las mismas, así como el replanteo y/o localización de las zonas de intervención. Además, en todos los casos se considera necesario durante toda la duración de las obras llevar a cabo las tareas de Seguridad y Salud y vigilancia ambiental.

Por último, la actividad que cierra el plan propuesto es la Limpieza y terminación de obras, solapada con las últimas actuaciones realizadas.

2. PERIODO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Como se indicaba anteriormente el plazo de los trabajos principales del proyecto se han estimado en 6 meses la obra principal, si bien se deben hacer trabajos de control y mitigación de especies invasoras que marcarán el cronograma de todo el proyecto.

Las actuaciones sobre la flora invasora se realizarán en los 3 años del proyecto en dos campañas por año. Cada campaña durará 3 meses que se dividirán entre invierno y primavera con el objetivo de repartir temporalmente las actuaciones para facilitar la coordinación con el resto de las actuaciones. En el caso concreto de la Reynoutria sp. se contempla la corta del porte vegetal en invierno para luego poder arrancar manualmente los brotes en primavera.

A la hora de la ejecución de las obras del presente proyecto debe considerarse toda la singularidad medioambiental de las actuaciones y de las zonas objeto de actuación teniendo en cuenta tanto los aspectos meteorológicos, como los medioambientales y los hidrológicos.

El momento más indicado para la realización de las obras relativas al movimiento de tierras se corresponde con la época de estiaje. Los meses de mayo a octubre poseen unas condiciones climáticas más favorables que disminuyen el riesgo de avenidas y facilitan los trabajos,

En lo que se refiere a la realización de las obras de técnicas de bioingeniería (ingeniería biológica) viene establecido por el ritmo de crecimiento de las plantas o de las partes de plantas utilizadas, que depende a su vez de la estación. Las operaciones en las que se emplean materiales con capacidad de reproducción vegetativa deben ser realizados durante el periodo de reposo vegetativo (octubre/noviembre- marzo/abril) y teniendo en cuenta las posibilidades de perturbación por caudales circulantes elevados y excluyendo la temporada de heladas.

Las operaciones relativas a los tratamientos silvícolas y culturales sobre las masas forestales ribereñas deberían ejecutarse prioritariamente a savia parada (aproximadamente entre noviembre y marzo), con el objeto de provocar el menor impacto en los individuos afectados. Una buena época podría ser a mediados-finales de invierno (febrero-marzo), previo a la actividad vegetativa, con el objeto de que las heridas provocadas por los tratamientos cicatricen mejor con el reinicio de la actividad vegetal.

La plantación de especies leñosas se puede realizar en primavera o en otoño. Las plantas leñosas enraizadas se plantan preferiblemente en primavera o en otoño, es decir, al inicio o al final del periodo vegetativo.

Las labores de recuperación y protección de taludes con técnicas de bioingeniería se realizarán entre los meses de julio y septiembre, para, seguidamente, comenzar las plantaciones a partir del mes de octubre.

Es necesaria la definición de un cronograma de trabajo que tenga en cuenta estos condicionantes temporales para la correcta ejecución de las obras.

3. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

En el presente Proyecto, una vez determinadas las actividades principales que contienen cada una de las unidades principales de obra, se han establecido las duraciones estimadas para cada una de ellas en función de la carga de trabajo a realizar y de las dificultades inherentes a las mismas.

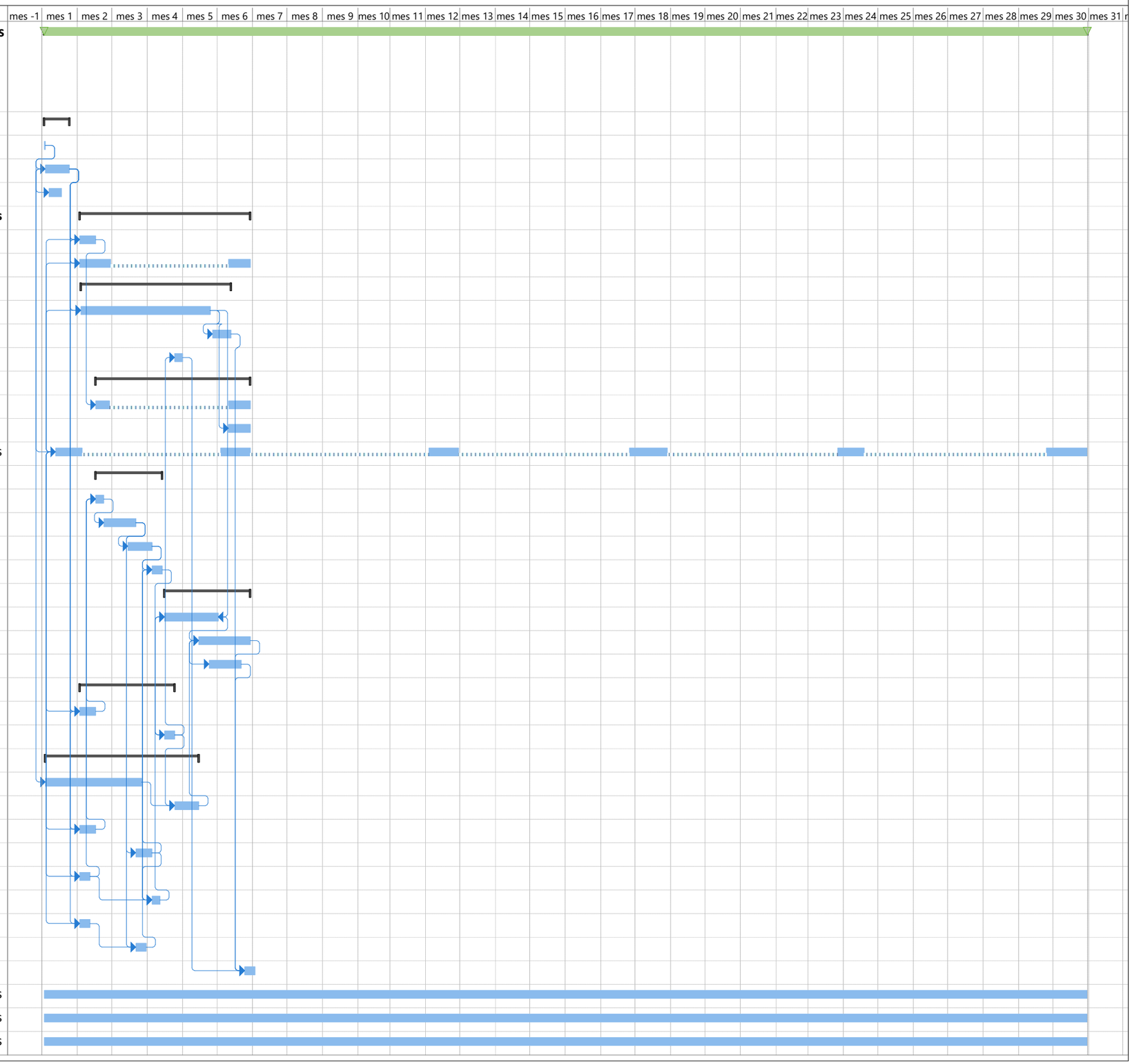
En el Apéndice 1. Programa de trabajos, se presenta un gráfico de barras con las tareas principales, así como el importe correspondiente a cada de ellas.

El plazo de ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto se fija en **TREINTA** (30**) meses.**

La obra principal se ejecutará en los primeros **6 meses,** para la ejecución de las actuaciones reflejadas en el grueso del proyecto que debería comenzar con los trabajos de control y mitigación de especies alóctonas invasoras en el mes de abril. Una vez realzados los trabajos principales en esos primeros 6 meses, el año siguiente entre los meses de marzo y abril se iniciará una nueva campaña y entre los meses de octubre y noviembre, para la erradicación de las especies invasoras. Debido a que estas dos campañas de trabajos específicos de control de especies invasoras se deben realizar entre los meses indicados preferiblemente, el plazo total de las obras se estima en 30 meses como se ve reflejado en el siguiente programa de trabajo

APÉNDICE 1. PROGRAMA DE TRABAJOS

Id	Nombre de tarea	Duración
0	**PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA)**	**651 días**
1	**ACTUACIONES PREVIAS**	**16 días**
2	Firma del contrato	1 día
3	Permisos, trámites y documentación inicial	15 días
4	Instalaciones de obra	7 días
5	**REACTIVACIÓN DE BRAZOS HISTÓRICOS SECUNDARIOS**	**107 días**
6	Movimiento de Tierras	10 días
7	Tratamiento sobre la vegetación existente	34 días
8	**DEFENSAS FRENTE A INUNDACIONES**	**93 días**
9	Mota de defensa en Caranceja	81 días
10	Mota de defensa en Casar de Periedo	12 días
11	Acondicionamiento muro existente en Casar de Periedo	5 días
12	**RECUPERACIÓN DE LA VEGETACIÓN RIPARIA**	**97 días**
13	Tratamiento silvícolas	23 días
14	Plantaciones	15 días
15	**CONTROL Y MITIGACIÓN DE LA VEGETACIÓN ALÓCTONA INVASORA**	125 días
16	**OBRA DE DRENAJE BAJO LA N-634**	**42 días**
17	Demoliciones y excavaciónes	5 días
18	Marcos prefabricados	20 días
19	Rellenos de trasdós y sobre marcos	15 días
20	Restitución del firme y señalización vial	7 días
21	**PROLONGACIÓN BRAZO EXISTENTE ENTRE LA N-634 Y RÍO SAJA**	**55 días**
22	Movimiento de Tierras	35 días
23	Protección del canal	33 días
24	Técnicas de Bioingeniería en taludes	20 días
25	**DESVÍO DE TRÁFICO**	**59 días**
26	Ejecución de desvío provisional	10 días
27	Retirada de desvío y reposición de elementos	7 días
28	**SERVICIOS AFECTADOS**	**96 días**
29	Tramitación de proyectos (Comunicaciones, Gas,…)	60 días
30	Canalización de Gas Natural	15 días
31	Comunicaciones (Telefónica)-Desvío provisional	10 días
32	Comunicaciones (Telefónica)-Situación definitiva	10 días
33	Abastecimiento-Desvío provisional	7 días
34	Abastecimiento-Situación definitiva	5 días
35	Alumbrado-Desvío provisional	7 días
36	Alumbrado-Situación definitiva	7 días
37	**LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LA OBRA**	7 días
38	**GESTION DE RESIDUOS**	651 días
39	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**	651 días
40	**SEGURIDAD Y SALUD**	651 días



ANEJO Nº 13.- GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO....1
2. CONSIDERACIONES PRELIMINARES....1
2.1. DEFINICIONES....1
2.2. OBJETO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO....2
2.3. NORMATIVA APLICABLE....3
2.3.1. EUROPEA....3
2.3.2. ESTATAL....3
2.3.3. AUTONÓMICA Y LOCAL....4
3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS....4
4. CÁLCULO DE CANTIDADES DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN....5
4.1. RESIDUOS DE TIERRAS Y PIEDRAS....6
4.2. RESIDUOS DE HORMIGÓN....6
4.3. RESIDUOS DE METAL....6
4.4. MEZCLAS BITUMINOSAS....6
4.5. MADERA....6
4.6. RESIDUOS DE PLÁSTICO, PAPEL Y CARTÓN....6
4.7. RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN....7
4.8. RESIDUOS PELIGROSOS....7
4.9. RESIDUOS DE BATERÍAS, ACEITES USADOS Y NEUMÁTICOS USADOS....7
5. RESUMEN DE CANTIDADES DE RESIDUOS....8
6. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA....8
6.1. GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA....8
6.2. SEGREGACIÓN EN EL ORIGEN....8
6.3. OTRAS CONSIDERACIONES....9
6.3.1. RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA....9
6.3.2. ABASTECIMIENTO DE RCD´S EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN....10
6.3.3. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN LA OBRA....10
7. REUTILIZACIÓN O RECICLAJE EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS....10
8. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU”....10
9. INSTALACIONES PREVISTAS PARA LA GESTIÓN DE RCD´S GENERADOS....10
10. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS GENERADOS....11
11. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO....11
11.1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS....11
11.1.1. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN....11
11.1.2. CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS....11
11.1.3. LIMPIEZA DE LAS OBRAS....11
11.1.4. PRESCRIPCIONES....11
12. PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS....13

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lista europea de residuos (LER)....5
Tabla 2. Residuos de tierras y piedras....6
Tabla 3. Residuos de hormigón....6
Tabla 4. Residuos mezclados de la construcción y demolición....7
Tabla 5. Resumen de residuos considerados....8
Tabla 6. Operaciones y destino previsto para los materiales....10
Tabla 7. Destino de los residuos considerados....11
Se incluye una tabla con cantidades estimadas y reales, concepto de las unidades, así como precio e importe, reflejada en el presupuesto del presente proyecto: ***Tabla 8. Presupuesto*** 14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cubeto impermeabilizados para almacenamiento de residuos peligrosos....9
Figura 2. Ejemplo de símbolos empleados en carteles informativos para identificar los contenedores de cada tipo de residuo. (Fuente: Institut de Tecnología de la Construcció de Catalunya - ITeC). 9

APÉNDICES

Apéndice 1. Ubicación de las instalaciones de gestión de residuos

1. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

TITULO DEL PROYECTO	**Proyecto de recuperación hidromorfológica del tramo del río Saja entre los núcleos de Caranceja y Casar, en los términos municipales de Reocín y Cabezón de la Sal (Cantabria)**
ACTUACIONES BÁSICAS	1. Recuperación de cauces secundarios históricos. 2. Ejecución de un nuevo paso inferior bajo la N-634 en el cruce con el Acceso al barrio de Caranceja. 3. Ejecución de defensas laterales en Casar de Periedo y Caranceja. 4. Reapertura de cauce 5. Realizar tratamientos de silvicultura. 6. Controlar la extensión de especies vegetales alóctonas de carácter invasor en la vegetación de ribera. 7. Recuperar y proteger la vegetación autóctona de ribera

2. CONSIDERACIONES PRELIMINARES

2.1. DEFINICIONES

Antes de cualquier consideración, se hace necesario explicar varios conceptos con relación a la tipología, clasificación y gestión de los residuos:

Residuo: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar (Art. 3.a de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

Residuo de construcción y demolición (RCD): Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 22/2011, de 28 de julio, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse, se genere en una obra de construcción o demolición

Residuo inerte (RI): aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas (Art. 2.b del Real Decreto 105/2008 de RCDs).

Residuo peligroso (RP): residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III de la Ley 22/2011, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido (Art. 3.e de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

Obra de construcción o demolición: la actividad consistente en la construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil. La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas. Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:

- Plantas de machaqueo.
- Plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento.
- Plantas de prefabricados de hormigón.
- Plantas de fabricación de mezclas bituminosas.
- Talleres de fabricación de encofrados.
- Talleres de elaboración de ferralla.
- Almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y
- Plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.

Obra menor de construcción o reparación domiciliaria: obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.

Aceites usados: todos los aceites minerales o sintéticos, industriales o de lubricación, que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos (Art. 3.f de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

Envase: Todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados, en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo. Se considerarán también envases todos los artículos desechables utilizados con este mismo fin. Dentro de este concepto se incluyen únicamente los envases de venta o primarios, los envases colectivos o secundarios y los envases de transporte o terciarios. Se consideran envases industriales o comerciales aquéllos que sean de uso y consumo exclusivo en las industrias, comercios, servicios o explotaciones agrícolas y ganaderas y que, por tanto, no sean

susceptibles de uso y consumo ordinario en los domicilios particulares (Art. 2.1 de la Ley 11/1997 de Residuos de Envases).

Residuo de envase: Todo envase o material de envase del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones en vigor (Art. 2.2 de la Ley 11/1997 de Residuos de Envases).

Productor de residuos de construcción y demolición: 1º La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición. 2º La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos. 3º El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición (Art. 2.e del Real Decreto 105/2008 de RCDs).

Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena (Art. 2.f del Real Decreto 105/2008 de RCDs).

Gestor de residuos: la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos (Art. 3.n de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

Gestión de residuos: la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente (Art. 3.m de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

Prevención: conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir: 1º La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos. 2º Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía. 3º El contenido de sustancias nocivas en materiales y productos (Art. 3.h de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

Reutilización: cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos (Art. 3.p de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

Preparación para la reutilización: la operación de valorización consistente en la comprobación, limpieza o reparación, mediante la cual productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa (Art. 3.s de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

Recogida: operación consistente en el acopio de residuos, incluida la clasificación y almacenamiento iniciales para su transporte a una instalación de tratamiento (Art. 3.ñ de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

Recogida separada: la recogida en la que un flujo de residuos se mantiene por separado, según su tipo y naturaleza, para facilitar un tratamiento específico (Art. 3.o de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero (Art. 2.g del Real Decreto 105/2008 de RCDs).

Reciclado: toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno (Art. 3.t de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

Valorización: cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En el anexo II se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización (Art. 3.r de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

Eliminación: cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía. En el anexo I se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de eliminación (Art. 3.v de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

Regeneración de aceites usados: cualquier operación de reciclado que permita producir aceites de base mediante el refinado de aceites usados, en particular mediante la retirada de los contaminantes, los productos de la oxidación y los aditivos que contengan dichos aceites (Art. 3.u de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

2.2. OBJETO Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO

El objeto del presente Estudio de Gestión de Residuos es dar cumplimiento a lo recogido en el **RD 105/2008**, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en particular, su artículo 4, que establece entre otras cosas la obligatoriedad del promotor de incluir en el proyecto de ejecución de las obras de un estudio de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos (según MAM/304/2002 y corrección de errores publicados en el BOE de 12 de marzo de 2002).
- Estimación de la cantidad de RCD's que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

- Medidas de segregación de residuos en la obra.
- Reutilización o reciclaje en la misma obra u otros emplazamientos.
- Operaciones de valorización in situ.
- Instalaciones previstas para la gestión de los RCD's generados.
- Destino previsto para los residuos.
- Las prescripciones del PPTP del proyecto, en relación con almacenamiento, manejo, separación y cualquier otra operación de gestión de los RCD's generados.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD's que formará parte del presupuesto del proyecto en capitulo independiente.

2.3. NORMATIVA APLICABLE

2.3.1. EUROPEA

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas (DOUE nº L312/3, de 22 de Noviembre de 2008)

2.3.2. ESTATAL

- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.

  1. Modifica el artículo tercero de Ley 22/2011, de 28 de julio de residuos y suelos contaminados.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

  1. Deroga la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

  2. Deroga el capítulo VII sobre régimen sancionador y la disposición adicional quinta de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. Los restantes preceptos, en lo que no se opongan a esta Ley permanecen vigentes con rango reglamentario.

  3. Modificada por Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.4. Modificada por el artículo tercero de la Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.5.Modificada por la Ley 5/2013, de 11 de junio.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de envases.
- Real Decreto 943/2010, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

Corrección de errores del Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

1. MODIFICA el Reglamento de residuos tóxicos y peligrosos aprobado por el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.

2. MODIFICA el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

3. MODIFICA el Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.

4. MODIFICA el Real Decreto 653/2003, de mayo de 2003, sobre incineración de residuos.

5. MODIFICA el Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

6. MODIFICA el Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.

7. MODIFICA el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

8. MODIFICA el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

9. MODIFICA el Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).

  1. DEROGA el Real Decreto 507/2001, de 11 de mayo, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.

  2. DEROGA el Real Decreto 99/2003, de 24 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.

  3. DEROGA el artículo 13 y anexo VIII del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.

  4. DEROGA el artículo 4 y el anexo B de la Orden de 30 de junio de 1998 por la que se modifican los anexos I, III, V y VI del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

- Real Decreto 710/2015, de 24 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos. 1.MODIFICA el Real Decreto 106/2008
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. Deroga Orden del 28/2/1989.

  1. MODIFICADO por el Real Decreto 367/2010.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.

  1. MODIFICADO por el Real Decreto 367/2010.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, de clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

  1. DEROGA el Real Decreto 1078/1993, de 2 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

  2. DEROGA la disposición adicional primera del Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

  3. DEROGA los artículos 3, 8 y 9 de la Reglamentación técnico-sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas, aprobada por el Real Decreto 3349/1983, de 30 de noviembre.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

  1. MODIFICADO por el Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. BOE núm. 133, de 5.6.95. Modificado (anexo I) por Orden de 13 de septiembre de 1995. BOE núm. 224, de 19.9.95. Modificado (anexo I) mediante Orden de 21 de febrero de 1997.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos. BOE núm. 182, de 30.7.88. Artículos que son legislación básica 5, 6, 7, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 32, 35, 37, 38, 40, 41, 43, 46, 47 y Anexo I. Modificado por el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.

  1. MODIFICADO por el Real Decreto 367/2010.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, BOE 43, 19.02.2002.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Resolución de 8 de octubre de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 5 de octubre de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Neumáticos Fuera de Uso, 2001-2006.
- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Resolución de 28 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda por el que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Peligrosos (1995-2000).

2.3.3. AUTONÓMICA Y LOCAL

- Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria (BOC núm. 214, de 8 de noviembre de 2010).
- Plan de Residuos de la Comunidad Autónoma de Cantabria 2016-2022

3. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

La identificación de los residuos generados se codifica con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores. No se incluirán aquellos residuos considerados como "no peligrosos" que no excedan 1 m^3 de aporte, y por tanto no requieran un tratamiento especial.

Estos se identifican en dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- **RCD's de Nivel I:** Residuos generados por el desarrollo de las obras resultado de los excedentes de excavación. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados.
- **RCD's de Nivel II:** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Se trata, por tanto, del resto de RCD's que no son tierras y pétreos.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente, ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

La taxonomía utilizada para identificar todos los residuos posibles se estructura en un árbol clasificatorio que se inicia agrupándolos en 20 grandes grupos o capítulos.

Tabla 1. Lista europea de residuos (LER)

LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER)	
CÓDIGO	**CAPÍTULOS DE LA LISTA DE RESIDUOS**
01	Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales
02	Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca; residuos de la preparación y elaboración de alimentos
03	Residuos de la transformación de la madera y de la producción de tableros y muebles, pasta de papel, papel y cartón
04	Residuos de las industrias del cuero, de la piel y textil
05	Residuos del refino de petróleo, purificación del gas natural y tratamiento pirolítico del carbón
06	Residuos de procesos químicos inorgánicos
07	Residuos de procesos químicos orgánicos
08	Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vítreos), adhesivos, sellantes y tintas de impresión
09	Residuos de la industria fotográfica
10	Residuos de procesos térmicos
11	Residuos del tratamiento químico de superficie y del recubrimiento de metales y otros materiales; residuos de la hidrometalurgia no férrea
12	Residuos del moldeado y del tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos
13	Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)
14	Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos (excepto los capítulos 07 y 08)
15	Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría
16	Residuos no especificados en otro capítulo de la lista
17	Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)
18	Residuos de servicios médicos o veterinarios o de investigación asociada (salvo los residuos de cocina y de restaurante no procedentes directamente de la prestación de cuidados sanitarios)
19	Residuos de las instalaciones para el tratamiento de residuos, de las plantas externas de tratamiento de aguas residuales y de la preparación de agua para consumo humano y de agua para uso industrial
20	Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente

4. CÁLCULO DE CANTIDADES DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN

En este capítulo se lleva a cabo la identificación y cuantificación de los residuos generados por las tareas o actividades contempladas en el proyecto.

En la actualidad no existe ninguna normativa en la que se detalle una metodología específica para el cálculo de volúmenes y pesos de los residuos generados en los procesos de demolición, desmontajes y construcción. Asimismo, tanto las guías como los planes o programas de gestión de residuos están

orientados a obras de edificación y no a obras civiles. Por lo tanto, la metodología utilizada se ha basado en la experiencia obtenida por la elaboración de numerosos Estudios de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición anteriores a este.

4.1. RESIDUOS DE TIERRAS Y PIEDRAS

El volumen de materiales excedente procede de la ejecución de la ejecución del total de las obras, que asciende a 30.235,89 m^3. Considerando una densidad de 1,7 t/m^3 nos daría un peso aproximado de 51.401,01 t.

Tabla 2. Residuos de tierras y piedras.

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO LER	VOLUMEN (m^3)	DENSIDAD (t/m^3)	PESO (t)
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	30.235,89	1,7	51.401,01

4.2. RESIDUOS DE HORMIGÓN

Los residuos de hormigón se pueden generar por:

- Material de demolición de canalizaciones en servicios afectados (194 m^3).
- Por el hormigón sobrante del empleado en la obra (el hormigón empleado es de aproximadamente 1.097 m^3). El material sobrante se considera un 5 % del material utilizado, es decir, 54,87 m^3.

Por tanto, resulta un volumen real total de residuos de hormigón, incluidos residuos de ejecución, de 248,87 m^3. Se ha considerado que en la demolición de estructuras de hormigón la densidad aparente de los residuos de hormigón es 2,4 t/m^3.

Así, las cantidades cuantificadas de residuos de hormigón (el 5 % del hormigón empleado en obra + el hormigón producido por las demoliciones) son:

Tabla 3. Residuos de hormigón

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO LER	VOLUMEN (m3)	DENSIDAD (t/m^3)	PESO (t)
Hormigón, mortero y derivados	17 01 01	248,87	2,40	597,27

4.3. RESIDUOS DE METAL

Hierro y acero

Se consideran residuos de hierro y acero, excepto los envases y embalajes, el material sobrante del acero empleado en obra del alambre de atar recocido y de los clavos de acero.

Se estima que se genera un 2% como residuo de material sobrante, resultando 480 kg, es decir, 0,48t de residuo.

4.4. MEZCLAS BITUMINOSAS

En el código “Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01” se ha incluido los siguientes residuos:

- Sobrante de ejecución de los firmes nuevos (1% de la cantidad total utilizada) y demoliciones; **1053,48 m^3**, **estimando una densidad de 2,35 T/m^3; 2.476 t**.
  - Áridos de machaqueo.
  - Betún asfaltico.
  - Emulsiones bituminosas.
  - Polvo mineral.
  - Mezclas bituminosas.

4.5. MADERA

El volumen de residuo de madera se estima a partir de los metros cuadrados de encofrado necesarios para la obra. A partir de esta superficie de encofrado, se estima que aproximadamente un 10% de los citados encofrados se desechan (se reutilizan un 90%), de los que se puede considerar que el volumen de madera supone un 10%.

Por lo tanto, se puede estimar que, a partir de los 384 metros cuadrados de encofrado necesarios, apenas se generaría un metro cúbico de madera como residuo.

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO LER	VOLUMEN (m3)	DENSIDAD (t/m^3)	PESO (t)
Madera	17 02 01	1	0,23	0,23

4.6. RESIDUOS DE PLÁSTICO, PAPEL Y CARTÓN

Dadas las características de la obra y el tamaño de la misma es previsible que se generen escasos residuos de papel y cartón (20 01 01), y plástico (17 02 03), procediendo los mismos de los embalajes de los materiales a usar en obra.

En base a lo anterior se fija un valor máximo de 2,00 m3 de este tipo de residuos

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO LER	VOLUMEN (m3)	DENSIDAD (t/m^3)	PESO (t)
Plástico	17 02 03	2,00	0,78	3,90

4.7. RESIDUOS MEZCLADOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

La generación de estos residuos, dentro del proyecto que nos ocupa va a estar motivado principalmente por los siguientes trabajos:

- Cortado y troceado de árbol en brazos históricos y márgenes de cauce

Tabla 4. Residuos mezclados de la construcción y demolición

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO LER	VOLUMEN (m3)	DENSIDAD (t/m^3)	PESO (t)
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17 09 04	100	0,5	50

4.8. RESIDUOS PELIGROSOS

A lo largo de las obras resulta previsible la generación de diferentes residuos peligrosos derivados del uso de determinadas sustancias como desencofrantes, betunes o pinturas, que si bien cuentan con legislación específica, se han incluido dentro del presente Estudio con el fin de que su gestión quede debidamente valorada.

Así, los residuos peligrosos previstos en las obras están compuestos fundamentalmente por recipientes y envases que han estado en contacto con sustancias peligrosas.

Se espera que los trabajos a realizar generen pocos residuos peligrosos que se estiman en un máximo de 1 m3.

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO LER	VOLUMEN (m3)	DENSIDAD (t/m^3)	PESO (t)
Residuos peligrosos	15.02.02	1,00	0,50	0,50

4.9. RESIDUOS DE BATERÍAS, ACEITES USADOS Y NEUMÁTICOS USADOS

En toda obra de construcción, es importante el cálculo de los residuos que genera la maquinaria de construcción que interviene en ella y que normalmente pasa desapercibido en los estudios. Para ello se propone seguir las indicaciones de la Agencia Medioambiental Americana US EPA sobre estos conceptos, según las cuales se generan los siguientes residuos:

- 20 01 33* “Baterías y acumuladores especificados en los códigos 16 06 01, 16 06 02 o 16 06 03 y baterías y acumuladores sin clasificar que contienen esas baterías”:

  Según la US EPA: $Ct = \sum(Ni \times Nci \times Pi)$

  donde:

  Ni = Nº total de vehículos de un determinado tipo

  Nc= Nº de cambios al año

  Pi= Peso medio de baterías por tipo de vehículos

- 13 02 (04*-05*-06*-07*-08*) “Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes”:

  Según la US EPA: $Vt = \sum(Ni \times Vi \times Fi \times Nci)$

  donde:

  Vt = Volumen Total

  Ni = Nº Total de vehículos de un tipo

  Vi = Volumen medio del cárter

  Fi = Factor de conversión aceite usado / nuevo (entre 0 y 1)

  Nci = Nº Anual de cambios

  i= tipo del vehículo

- 16 01 03 “Neumáticos fuera de uso”:

  Según la US EPA: $Ct = \sum(Ni \times Nci \times Pi)$

  donde:

  Ni = Nº total de vehículos de un determinado tipo

  Nc= Nº de cambios al año (vida media del neumático 4 años)

  Pi= Peso medio de neumáticos

Sin embargo, estos residuos de baterías, aceites usados y neumáticos usados procedentes de la obra se han valorado con precio 0 €/t, debido a que se consideran costes generales a cuenta del contratista.

5. RESUMEN DE CANTIDADES DE RESIDUOS

A continuación, se ofrece el resumen de los residuos considerados.

Tabla 5. Resumen de residuos considerados

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO LER	VOLUMEN (m^3, kg)	PESO (t)
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	30.235,89	51.401,01
Hormigón, mortero y derivados	17 01 01	248,87	597,27
Madera	17.02.01	1,00	0,23
Hierro y acero	17 04 05	480	0,48
Plástico, papel y cartón	17 02 03	2	3,90
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	1053,48	2.476,00
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17 09 04	100	50,00
Residuos peligrosos	15.02.02	1,00	0,50

6. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

6.1. GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

La adecuada gestión en la preparación de los residuos de la obra evita que se produzcan pérdidas por derrames o contaminación de los materiales. Se hace necesario por tanto, establecer sistemas para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- la implantación de un registro de los residuos generados conforme a los procedimientos del Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) del contratista.
- la disposición de zonas de almacenamiento limpias y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames, acorde a la legislación vigente en materia de residuos.

6.2. SEGREGACIÓN EN EL ORIGEN

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

La contrata adjudicataria de las obras está obligada a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- La contrata tiene la obligación de segregar todos los residuos catalogados como peligrosos y aquellos no peligrosos que sea posible, con el fin de no generar más volumen del estrictamente necesario o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

Sin perjuicio de las consideraciones normativas de aplicación, en especial aquellas relacionadas con la gestión de los residuos peligrosos, el artículo 5.5 del RD 105/2008 establece lo siguiente:

Los residuos de construcción y demolición deberán separase en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80,00 t
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40,00 t
- Metales: 2,00 t
- Madera: 1,00 t
- Vidrio: 1,00 t
- Plásticos: 0,5 t

- Papel y cartón: 0,5 t

Considerando la generación de residuos estimada, no se realizará una segregación exhaustiva de los materiales, separándose únicamente según su naturaleza en las siguientes categorías:

- El hormigón procedente de demoliciones se cargará directamente sobre camión para su envío a gestor autorizado, no precisándose contenedores fijos en las obras para dichos residuos.
- Para los plásticos se dispondrán contenedores de >5 m^3.
- Para los metales se dispondrán contenedores de >5 m^3.
- Para los residuos no peligrosos mezclados se dispondrán contenedores de >10 m^3.
- Los residuos vegetales procedentes de desbroces serán cargados directamente sobre camión para su envío a gestor autorizado, no precisándose contenedores fijos en las obras para dichos residuos.
- Para los residuos peligrosos se dispondrán contenedores cerrados de >1,5 m^3 y de bidones para líquidos de 50 litros.
- Los residuos sólidos urbanos se segregarán en las fracciones establecidas en la recogida municipal de dichos residuos, contándose en todo caso con contenedores de >5 m^3 para envases, fracción resto y papel y cartón.

Durante la duración de las obras los contenedores deberán ser retirados y repuestos tantas veces como sea necesario cuando vaya agotándose su capacidad. La persona encarga de la gestión de los residuos por parte del Contratista deberá planificar la retirada y reposición de los contenedores por parte de un Gestor Autorizado, con la suficiente antelación como para que en todo momento exista capacidad de almacenamiento de cada residuo generado.

Como norma general se seguirán las siguientes prescripciones:

- Todos los contenedores estarán debidamente señalizados indicándose el tipo de residuo para el cual está destinado.
- El área destinada a la ubicación de los contenedores deberá ser señalizada y delimitada mediante vallado flexible temporal.
- Los bidones de residuos peligrosos permanecerán cerrados y fuera de las zonas de movimiento habitual de maquinaria para evitar derrames o pérdidas por evaporación, deberán además situarse en zonas protegidas de temperaturas excesivas y del fuego. Los residuos peligrosos no podrán permanecer más de 6 meses en las obras sin proceder a su retirada por gestor autorizado. Los contenedores y bidones de residuos peligrosos se ubicarán en un cubeto impermeable de retención de líquidos.



Figura 1. Cubeto impermeabilizados para almacenamiento de residuos peligrosos

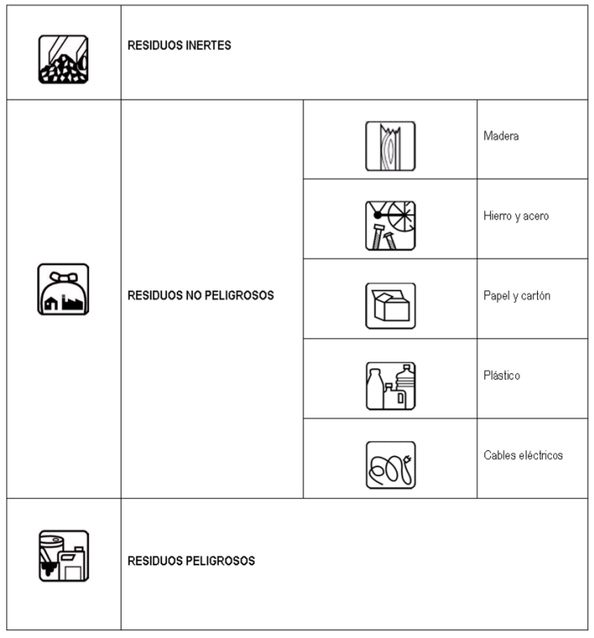


Figura 2. Ejemplo de símbolos empleados en carteles informativos para identificar los contenedores de cada tipo de residuo. (Fuente: Institut de Tecnología de la Construcció de Catalunya - ITeC).

En el Apéndice 1 del presente documento se muestra la ubicación en planta del área reservada para la situación de los contenedores.

6.3. OTRAS CONSIDERACIONES

6.3.1. RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LA OBRA

Se tomarán en la recepción en obra de los materiales, las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, lo que evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.

- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad al objeto de ser consultadas las incompatibilidades.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia de la obra, las actuaciones, normas de seguridad y protocolos de actuación en caso de emergencia. A este fin, cabe recordar que la obra como todo lugar de trabajo deberá disponer (conforme a la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales) de unas Actuaciones de Emergencia, que deberán reflejarse en el Estudio de Seguridad y posteriormente en el correspondiente Plan de Seguridad.
- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.

6.3.2. ABASTECIMIENTO DE RCD´S EN EL LUGAR DE PRODUCCIÓN

El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo contradicción o medida más exigente recogida en las correspondientes ordenanzas municipales de los ayuntamientos afectados:

- Mediante el empleo de sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a 1 m^3.
- En contenedores metálicos específicos, ubicados de acuerdo con las ordenanzas municipales.
- Acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y separador del resto de los residuos.

6.3.3. ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN LA OBRA

- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales, según instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento, especialmente si se trata de productos químicos o tóxicos.
- Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los RCD's deberán estar perfectamente visibles y accesibles a los trabajadores de la obra. Deberán llevar etiqueta con la siguiente información:
    - Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor o envase.
    - Descripción del residuo que alberga, con su identificación de acuerdo al código LER.
- Cuando se utilicen sacos industriales, otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas como adhesivos, placas, etc., en los que figurará la información indicada en el apartado anterior.
- Los contenedores de productos tóxicos, químicos o peligrosos, deberán estar perfectamente señalizados, identificados y limitado su acceso únicamente al personal especializado o autorizado.

7. REUTILIZACIÓN O RECICLAJE EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados, reciclándolos en la misma obra o en otras. Ejemplos claros pueden ser los inertes de excavación, que pueden ser reutilizados en los rellenos, los restos de metal y ferralla para la obtención de chatarra o los sobrantes de maderas y tablones. Con este procedimiento se consigue reducir los costes de eliminación y reducir el volumen de material en el vertedero autorizado.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

En el siguiente cuadro se marcan las operaciones y el destino previsto inicialmente para los materiales.

Tabla 6. Operaciones y destino previsto para los materiales

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación (Tierra vegetal)	Obra
x	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Obra /Vertedero
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

8. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU”

Debido a la naturaleza de los trabajos que se realizarán y a la tipología de los residuos generados, en principio no se prevé la posibilidad de reutilización o valorización in situ de los residuos generados, salvo los indicados en el apartado anterior (Parte de las tierras y tierra vegetal). El Director Facultativo de las obras podrá decidir la reutilización de materiales durante la ejecución de los trabajos.

9. INSTALACIONES PREVISTAS PARA LA GESTIÓN DE RCD´S GENERADOS

Bajo aprobación de la Dirección de Obra o delegación de ésta en la Dirección Ambiental, se deja a criterio del contratista de las obras, la ubicación de las instalaciones para el almacenamiento, manejo y otras operaciones de gestión de RCD's.

No obstante, serán necesarias las siguientes instalaciones:

- Acopios y/o contenedores para recoger tierras, plásticos, papel y cartón, etc.
- Arquetas y depósitos estancos para la recogida de aceites, hidrocarburos y grasas procedentes del mantenimiento, funcionamiento y lavado de la maquinaria.
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón.
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
- Contenedores para basuras (asimilables a urbanos) y residuos orgánicos.
- Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclaje o revalorización de restos de hormigón fraguado, escombros, maderas y metales.
- Planta de tratamiento de lodos y equipo corrector de PH.

10. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS GENERADOS

Los residuos no reutilizables ni revalorizables “in situ” se enviarán a un gestor de residuos autorizado para su correcto tratamiento o eliminación. Dichas empresas se encargarán tanto del suministro y recogida de los contenedores en obra, como del transporte y tratamiento o eliminación final de los residuos.

Tabla 7. Destino de los residuos considerados

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO LER	DESTINO	PESO (t)
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	Planta de Reciclaje RC	51.401,01
Hormigón, mortero y derivados	17 01 01	Planta de reciclaje RCD	597,27
Madera	17.02.01	Gestor Autorizado de Residuos No Peligrosos	0,23
Hierro y acero	17 04 05	Gestor Autorizado de Residuos No Peligrosos	0,48
Plástico, papel y cartón	17 02 03	Gestor Autorizado de Residuos No Peligrosos	3,90
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	Planta de reciclaje RCD	2.476,00
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17 09 04	Gestor Autorizado de Residuos No Peligrosos	50,00
Residuos peligrosos	15.02.02	Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos	0,50

La página del Gobierno de Cantabria https://siacan.cantabria.es/siacan/, se pueden consultar los procesos relacionados con la producción y gestión de residuos, así cómo los gestores autorizados de residuos.

11. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

11.1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se incluye en el proyecto un estudio de gestión de residuos.

En relación con el presente Estudio, el contratista adjudicatario de la obra está obligado a presentar a la Dirección de Obra un plan, que se denominará Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, en el que se concrete en detalle cómo se llevarán a cabo sus obligaciones en relación con los RCD. Este Plan una, vez aprobado por la Dirección de Obra, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Se ajustará a lo dispuesto en las siguientes prescripciones:

11.1.1. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas.

11.1.2. CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

11.1.3. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

11.1.4. PRESCRIPCIONES

DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Retirada a planta de valorización de residuos no peligrosos (excepto materiales pétreos)

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición constituidos por madera, vidrio, papel y cartón, plástico, metal, envases y embalajes de estos materiales y residuos biodegradables desde la zona principal de almacenamiento de residuos hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

Retirada a planta de valorización de residuos no peligrosos pétreos (excepto tierras y piedras)

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón y mezclas bituminosas hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra.

Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

En todo el proceso de gestión de residuos, deberán cumplirse las siguientes prescripciones:

- La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- El contratista deberá designar un Responsable de la Gestión de RCD que será el encargado de la aplicación y puesta en marcha del Plan de Gestión de RCD así como de proporcionar la información que estime necesaria la Dirección de Obra.
- El contratista deberá asegurarse que todo el personal de la obra conoce sus responsabilidades para el cumplimiento del Plan de Gestión de RCD. Asimismo deberá elaborar y distribuir a todo el personal de obra, incluidos los subcontratistas, documentación formativa en la que se recojan las principales directrices del Plan de Gestión RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
- Para la documentación de la gestión de los RCD, tal como se recoge en el artículo 5.7 del Real Decreto 105/2008, el poseedor de los RCD estará obligado a entregar al productor de los RCD, en este caso al Director de Obra, los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos. El Responsable de la Gestión de los RCD llevará al día un Libro-Registro de la Gestión de RCD que será presentado, al menos, mensualmente al Director de Obra. En el Libro-Registro se indicarán y/o recogerán las operaciones de reutilización, valorización o eliminación, las cantidades de residuos, las autorizaciones de los gestores de residuos autorizados las fechas, las referencias de los documentos de gestión de RCD y el destino de los mismos.
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
- Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, asimismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.
- En los mismos deberá figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
- Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Como ya se ha indicado, en esta obra no se prevé que se generen residuos peligrosos, ni asociados a los materiales a utilizar de la propia obra, ni asociados al funcionamiento de la maquinaria. No obstante, se incluyen las siguientes consideraciones, en el caso de que finalmente pudiera generarse alguno:

- Los productores dispondrán de un área específica destinada al almacenamiento de residuos peligrosos, no pudiendo haber elementos que puedan provocar riesgos adicionales (cuadros eléctricos, compresores, bombas eléctricas, etc.).
- Se evitará la utilización de depósitos enterrados o empotrados para el almacenamiento de residuos peligrosos, y en caso de existir, debe disponer de un sistema de detección y contención de fugas (cubeto estanco o doble pared con detección de fugas).
- En el lugar de almacenamiento la cubierta superior deberá evitar que el agua de lluvia pueda provocar incremento de volumen o arrastre de contaminantes y deberá proteger a los residuos peligrosos de los efectos de la radiación solar. La solera deberá ser impermeable, preferentemente de cemento u hormigón, y resistente a las propiedades físico-químicas de los residuos almacenados. No deberá existir conexión alguna con la red de saneamiento, la de efluentes residuales o la de las aguas pluviales de la instalación, para evitar contaminación por eventuales vertidos accidentales.
- El almacén de residuos peligrosos poseerá algún sistema de ventilación que asegure la renovación del aire de su interior.
- No se almacenarán en recintos abiertos residuos peligrosos pulverulentos u otros, en condiciones tales que puedan dispersarse por la acción del viento.
- Los envases o recipientes que contengan los residuos y sus cierres serán sólidos y resistentes, sin fugas, construidos de materiales no susceptibles de ser atacados por su contenido ni de formar con éste combinaciones peligrosas.
- Los envases o recipientes que contengan residuos peligrosos estarán etiquetados de forma clara, legible e indeleble. En la etiqueta deberá figurar el código de identificación del residuo que contiene, nombre, teléfono y dirección del titular, fecha de envasado y la naturaleza de los riesgos que presentan los residuos con los pictogramas de explosivo, comburente, inflamable, tóxico, nocivo, irritante..., según corresponda.
- Para el control de los derrames todas las zonas destinadas al almacenamiento en superficie de residuos peligrosos, y especialmente en el caso de residuos líquidos, deberán disponer de algún sistema de recogida o contención de fugas. La capacidad mínima de estos sistemas de contención de derrames será equivalente al 10% del volumen total almacenado, y si el mayor de los depósitos existentes supera este porcentaje, la capacidad mínima del sistema será la del mayor de los depósitos. Deberán ser impermeables y resistentes a las propiedades físico-químicas de los residuos almacenados.
- Los sistemas de contención de derrames podrán basarse en la existencia de un cubeto fijo, un cubeto móvil, arqueta o rejilla estanca.
  - o Cubeto fijo. Cavidad o recipiente fijo destinado a retener los residuos existentes en los contenedores de almacenamiento en caso de vertido o fuga de los mismos.
  - o Cubeto móvil. Cubas de retención trasladables, de material compatible con los productos a contener y que no requieren obra civil para su instalación.
  - o Arqueta estanca. Este sistema contará con un bordillo de altura suficiente y suelo impermeable en pendiente que conduzca a una arqueta ciega para la recogida de vertidos.
  - o Rejilla perimetral estanca. La pendiente del suelo impermeable debe dirigir los derrames accidentales hacia una rejilla perimetral estanca.
- Se dispondrá de material absorbente para la recogida de derrames de residuos peligrosos.
- En ningún caso se mezclarán residuos peligrosos con residuos no peligrosos en el mismo contenedor, asimismo, se evitarán las mezclas de residuos que aumenten su peligrosidad o dificulten su correcta gestión.
- Los almacenes se deberán mantener en condiciones adecuadas de seguridad y limpieza. Se mantendrá cierto orden en la colocación y agrupación de los contenedores por tipos de residuos, y de forma que se visualicen fácilmente las etiquetas de identificación.
- Las instalaciones de gestión de residuos peligrosos destinadas a su almacenamiento dispondrán de zonas de carga y descarga de residuos, así como de material absorbente para la recogida de los derrames accidentales que puedan producirse en esta tarea. La cubierta superior de estas zonas deberá proteger del agua de lluvia y la solera reunirá las mismas características que las descritas para la zona de almacenamiento de residuos peligrosos. En ningún caso podrán realizarse estas tareas en la vía pública.

12. PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Tal como establece el Artículo 4.1.a).7º del Real Decreto 105/2008, se debe incluir en el presente Estudio una valoración del coste previsto de la gestión de los RCD que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

Se considera gestión de residuos lo establecido en el artículo 3.m) de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados: la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.

En la obra objeto del presente Estudio se llevarán cabo las siguientes operaciones:

- Recogida: entendiendo ésta como toda operación consistente en el acopio de residuos, incluida la clasificación y almacenamiento iniciales para su transporte a una instalación de tratamiento tal como define el Art. 3.ñ) de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados.
- Transporte: desde el lugar de generación, el recinto de obra, hasta las instalaciones de valorización o eliminación.

Ambas operaciones serán realizadas por gestores autorizados o inscritos en el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra.

Asimismo, se valora el coste de otras operaciones que si bien no están incluidos en la definición de gestión de residuos que establece la Ley de residuos y suelos contaminados son complementarias para una adecuada y eficiente gestión de residuos.

- Recogida separada: la recogida en la que un flujo de residuos se mantiene por separado, según su tipo y naturaleza, para facilitar un tratamiento específico (Art. 3.o) de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).

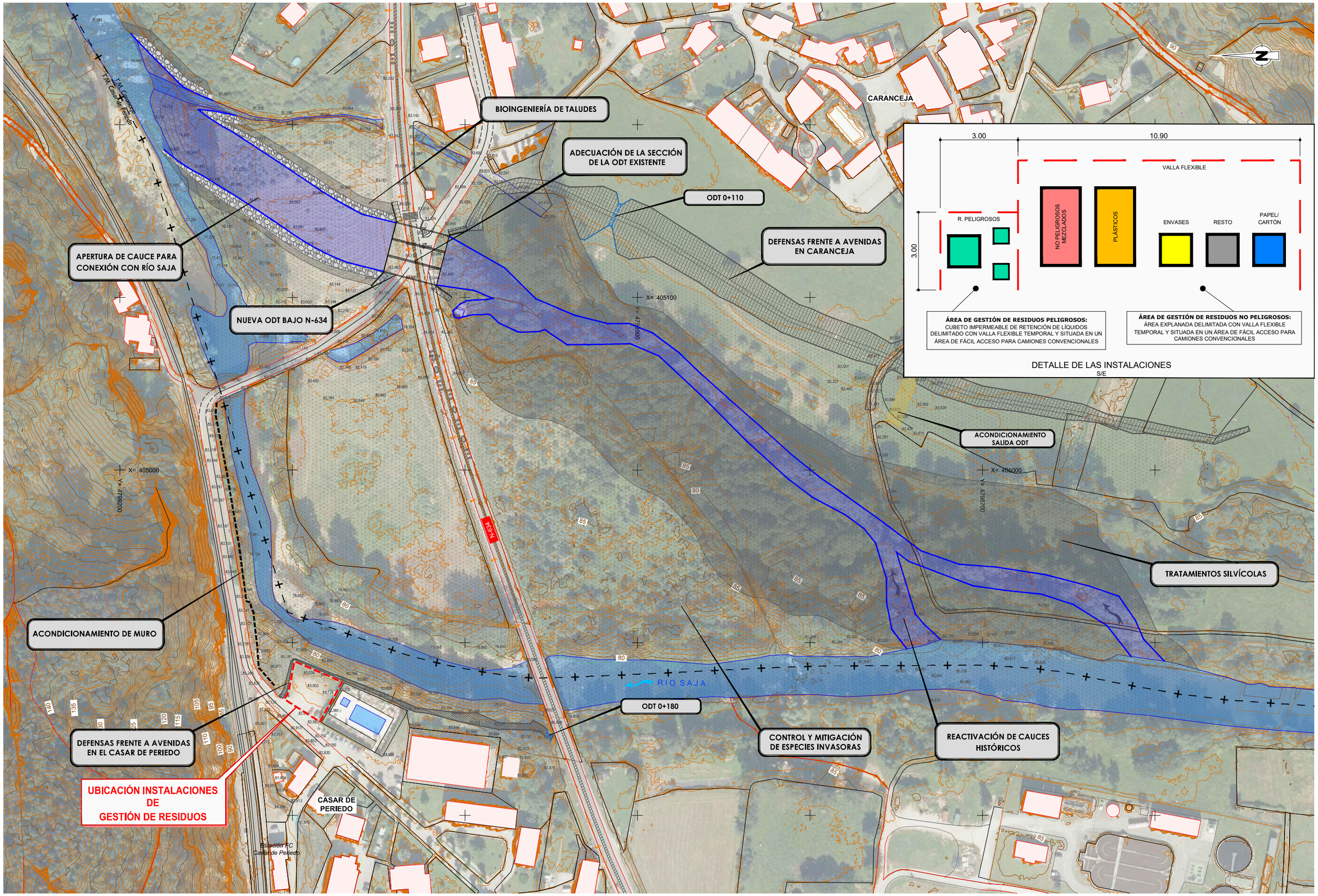
- Almacenamiento temporal: depósito temporal de residuos en las instalaciones de producción con los mismos fines (con carácter previo a su valorización o eliminación) y por tiempo inferior a dos años si se trata de residuos no peligrosos o a seis meses si son residuos peligrosos.
- Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero. (Art. 2.g del RD 105/2008).

Se incluye una tabla con cantidades estimadas y reales, concepto de las unidades, así como precio e importe, reflejada en el presupuesto del presente proyecto:

Tabla 8. Presupuesto

CANTIDAD	UD	CONCEPTO	PRECIO	IMPORTE (€)
30.235,89	m^3	Transporte y gestión de residuos de tierras con código ler 170504, por gestor autorizado, incluyendo: Trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de la autoridad del residuo	6,67	201.673,39
597,27	tn.	Transporte y gestión de residuos de mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con código LER 170107, por gestor autorizado, incluyendo: Trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de la autoridad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores	17,08	10.201,37
1	m^3	Transporte y gestión de residuos de Madera, con código LER 170201, por gestor autorizado, incluyendo: Trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de la autoridad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	34,75	34,75
2	m^3	Transporte y gestión de residuos de Plástico, con código LER 170203, por gestor autorizado, incluyendo: Trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de la autoridad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	16,73	33,46
0,48	tn	Transporte y gestión de residuos de mezcla de metales con código LER 170407, por gestor autorizado, incluyendo: Trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de la autoridad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	28,31	13,59
1	m^3	Gestión de residuos absorbentes, materiales de filtración (incluidos filtros de aceite, no incluidos en otra categoría) trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas con código LER 15.02.02, incluyendo costes contenedor, transporte y recogida por gestor autorizado.	80,94	80,94
1.053,48	m^3	Transporte y gestión de residuos de mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 170301*, por gestor autorizado, incluyendo: Trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de la autoridad del residuo.	36,05	37.977,95
100	m^3	Transporte y gestión de residuos de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce o silvícultura, LER 17 09 04) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado, incluyendo: Trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de la autoridad del residuo.	8,58	858,00
		TOTAL PRESUPUESTO		**250.873,45**

APÉNDICE 1. UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS



FECHA DE CREACIÓN: 24/07/2020 | FECHA DE TRAZADO: 16/11/2020

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO | CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO, O.A.

EL DIRECTOR DE LOS TRABAJOS: Fdo. D. JORGE A. RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: Fdo. D. TOMÁS RODRÍGUEZ GARCÍA

EMPRESA CONSULTORA: eptisa

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA).

ESCALA: 1:1.000 (Numérica) — 0 20 40m (Gráfica) — UNE A1 ORIGINALES

TÍTULO DEL PLANO: GESTIÓN DE RESIDUOS

FECHA: Julio 2020

PLANO Nº A-13

HOJA 1 DE 1

ANEJO Nº14.- DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDECENTES 1
2. OBJETO DEL DOCUMENTO 1
3. LEGISLACIÓN APLICABLE Y MOTIVACIÓN DE EIA 1
4. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO 1
4.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA 1
4.2. MEDIO TERRITORIAL 2
4.2.1. Servicios afectados e infraestructuras 2
4.2.2. Planeamiento urbanístico 3
4.3. CAPITAL NATURAL 3
4.3.1. Medio físico 3
4.3.1.1. Geología y litologías 4
4.3.1.2. Hidrología 4
4.3.2. Medio biótico 5
4.3.2.1. Vegetación 5
4.3.2.2. Fauna 7
4.3.2.3. Habitats 7
4.3.3. Espacios naturales protegidos 8
4.3.4. Paisaje 8
4.3.5. Patrimonio cultural 9
5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES 9
5.1. RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DEL ECOSISTEMA FLUVIAL 9
5.1.1. Apertura de cauce secundario histórico aguas arriba del puente 10
5.1.2. Tratamientos silvícolas de la masa arbórea existente 10
5.1.3. Plantaciones 11
5.1.4. Control y mitigación de las especies alóctonas 12
5.2. CONSTRUCCIÓN DE NUEVA ODT BAJO LA N-634 12
5.3. APERTURA DE CAUCE SECUNDARIO HISTÓRICO AGUAS ABAJO DEL PUENTE 12
5.4. PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN ANTE AVENIDAS 13
5.4.1. Mota en Casar de Periedo 13
5.4.2. Mota en Caranceja 13
5.4.3. Adecuación muro existente 14
5.4.4. Adecuación de ODT existente 14
5.5. OTRAS ACTUACIONES 14
5.5.1. Gestión de tierra vegetal 14
5.5.2. Gestión de Residuos 15
5.5.3. Reposición de servicios afectados 15
6. EVALUACIÓN DE EFECTOS DEL PROYECTO 15
6.1. METODOLOGÍA 15
6.2. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA 15
6.3. VEGETACIÓN 15
6.4. FAUNA 16
6.5. BIODIVERSIDAD 16
6.6. MEDIO EDÁFICO 16
6.7. MEDIO HÍDRICO 16
6.8. ATMÓSFERA 16
6.9. LOS FACTORES CLIMÁTICOS 16
6.10. PAISAJE 16
6.11. PATRIMONIO CULTURAL 17
6.12. RESIDUOS GENERADOS 17
6.13. SERVICIOS AFECTADOS 18
6.14. REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000 18
6.15. INTERACCIÓN ENTRE TODOS LOS FACTORES 18
7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS 18
7.1. POBLACIÓN 18
7.2. FLORA 18
7.3. FAUNA 19
7.4. MEDIO EDÁFICO 19
7.5. MEDIO HÍDRICO 19
7.6. ATMÓSFERA 20
7.7. PATRIMONIO CULTURAL 20
7.8. GENERACIÓN DE RESIDUOS 20
8. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 21
8.1. OBJETO DEL PROGRAMA 21
8.2. ESTRUCTURA Y DURACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 21
8.3. ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL 21
8.3.1. Seguimiento y control en fase de construcción 22
8.3.1.1. Calidad atmosférica 22
8.3.1.2. Niveles sonoros 23
8.3.1.3. Hidrología 23
8.3.1.4. Suelos 24
8.3.1.5. Vegetación 25
8.3.1.6. Fauna 26
8.3.1.7. Medio socioeconómico 26
8.3.1.8. Patrimonio cultural 27
8.3.1.9. Otras actuaciones 27

8.3.2. Etapa de redefinición 29
8.3.3. Etapa de emisión y remisión de informes 29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1Especies presentes en la cuadrícula 30TVN09. Fuente: IEPNB.....7
Tabla 2 Listado del patrimonio cultural de Cantabria en la zona del proyecto 9
Tabla 3 Selección de especies para las plantaciones en la zona del brazo secundario recuperado ...11
Tabla 4. Características de las estacas y estaquillas de sauce 13
Tabla 5 Módulo de plantación para la coronación de los taludes.....13
Tabla 6 Baremos de la fragilidad del paisaje 17
Tabla 7. Resumen de cantidades de residuos generados en obra 17
Tabla 8 Compatibilidad de los efectos ambientales del proyecto.....18
Tabla 9 Interacción entre todos los efectos de todos los factores ambientales considerados.....18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Localización geográfica del proyecto.....2
Figura 2 Estructura demográfica de las poblaciones afectadas 2
Figura 3 Infraestructuras en la cuenca del Saja 3
Figura 4 Información urbanística del área del proyecto.....3
Figura 5 Usos del suelo. Fuente: SIOSE 4
Figura 6 Geología de la cuenca del río Saja.....4
Figura 7 Hidrografía y masas de agua del río Saja 5
Figura 8 ARPSIs en la cuenca del río Saja.....5
Figura 9 Mapa de Regiones Biogeográficas de España. Fuente: IGN. Ministerio de Fomento.....5
Figura 10 Mapa de Series de Vegetación de España de Rivas-Martínez (1987) en la cuenca del río Saja.. Fuente: MITECO.....6
Figura 11 Teselas de estudio en la cuenca del río Saja”.....6
Figura 12 Habitats presentes en el área del proyecto 8
Figura 13 Zonas Protegidas en la cuenca del río Saja 8
Figura 14 Atlas de los Paisajes de España en la cuenca del Saja.....9
Figura 15 Resumen de las actuaciones del proyecto.....9
Figura 16 ODTs existentes en el área del proyecto 10
Figura 17 Perfil de la apertura de brazo aguas debajo del puente.....12
Figura 18. Sección de la mota de Casar de Periedo 13
Figura 19. Secciones de la mota de Caranceja.....14
Figura 20. Vista del muro existente a adecuar 14
Figura 21. Zona no enterrada junto a Caranceja entre ODTs 14
Figura 22 Instalación de las barreras de contención hídrica 19

APÉNDICES

Apéndice 1. Normativa aplicable

Apéndice 2. Plano de Actuaciones

Apéndice 3. Plano de Gestión de Residuos

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDECENTES

El actual ***PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA),*** se enmarca entre las medidas de actuación del actual Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI).

Este proyecto se enmarca dentro del contrato de servicios: **IMPLANTACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO OCCIDENTAL Y DE LA PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO ORIENTAL. FASE 1. REVISIÓN DE LA EPRI Y MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO DE INUNDACIÓN (CLAVE/REF.: 01.499-0086/0411)**, que EPTISA resultó adjudicataria. Dentro de las tareas que incluyen dicho contrato se incluye la redacción de 5 proyectos de infraestructuras verdes y restauración fluvial recogidos en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI), entre los que se incluye el actual proyecto.

En el PGRI de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, y muy particularmente en su Anejo nº2. Descripción del programa de medidas, se relacionan una serie de medidas, a saber:

- Medidas de prevención de inundaciones.
- Medidas de protección frente a inundaciones.
- Medidas de preparación ante inundaciones.
- Medidas de recuperación y revisión tras inundaciones

En el marco de las medidas de protección frente a inundaciones, figuran entre otras las medidas 14.03.02 denominada "*Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc.) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones*", a las que pretende dar solución el presente proyecto en la ARPSI ES018-CAN-24-1, ubicada en el tramo del río Saja a su paso por las poblaciones de Casar de Periedo y Caranceja, en los términos municipales de Cabezón de la Sal y Reocín, respectivamente.

Este ARPSI presenta inundaciones recurrentes y con afecciones importantes motivadas principalmente por la superación de la capacidad hidráulica del cauce en caudales de avenida. Este fenómeno se ve favorecido, asimismo, por la presencia de estructuras en el cauce como puentes y ODT con poca capacidad de desagüe que ayudan al aumento de la lámina de agua.

Para conseguir minimizar lo máximo posible las inundaciones en este tramo de la ARPSI mencionada, las actuaciones del proyecto se diseñan bajo los siguientes objetivos específicos:

1) Restauración ecológica de los procesos y las funciones ecológicas del ecosistema fluvial que ayuden a equilibrar los flujos hidrológicos en momentos de avenidas
2) Protección de la población ante avenidas con la construcción de estructuras de defensa o adecuación de las existentes.

2. OBJETO DEL DOCUMENTO

El presente documento se elabora con el objeto de justificar desde el punto de vista ambiental las actuaciones proyectadas, así como de definir aquellas actuaciones complementarias que aseguren el éxito del proyecto y disminuyan su impacto en el medio. Para ello, primero se caracteriza el medio de actuaciíb y posteriormente se complementan las actuaciones descritas en el Documento Memoria.

3. LEGISLACIÓN APLICABLE Y MOTIVACIÓN DE EIA

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) está regulada por una legislación específica, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, que indica los tipos de proyectos que deben someterse a ella, el contenido de los diferentes documentos necesarios para la tramitación ambiental, así como el procedimiento administrativo a través del que se aplica.

En sus Anejo I y II se establece que actuaciones deben ser sometidas a tramitación ambiental, ordinaria o simplificada, respectivamente. Las actuaciones del proyecto no se encuentran contempladas en ninguno de los Anejos mencioandos, por tanto, se puede concluir que el proyecto no necesita ser sometido a tramitación ambiental.

En el Apéndice 1 del presente documente se selecciona la normativa medioambiental, comunitaria, estatal y autonómica, aplicable al proyecto.

4. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

4.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El ámbito de actuación afecta al Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) ES018-CAN-24-1. Este ARPSI abarca la llanura aluvial del río Saja en los términos municipales de Cabezón de la Sal, Reocín y Mazcuerras, en particular, el tramo fluvial comprendido entre los núcleos urbanos de la Virgen de la Peña y Barcenaciones, en una longitud aproximada de 5,0 km.

El proyecto se enmarca en el tramo del tramo del río Saja que hace de límite entre los municipios de Cabezón de la Sal y Reocín, a su paso por las poblaciones Casar de Periedo y Caranceja, todas dentro de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

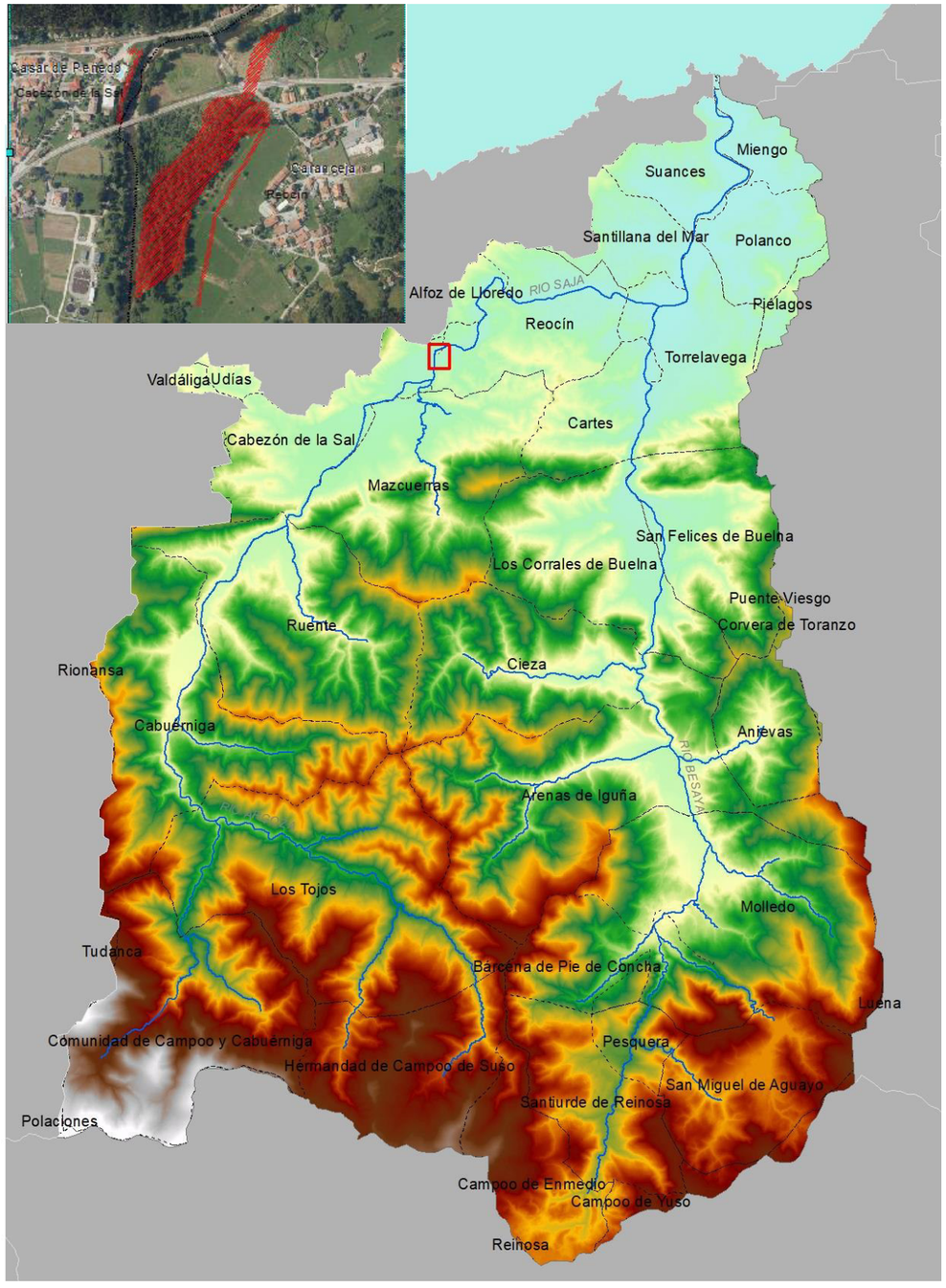


Figura 1 Localización geográfica del proyecto

4.2. MEDIO TERRITORIAL

El proyecto se ubica a 42 Km de la capital de la provincia, 12 de la costa y 7 de la montaña, desde donde se puede acceder a varios espacios protegidos. Dado el enclave natural en el que se encuentra el proyecto, la actividad turística representa cada vez un mayor potencial económico para su entorno.

Según los datos recogidos en el INE para el año 2019, la estructura demográfica de los dos municipios son muy similares tal como se puede observar en la siguiente imagen.

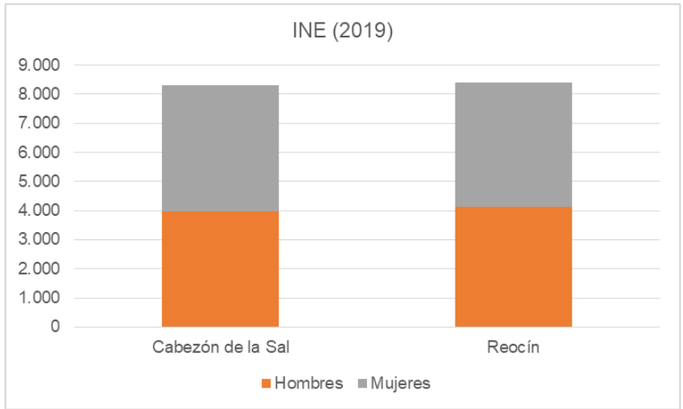


Figura 2 Estructura demográfica de las poblaciones afectadas

4.2.1. Servicios afectados e infraestructuras

En el Anejo nº9 Servicios afectados se describen aquellos servicios afectados por el proyecto. A continuación se sintetizan:

- Debido a la obra de drenaje bajo la N-634:
  - Desvío provisional y reposición del tramo de la N-634.
  - Desvío provisional y reposición del prisma de Telefónica
  - Reposición de servicios telefónicos subterráneos afectados por el drenaje
  - Desvío provisional y reposición de servicios de abastecimiento
  - Reposición de red de alumbrado público
- Apertura de cauce secundario aguas abajo del drenaje de la N-634:
  - Reposición de servicios de Gas Natural
- Otras reposiciones por afecciones a:
  - Barreras de seguridad tipo bionda
  - Señalización vertical
  - Señalización horizontal
  - Hitos

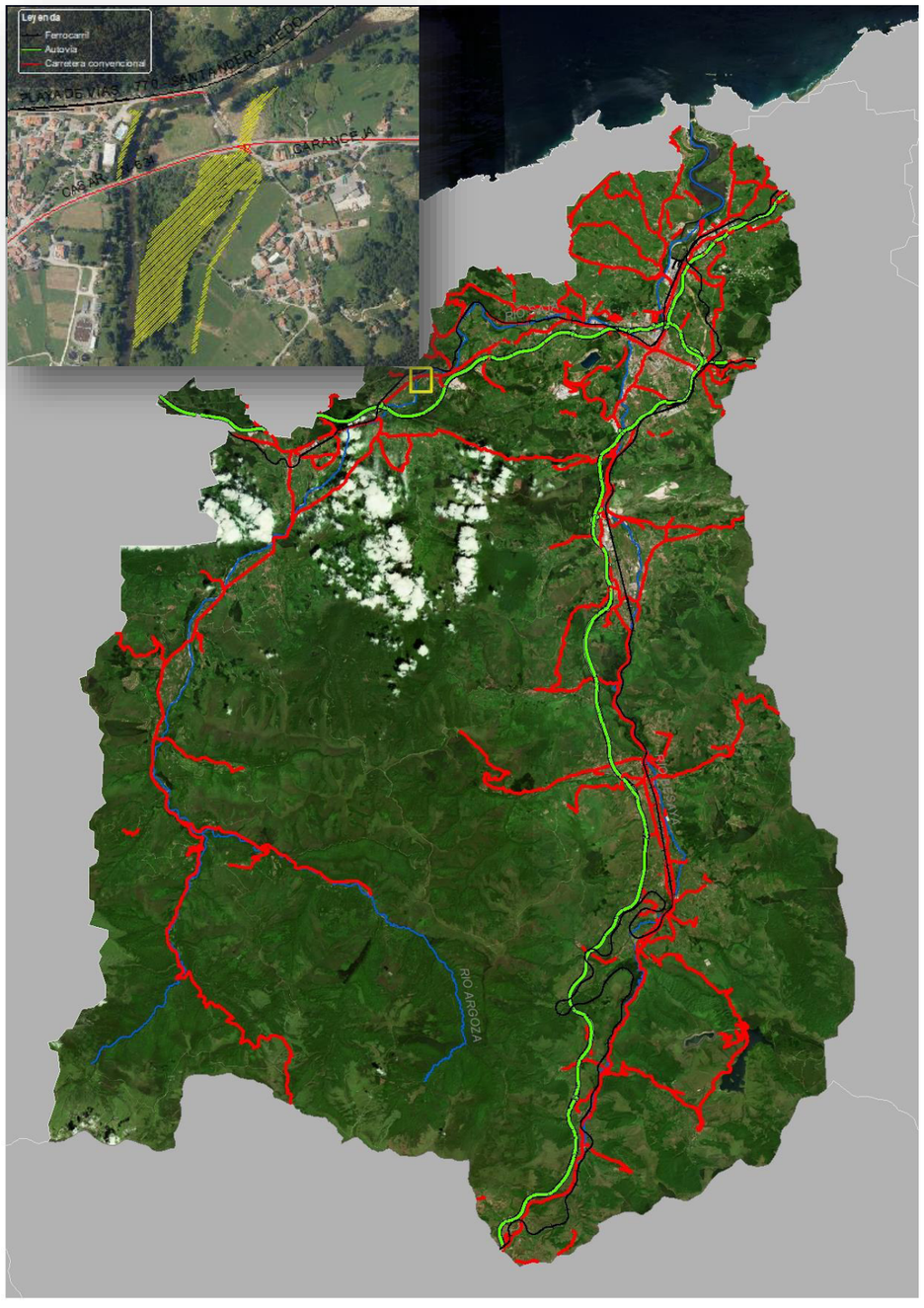


Figura 3 Infraestructuras en la cuenca del Saja

4.2.2. Planeamiento urbanístico

Según la información obtenida del servicio cartográfico del Gobierno de Cantabria, la clasificación urnaística del suelo afectado por el proyecto se representa en al siguiente Figura 4.



Figura 4 Información urbanística del área del proyecto

4.3. CAPITAL NATURAL

4.3.1. Medio físico

El río Saja define el valle en el que se asientan las poblaciones afectada por el proyecto. El relieve que rodea este valle está formado por los montes de Bustablado y Monte Allende, la Brañona por el norte, Mozagro, Mozagruco e Ibio por el sur, Montes de Sierra de Ibio y sus lomas por el Este y al Oeste con el Monte Escudo y Corona.

La altitud del área del proyecto se sitúa a 120m.s.n.m., aprox. Su climatología se caracteriza por tener un clima húmedo benigno, con temperaturas medias entre los 13 y los 15 grados y con una pluviométrica que oscila entre los 1.000 y los 1.500 litros anuales.

El suelo donde se asienta el tramo del proyecto es de origen aluvial donde predominan las actividades agro-ganaderas. En las zonas más montañosas, predomina la arcilla, donde los usos predominantes son las repoblaciones forestales de pino y eucalipto, así como castaño, roble, nogal y haya.

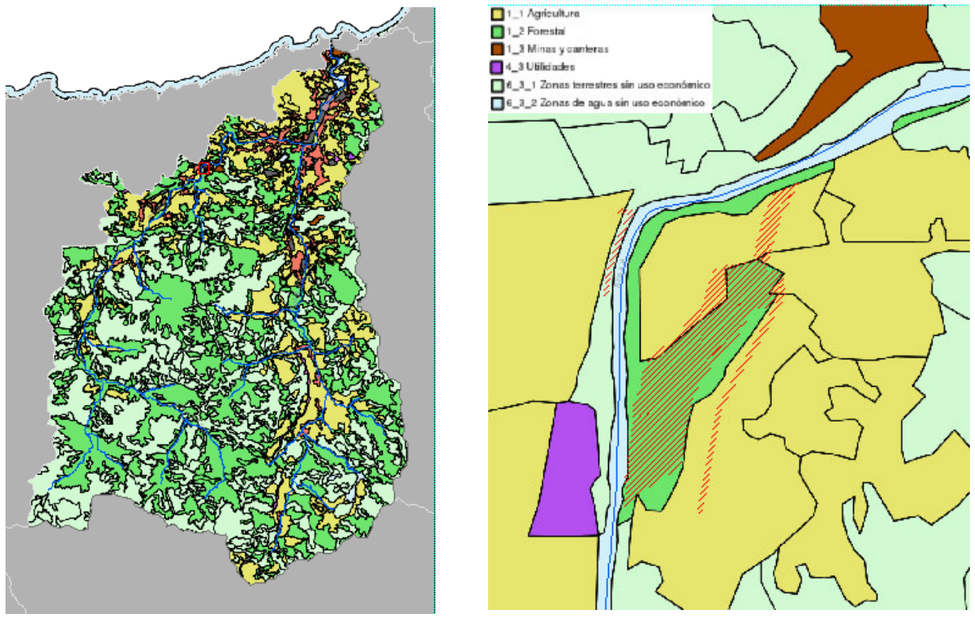


Figura 5 Usos del suelo. Fuente: SIOSE

4.3.1.1.Geología y litologías

La litología más abundante en la cuenca del río Saja son los conglomerados, areniscas, arenas y margas mesozoicos, sobre todo por debajo del cabalgamiento que parte de este a oeste dos tercios del terreno. Por encima aparecen litologías como margas, arcillas, calizas, dolomía y yesos, además de repetirse las litologías de la parte meridional, y una variedad grande de litologías paleozóicas y cenozóicas.

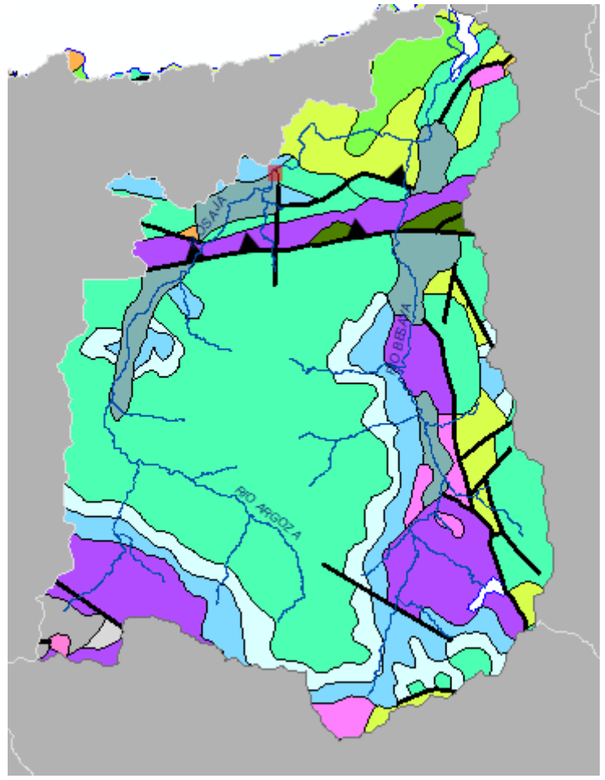


Figura 6 Geología de la cuenca del río Saja

4.3.1.2.Hidrología

El río Saja nace en la cara norte de la Sierra del Cordel a a más 1.600 m.s.n.m y desemboca en el Mar Cantábrico en la Ría de San Martín de La Arena, entre Suances y Miengo. Su recorrido alcanza los 67 km.

Su red hidrográfica la definen sus principales afluentes, los ríos Argonza (9,9 Km), Bayones (12,1 Km), y Besaya (8,4 Km), alcanzando una cuenca hidrográfica de 982 km^2. Los principales embalses de la cuenca se localizan en la subcuenca del río Besaya, donde se encuentran los embalses de Reocín, Mediajo y de Alsa/Torina.

Tal como se puede consultar en la Figura 7, el proyecto afecta a la masa de agua denominada Río Saja IV y con código ES018MSPFES098MAR000292.

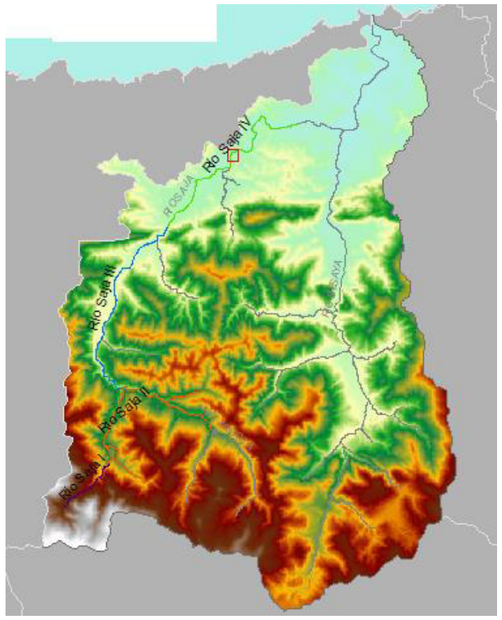


Figura 7 Hidrografía y masas de agua del río Saja

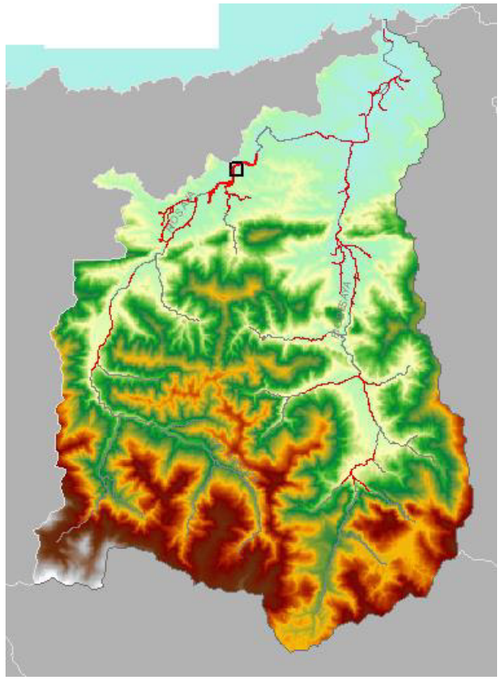


Figura 8 ARPSIs en la cuenca del río Saja

4.3.2. Medio biótico

4.3.2.1. Vegetación

En relación con los aspectos biogeográficos, y de acuerdo con los criterios de Rivas-Martínez (1987), el ámbito de la zona de estudio, el tramo fluvial del río Saja afectado por el proyecto, se encuentra dentro de las siguientes unidades fitogeográficas pertenecientes al Reino Holártico:

Región EUROSIBERIANA

Superprovincia ATLÁNTICA

Provincia ATLÁNTICA EUROPEA

Subprovincia CÁNTABROATLÁNTICA

Distrito CUERANO-SUEVENSE

Sector GALAICO-ASTURIANO



Figura 9 Mapa de Regiones Biogeográficas de España. Fuente: IGN. Ministerio de Fomento

Según el Mapa de Series de Vegetación de España de Rivas-Martínez (1987), la vegetación potencial o climatófila del área del proyecto estaría definida por la "Serie colino-montana orocantábrica, cantabroeuskalduna y galaicoasturiana mesofítica del fresno o *Fraxinus excelsior* (Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris sigmetum). VP, fresnedas con robles".

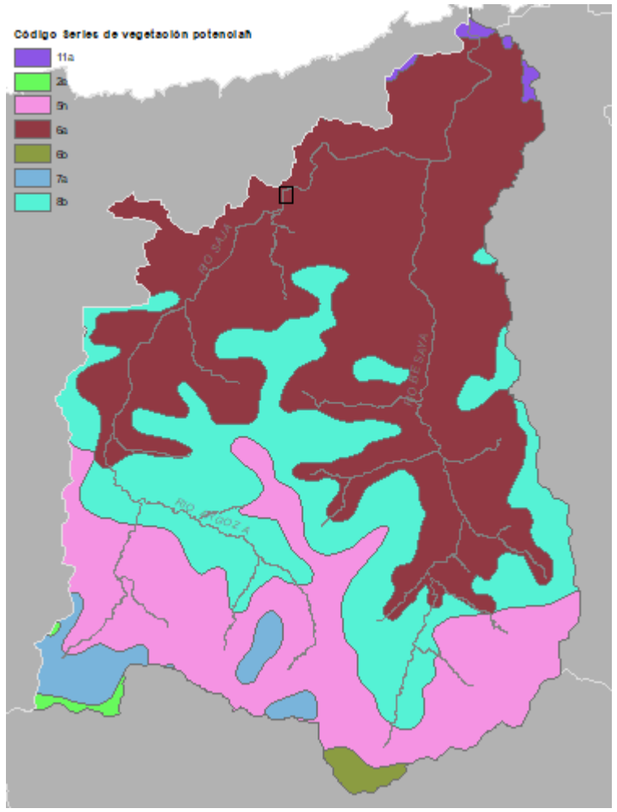


Figura 10 Mapa de Series de Vegetación de España de Rivas-Martínez (1987) en la cuenca del río Saja..
Fuente: MITECO

Esta serie corresponde en su etapa madura o cabeza de serie a un bosque mixto de fresnos y robles, que puede tener en mayor o menor proporción tilos, hayas, olmos, castaños, avellanos, arces, etc. El sotobosque es bastante rico en arbustos como endrinos, rosas, madreselvas, zarzamorazas, etc., así como en ciertas hierbas y helechos esciófolos (*Polysticho setiferi-Fraxinetum excelsioris=Corylo-Fraxinetum cantabricum).* Como etapas de degradación de esta serie aparecen formaciones de matorral denso a base de *Cornus sanguinea, Sambucus nigra, Corylus avellana, Smilax aspersa, Rubus ulmifolius*, etc. y en etapas sucesivas; matorrales degradados con *Daboecia cantabrica, Ulex gallii, Erica vagans*, etc. y por último pastizales con *Festuca pratensis, Cynosorus cristatus, Trifolium repens*, etc.

Sin embargo, según la caracterización realizada en la tesala "Saja-1" (Figura 11) incluida en la en la publicación "Vegetación de ribera de la mitad norte española. Francisco Lara, Ricardo Garilleti y Juan Antonio Calleja. Monografías CEDEX", la vegetación potencial del tramo de actuación podría ser más próxima a la "Serie edafohigrófila colino montana riparia cántabro atlántica del aliso (*Alnus glutinosa*). *Hyperico androsaemi-Alneto glutinosae sigmetum*. Esta serie es la potencial en la mayor parte de los cursos fluviales, así como en aquellas zonas o variantes húmedas o ecotonos propicios para la serie mesofítica del fresno (6a).

de ribera del río Saja al paso por el área del proyecto se podría corresponder por proximidad con la caracterización de la tesala "Saja-1" (Figura 11):

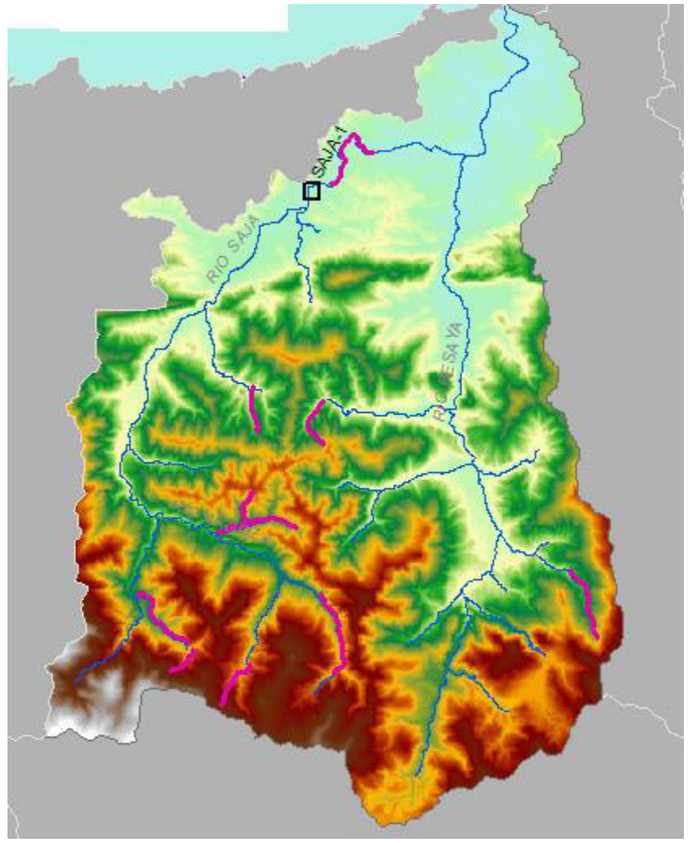


Figura 11 Teselas de estudio en la cuenca del río Saja"

La caracterización de la tesela Saja-1 define una primera banda de vegetación riparia con sauceda de sauce blanco, discontinua, situada sobre las gravas del cauce. Una segunda banda formada por bosque mixto con alisos y *Acer pseudoplatanus*, donde hay mucha presencia de especies alóctonas como *Robinia pseudacacia* y *Platanus hispánica*

Esta composición de especies es más similar a la de la serie Serie edafohigrófila colino montana riparia cántabro atlántica del aliso (*Alnus glutinosa*). Son bosques en cuyo estrato arbóreo domina el aliso, junto con el fresno, arce, abedul, haya, olmos de montaña, sauces diversos y robles carballos, según el territorio. Están entre los tipos de bosque de la Región con mayor diversidad de plantas. Así, entre los arbustos son frecuentes y abundantes los sauces (*Salix* sp.pl.), el avellano (*Corylus avellana*), el saúco (*Sambucus nigra*), el cornejo (*Cornus sanguinea*), el majuelo (*Crataegus monogyna)*), etc. En este tipo de bosque son muy abundantes las zarzas (*Rubus* sp.) y las rosáceas (*Rosa* sp.), la hiedra (*Hedera helix*) y otras trepadoras como la madreselva (*Lonicera periclymenum*). El estrato herbáceo es también muy rico y diverso. Tienen una especial significación las plantas exigentes en humedad y nutrientes como *Carex*

pendula, Carex remota, *Stachys sylvatica*, *Lycopus europaeus* y *Festuca gigantea*, *Arum italicum, Myosotis lamottiana*, etc. Son comunes los helechos *Dryopteris affinis s.l.*, *Polystichum setiferum*, *Athyrium filix-femina* y, localmente cuando los sustratos son ácidos, *Osmunda regalis* y *Blechnum spicant.*

Como etapas de sustitución de esta serie aparecen formaciones de salguera negra (*Alno-Padion*), zarzales (*Prunetalia spinosae*) y prados higrófilos (*Filipendulion ulmariae y Calthion palustris*).

ESPECIES INVASORAS

La Comunidad de Cantabria cuenta con un *Plan Estratégico Regional de Gestión y Control de Especies Exóticas Invasoras* aprobado por Acuerdo de Consejo de Gobierno el día 23 de noviembre de 2017.

Dentro de las especies catalogadas como especies exóticas invasoras con mayor probabilidad de estar presente en el área del proyecto son *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*, *Acacia dealbata*, *Acacia melanoxylon, Oenothera* sp., *Cortaderia selloana*, *Paspalum dilatatum* Poir., *Paspalum vaginatum* Sw, *Reynoutria japonica* Houtt., *Cotula coronopifolia* L y *Crocosmia x crocosmiiflora*. Esta última representa uno de los mayores problemas de especies invasoras en el río Saja.

Para elegir la técnica más adecuada para su eliminación y gestión se seguirán las prescripciones establecidas en las “Fichas de las EEI objetivo –FLORA” del Plan Estratégico mencionado, disponible en la web del Gobierno de Cantabria, así como cualquier bibliografía con base científica.

En la eliminación de *Crocosmia x crocosmiiflora* el método manual de eliminación de la planta parece ser el método más efectivo. El método consiste en extraer la planta por su parte aérea extirpando a la vez el sistema radicular donde se localizan los bulbos subterráneos, órgano con mayor capacidad reproductiva de la especie. La parte aérea se deja *in situ* ya que no tiene capacidad de rebrote ni de generar nuevos individuos. Los bulbos se recogen, se acopian en un contenedor de residuos y finalmente se retiran por gestor autorizado para ser incinerados.

La gestión de especies invasoras es un proceso laborioso y costoso, por eso se debe incidir en este apartado que su gestión debe ser abarcada de forma integral en toda la cuenca para que actuaciones como las del proyecto tenga una incidencia real.

Por otro lado, otras especies alóctonas con mayor o menor carácter invasor pueden ser frecuentes en el área de actuación. Además del mencionado *Platanus hispanica*, es frecuente la presencia de especies como *Eucaliptus globulus*, *Pinus radiata* o *Populus* sp

4.3.2.2.Fauna

Según el Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad (IEPNB) regulado por el *Real Decreto 556/2011*, las principales especies faunísticas presentes en el área de estudio (cuadrícula 30TVN09) son las representadas en la siguiente Tabla 1.

Tabla 1Especies presentes en la cuadrícula 30TVN09. Fuente: IEPNB

Aves	*Accipiter gentilis*	*Delichon urbicum*	*Parus palustris*	Mamíferos	*Apodemus sylvaticus*
	Accipiter nisus	*Dendrocopos major*	*Passer domesticus*		*Capreolus capreolus*
	Aegithalos caudatus	*Emberiza calandra*	*Passer montanus*		*Lepus europaeus*
	Alauda arvensis	*Emberiza cirlus*	*Phasianus colchicus*		*Lutra lutra*
	Alcedo atthis	*Emberiza citrinella*	*Phoenicurus ochruros*		*Martes foina*
	Alectoris rufa	*Erithacus rubecula*	*Phylloscopus collybita/ibericus*		*Meles meles*
	Anas platyrhynchos	*Falco peregrinus*	*Pica pica*		*Mus musculus*
	Anthus trivialis	*Falco subbuteo*	*Picus viridis*		*Mustela putorius*
	Apus apus	*Falco tinnunculus*	*Ptyonoprogne rupestris*		*Neomys fodiens*
	Athene noctua	*Ficedula hypoleuca*	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*		*Rattus norvegicus*
	Buteo buteo	*Fringilla coelebs*	*Pyrrhula pyrrhula*		*Rhinolophus ferrumequinum**
	Caprimulgus europaeus	*Gallinula chloropus*	*Regulus ignicapilla*		*Rhinolophus hipposideros*
	Carduelis cannabina	*Garrulus glandarius*	*Riparia riparia*		*Vulpes vulpes*
	Carduelis carduelis	*Hippolais polyglotta*	*Saxicola torquatus*	Invertebrados	*Austropotamobius italicus**
	Carduelis chloris	*Hirundo rustica*	*Scolopax rusticola*		*Bidessus coxalis*
	Certhia brachydactyla	*Lanius collurio*	*Serinus serinus*		*Elona quimperiana*
	Cinclus cinclus	*Milvus migrans*	*Sitta europaea*		*Geomalacus maculosus*
	Cisticola juncidis	*Motacilla alba*	*Streptopelia decaocto*		*Lucanus cervus*
	Columba domestica	*Motacilla cinerea*	*Strix aluco*		*Phengaris alcon*
	Columba livia/domestica	*Motacilla flava*	*Sturnus unicolor*	Peces	*Anguilla anguilla*
	Columba palumbus	*Otus scops*	*Sylvia atricapilla*		*Phoxinus phoxinus*
	Corvus corax	*Parus ater*	*Troglodytes troglodytes*		*Salmo trutta*
	Corvus corone	*Parus caeruleus*	*Turdus merula*	Anfibios	*Salamandra salamandra*
	Coturnix coturnix	*Parus cristatus*	*Turdus philomelos*		
	Cuculus canorus	*Parus major*	*Tyto alba*		

** Vulnerable según el Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria*

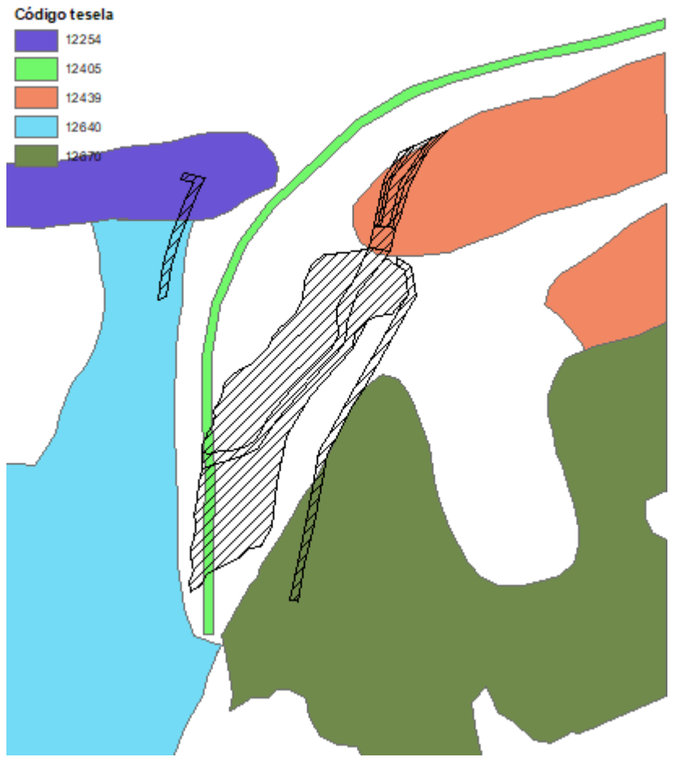
ESPECIES INVASORAS

La fauna exótica invasora potencialmente presente en la zona del proyecto según las “Fichas de las EEI objetivo –FAUNA” del Plan Estratégico Regional de Gestión y Control de Especies Exóticas Invasoras de Cantabria, así como las campañas de inspección del Proyecto Ríos Cantabria serían *Cyprinus carpio, Mustela (Neovison) vison; Potamopyrgus antipodarum, Procambarus clarkii y Vespa velutina.*

Finalmente, destacar que s*egún la Orden MED/23/2019, de 19 de diciembre, por la que se dictan las normas para el ejercicio de la pesca en aguas continentales de la Comunidad Autónoma de Cantabria, durante el año 2020,* el tramo del proyecto se califica como coto de pesca para trucha tradicional.

4.3.2.3.Habitats

Aunque, tal como se verá en el siguiente apartado, el proyecto no afecta a ninguna figura de protección de la Red Natura 2000 (Directiva Hábitats), según el *Atlas de los Hábitat de España* en el área de estudio se han inventariado varios hábitats de interés comunitario. En la Figura 12 se representan los hábitats inventariados en la zona de **afección del proyecto.**



CÓDIGO TESELA	ESPECIES	NOMBRE HABITAT	NOMBRE COMÚN	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
12405	*Salix alba, Salix x rubens.*	*Salicion albae Só 1930*	Saucedas albares	3240	Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix elaeagnos*
12405	*Aconitum napellus subsp. lusitanicum, Carex brizoides, Carex remota, Carex sylvatica subsp. paui, Chrysosplenium alternifolium, Dryopteris carthusiana, Equisetum sylvaticum, Festuca gigantea, Gagea lutea subsp. lutea, Primula elatior, Prunus padus, Ribes*	*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae (Br.-Bl. 1967)* Rivas-Martínez in Loidi 1983	Alisedas cantábricas	91E0*	Bosques aluviales de Alnus glutinosa y Fraxinus excelsior (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)
12254	*Rosa micrantha, Rosa pouzinii, Rubus ulmifolius.*	*Rubo ulmifolii-Tametum communis R. Tx. in R. Tx. & Oberdorfer 1958*	Espinares y zarzales termo-mesotemplados húmedo-hiperhúmedos cántabro-atlánticos		
12250 12439 12640 12670	*Bellis perennis, Cynosurus cristatus, Leontodon autumnalis, Phleum pratense subsp. pratense, Trifolium repens, Veronica serpyllifolia subsp. serpyllifolia.*	Lino angustifolii-Cynosuretum cristati Allorge ex Oberdorfer & R. Tx. in R. Tx. & Oberdorfer 1958	Prado mesófilos de diente cantábrico		

Figura 12 Habitats presentes en el área del proyecto

4.3.3. Espacios naturales protegidos

El curso fluvial del río Saja ha reconfigura los valores ecológicos que justifican la presencia de varias figuras de protección a lo largo de su recorrido. En cabecera se localiza el Parque Natural de Saja-Besaya, el parque natural más extenso de Cantabria, con una de las manchas más extensas y mejor conservadas de bosque caducifolio atlántico en España, principalmente de haya y roble, aunque también alberga tejos y castaños, entre otras especies vegetales. En cuanto a la fauna aparece el lirón, el desmán ibérico, la nutria, el rebeco, el lobo, el gato montés, el águila real, la gineta, el zorro y ocasionalmente el oso pardo. Esta zona alta del río es además Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA).

El curso alto del río se incluye en la Zona de Especial Conservación (ZEC) Valles Altos del Saja y Nansa y Alto Campoo, incluido en la Red Natura 2000. El ZEC Río Saja comprende el curso del río medio y afluentes como el Argonza, donde se pueden encontrar cangrejos de río, nutria o el desmán ibérico.

Tal como se puede comprobar en la Figura 13, el área del proyecto no se ve afectada por ninguna de las zonas protegidas descritas.

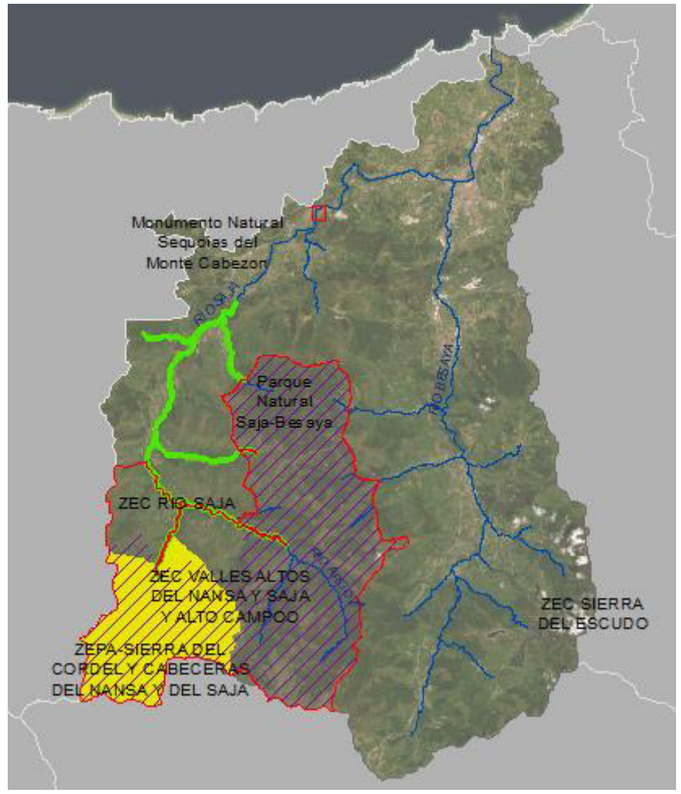


Figura 13 Zonas Protegidas en la cuenca del río Saja

4.3.4. Paisaje

Según la *Ley 4/2014, de 22 de diciembre, del Paisaje,* la zona de proyecto está incluida en el *Ámbito II. Marina Central*. Según el *Atlas de los Paisajes de España*, el área del proyecto se enmarca dentro de un tipo de paisaje catalogado como "MARINAS, MONTES Y VALLES DEL LITORAL CANTABRICO". En concreto, el proyecto se encuentra dentro de la unidad definida como "MARINA INDUSTRIAL DE TORRELAVEGA", dada su proximidad a dicha área industrial.

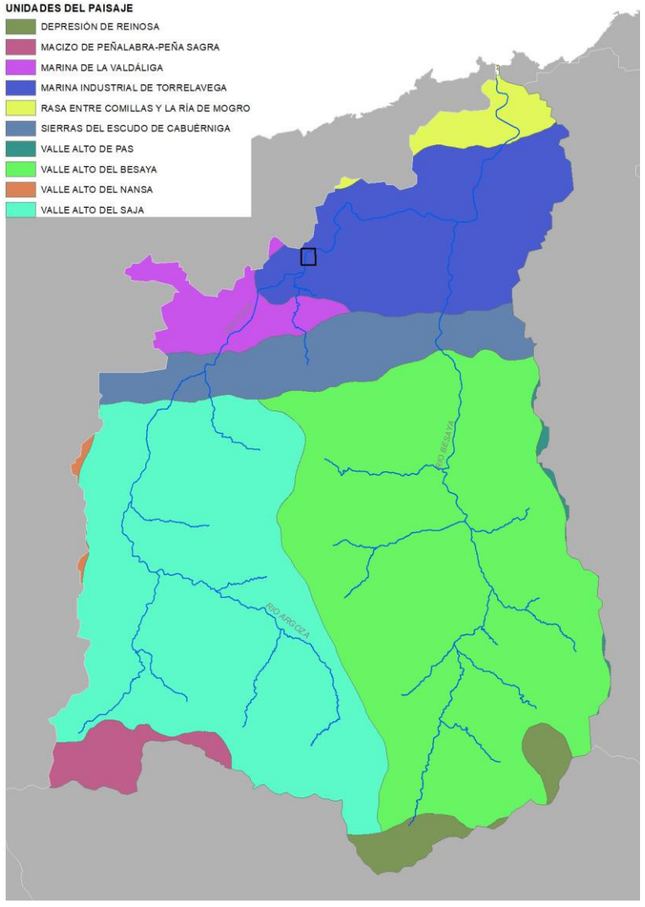


Figura 14 Atlas de los Paisajes de España en la cuenca del Saja

4.3.5. Patrimonio cultural

Según la legislación vigente, la **Ley 11/1998,** de 13 de octubre, de Patrimonio Cultural de Cantabria, el **Patrimonio Cultural de Cantabria**, se clasifica en:

a) **Bien de Interés Cultural.** Serán aquéllos que se declaren como tales y se inscriban en el Registro General de Bienes de Interés Cultural de Cantabria.

b) **Bien Catalogado.** Serán aquéllos que se declaren como tales y se incorporen al Catálogo General de los Bienes de Interés Local de Cantabria.

c) **Bien Inventariado.** Serán aquéllos que se incorporen al Inventario General del Patrimonio de Cantabria.

Según las fuentes consultadas del Gobierno de Cantabria, el patrimonio inventariado en los dos municipios afectados por el proyecto se indica en la siguiente Tabla 2. Ninguno de ellos se ve afectado por los trabajos incluidos en el proyecto.

Tabla 2 Listado del patrimonio cultural de Cantabria en la zona del proyecto

MUNICIPIO	ELEMENTO PATRIMONIAL
Cabezón de la Sal	Casa de Jesús de Monasterio
	Estaciones de arte esquemático de La Braña de los Pastores
	La Casona de Carrejo
	Molino de Cabroja
Mazcuerras	Casa-Torre de Hoyos
	Ermita de Cintul
	Palacio de Gómez la Torre

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Las actuaciones proyectadas se definen en función del objetivo específico definido. En la siguiente Figura 15 se representa un resumen de las actuaciones.

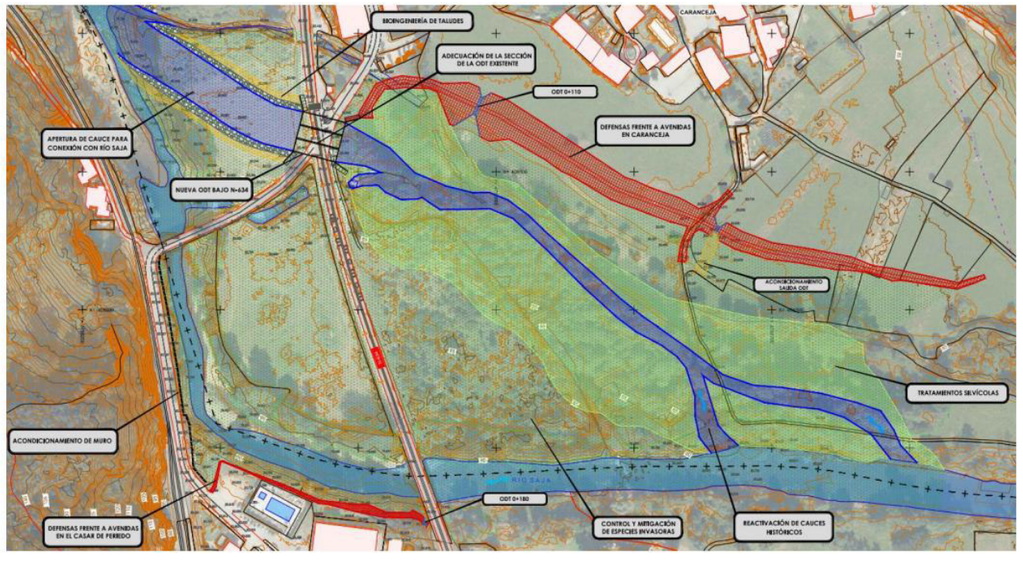


Figura 15 Resumen de las actuaciones del proyecto

En los siguientes apartados se hace una breve descripción de las actuaciones del proyecto.

5.1. RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DEL ECOSISTEMA FLUVIAL

La restauración de los procesos y funciones ecológicas del ecosistema se hará a través de la **mejora de la estructura longitudinal y transversal del cauce** con la re-apertura de cauces históricos. Estos cauces fueron anulados en el pasado por rellenos e intervenciones de diferente naturaleza antrópica. Con su re-apertura se ayudará a la regulación del régimen de caudales, especialmente en momentos de avenidas,

disminuyendo la carga hidráulica en el cauce principal. Para ello, la cota de entrada de agua será algo superior a la del río Saja.

Con el mismo objetivo, se mejorará la permeabilidad de este cauce secundario con la construcción de una nueva ODT bajo la N-634, ya que las estructuras de drenaje existentes (Figura 16) en el área de actuación no son suficientes para aliviar todo el caudal circulante en momentos de crecidas extraordinarias.

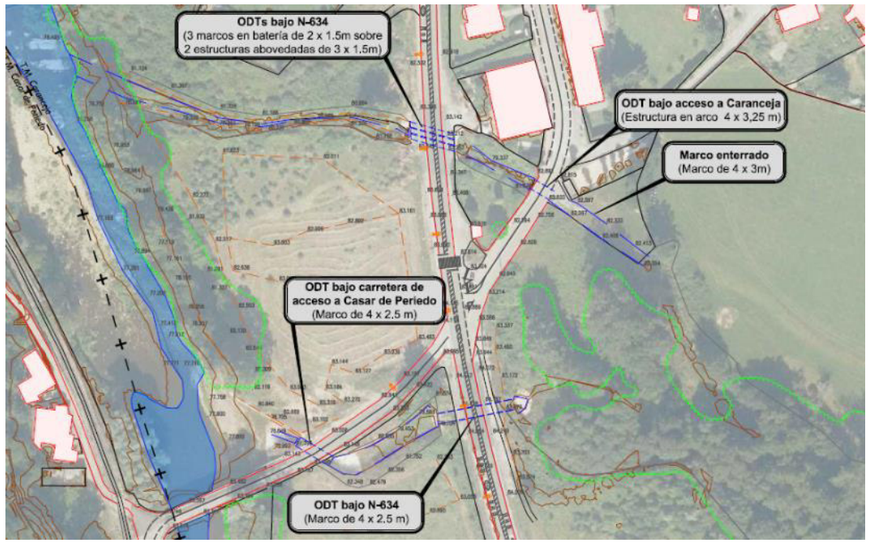


Figura 16 ODTs existentes en el área del proyecto

Por otro lado, esta restauración funcional se buscará a través de la **mejora de la estructura vertical y horizontal de la vegetación de ribera** a través de la gestión de la vegetación existente. Un bosque de ribera adecuadamente estructurado ayudará a reducir la velocidad del flujo y a aumentar la infiltración de la humedad, al tiempo que la biodiversidad y el valor ecológico y estético del entorno se verán favorecido.

Dada la diversa naturaleza de esos rellenos, a la presencia de estructuras y proximidad a poblaciones, se hace necesaria la diferenciación de las siguientes actuaciones aguas arriba y aguas abajo del puente generado por la nueva ODT bajo la N-634. Así las actuaciones quedarían definidas de la siguiente manera:

5.1.1. Apertura de cauce secundario histórico aguas arriba del puente

La apertura se realizará mediante la retirada de aquella vegetación que pudiese impedir la circulación del agua en condiciones de avenida, así como el material retenido a la entrada del marco del puente para favorecer la permeabilidad longitudinal del caudal.

Así como en la ribera de este nuevo cauce se priorizará la conservación de pies de especies autóctonas que garanticen el acervo genético ecosistema fluvial asociado al Saja, en el área afectada por esta actuación se priorizará la eliminación de todos los pies arbóreos de gran porte para permitir el paso del agua en momentos de avenidas. Igualmente, se evitará la eliminación total de vegetación para evitar el impacto excesivo sobre el hábitat de las especies faunísticas, así como para evitar la generación de espacios desprotegidos, favorables para la proliferación de especies invasoras.

5.1.2. Tratamientos silvícolas de la masa arbórea existente

Estos tratamientos buscan mejorar el estado de la ripisilva existente

El desarrollo de tratamientos sobre la vegetación existente en las riberas y márgenes del río Saja tiene múltiples objetivos, entre ellos:

- Sanear y mejorar las condiciones de desarrollo vegetativo de dichas masas, promoviendo procesos internos de estructuración, maduración y enriquecimiento y diversificación de aquellas masas.
- Eliminar los riesgos de obstrucciones hidráulicas provocados por la caída y arrastre de arbolado.
- Controlar el crecimiento y expansión de la vegetación invasora y/o degradada que se reparte por el cauce y márgenes.
- Acelerar y favorecer los procesos naturales de evolución vegetal para alcanzar las situaciones de referencia deseables en el menor plazo de tiempo posible.

Estos tratamientos silvícolas afectarán a las riberas y márgenes en el entorno del nuevo brazo y consistirán en cortas y cortas preventivas, caras, entresacas arbustivas selectivas y desbroces, podas y retirada o extendido de restos vegetales. A continuación de describe en detalle este tipo de tratamientos.

CORTAS ELIMINATORIAS Y CORTAS PREVENTIVAS

Para evitar la caída de árboles sobre el cauce y su arrastre en periodos de avenida, con los consiguientes riesgos de obstaculización hidráulica, se procederá a la eliminación selectiva de los ejemplares ya caídos o con riesgo evidente de hacerlo, los que estén muertos, enfermos o en condiciones vegetativas deficientes.

Por otro lado, se realizará la corta de las choperas existentes en las zonas identificadas.

En el caso de la reactivación de brazos históricos, será preciso la eliminación de las especies arbóreas y leñosas de gran porte que se encuentren en el interior del brazo con el fin de permitir y facilitar el paso de agua por el canal central, sin que estos lo entorpezcan, ya que en ellos se espera que se generen otras condicione ecológicas y por tanto no se desarrolle una vegetación de este tipo, sino otra adaptada a las avenidas.

Se procederá de forma general mediante las siguientes operaciones:

- Tala por la base y sin destoconado posterior.
- Desembosque con medios mecánicos y apoyo manual. Se limitará la entrada de maquinaria pesada a las zonas ribereñas a situaciones ineludibles, realizándose en la generalidad de los casos desde la zona exterior de la ribera.
- Preparación del material vegetal en los puntos de extracción para su aprovechamiento o traslado a vertedero según proceda, mediante desramado y triturado *in situ* de restos menores, y corta de trozas maderables y/o de tamaños transportables.

- Se han previsto 2 tipos básicos de corta, en función de la intensidad de reducción de pies (Media-baja y Alta).

Sobre los pies que formen parte de las labores de corta preventiva se tendrá en cuenta que este tipo de árboles juega un papel importante para determinados taxones animales necesarios para el buen funcionamiento del ecosistema fluvial. Por ello se procederá de forma particular sobre los ejemplares (30%

aproximadamente) de diámetro igual o superior a 30 cm, sin riesgo de caída evidente, muertos o debilitados vegetativamente y/o con oquedades.

CLARAS

- Se proyecta disminuir las densidades de arbolado elevadas mediante la eliminación de los pies dominados (diámetros menores), potenciando de esta forma el crecimiento de los que componen el estrato dominante.
- Se han previsto 2 tipos básicos de clara, en función de la intensidad de reducción de pies:
  - Media-baja: reducción de los pies más desfavorecidos, (reducción de un 10-20%).
  - Alta: se conservan sólo los pies dominantes y codominantes, (reducción de un 20 - 40%)
- Dado que en estas masas muy competidas predominan los ejemplares ahilados, con evidente riesgo de tronzado al aclararse por efecto de los vientos, en el momento de marcado se tendrá en cuenta la dirección de los vientos dominantes preservándose una primera línea protectora.
- El procedimiento a seguir en esta operación será similar al establecido para la corta preventiva.

CORTAS

- Se proyecta eliminar importantes superficies de choperas y otras especies alóctonas, que degradan en sobremanera la vegetación natural de los espacios riparios del Saja. Estas cortas afectarán a la totalidad de los individuos existentes.
- Se han previsto 2 tipos básicos de corta, en función de la densidad de pies:
  - Medi-baja: reducción de los pies más desfavorecidos, (reducción de un 10-20%).
  - Alta: se conservan sólo los pies dominantes y codominantes, (reducción de un 20 - 40%)
- El procedimiento a seguir en esta operación será similar al establecido para la corta preventiva.

DESBROCES Y ENTRESACAS ARBUSTIVAS SELECTIVAS

Se procederá al desbroce del estrato arbustivo, conformado casi exclusivamente por tojales y zarzales en determinadas zonas muy degradadas, así como el aclarado de diversas especies, entre ellas mimbreras, en aquellas zonas donde su densidad o desarrollo sea excesivo.

La eliminación se realizará de forma selectiva y específica para cada zona, eliminando principalmente especies de escaso valor ecológico y respetando las valiosas. En el criterio de selección deber priorizar la necesidad de conservación de la ripisilva en función del riesgo de colonización de especies invasoras, evitanto los claros. En todo caso, se seguirán las indicaciones particulares que establezca la Dirección de los trabajos.

PODAS

Las ramas bajas del arbolado y los pies horquillados o con estructura multitronco tienden a acumular materiales arrastrados por las aguas en periodo de avenida, y a incrementar notablemente el coeficiente de rugosidad. Con el objeto de evitar el citado efecto, minimizar la rugosidad e incrementar la sección hidráulica efectiva, sin renunciar a la necesaria presencia del arbolado, se procederá con dos operaciones:

- Eliminación sistemática de todas las ramas de los árboles en pie hasta una altura de 3 m.
- En los árboles multitronco, tala de los troncos dominados, con diámetros inferiores a 10 cm, o con riesgo razonable de acumulación de restos.

Por otro lado, procederá al saneamiento de la masa arbolada y eliminación selectiva de las ramas de entidad, secas y/o con riesgo de ruptura y caída, mediante poda de las mismas.

En las ramas secas desde su inserción con el tronco se cortarán a ras de éste, y en el resto el corte se realizará al menos a 50 cm. por debajo de la zona detectable de afección o seca, con el objeto de asegurar su saneamiento.

La extracción de los restos vegetales a las zonas de carga, se realizará de forma cuidadosa minimizando la alteración del resto de la formación vegetal, priorizando la utilización de medios manuales o medios mecánicos que puedan actuar desde el exterior de la ribera (vehículo autocargador con pluma y cabezal de pinzas). Al igual que en operaciones anteriores, los restos menores se procesarán *in situ* mediante triturado, y los troncos se trocearán para su aprovechamiento y/o carga hasta punto de vertido.

LIMPIEZA DE RESTOS

Los restos de estos tratamientos, excepto los restos vegetales de las especies catalogadas como invasora y aquellas especies alóctonas con capacidad de reproducción vegetativa, el resto será, en la medida de lo posible, reutilizable en la misma obra. Se priorizará la utilización de medios manuales y/o mecánicos “no invasivos” en la realización de estas operaciones, limitando el empleo de otro tipo de maquinaria a situaciones inexcusables.

Excepto las especies invasoras, los restos de corta se dejarán en la ribera del cauce para que retornen al ecosistema a través del ciclo de nutrientes. La gestión de las especies invasoras se describen en el siguiente apartado.

5.1.3. Plantaciones

El proyecto prevé la necesidad de hacer plantaciones de refuerzo una vez actuado sobre la masa existente, tanto por los tratamientos silvícolas como sobre las especies exóticas. El objetivo de estas plantaciones es el refuerzo de la compensación de la cubierta arbórea que facilite las condiciones ambientales necesarias para la regeneración de las formaciones autóctonas, al tiempo que limita la regeneración o expansión de las especies exóticas.

Se ha realizado una selección de especies adecuadas a las condiciones ecológicas de la zona (Tabla 3). La elección de las especies deberá ser, a su vez, seleccionada en función de las necesidades observadas en el avance de la obra. De forma general, se deberá combinar especies de diferentes portes y necesidades lumínicas que permitan las relaciones de facilitación ecológica.

Tabla 3 Selección de especies para las plantaciones en la zona del brazo secundario recuperado

ESPECIE	TAMAÑO (Nº SAVIAS)	NECESIDADES LUMÍNICAS	RECEPCIÓN DE LAS PLANTAS
Alnus glutinosa	2	Plena luz	Raíz desnuda
Fraxinus excelsior	2	Media luz	Raíz desnuda
Salix atrocinerea	1	Plena/Media luz	Raíz desnuda

ESPECIE	TAMAÑO (Nº SAVIAS)	NECESIDADES LUMÍNICAS	RECEPCIÓN DE LAS PLANTAS
Cornus sanguinea	1	Plena luz	En contenedor
Corylus avellana	1	Plena luz	En contenedor
Ligustrum vulgare	1	Plena luz	En contenedor
Crataegus monogyna	1	Plena luz	En contenedor

5.1.4. Control y mitigación de las especies alóctonas

El proyecto incluye el tratamiento para el control y mitigación de especies catalogadas como invasoras por la legislación vigente, así como aquellas especies alóctonas que actualmente no cuentan con dicha catalogación. A continuación de describen dichos tratamientos:

- Control y mitigación de *Cortaderia selloana*

Desbroce mecánico de todos los plumeros presentes, con el posterior triturado y extendido de restos vegetales. A continuación se realizarán las plantaciones de especies autóctonas según lo establecido en el apartado 5.1.3.

- Control y mitigación de *Crocosmia x crocosmiiflora*

Corta y arranque manual de rizomas para posterior destrucción de la planta completa. A continuación se realizarán las plantaciones de especies autóctonas según lo establecido en el apartado 5.1.3. Para asegurar el éxito del tratamiento se realizará un seguimiento durante los próximos 3 años donde se eliminen los posibles rebrotes y se realicen las reposiciones de marras necesarias.

- Control y mitigación de *Reynoutria japonica*

Corta y arranque manual de rizomas para posterior destrucción de la planta completa. A continuación se realizarán las plantaciones de especies autóctonas según lo establecido en el apartado 5.1.3. Para asegurar el éxito del tratamiento se realizará un seguimiento durante los próximos 3 años donde se eliminen los posibles rebrotes y se realicen las reposiciones de marras necesarias.

- Control y mitigación de otras especies catalogadas como invasoras

Corta y/o arranque manual para posterior eliminación de otras especies incluidas en el Catálogo de Especies Invasoras nacional (*Acacia dealbata, Robinia pseudoacacia*, así como aquellas no identificadas durante la fase de redacción de proyecto). A continuación se realizarán las plantaciones de especies autóctonas según lo establecido en el apartado 5.1.3. Para asegurar el éxito del tratamiento se realizará un seguimiento durante los próximos 3 años donde se eliminen los posibles rebrotes y se realicen las reposiciones de marras necesarias.

- Control y mitigación de otras especies no catalogadas como invasoras

Corta y troceado de los pies de las especies exóticas presentes (Eucaliptus sp., Populus x canadensis, así como aquellas no identificadas durante la fase de redacción de proyecto) y triturado del tocón. A continuación se realizarán las plantaciones de especies autóctonas según lo establecido en el apartado 5.1.3. Para asegurar el éxito del tratamiento se realizará un seguimiento durante los próximos 3 años donde se eliminen los posibles rebrotes y se realicen las reposiciones de marras necesarias.

5.2. CONSTRUCCIÓN DE NUEVA ODT BAJO LA N-634

Para mejorar la permeabilidad longitudinal del flujo de caudal, el proyecto incluye la construcción de una nueva ODT bajo el cruce de la N-634 con el vial que da acceso a Caranceja y a Casar de Periedo. Para su diseño se ha considerado un turno de retorno de 100 años. En la siguiente figura, se representa el perfil de la nueva ODT.

5.3. APERTURA DE CAUCE SECUNDARIO HISTÓRICO AGUAS ABAJO DEL PUENTE

Para la apertura de este tramo del cauce del brazo secundario será necesaria la retirada de material de relleno que permita la conexión con el cauce existente del río Saja.

Por otro lado, dada la poca estabilidad del terreno y la proximidad a estructuras de este tramo, será necesario el refuerzo del lecho y de las orillas con escollera hormigonada. Por otro lado, la falta de disponibilidad de terreno implica la necesidad de unos taludes con pendientes 3H:2V, lo cual justifica la necesidad de aplicar técnicas de bio-ingeniería para su estabilización. Entre estas técnicas se incluyen la el extendido de tierra vegetal, estaquillado y la plantaciones en la coronación del talud.

En la siguiente imagen se muestra el perfil de la actuación:

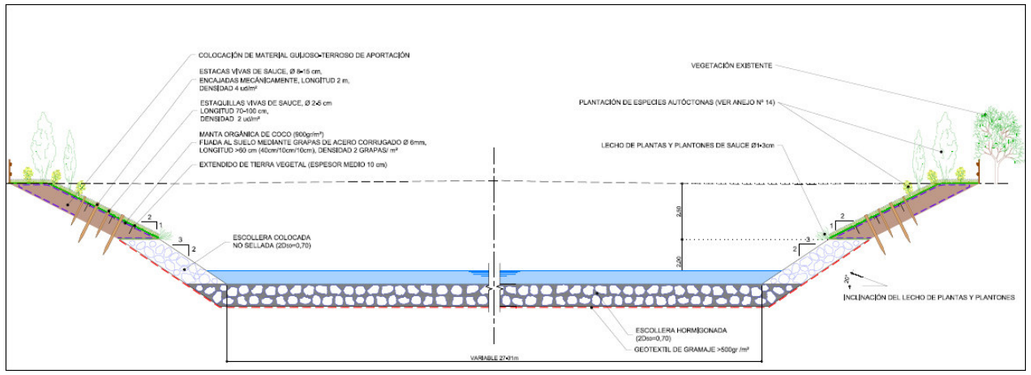


Figura 17 Perfil de la apertura de brazo aguas debajo del puente

El extendido de la tierra vegetal tendrá un espesor máximo de 10 cm para garantizar su estabilidad en el talud y evitar que este acabe en el lecho del cauce. Se descarta la necesidad de hidrosiembras si la gestión de la tierra vegetal se hace acorde las indicaciones incluidas en el apartado 5.5.1 La garantía del banco natural de semillas será suficiente para asegurar la emergencia de la primera cubierta vegetal, evitando la incorporación de contaminación genética en el ecosistema.

Esta técnica será complementada con el estaquillado con sauce (Salix sp.) por ser, según el estudio previo del apartado 4.3.2.1, la que representa las condiciones ecológicas para este uso. Se busca la estabilización del material del talud con las raíces del estaquillado.

El material vegetal será preferiblemente el procedente de las cortas y podas de la propia obra para evitar contaminación genética. Este material vegetal no debe presentar síntomas de enfermedades ni de daños mecánicos ni de deterioro por la mala gestión o por otros motivos.

Las estaquillas a utilizar serán de diferentes dimensiones y con diferentes marcos de plantación para garantizar la cubierta del talud, tanto en superficie como en profundidad, a través de su desarrollo radicular.

Tabla 4. Características de las estacas y estaquillas de sauce

Material	Diámetro (cm)	Longitud (m)	Densidad (ud/m^2)
Estacas	8-15	1-1,5	4
Estaquillas	2-5	0,7-1	2

Finalmente, se complementan las actuaciones anteriores con la plantación de especies adecuadas para aumentar la estabilización del talud con las raíces vegetales, así como mejorar la integración paisajística de la actuación. Los criterios de selección de estas especies son:

- Adaptación a los factores edáficos, climáticos y fitogeográficos.
- Especies autóctonas presentes en la zona y que se encuentran bien adaptadas.
- Especies que no requieran cuidados especiales para que no resulte gravosa su conservación y puedan alcanzarse fácilmente los fines perseguidos con su implantación.
- Especies comercializadas por viveros localizados en la zona para que éstas estén adaptadas a las condiciones de la zona.

Según los criterios anteriores y el estudio previo realizado en el apartado 4.3.2.1, se han seleccionado el abedul y el majuelo como especies para la plantación. Son especies que crecen en condiciones de exposición solar y con condiciones de humedad menos exigentes que muchas de sus compañeras de la serie potencial. La estrategia para la revegetación natural de la zona ha sido la de implantar especies "facilitadoras". Estas especies se conocen como aquellas que permiten regenerar las condiciones ecológicas necesarias en su entorno para la regeneración y desarrollo de otras especies menos frugales. Así, con las especies seleccionadas, se favorecerán las condiciones de luminosidad y humedad necesarias para el desarrollo de especies como los arces, avellanos, etc. Por otro lado, su porte y sus características cromáticas las hacen muy apropiadas para mejorar el valor paisajístico de la actuación. Las características del módulo de plantación se describen en la siguiente tabla.

Tabla 5 Módulo de plantación para la coronación de los taludes

Nombre común	Nombre científico	Marco de plantación	Densidad (nºpies/ha)	Nº savias	Transporte
Abedul	*Betula celtibérica*	3×3	1.283	2-3	Raíz desnuda
Majuelo	*Crataegus monogyna*	3×3	1.283	2-3	Raíz desnuda

5.4. PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN ANTE AVENIDAS

Se han proyectado unas motas para evitar desbordamientos e inundaciones en los núcleos urbanos pertenecientes a los términos municipales de Reocín (Caranceja) y Cabezón de la Sal (Casar de Periedo), tratando, en la medida de lo posible, de permitir la conectividad del cauce con las márgenes y terrenos anexos. Se trata de dos motas, unas en la margen derecha del río Saja para defensa de la población de Caranceja y otra en la margen izquierda para defensa de la población de Casar de Periedo.

Las motas se han diseñado para el caudal correspondiente al periodo de retorno de 100 años más un resguardo que como mínimo será de 10 cm, aunque éste ha sido mayor en aquellas zonas donde una altura de las motas mayor no genera problemas por ocupación de terrenos o infraestructuras sensibles y afecciones a terceros de importancia. Las principales características de las motas son:

En las motas se colocarán elementos de drenaje para evacuar las aguas de lluvia hacia el brazo y/o el río Saja. Estas obras de drenaje dispondrán de elementos anti retorno para evitar que el agua proveniente del río y brazo histórico pasen al lado de la zona no inundable, en época de avenidas.

CONSTRUCCIÓN DE MOTAS

5.4.1. Mota en Casar de Periedo

Esta mota será ubicada en la margen izquierda del cauce. Su función es proteger la población de Casar de Periedo y las instalaciones deportivas próximas al río en dicha margen. Tiene una longitud aproximada de 180 metros y una altura máxima estimada máxima de 1,5 metros en la zona más próxima a la N-634 y una media de 0,5 metros en la zona próxima a las piscinas. Se ha diseñado para un turno de retorno de 100 años. En esta mota se ubicará una obra de drenaje con la correspondiente válvula de retención.

Una vez construida la mota se proceda al extendido de una capa de tierra vegetal (máximo 10 cm) con el fin de promover la revegetación natural a partir del banco natural de semillas. Se descarta la necesidad de siembras de apoyo dadas las condiciones benignas de clima y pendiente. Se evita, así, la contaminación genética del entorno con especies no deseadas procedentes de los starters comerciales de semillas.

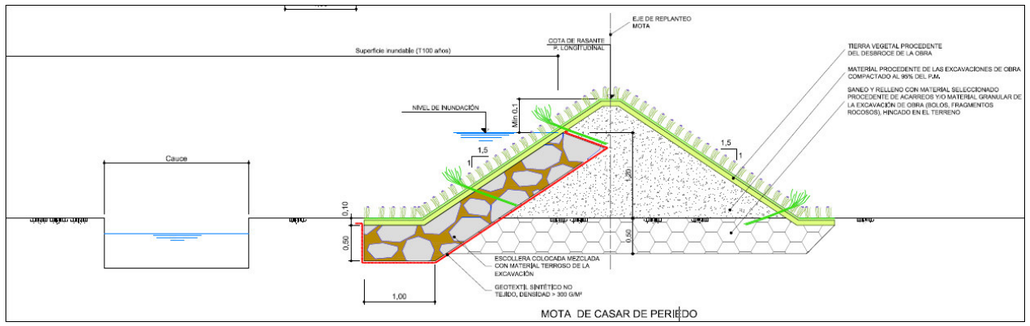


Figura 18. Sección de la mota de Casar de Periedo

5.4.2. Mota en Caranceja

Esta mota será ubicada en la margen derecha del cauce. Su función es proteger la población de Caranceja. Tiene una longitud aproximada de 600 metros con dos secciones diferentes (***Figura 19***) para adaptarse a los usos existentes. Se ha diseñado para un turno de retorno de 500 años.

En esta mota se ubicarán dos obras de drenaje con las correspondientes válvulas de retención

Los criterios para la renaturalización de la mota son los mismo que en la mota anterior.

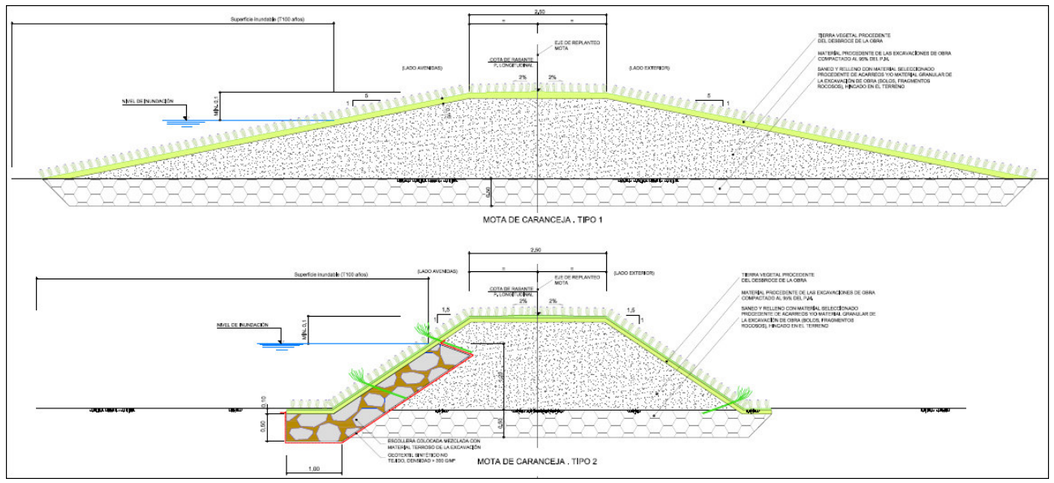


Figura 19. Secciones de la mota de Caranceja

ADECACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES

5.4.3. Adecuación muro existente

Este muro está ubicado en la margen izquierda del cauce. Su función es delimitar la calzada y proteger frente a caídas de los vehículos ante una posible salida de la misma. Este muro se encuentra de modo intermitente, con objeto de permitir la evacuación de agua acumulada en la calzada o cuencas anexas aportadoras, por lo que la actuación consistiría en dar continuidad en todo su tramo para evitar entrada de agua frente a avenidas recurrentes cada 100 años.



Figura 20. Vista del muro existente a adecuar

Al dar continuidad a este muro, se pierde la capacidad de evacuación de las aguas pluviales de la carretera y cuencas secundarias anexas que vierten a esta, por lo que se podría generar un problema de seguridad vial e inundaciones en época de lluvias.

Para resolver este problema se colocarán orificios de evacuación en los tramos de nueva construcción, a los que se les colocará una clapeta antirretorno a la salida en el lado del cauce.

5.4.4. Adecuación de ODT existente

Para disminuir las inundaciones en las inmediaciones del acceso desde la N-634 con Caranceja, se proyecta la disminución de la sección de la ODT sobre el Regato Puntarrón para disminuir el caudal que acaba inundando el tramo descubierto de su cauce (Figura 21).



Figura 21. Zona no enterrada junto a Caranceja entre ODTs

Para ello se construirá un muro en la base de la entrada de la ODT con hormigón anclado a los marcos existentes. De esta manera, junto con el resto de las actuaciones proyectadas, esta zona queda protegida de las inundaciones hasta un turno de avenidas de 500 años.

5.5. OTRAS ACTUACIONES

Como consecuencia de las actuaciones anteriores, serán necesarias las siguientes actuaciones fuera del cumplimiento de los objetivos definidos del proyecto.

5.5.1. Gestión de tierra vegetal

La tierra vegetal es especialmente relevante en el éxito de todas las revegetaciones de espacios degradados. La degradación del suelo supone la pérdida de fertilidad química, física y biológica del mismo. La tierra vegetal se caracteriza por ser la primera capa de suelo con mayor fertilidad química, física y biológica, fundamentalmente por su mayor contenido en materia orgánica procedente de la descomposición de la materia orgánica de los organismos y plantas que en ella viven. Por otro lado, una de las características que más interesa de la tierra vegetal para este tipo de actuaciones es que en ella se alberga el banco natural de semillas. Esta fuente natural de propágulos garantizará el éxito de la revegetación del espacio a intervenir, siendo en muchos casos suficiente en función de factores como época del año, pendiente del terreno y, sobretodo, calidad de la misma. Si no se puede garantizar una óptima calidad de la tierra vegetal y la pendiente es elevada puede que sea necesario reforzar la revegetación con una siembra o hidrosiembra.

La capa de tierra vegetal no suele superar los 10 cm de espesor dado que para que se desarrolle 1 cm de suelo fértil son necesarios miles de años. Por tanto, extraer una capa superior a este espesor supone la pérdida de la calidad de la misma.

La gestión adecuada de la tierra vegetal consistirá en:

1) Retirada de la capa de tierra vegetal con retoexcavadora
2) Mantenimiento antes del extendido:
    - Acumulación en caballones de máximo 2 m de altura y otros 2 m de base. Su longitud no es limitante en la calidad del caballón. Lo que se busca es que la porosidad del caballón sea suficiente para el paso del agua y el oxígeno.
    - Los caballones no deben estar expuestos a las radiaciones intensas de sol y de la lluvia. Para ello se ubicarán, en la medida de lo posible en lugares resguardados. Nunca se deberán cubrir con materiales impermeables como los plásticos, siendo adecuados materiales como los geotextiles o ramas de árboles. Es imprescindible que el caballón transpire y filtre el agua acumulada para garantizar el mantenimiento de la fertilidad del mismo. Para ello, en época estival, puede ser necesario regar el caballón si se observa que se está secando demasiado.
    - En latitudes como las del proyecto es posible que se acabe desarrollando una cobertura vegetal natural fruto de la germinación del propio banco natural de semillas. Esta cobertura ayudará a la protección del caballón de los efectos de la erosión de la lluvia y de la desecación del sol. Sin embargo, se deberá tener en cuenta que si se permite su desarrollo sin control, esta vegetación reducirá la fertilidad química (nutrientes) y existirá una pérdida continua de humedad por evapotranspiración de las plantas. Para minimizar estos efectos negativos, frente los mayoritariamente positivos, se deberá segar esta cobertura vegetal, dejando los resto sobre el propio caballón. Esto permitirá el retorno de los nutrientes consumidos al tiempo que ayudará a la protección física del caballón.
    - Extendido de tierra vegetal. Si la gestión ha sido adecuada, con el extendido de una capa mínima del talud (máximo 5 cm) será suficiente para el arraigo de la primera vegetación incipiente, minimizando el riesgo de que la tierra vegetal sea arrastrada al fondo del talud por el exceso de peso, sobre todo con las frecuentes precipitaciones del área de actuación.

5.5.2. Gestión de Residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la obra deberán ser gestionados adecuadamente según lo establecido en el *Anejo nº13- Gestión de Residuos.*

5.5.3. Reposición de servicios afectados

El proyecto implica la necesidad del desvío de la N-634 durante la duración de las obras, así como su reposición una vez finalizadas. Igualmente deberán ser repuestos los servicios afectados según lo establecido en el *Anejo nº 09.- Servicios afectados*.

6. EVALUACIÓN DE EFECTOS DEL PROYECTO

6.1. METODOLOGÍA

En los siguientes apartado se valorará el efecto de las actuaciones sobre el medio en cuanto si este es positivo o negativo, directo o indirecto, puntual o acumulativo, reversible y si tiene carácter sinérgico en el resto del sistema fluvial. En definitiva, se valorará si el efecto del proyecto es compatible o no compatible sobre el aspecto medioambiental valorado y en consecuencia, si es necesario el desarrollo de medidas correctoras, protectoras o compensatorias.

6.2. POBLACIÓN Y SALUD HUMANA

El objetivo del proyecto es mejorar la estructura longitudinal y transversal del sistema fluvial, es decir, mejorar su estado ecológico. Los beneficios a la población más cercana al proyecto se relacionan con la mejora de los servicios ecosistémicos asociados al río como son la mejora del paisaje o de la pesca, con una repercusión incuestionable sobre sectores económicos como el turismo y la pesca.

Por otro lado, el área del proyecto está clasificada como un Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundaciones. Con la mejora del estado ecológico del río, su capacidad de laminación será mayor y, por tanto, el riesgo de inundación será menor. Este efecto positivo también repercutirá sobre las poblaciones aguas abajo. Por tanto, el efecto se considera positivo, directo e indirecto, acumulativo y sinérgico para la población.

Durante la fase de ejecución los efectos sobre la población no serán significativos en cuanto los efectos de inundación respecto a la situación actual. Se puede considerar un efecto puntual positivo durante las obras en cuanto a la actividad económica de la zona. En cuanto al impacto de las obras sobre la salud humana, este se limita al impacto sobre el medio atmosférico, el cual es analizado en los siguientes apartados.

Se puede concluir que, **el efecto sobre la población y la salud humana es compatible**.

6.3. VEGETACIÓN

El principal efecto negativo sobre la vegetación durante la fase de ejecución se centra en la eliminación de la vegetación desarrollada en lecho del brazo secundario a recuperar. Entre esta vegetación se podría encontrar vestigios de los hábitats de interés comunitario descritos. Por tanto, debido su obligada corta, el efecto de las obras sobre la flora se considera negativo, directo e irreversible. Sin embargo, al mejorar el estado ecológico del río, el efecto post-operacional se considera positivo, directo e indirecto, acumulativo y sinérgico al actuar a nivel sistema fluvial. Este efecto positivo se ve aumentado sinérgicamente con la eliminación de las especies invasoras.

Por otro lado, se deben considerar los efectos por la generación de polvo que se depositaría sobre la vegetación limitando su actividad fotosintética, así como por los posibles daños de la maquinaria durante las obras. Este efecto se considera puntual y reversible, sobre todo si se aplican las medidas protectoras desarrolladas en el apartado 7.2.

Valorando el efecto durante y post-operacional, se puede concluir que **el efecto sobre la flora es compatible**.

6.4. FAUNA

La corta de la vegetación o el movimiento de tierras suponen el mayor efecto negativo para la fauna al incidir directamente sobre el hábitat de muchas especies. Este efecto será mayor sobre aquellas especies con menor capacidad de desplazamiento, como la herpetofauna, especialmente en el periodo reproductivo (periodo comprendido entre la primavera y el otoño)

En el caso de la ictiofauna, el impacto no se considera mayor en cuanto la eliminación de habitat porque la existencia se desplazaría por el cauce actual. Aun así, los impactos sobre este grupo se relacionan más con la pérdida de calidad del agua por la presencia de las obras.

En general, dado el carácter temporal del efecto y la posibilidad de reducirlo aplicando las medidas correctoras adecuadas descritas en el capítulo 7.3 del presente documento, se puede considerar que durante las obras el proyecto tiene un efecto negativo, directo, puntual y reversible sobre la fauna. Sin embargo, al igual que en el caso de la flora, las mejoras esperadas en la fase post-operacional con la mejora ecológica del sistema fluvial, el efecto del proyecto sobre la fauna se considera positivo, directo e indirecto, acumulativo y sinérgico.

Se puede concluir, por tanto, que **el efecto sobre la fauna es compatible**.

6.5. BIODIVERSIDAD

La biodiversidad se define como la diversidad de especies de flora y fauna en un espacio natural. Por tanto, para evaluar el efecto del proyecto sobre la biodiversidad, se debe considerar en conjunto el efecto del mismo sobre la flora y fauna. Tal como se ha analizado en los apartados anteriores, el efecto negativo sobre la flora y la fauna, y en consecuencia sobre sus hábitats, en la fase de obra es compensado con la mejora del estado ecológico en la fase operacional al actuar de forma sinérgica y acumulativa a nivel del sistema fluvial.

Se puede concluir, por tanto, que **el efecto sobre la biodiversidad es compatible**.

6.6. MEDIO EDÁFICO

El tránsito de maquinaria en el entorno del cauce durante las obras implica el riesgo de que se produzcan derrames accidentales por el goteo de sustancias peligrosas (aceites, lubricantes, combustibles…) procedentes de los motores de las maquinarias utilizadas durante los trabajos, con los consiguientes riesgos de contaminación de los suelos y aguas superficiales o/y subterráneas.

Por otro lado, la eliminación de barras estabilizadas por la vegetación representa un impacto irreversible sobre estas zonas. Por tanto, los efectos descritos se consideran negativos, directos e irreversibles. Sin embargo, dado que en este caso el suelo a remover proviene mayoritariamente de rellenos antrópicos, el impacto negativo durante las obras se puede considerar mucho menor.

Al igual que los anteriores factores ambientales, el medio edáfico se verá favorecido en la fase post-operacional debido a la recuperación de la dinámica fluvial natural, especialmente al relacionado con el régimen de inundaciones. Con la mejora del régimen de inundaciones se mejorará también el régimen de humedad y fertilidad de las orillas, esperando un efecto directo sobre la regeneración natural de la vegetación ripícola. Así, este efecto se considera positivo, acumulativo y sinérgico.

Se puede concluir que, **el efecto sobre el medio edáfico es compatible**.

6.7. MEDIO HÍDRICO

Los efectos sobre el medio hídrico en la fase de obras dependen directamente de los efectos sobre el medio edáfico. Por otro lado, el movimiento de tierras y las demoliciones puede ocasionar el vertido de sólidos en suspensión al río e incrementar la turbidez del agua. El efecto durante las obras sobre el medio hídrico se considera negativo, puntal y reversible si se aplican las medidas correctoras que se describen en el apartado 7.7 del presente documento.

Como en los anteriores factores ambientales, el efecto esperado en la fase post-operacional es positivo, acumulable y sinérgico al actuar sobre todo el sistema fluvial. Se recuerda que el objetivo del proyecto es precisamente mejorar las condiciones hidromorfológicas de la masa de agua para mejorar el estado ecológico de la misma.

Se puede concluir que, **el efecto sobre el medio hídrico es compatible**.

6.8. ATMÓSFERA

Los efectos sobre la atmósfera incluye la contaminación por polvo y emisión de ruidos como consecuencia de las obras durante la fase de ejecución, especialmente por las demoliciones, movimiento de tierras y de maquinaria.

El receptor de este impacto será fundamentalmente la población y la fauna y flora que vive en la actual franja de la ribera. En particular, la avifauna verá alterada sus pautas de comportamiento para evitar las molestias propias de las obras (ruidos, el tráfico y la circulación de maquinaria, la mayor presencia humana, el levantamiento de nubes de polvo con las excavaciones, etc.) y puede llegar a provocar su huida a zonas vecinas y el abandono de nidadas. En general, el efecto de las obras sobre la atmósfera es negativo, directo, puntual e irreversible. Durante las fase post-operacional, con la mejora ecológica de la ribera, se espera aumentar el dosel de vegetación, lo que mejorará las condiciones del aire y el efecto barrera del ruido de las carreteras.

Se puede concluir que, **el efecto sobre el medio atmosférico es compatible**.

6.9. LOS FACTORES CLIMÁTICOS

Dada la baja magnitud de las actuaciones, los efectos sobre los factores climáticos se consideran poco significativos, tanto a escala global como local. Sin embargo, el efecto de las actuaciones sobre la mitigación de los riesgos generados por el cambio climático, como las inundaciones, son significativos. El efecto se considera directo, acumulativo y sinérgico al actuar sobre todo el sistema fluvial.

Se puede concluir que, **el efecto sobre los factores climáticos es compatible**.

6.10. PAISAJE

Para poder valorar el efecto del proyecto sobre el paisaje, una vez identificadas las principales unidades del paisaje en el apartado 6.10 se procede a definir las cualidades del mismo (expresión del paisaje). La definición de cualidades distingue tres niveles de complejidad:

- Unos valores o cualidades primarias, que se refieren a las condiciones de visibilidad.
- Unas cualidades secundarias que se concentran en la “calidad”.

- Unas cualidades terciarias, determinantes de la fragilidad visual, ante una acción y/o la aptitud de cada tipo de paisaje para acoger la actividad propuesta.

Estas cualidades primarias vienen expresadas por un parámetro denominado "incidencia visual" o "visibilidad", que indica el grado de emisión de vistas de un lugar o una unidad determinada. Puede decirse que indica la visibilidad mayor o menor de un sector o espacio del territorio analizado.

En el caso que nos ocupa, la visibilidad del área de actuación se considera media-baja dada la baja dimensión de las actuaciones, así como la falta de relieve significativo. Los puentes se presentan como los focos de mayor visibilidad.

Las cualidades secundarias se refieren a la denominada "calidad" o grado de excelencia o mérito de un paisaje para no ser alterado, es decir para que conserve su estructura y su textura. En su valoración se considera positiva la presencia de vegetación, láminas de agua, y componentes geomorfológicos de interés, y negativa la presencia de infraestructuras lineales, estructuras transversales, plantaciones forestales, etc.

La calidad del paisaje existente tanto en la zona de actuación como en su entorno es media, debido a la presencia de vegetación natural arbórea y arbustiva asociada a las láminas de agua natural pero, al mismo tiempo, estas masas están insertas en grandes áreas de plantaciones regulares de choperas. Así mismo, el tramo del Esla del proyecto se encuentra fuertemente fragmentado por numerosas infraestructuras, lo que minimiza la calidad paisajística del área del proyecto.

En cuanto a las cualidades terciarias, que suponen la respuesta del paisaje ante la actuación, se manejan dos conceptos: fragilidad y capacidad, los cuales se miden simultáneamente. La fragilidad o vulnerabilidad visual de un paisaje representa su facilidad para absorber o ser visualmente perturbado por las actuaciones humanas. La "capacidad de absorción visual" o "resiliencia" se refiere a las posibilidades del terreno para enmascarar la alteración conservando su integridad visual o la aptitud del territorio para admitir cambios sin notable deterioro de sus aspectos visuales.

Para la obtención de la fragilidad se ha utilizado la siguiente tabla, que combina los conceptos de calidad y visibilidad de cada unidad:

Tabla 6 Baremos de la fragilidad del paisaje

DETERMINACIÓN DE LA FRAGILIDAD		CALIDAD				
		Muy Baja	**Baja**	**Media**	**Alta**	**Muy Alta**
VISIBILIDAD	**Muy Baja**	Muy Baja	Muy Baja	Baja	Media	Media
	Baja	Muy Baja	Baja	Baja	Media	Alta
	Media	Baja	Baja	Media	Alta	Alta
	Alta	Media	Media	Alta	Muy alta	Muy alta
	Muy Alta	Media	Media	Alta	Muy alta	Muy alta

Con esta metodología resulta claro que aquellas áreas donde la calidad intrínseca sea media, y además sean accesibles y visibles son, en principio, frágiles. Por el contrario si se ven poco y la calidad es baja, presentarán poca fragilidad ante la implantación de la actuación. Según este criterio, dado el entorno altamente antropizado del área de actuación, se puede considerar que el nivel de fragilidad paisajística del entorno del proyecto es medio-bajo. Por tanto, el efecto durante las obras sobre el paisaje aunque se puede considerar negativo, este será puntual y reversible. Igualmente, este efecto se verá altamente compensado en la fase post-operacional, donde se espera un efecto positivo, acumulativo y sinérgico del sistema fluvial.

Se puede concluir que, **el efecto sobre el paisaje es compatible**.

6.11. PATRIMONIO CULTURAL

No se prevén afecciones sobre el patrimonio cultural. No obstante, y con el fin de evitar cualquier posible afección, se establecerán las medidas preventivas y correctoras necesarias, descritas en el apartado 7.7. Por tanto, se puede concluir que, **el efecto sobre el patrimonio cultural es compatible**.

6.12. RESIDUOS GENERADOS

Durante las obras, además de las actuaciones de limpieza de residuos existentes en el área del proyecto, la ejecución de las propias actuaciones generarán otros nuevos residuos, tales como los derivados de:

- Residuos producidos durante las demoliciones
- Eliminación de vegetación exótica invasora
- Residuos asociados a la construcción de nuevas estructuras

La mayor parte de los residuos que se prevé generar durante las obras procederán del material inerte procedente de la eliminación del azud, es decir, "Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03" según el código LER. Sin embargo, según el artículo 3.1.a) del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, este material no podrá ser considerado como residuo ya que será reutilizado en la misma obra para la restauración del lecho del río y para la construcción de defensas ante las inundaciones.

En cantidades más pequeñas se generarán residuos de hormigón (código LER 17.01.01) fruto de la demolición de la escollera.

En la siguiente Tabla 7 se incluyen las cantidades estimadas de residuos según el Estudio de Gestión de RCDs que se incluye en el proyecto.

Tabla 7. Resumen de cantidades de residuos generados en obra

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO LER	VOLUMEN (m^3, kg)	PESO (t)
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	29.865,17	50.770,79
Hormigón, mortero y derivados	17 01 01	251,50	603,60
Madera	17.02.01	1,00	0,23
Hierro y acero	17 04 05	560	0,56
Plástico, papel y cartón	17 02 03	2	3,90
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	1053,48	2.476,00
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17 09 04	100	50,00
Residuos peligrosos	15.02.02	1,00	0,50

Por tanto, la generación de residuos durante la obra será un efecto negativo, directo y puntual pero fácilmente corregible con la adecuada gestión descrita en el apartado 7.8 del presente documento. Si esa gestión se hace correctamente, no se esperan efectos respecto a la fase pre-operacional.

Se puede concluir que, **el efecto de la generación de residuos durante las obras es compatible**.

6.13. SERVICIOS AFECTADOS

Tal como se ha descrito en el apartado 5.5.3, el proyecto implica la afección a varios servicios que deberán ser desviados provisionalmente las obras y repuestos una vez finalizadas. Por tanto, se puede considerar que el efecto durante las obras es negativo, directo, puntual y reversible.

En la fase post-operacional, una vez repuestos estos servicios el efecto se pude considerar positivo por el efecto renovador de los materiales.

En general, se puede concluir que el proyecto es compatible sobre los servicios afectados.

6.14. REPERCUSIONES SOBRE LA RED NATURA 2000

El proyecto no afecta ni directa ni indirectamente a Red Natura 2000. Por tanto, **el proyecto se considera compatible con la Red Natura 2000**.

6.15. INTERACCIÓN ENTRE TODOS LOS FACTORES

El análisis realizado en los apartados anteriores del efecto del proyecto concluye que a nivel individual el efecto del proyecto sobre los factores considerados es compatible, tanto en la fase de ejecución como en la fase post-operacional. En la Tabla 8 se resume la compatibilidad de los efectos considerados en el análisis.

Tabla 8 Compatibilidad de los efectos ambientales del proyecto

	EFECTO DEL PROYECTO	
MEDIO AFECTADO	**COMPATIBLE**	**NO COMPATIBLE**
POBLACIÓN		
FLORA		
FAUNA		
BIODIVERSIDAD		
MEDIO EDÁFICO		
MEDIO HÍDRICO		
ATMÓSFERA		
FACTORES CLIMÁTICOS		
PAISAJE		
PATRIMONIO CULTURAL		
RESIDUOS GENERADOS		
SERVICIOS AFECTADOS		
RED NATURA 2000		

Dada la naturaleza del proyecto, todos los factores están interrelacionados y el efecto sobre uno de ellos tiene consecuencia en prácticamente todos los demás. En la Tabla 9 se representa este análisis. Se puede concluir que existe una alta interacción entre todos los efectos y que los efectos, sean positivos o negativos, son sinérgicos entre ellos.

Tabla 9 Interacción entre todos los efectos de todos los factores ambientales considerados

MEDIO AFECTADO	POBLACIÓN	FLORA	FAUNA	BIODI	EDÁFICO	HÍDRICO	ATMÓSFERA	FACTORES CLIMÁTICOS	PAISAJE	RED NATURA	PATRIMONIO CULTURAL	RESIDUOS GENERADOS	SERVICIOS AFECTADOS
POBLACIÓN													
FLORA													
FAUNA													
BIODIVERSIDAD													
MEDIO EDÁFICO													
MEDIO HÍDRICO													
ATMÓSFERA													
FACTORES CLIMÁTICOS													
PAISAJE													
PATRIMONIO CULTURAL													
RESIDUOS GENERADOS													
SERVICIOS AFECTADOS													
RED NATURA 2000													

Se concluye que, **la interacción entre los efectos de todos los factores estudiados en este apartado es compatible**.

7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS

7.1. POBLACIÓN

La medida preventiva para minimizar el efecto sobre la población, tanto en la fase de ejecución como en la post-operacional, está relacionada con aquellas medidas para la prevención del medio hídrico, atmosférico y edáfico.

7.2. FLORA

Como medida preventiva general, se intentará afectar al menor número de pies durante la obra, especialmente de especies autóctonas y/o presentes en los hábitats de interés comunitario que pudieran verse afectados. Para ello, será necesario un estudio previo de la flora presente en el área de actuación para poder prevenir lo máximo posible aquella con mayor valor ecológico. Posteriormente, se señalizará la zona de obras adecuadamente para que la maquinaria no transite fuera de las mismas. Antes de comenzar la obra, se deberán estudiar los recorridos de la maquinaria y vehículos pesados así como el emplazamiento de las instalaciones auxiliares de forma que se minimicen las molestias sobre la vegetación.

Especialmente en tiempo seco, se procederá al riego de caminos en los días que se trabaje con viento, con el fin de evitar la formación de nubes de polvo producidas por el trasiego de maquinaria y de vehículos. En el caso de que se produzcan deposiciones de polvo sobre la vegetación adyacente, se procederá a su riego.

El efecto sobre la vegetación tiene un efecto directo sobre la fauna por formar parte de su hábitat. Por ello, la coordinación en las actividades para prevenir la afección sobre fauna y flora será determinante.

7.3. FAUNA

Las medidas preventivas y correctoras para evitar la mayor afección a la fauna son, por un lado, aquellas relacionadas con la alteración de la calidad hídrica y atmosférica del medio fluvial (ver apartado 7.7), aquellas relacionadas con la destrucción de hábitat y aquellas relacionadas con el rescate de los ejemplares que se puedan encontrar durante la ejecución de las obras y su traslado a otros tramos fluviales. Dado que el nuevo cauce secundario solo estará activo durante momentos de crecidas extraordinarias, las medidas específicas para la protección sobre la fauna se centran fundamentalmente sobre la herpetofauna, por ser la que menor capacidad de movilidad tiene.

En general, se hará un estudio previo de la fauna presente en el área de estudio que permita adaptar medidas precisas para su protección en función de la especie y características, de acuerdo con lo que establezca el organismo autonómico competente.

En particular, algunas medidas protectoras para la herpetofauna que se deberán tomar son:

- Se evitará la ejecución de las obras durante el periodo de mayor actividad de estas especies, normalmente durante la primavera. Aun así, se debe tener en cuenta que esta actividad también es dependiente de otros factores como la temperatura, la humedad y el fotoperiodo. Así, en el actual contexto de cambio climático, es posible que durante la época aconsejada se den días inusualmente cálidos y estas especies salgan de su estado de brumación. En esos casos, en la medida de lo posible, se intentará evitar los movimientos de tierra y la circulación de la maquinaria en las zonas de ribera.
- Si se encontrasen ejemplares en la zona de obras, se retirarán a zonas con hábitat similar pero alejado del tránsito de la maquinaria y se documentará adecuadamente en el informe oportuno del Programa de Vigilancia Ambiental.
- Se evitará la destrucción total de su hábitat (matorral de ribera), asegurando la permanencia de al menos el 25% del sotobosque existente. Este mosaico de vegetación deberá ser mayor cuánto más cerca se encuentre de las zonas más húmedas y no deberá concentrarse en una sola zona, si no que se priorizará la presencia de refugio de forma uniforme en el área de actuación. En esta medida se garantiza, así mismo, la eliminación del todas las especies invasoras presentes.

En cuanto a la afección a la ictiofauna, esta está relacionada con la afección sobre el medio hídrico. Para garantizar el mínimo impacto, se priorizará la ejecución de las obras en periodo de estiaje para minimizar la cantidad de arrastres y la presencia de ejemplares en migración.

En caso de que se capturen accidentalmente ejemplares de peces se deberá remitir un informe con las especies y cantidades resultantes al finalizar los trabajos al organismo autonómico competente.

7.4. MEDIO EDÁFICO

Las medidas preventivas para evitar la contaminación del suelo se dirigen hacia la adecuada gestión de la maquinaria. Para ello, los cambios de aceites se harán con las máximas precauciones para evitar la contaminación del suelo. En la medida de lo posible, se intentará realizar el lavado, repostaje y cambio de aceites en los centros adecuados como gasolineras y talleres de la zona. Si eso no fuese posible y hubiese que realizarlo en la zona de la obra, se deberá acondicionar una instalación temporal impermeable para manipular estos materiales contaminantes.

En estos casos, los aceites recogidos serán almacenados e identificados adecuadamente hasta su traslado a gestor autorizado. En caso de derrames accidentales, se procederá al recogido del suelo contaminado y traslado a gestor autorizado.

7.5. MEDIO HÍDRICO

Los riesgos de contaminación del agua superficial y subterránea se relacionan con la gestión de la maquinaria, al igual que con el suelo. Por ello, las medidas preventivas serán las mismas consideradas para la protección del medio edáfico.

Dado que las obras se realizan en las proximidades del río, se tomarán todas las medidas preventivas necesarias para evitar la afección a la calidad hídrica del medio fluvial. Se evitarán los vertidos y depósitos innecesarios de material en el lecho fluvial. Durante la obra la turbidez del agua se verá alterada. Esta alteración de la turbidez es inherente e inevitable pero los beneficios esperados sobre el sistema fluvial son superiores al impacto negativo que pueda tener durante la fase de obras. Como medida preventiva para evitar los arrastres aguas abajo de obra, se colocarán de barreras de contención en el propio lecho (Figura 22). Para optimizar esta medida, se intentará que las obras se realicen en periodo de estiaje del río.

Estas barreras de decantación podrán ser construidas con material propio de la obra, excepto aquel que esté contaminado o procedente de vegetación alóctona e invasora. Una vez terminada la obra serán retiradas y gestionadas adecuadamente. La altura de la barrera, y por tanto la necesidad de material, se decidirá en función del caudal del río en ese momento. Si fuese necesario reforzar la capacidad filtradora, las barreras serán cubiertas de geotextil.



Figura 22 Instalación de las barreras de contención hídrica

Un vertido frecuente en las obras es el ocasionado por el lavado *in situ* de los camiones hormigonera tras la descarga del material, cuyas aguas procedentes del lavado son vertidas directamente al terreno o a cauces. Puede habilitarse una zona de lavado de maquinaria, de tal manera que el agua sea recogida en los recipientes o contenedores donde se amasa el mortero. De esta manera se evitará que el agua llegue al sistema de alcantarillado o a un curso de agua, y se reutilizará para su uso en el amasado del mortero.

7.6. ATMÓSFERA

Los riesgos de contaminación atmosférica se relacionan con la gestión de la maquinaria, así como el ruido que esta genera. Las medidas correctoras descritas para la flora y la fauna son válidas también para el medio atmosférico.

Considerando la tipología y magnitud de las actuaciones, los impactos serán los normales en una obra de estas características, por lo cual se recomiendan una serie de precauciones de fácil cumplimiento por el personal de obra:

- Se vigilará que la maquinaria haya pasado la pertinente inspección técnica reglamentaria.
- Se controlará la emisión de ruidos innecesarios durante el curso de la obra, trabajando exclusivamente en horario diurno y apagando la maquinaria en períodos de parada o descanso.
- Se reducirá la velocidad máxima de la maquinaria a 20 km/h.
- Se evitará el uso indiscriminado del claxon por parte de la maquinaria de obra, salvo en aquellos casos en los que sea estrictamente necesario por temas de seguridad.
- Se reducirán los ruidos esporádicos y discontinuos que puedan causar alarma en el entorno.
- Los niveles acústicos derivados de la ejecución de las obras, no superará en ningún caso la normativa vigente en materia de ruidos siendo la normativa de referencia a cumplir la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido*, el R*D 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental,* y el *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*
- Una vez realizado el estudio previo de fauna, se deberán planificar los calendarios del proceso constructivo, teniendo en consideración los periodos de reproducción y cría de las especies faunísticas presentes, especialmente aquellas con algún tipo de protección.

7.7. PATRIMONIO CULTURAL

En el apartado 6.11 se ha analizado los efectos sobre el Patrimonio Cultura, donde se concluye que este no se verá significativamente afectado.

Aun así, se realizarán las consultas oportunas al organismo competente en materia de patrimonio de la Consejería de Educación y Cultura de Asturias.

7.8. GENERACIÓN DE RESIDUOS

Gran parte de las medidas preventivas para la minimización de los efectos de la generación de residuos durante la obra coinciden con aquellas relacionadas con la prevención de la afección al medio atmosférico, hídrico y edáfico en cuanto a la adecuada gestión de la maquinaria.

Por otro lado, todos los residuos que puedan generarse durante las obras (embalajes, contenedores de plantas, restos de utensilios, etc.), serán separados en origen, transportados a gestor de residuos y en cualquier caso, gestionados en función de su procedencia y naturaleza.

Finalmente, la incorporación en el proyecto de ejecución de un Estudio de Gestión de RCDs disminuirá los riesgos ambientales derivados de la generación de los diferentes RCDs.

A continuación, se describen una serie de recomendaciones sobre la gestión de residuos:

- Para los aditivos de mortero y hormigón realizados en la propia obra, se puede habilitar un contenedor de dimensiones idóneas, que será rellenado por el proveedor según las necesidades de la obra.
- Antes de adquirir materiales, se podrá negociar con los proveedores que acepten los sobrantes y la devolución de los envases y embalajes, para su reutilización o reciclado.
- Clasificar los residuos, facilitando así su gestión y poder incrementar la valorización de estos.
- Caracterizar el residuo utilizando una serie de indicadores de contaminación como son el volumen, la composición, y sus características (riesgo para la salud, para la flora y la fauna, riesgo de olores, etc.). En el caso de residuos peligrosos se utiliza un sistema de codificación que facilita el control de los mismos. En caso de duda sobre la composición y peligrosidad de los residuos se acudirá a un laboratorio acreditado para que realice los debidos ensayos o en su defecto al órgano ambiental competente.

De acuerdo al artículo 17 de la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*, el productor u otro poseedor inicial de residuos, para asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, estará obligado a:

a. Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo.

b. Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante, o a una entidad o empresa, todos ellos registrados conforme a lo establecido en esta Ley.

c. Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento.

Asimismo, de acuerdo a su artículo 18, en relación con el almacenamiento, la mezcla y el etiquetado de residuos en el lugar de producción, el productor u otro poseedor inicial de residuos está obligado a:

- Mantener los residuos almacenados en condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder. La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción, será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación. En el caso de los residuos peligrosos, en ambos supuestos, la duración máxima será de seis meses; en supuestos excepcionales, el órgano competente de la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias donde se llevará a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo. Los plazos mencionados empezarán a computar desde que se inicie el depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.
- No mezclar ni diluir los residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales. Los aceites usados de distintas características cuando sea técnicamente factible y económicamente viable, no se mezclarán entre ellos ni con otros residuos o sustancias, si dicha mezcla impide su tratamiento.

- Almacenar, envasar y etiquetar los residuos peligrosos en el lugar de producción antes de su recogida y transporte con arreglo a las normas aplicables.

En el *Anejo nº13-Gestión de residuos* del proyecto se incluye el diseño de las actuaciones preventivas en la generación de residuos durante la ejecución del proyecto.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

8.1. OBJETO DEL PROGRAMA

La función básica del Programa de Vigilancia Ambiental (en adelante, P.V.A.) consiste en establecer un procedimiento que garantice la correcta ejecución y cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras que se establezcan en el proyecto de construcción, y que a su vez se basan en la puesta en funcionamiento de buenas prácticas ambientales.

Como consecuencia de la aplicación de este P.V.A. se estimará la eficacia de las medidas ambientales propuestas en ésta y otras fases del proyecto, así como la necesidad de modificar o articular nuevas medidas.

El programa aquí descrito incluye el control de los siguientes aspectos básicos:

- Control de la correcta ejecución de las medidas ambientales propuestas y de la evolución de los distintos elementos del proyecto.
- Control de la gravedad real de los impactos y, por tanto, de la eficacia de las medidas protectoras y correctoras adoptadas.
- Detección de impactos residuales y articulación de medidas para su corrección.

Para dar cumplimiento a los objetivos anteriormente indicados se plantea la necesidad de establecer una metodología o un sistema caracterizado por una serie de actuaciones, parámetros, umbrales de tolerancia, etc.

8.2. ESTRUCTURA Y DURACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El P.V.A. se constituye para el seguimiento ambiental durante toda la obra, EL CUAL implica al Contratista y a la Dirección de Obra.

Misiones del contratista

Una primera previsión a incluir en el P.V.A. hace referencia a ciertos requisitos y tareas que debe cumplimentar el Contratista. Estos son:

- Designar a una persona como interlocutor continuo con la Dirección de Obra para los temas de vigilancia de los impactos ambientales del proyecto en el entorno de las obras.
- Conocer las medidas correctoras, así como el resto de condiciones ambientales recogidas en el Pliego de Prescripciones de la Obra.
- Elaborar, bajo la guía y supervisión de la Dirección de Obra, todos los estudios de impacto sobre variaciones en el Proyecto (por ejemplo, nuevos vertederos, préstamos, pistas, etc.)
- Controlar, específicamente, lo relativo a la tierra vegetal a reutilizar en la obra.
- Replantear las actuaciones del proyecto y estar al tanto de los encargos de material, comprobar calidad, realizar mediciones y otras comprobaciones, solicitar ofertas, etc.
- Llevar a cabo la pertinente toma de muestras de aguas, suelos, etc. y su transporte al laboratorio correspondiente, si fuese necesario.
- Asistir a la Dirección de Obra en la disponibilidad de cartografía y planos de las obras, en las visitas y controles propios, en la realización de proyectos parciales de cambios o mejoras, etc.
- Presentar la planificación de las obras que producirán alteraciones sobre el sistema hidrológico y las actuaciones de vigilancia correspondientes: medidas de precaución y control adoptadas para la salvaguarda de las riberas y para la calidad de las aguas.
- Cumplir o desarrollar todas las actuaciones del P.V.A. que se establezcan y las señaladas en el momento del replanteo de las obras.
- En su caso, cumplir el condicionado incluido en el Informe Ambiental emitido por el órgano ambiental como resultado de la tramitación de evaluación de impacto ambiental del proyecto.
- Informar obligatoriamente a la Dirección de Obra sobre la adopción de las medidas necesarias para evitar la contaminación de las aguas por efecto de los combustibles, aceites, lechadas, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

Misiones de la Dirección de obra

La Dirección de Obra estará a cargo de:

- Vigilar el desarrollo del Proyecto y el desarrollo o cumplimiento P.V.A.
- Revisar e informar sobre la ejecución de las medidas ambientales, con propuestas alternativas en su caso, y sobre el cumplimiento del condicionado ambiental.
- Revisar la evolución de los componentes ambientales, comprobando el grado de ajuste con las previsiones del proyecto.
- Estudiar e informar sobre todas las cuestiones ambientales que se susciten por modificaciones o ajustes del Proyecto o por la aparición de elementos del entorno no bien identificados o no suficientemente valorados (afluencia de aguas, árboles contiguos, etc.). Aquí se incluye el planteamiento final del tratamiento de sobrantes y áreas de préstamos.
- Supervisar, controlar y recibir todos los materiales, condiciones de ejecución y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de superficies nuevas.
- Contactar con el Contratista en los momentos de replanteo para informarle acerca de los condicionantes y requerimientos ambientales.

La Dirección de Obra contará, en su caso, con la colaboración de un equipo de apoyo ambiental, Asistencia Técnica en materia de medio ambiente a la Dirección de Obra.

Dicho equipo deberá, principalmente, realizar las operaciones de vigilancia y control de la adecuada ejecución de las medidas ambientales que lleve a cabo el Contratista.

8.3. ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

En esta fase se comprobará el funcionamiento de las medidas correctoras en relación con los impactos previstos, para lo que se especificarán las relaciones causa-efecto detectadas, los indicadores de impacto a controlar y las campañas de medidas a realizar, determinándose la periodicidad de estas últimas y la metodología a seguir.

Se concretarán los puntos de inspección que no hayan podido ser fijados en el presente P.V.A.

Identificar, en función de lo descrito en los documentos indicados anteriormente y de lo que suceda diariamente en la obra, los impactos que deben controlarse y que afectan a los siguientes ámbitos:

- Suelos
- Geomorfología
- Hidrología
- Calidad atmosférica
- Flora y vegetación
- Fauna
- Patrimonio cultural
- Factores socioeconómicos

Determinar los datos y objetivos de control que son necesarios para lograr el cumplimiento del apartado anterior. Para ello, se establecerán:

- Los indicadores de impacto.
- La frecuencia y distribución de las campañas. Debe contemplar las épocas de mayor riesgo, considerando las variaciones periódicas del medio (estacionales, etc.) y las posibles variaciones del proyecto. Se definirán los puntos o áreas de comprobación para poder garantizar un eficaz control de las alteraciones ambientales.
- Los umbrales admisibles de alerta de cada uno de los indicadores de control, que una vez sobrepasados impliquen una actuación correctora de urgencia. A su vez, se diseñarán las medidas de urgencia a realizar en cada caso para cada una de las afecciones.

El seguimiento así vertebrado permitirá reflejar en los informes preceptivos las relaciones causa-efecto existentes entre la actividad propia de la fase de ejecución y los impactos en el entorno así como su evolución.

8.3.1. Seguimiento y control en fase de construcción

Desde la fecha del Acta de Replanteo hasta la firma del Acta de Recepción, el calendario de trabajo y los puntos de inspección vienen determinados por el programa de trabajo de la obra, adecuándose y reestructurándose según se vaya desarrollando la misma.

Se contará durante esta fase con un técnico encargado del control y vigilancia ambiental de la obra.

A continuación se incluye una lista de los principales parámetros ambientales a controlar y la metodología a emplear en cada uno de ellos, pudiendo ser completada o modificada según se suceda el desarrollo de las obras.

8.3.1.1. Calidad atmosférica

Los movimientos de tierras y la circulación de vehículos y maquinaria sobre superficies sin pavimentar dan lugar a la generación de polvo y partículas que afectan a la calidad del aire. Este efecto está relacionado con la humedad del suelo, aumentando su intensidad al disminuir esta, y con la fuerza del viento, aumentando la intensidad y alcance cuando aumenta aquella.

Si bien suele tratarse de un efecto temporal, su importancia puede ser grande en las cercanías de núcleos habitados, pudiendo significar una pérdida en la calidad de vida para los habitantes de los mismos y la afección a los trabajadores. Asimismo, también puede generar un efecto negativo sobre la flora y fauna del entorno de la zona de obras.

Además de la generación de polvo y partículas, la maquinaria emite una serie de contaminantes a la atmósfera, perjudiciales para la población local y trabajadores y, en general, para el entorno, por lo que debe evitarse el funcionamiento de máquinas con unos niveles de emisión superiores a los máximos aceptables. La normativa en materia de Inspección Técnica de Vehículos (ITV) contempla la analítica de emisiones, por lo que bastará con la revisión de las fichas correspondientes a dicha inspección de cada máquina para asegurar su correcto funcionamiento.

Las actuaciones de vigilancia deben encaminarse, por tanto, a la verificación de la mínima afección debida a estos contaminantes, así como al fortalecimiento de la ejecución de las medidas correctoras exigidas.

Control de la emisión de polvo, partículas y contaminantes

Objetivos: Garantizar que mientras duren los movimientos y tránsito de maquinaria, se produzca la menor molestia posible a las personas, flora y fauna por la emisión de polvo y partículas.

Actuaciones:

- Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras, analizando especialmente, las nubes de polvo que pudieran producirse y la acumulación de partículas sobre la vegetación existente.
- Se inspeccionará visualmente que los materiales susceptibles de producir partículas en suspensión o polvo a la atmósfera se transporten y acopien tapados.
- Cuando sea necesario regar, se controlará visualmente la ejecución de riegos en las obras y caminos del entorno por los que se produzcan tránsito de maquinaria, modificando su frecuencia en función de las características del suelo y de la climatología, de forma que los caminos permanezcan siempre húmedos.
- Se pedirá el certificado de la ITV y se exigirá una inspección previa de la maquinaria con el fin de garantizar el correcto estado de los motores.
- Se verificarán los accesos desde los caminos de obra a las principales vías de comunicación con el fin de asegurar que éstas permanecen limpias, que no se acumula polvo ni barro en las mismas procedentes de las ruedas de los camiones.

Lugar de inspección y periodicidad: En el caso de las partículas de polvo las inspecciones serán visuales. Se revisará toda la obra en particular en el entorno de los núcleos habitados y de los accesos a las vías principales de comunicación, así como la vegetación del entorno de actuación. Las inspecciones serán mensuales y en condiciones de máxima aridez y fuertes vientos se aumentará esta frecuencia.

Parámetros sometidos a control:

- Presencia de nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación en un radio de 500 m.
- Acumulación de polvo o barro en el entorno de los accesos desde los caminos de obra a las principales vías de comunicación.

Umbrales:

- En el caso de las partículas de polvo, no se considerará admisible la presencia de nubes de polvo y/o acumulación de partículas sobre la vegetación.
- En este caso el umbral de alerta coincide con el umbral inadmisible. Asimismo se considera umbral de alerta e inadmisible la presencia de polvo o barro en los accesos a las principales vías.

Medidas de prevención y corrección: En caso de que las medidas descritas anteriormente no sean suficientes:

- Se procederá a aumentar la frecuencia del riego periódico de la zona y, en el momento en que se detecten nubes de polvo y/o presencia de partículas depositadas sobre la vegetación, se procederá a la aplicación de riegos superficiales en las zonas de trabajo, lo que permitirá el rápido asentamiento de las partículas en suspensión en el suelo. Además se acometerá la limpieza en las zonas que hubieran sido afectadas por el polvo o las partículas en suspensión.
- Se exigirá certificado del lugar de procedencia de las aguas. En caso de no corresponder a puntos de abastecimiento urbanos, se realizará una visita al lugar de carga, verificando que no se afecte sensiblemente a la red de drenaje en su obtención.
- Se vigilará que no se produzcan encharcamientos en los caminos ni acumulación de barro en las ruedas de los camiones que puedan trasladarse hasta las carreteras próximas, por lo que si la aplicación de riegos conllevara alguno de estos problemas se extenderá una capa de zahorra o de material que minimice la presencia en superficie de partículas muy finas de polvo o arena que son las realmente causantes de las nubes de polvo. La aplicación de esta medida quedará a juicio del Responsable Ambiental quien deberá determinar las zonas en las que es posible extender dicho material y en cuáles el riego es suficiente para evitar el impacto. La aplicación de zahorra no exime de continuar con los riegos si fuera necesario.
- Se indicará a los conductores de camiones y otros vehículos que levanten polvo, que disminuyan la velocidad.
- Se limpiarán los accesos a las principales vías con el fin de que permanezcan libres de polvo y barro. Esta medida se aplicará como apoyo a la medida antes definida de riego de las pistas, y nunca como sustituta de la misma.
- Se exigirá que los camiones que transporten materiales susceptibles de ser puestos en suspensión, circulen cubiertos con toldo.
- Se paralizará la maquinaria que no haya pasado la ITV hasta que no complete dicho requerimiento.
- En caso de que alguna máquina supere dichos umbrales, será revisada y ajustada hasta que los valores previsibles de emisión se ajusten a lo convenido o, en caso de no ser factible su reparación se cambiará por otra que se encuentre en perfecto estado.
- No se quemarán aceites, neumáticos o cualquier material sin la autorización previa de la Dirección de Obra
- Se colocará y mantendrá señalización adecuada para mantener el tráfico fluido de la maquinaria de obra.

Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas así como de lugares donde se estén llevando a cabo riegos.

8.3.1.2.Niveles sonoros

Unos niveles sonoros elevados pueden significar una pérdida en la calidad de vida para los habitantes de las localidades próximas y en la salud de los trabajadores, así como molestias o perturbaciones que comprometan la existencia y normal desarrollo de las poblaciones faunísticas del entorno. Para evitar que esto llegue a producirse, es necesario establecer un sistema de control que garantice un nivel sonoro aceptable en las obras.

El incremento de los niveles sonoros como consecuencia de las obras se debe a dos fuentes principales, la maquinaria y las actuaciones que conlleva la propia obra.

El ruido generado por una máquina depende en gran medida del estado de la misma. La maquinaria puede ser excesivamente ruidosa por encontrarse en mal estado, por lo que se exigirá la ficha de ITV y el Certificado CE de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras.

Control de los niveles acústicos de las obras

Objetivos: Vigilar el impacto acústico generado por las obras para minimizar su afección a zonas habitadas o de interés faunístico.

Actuaciones:

- Se evitará la realización de trabajos nocturnos. Si fueran necesarios contarán con la preceptiva autorización y se vigilará que no se realicen obras ruidosas entre las 22-8 h en el entorno de los núcleos de población.
- Para evitar la afección a la fauna, especialmente a la ictiofauna y herpetofauna, se concentrarán los movimientos de tierra y maquinaria, en la medida de lo posible, en el periodo más próximo al estiaje.

Lugar de inspección y periodicidad: La frecuencia de las mediciones de ruidos, se ajustará a los tajos abiertos, en función de su afección a viviendas próximas y de la realización de labores durante la noche.

Parámetros sometidos a control: Los niveles de potencia acústica medidos, las molestias a los trabajadores o habitantes de la zona.

Umbrales: El establecido en la legislación vigente. De forma previa al inicio de las obras, se realizarán mediciones de los niveles acústicos existentes que se admitirán como umbrales.

Medidas de prevención y corrección: No podrán realizarse obras ruidosas en horario nocturno. Se limitarán los horarios de trabajo. Se realizarán encuestas en las zonas habitadas próximas a los puntos generadores de ruido, para determinar el grado de afección.

Si se sobrepasan los umbrales, se establecerá un Programa estratégico de reducción en función de la operación generadora de ruido.

Documentación: Los resultados de las mediciones se recogerán en la Ficha de Análisis Acústico de las Obras, que se incluirá en el correspondiente informe ordinario.

8.3.1.3.Hidrología

Los posibles efectos negativos en esta fase de construcción son los generados por las demoliciones y los movimientos de tierras que pueden provocar aumento de sólidos innecesarios en los cauces.

Otro efecto negativo en esta fase en cuanto a la calidad del agua se relaciona con vertidos accidentales por aceites, lavado de hormigoneras, etc. El control de este impacto coincide con el control sobre la maquinaria descrito en apartado 8.3.1.1.

Control de la calidad de las aguas superficiales

Objetivos: Asegurar el mantenimiento de la calidad de las aguas durante las obras.

Actuaciones:

- Durante la fase de construcción se realizarán inspecciones visuales de los cauces del entorno de las obras.
- Se colocarán barreras de retención de sedimentos diseñadas en las medidas correctoras. Si fuese necesario, se instalarán medidas complementarias que refuercen la protección como balsas de decantación, zanjas de infiltración u otros dispositivos análogos con el fin de evitar el arrastre de tierra a los cauces.
- Se supervisará la ausencia de vertidos de aceites o lubricantes.
- Se prohibirá el cambio de aceites o lubricantes en las zonas próximas, y se garantizará la colocación de las zonas de acopio, parque de maquinaria, etc. alejados de los cursos de agua, temporales o permanentes, se impermeabilizarán las zonas de almacenamiento de combustibles y lubricantes, de residuos peligrosos y el parque de maquinaria.
- Se señalizará el entorno de los cauces con objeto de limitar las afecciones a la zona de obra. Se entregarán los residuos a un gestor autorizado.
- Se respetarán las limitaciones establecidas por la normativa vigente en materia de aguas.
- Para los vertidos que se realicen al medio natural, ya sean aguas de percolación, sanitarias y/o pluviales, así como para la realización de captación de agua o cualquier afección al dominio público hidráulico, zona de servidumbre o de policía, será preceptiva la autorización administrativa otorgada por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.
- En caso de que el vertido se realice a la red de alcantarillado de la zona es necesario disponer de la autorización del gestor de dicha red.
- El agua residual se pasará por un decantador para eliminar restos de inertes. Los lodos del decantador se secarán y se gestionarán como residuo inerte.
- Se realizará un análisis de las aguas de vertido para garantizar que se cumplen los límites marcados por la legislación.

Lugar de inspección y periodicidad: Todos los cursos de agua afectados. En cuanto a la periodicidad, se realizará un análisis previo del estado de los cauces que servirá de “blanco” para comparar con los datos que se recojan durante la fase de obra.

Parámetros sometidos a control:

- Se vigilará que no se accede al río salvo en condiciones de urgencia y que si no es necesario no se elimina vegetación de ribera.
- Se controlarán los cambios de aceite y los parques de maquinaria con el fin de garantizar la ausencia de vertidos a cauces o zonas próximas, tomando como indicador la aparición de manchas de aceite.
- Se controlará también la ausencia de acopios o vertederos en las proximidades de los distintos cursos de agua, la ausencia de vertidos y el cumplimiento de la prohibición de lavar camiones en el río.

Umbrales: Los umbrales son los establecidos en la legislación correspondiente.

Medidas de prevención y corrección:

- Se actuará corrigiendo los posibles vertidos con la mayor urgencia, avisando, si se hubiera afectado a la red local de abastecimiento, a la entidad gestora y a los Ayuntamientos afectados.
- Se retirarán inmediatamente los acopios que se hayan realizado cerca de los ríos.
- Se paralizará cualquier acción que implique una disminución de la calidad de las aguas y se corregirá el daño causado.

Documentación: Las conclusiones de las inspecciones y los resultados de los análisis se reflejarán en los informes ordinarios.

8.3.1.4.Suelos

Los potenciales impactos que se pueden producir sobre el suelo durante las obras son la alteración y compactación como resultado de la circulación de la maquinaria, así como la posible contaminación debida a vertidos accidentales, a un manejo inadecuado de determinados residuos o al aumento de los procesos erosivos como consecuencia de la creación de superficies desprovistas de vegetación.

Otro efecto negativo en esta fase en cuanto a la calidad edáfica se relaciona con vertidos accidentales por aceites, lavado de hormigoneras, etc. El control de este impacto coincide con el control sobre la maquinaria descrito en apartado 8.3.1.1.

Control de la alteración y compactación de suelos

Objetivos: Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras y verificar la ejecución de las medidas ambientales previstas en el proyecto.

Actuaciones:

- Con objeto de minimizar la ocupación de suelo, se comprobará antes del inicio de las obras si se ha realizado el jalonamiento de la zona de ocupación estricta de las obras, así como las zonas de instalaciones auxiliares y caminos de acceso para que la circulación de personal y maquinaria se restrinja a la zona acotada. Se limitarán las actuaciones al área estricta de trabajo evitando así propagar el impacto
- Siempre que sea posible se aprovecharán instalaciones preexistentes o áreas previamente ocupadas, así como las zonas que no sea preciso restaurar.

Lugar de inspección y periodicidad: Se realizarán en todo el entorno de las obras mensualmente de forma paralela a la ejecución de obras.

Parámetros sometidos a control: La compacidad del suelo.

Umbrales: Se controlará la compacidad del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria. Será umbral inadmisible la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas.

Medidas de prevención y corrección: En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de obra. Si es posible, se procederá al descompactado del suelo con un laboreo, aunque no estuviese contemplado en el proyecto.

Documentación: Las conclusiones de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

Control del movimiento de tierras

Objetivos: Asegurar la correcta ejecución de las labores de movimiento de tierras.

Actuaciones:

- Antes del inicio de las obras se señalarán aquellas zonas donde se va a actuar con el fin de no extender el impacto causado por el movimiento de tierras.
- En el caso de ser necesario desbrozar se aplicarán los métodos de desbroce al aire o con trituradora y se pedirán los correspondientes permisos a la administración competente en el caso de afectar a especies catalogadas.
- Antes de que se produzca el movimiento de tierras previsto se retirará el suelo selectivamente y se apilará de tal forma que se mantengan las condiciones aeróbicas necesarias y se evite su compactación.
- Se controlarán las emisiones de ruido y partículas en suspensión como consecuencia de las labores de movimiento de tierras.

Lugar de inspección y periodicidad: Se realizarán en todo el entorno de las obras de forma paralela a la ejecución de las obras y con una revisión mensual del estado de los acopios.

Parámetros sometidos a control: La extensión del impacto y la generación de ruido o material en suspensión. La altura de los acopios y la mezcla de la capa de tierra vegetal con otros horizontes son también parámetros a tener en cuenta.

Umbrales: Se considera umbral inadmisible la extensión injustificada del impacto a zonas adyacentes a las obras, la generación de niveles de ruido o material en suspensión superior al permitido, la mezcla de acopios u horizontes y la indadeucada gestión de la tierra vegetal según las prescripciones indicadas en el proyecto.

Medidas de prevención y corrección:

- En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de obra con el fin de que se proceda a recuperar las zonas afectadas.
- Si aparecieran indicios de mezcla de la capa de tierra vegetal con otros materiales, se procederá a realizar análisis edafológicos con el fin de determinar la idoneidad del material resultante para las labores de restauración. En función de estos resultados, se intentará recuperar aquella fracción de tierra vegetal y su uso bajo los criterios del vigilante. En caso de que fuese irrecuperable, se valorará la necesidad de comprar tierra vegetal si así lo considera el vigilante.

Documentación: Las conclusiones de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

Control y seguimiento de la gestión de la tierra vegetal existente

Objetivos: Asegurar la correcta retirada de la tierra vegetal y el correcto almacenamiento de la misma con el fin de garantizar el mantenimiento de sus características.

Actuaciones: Se controlará, mediante inspecciones visuales, que la extracción de la tierra vegetal existente se realice de la manera adecuada, tal como se describe en el apartado 5.5.1 del presente documento.

Lugar de inspección y periodicidad: Desde el inicio de las labores en todas las zonas donde se acopie la tierra vegetal y en los puntos en los que se prevea su utilización. Los acopios se inspeccionarán mensualmente.

Parámetros sometidos a control: Visualmente se comprobará que la tierra vegetal no aparece mezclada con otros tipos de suelo o de horizontes. En caso de duda se someterá a un análisis de las características de textura, pH y cantidad de materia orgánica del material acopiado como tierra vegetal con el fin de comprobar que reúne las características propias de este tipo de tierra.

Umbrales: Se considera umbral inadmisible la mezcla de tierra vegetal con otros tipos de suelos u horizontes, su acopio en montones de altura superior a 1,5 m, o su incorrecto mantenimiento o tratamiento.

Medidas de prevención y corrección: Se prohibirá la mezcla de la capa de tierra vegetal con el material propio de otros horizontes tanto durante la fase de extracción como de acumulación.

Documentación: Las conclusiones de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

Control y seguimiento del extendido de la tierra vegetal existente

Objetivos: Asegurar la utilización de la tierra vegetal gestionada en la recuperación de suelos.

Actuaciones:

- Se controlará, mediante inspecciones visuales, que el extendido de la tierra vegetal existente se realiza de la manera adecuada.
- La tierra vegetal extraída y acopiada en lugares aptos para ello en montículos o cordones de no más de 1,5 m de altura, será utilizada en las labores de restauración de las nuevas motas.
- Si el material sobre el que se fuera a extender estuviera compactado, se comprobará que se ha escarificado previamente.
- Se prohibirá el paso de maquinaria pesada sobre el material ya extendido.

Lugar de inspección y periodicidad: Toda la zona de obras.

- Se inspeccionará todo el área de la obra donde se prevea la extracción de tierra vegetal.
- Se realizarán inspecciones en el momento de extracción y acopio de la tierra vegetal, así como en el momento de su extendido.

Parámetros sometidos a control: El espesor de tierra aportado. En las muestras de tierra vegetal se analizará como mínimo granulometría, pH y contenido en materia orgánica.

Umbrales: No se admitirán desviaciones en ninguna de las prescripciones establecidas.

Medidas de prevención y corrección: Si se hubieran detectado incidencias a la hora de extender la tierra vegetal, porque se hayan mezclado horizontes se comprobará, mediante análisis edafológicos las propiedades del material extendido, sustituyéndolo por otro si no reuniera las características exigidas. Si el problema derivara de la excesiva compactación del terreno se practicarán labores de aireación y descompactación del mismo.

Documentación: Las conclusiones de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

8.3.1.5.Vegetación

Para evitar afecciones mayores de las necesarias, debidas fundamentalmente al movimiento incontrolado de maquinaria, a las labores de limpieza y a la creación de accesos, es necesario realizar un seguimiento en obra.

Vigilancia de la protección de la vegetación

Objetivos: Reconocimiento y protección de la flora del entorno, en especial de las comunidades o especies singulares.

Actuaciones:

- Antes del inicio del desbroce y corta en las márgenes, se comprobará si se ha limitado el área de actuación y señalizado convenientemente aquellas zonas donde se prevé la eliminación de la cubierta vegetal.
- Se realizará un reconocimiento previo del terreno en el que se determinará la composición de especies en el área de actuación. En este Estudio se determinará qué pies y área de matorral serán eliminados siguiendo las prescripciones establecidas en el presente documento.
- La eliminación de especies exóticas e invasoras será obligatoria, así como su gestión adecuada a través de gestor autorizado.
- En el caso de ejemplares aislados que queden próximos a la zona de obra y puedan ser afectados por el movimiento de la maquinaria se reforzará la señalización protegiéndolos.
- Se comprobará, mediante inspección visual, que las instalaciones auxiliares, zonas de acopio…, se localizan sobre zonas carentes de vegetación de interés, siendo restaurados en el menor tiempo posible los terrenos que sean ocupados y las superficies que resulten desnudas siguiendo las indicaciones de restauración paisajística.
- En cuanto a los caminos de acceso a la obra, se comprobará que se aprovechan los caminos existentes y la superficie a ocupar, evitando, en la medida de lo posible, la apertura de nuevos camino, sobre todo en zonas arboladas.
- Se comprobará que se siguen todas las recomendaciones dadas a la hora de realizar las labores de limpieza y de aplicar el resto de las actuaciones previstas.

Lugar de inspección y periodicidad: Durante la fase de obra en todos los puntos donde se realice movimiento de tierras, de maquinaria o se localicen las instalaciones auxiliares o zona de acopios, vigilando especialmente el entorno de los ríos y otros cursos de agua y las zonas con vegetación de mayor interés. Se realizará una inspección previa al inicio de las obras, para conocer estado inicial y, posteriormente de forma mensual, aumentando su frecuencia si se detectan afecciones en las zonas singulares.

Parámetros sometidos a control: Estado de las plantas y el área de afección de las obras.

Umbrales: Se considera umbral inadmisible la eliminación de la vegetación no recogida en el Estudio de Flora previo, la deposición de gran cantidad de partículas sobre las hojas o la aparición de daños en la vegetación (daños sobre ramas, tronco o sistema foliar).

Medidas de prevención y corrección: En el caso de que no se respete el área de afección se reforzará la señalización y, en caso de detectarse daños a comunidades vegetales o especies singulares, se elaborará un Proyecto de restauración, que deberá ejecutarse a la mayor brevedad posible.

Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas así como de lugares donde se realicen riegos. Se reflejará también en la ficha de seguimiento de las comunidades vegetales.

Si se produjera alguna afección a una comunidad o especie amenazada, se emitirá un informe extraordinario, en el que se incluirá como anexo el correspondiente proyecto de restauración.

8.3.1.6.Fauna

El efecto más directo durante la fase de obras es la eliminación y reducción de hábitats durante el desbroce y movimientos de tierras. Otra afección importante se produce sobre la fauna acuática debido a la alteración de la calidad de las aguas y de la morfología del cauce.

Control de la afección a la fauna

Objetivos: Garantizar la no afección a la fauna presente en la zona de obras, especialmente a la fauna protegida.

Actuaciones: Revisar que no se realizan actividades de desbroce u operaciones ruidosas durante el periodo de cría, sobre todo de las especies singulares presentes en la zona.

Lugar de inspección y periodicidad: Con una periodicidad mensual se efectuarán controles de reconocimiento de forma visual a lo largo de la obra para comprobar que no existe ninguna anormalidad al respecto, tales como individuos muertos o enfermos.

Parámetros sometidos a control: Presencia de animales muertos, alteraciones en los hábitats o cualquier otra anomalía.

Umbrales: Serán umbrales inadmisibles la presencia de fauna muerta, la desaparición de especies de fauna singulares, la disminución o pérdida de calidad de hábitats, siempre que sea por causas imputables a las obras

Medidas de prevención y corrección: En caso de detectarse una disminución en las poblaciones faunísticas de la zona se articularán nuevas restricciones espaciales y temporales.

Documentación: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

8.3.1.7.Medio socioeconómico

Los procesos constructivos dan lugar a una ocupación de terrenos, a menudo con algún uso productivo asociado, que supone una afección a los propietarios y en ocasiones a la economía local. Estos efectos se corrigen mediante el pago de expropiaciones, aspectos que no son objeto de vigilancia ambiental.

Un aspecto muy importante en las obras es su seguridad, para evitar accidentes tanto de los trabajadores de las mismas como de personas ajenas a ellas. Para ello se deberá dar cumplimiento al Estudio de Seguridad y Salud incluidas en el proyecto constructivo. Esta vigilancia será realizado por técnico competente especialista en la materia.

Las obras pueden afectar también a la permeabilidad territorial. El mantenimiento de esta permeabilidad, tanto durante la fase de construcción como una vez finalizadas las obras, resulta muy importante para evitar afecciones a la población y al aprovechamiento de los recursos del territorio, por lo que debe ser objeto de vigilancia y seguimiento.

Las medidas y vigilancia que se apliquen para controlar los niveles de ruido emitidos, ya descritas anteriormente, se consideran básicas para garantizar la calidad de vida de la población del entorno.

Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial

Objetivos: Verificar que durante toda la fase de construcción, y al finalizarse las obras, se mantiene la continuidad de todos los caminos y sendas cruzadas, y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.

Actuaciones:

- Se verificará la continuidad de los caminos y carreteras, bien por su mismo trazado o bien por desvíos, correcta y suficientemente señalizados.
- Se repondrán los caminos rurales, restableciendo las comunicaciones rurales y asegurando el acceso a las diferentes parcelas.

Lugar de inspección y periodicidad: Se realizarán inspecciones en el entorno de las obras y en sus accesos de forma mensual.

Parámetros sometidos a control: Continuidad de los caminos. Señalización de los desvíos.

Umbrales: Se considerará inaceptable la falta de continuidad de algún camino, por su mismo recorrido u otro opcional, así como la falta de señalización en los desvíos.

Medidas de prevención y corrección: Si se detecta la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrá inmediatamente de algún acceso alternativo evitando la apertura de nuevas vías y utilizando caminos ya existentes.

Documentación: Los resultados de estas inspecciones se recogerán en el informe ordinario correspondiente así como en el final de la fase de construcción.

Seguimiento de la reposición de los servicios afectados

Objetivos: Verificar que todos los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población del entorno.

Actuaciones: Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados para comprobar que ésta sea inmediata.

Lugar de inspección y periodicidad: Zonas donde se intercepten servicios, con especial atención a aquellos de pequeña entidad o interés local, que no sean responsabilidad de una entidad o empresa con medios para controlar su reposición. Las inspecciones se realizarán coincidiendo con otras visitas de obra, su periodicidad dependerá de la cantidad de servicios afectados.

Parámetros sometidos a control: En general, los servicios básicos para las poblaciones y en particular los identificados en el proyecto.

Umbrales: Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una interrupción prolongada.

Medidas de prevención y corrección: Si se detecta la falta de continuidad en algún servicio se repondrá de manera inmediata.

Documentación: Los resultados de estas inspecciones se recogerán en el informe ordinario correspondiente así como en el final de la fase de construcción.

8.3.1.8.Patrimonio cultural

Control de la protección del patrimonio histórico, artístico o arquitectónico

Objetivos: Preservar el patrimonio cultural que pudiera verse afectado por las obras.

Actuaciones:

- Dar cumplimiento al condicionado emitido por la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Cantabria..
- Si apareciesen elementos, se paralizarán las obras y se comunicará al organismo competente.

Lugar de inspección y periodicidad: Entorno de las obras.

Parámetros sometidos a control: Aparición de nuevos restos.

Umbrales: Se considera umbral de alerta la aparición de cualquier resto.

Medidas de prevención y corrección: Si se produjese algún hallazgo, se procederá a paralizar la obra y a ponerlo en conocimiento de la autoridad competente quien procederá a su retirada o documentación. Cuando se tenga constancia de yacimientos próximos a la zona de obras, se procederá a colocar un jalonamiento de protección y a reponerlo si se hubiera deteriorado.

Documentación: Cualquier incidencia se recogerá en los informes ordinarios.

8.3.1.9.Otras actuaciones

Control del replanteo

Objetivos: El control del replanteo perseguirá evitar la afección a superficies mayores o distintas de las recogidas en el proyecto. Esta medida deberá evitar alteraciones innecesarias sobre los factores ambientales.

Actuaciones: Se verificará la adecuación de la localización de la infraestructura de los planos de planta incluidos en el proyecto, comprobando que la ocupación de la misma no conlleva afecciones mayores de las previstas.

Lugar de inspección y periodicidad: Toda la zona de obras en especial en las zonas de mayor fragilidad. Asimismo se verificará que todos los caminos de acceso a las obras son replanteados en esta fase. Los controles se realizarán durante la fase de replanteo de las obras, o a la finalización de ésta, antes del inicio de las obras.

Parámetros sometidos a control: El estado de los recursos.

Umbrales: Los umbrales de alerta serán las afecciones a mayores superficies de las necesarias, o alteraciones de recursos no previstas.

Medidas de prevención y corrección: Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras, de las limitaciones existentes en el replanteo por cuestiones ambientales, si fuese el caso. En caso de detectarse afecciones no previstas en zonas singulares, se procederá al vallado de dichas áreas.

Documentación: En caso de producirse cualquier incidencia digna de mención, sus resultados se recogerán en el informe ordinario correspondiente.

Localización y control de zonas de instalaciones y parque de maquinaria

Objetivos: Determinar las zonas susceptibles de alojar estas instalaciones, situándolas en aquellas menos frágiles desde el punto de vista ambiental. Establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que provoquen impactos no previstos.

Actuaciones:

- Se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales, comprobando que se sitúan en las zonas de mayor capacidad de acogida.
- En la medida de lo posible y con el fin de minimizar las afecciones en el entorno de las obras, se aprovecharán instalaciones preexistentes o áreas previamente ocupadas, así como las zonas que no sea preciso restaurar por quedar incluidas en el resultado final de las obras.
- La zona prevista para realizar el mantenimiento de la maquinaria y almacenamiento de combustibles, aceites y otros posibles residuos peligrosos, estará completamente impermeabilizada.
- Se creará un suelo de hormigón, en pendiente y con un bordillo perimetral que evite que el posible vertido se extienda al suelo próximo no acondicionado.
- Los vertidos recogidos, el material utilizado para recogerlos y el material afectado por el derrame se gestionarán como residuos peligrosos. Se almacenarán en recipientes apropiados y correctamente identificados para que posteriormente los recoja un gestor autorizado.
- Se controlará que no se producen derrames ni vertidos de sustancias peligrosas que pudieran contaminar los suelos, mediante inspecciones periódicas de los lugares de emplazamiento de la maquinaria y parque móvil.
- Se vigilarán los cambios de aceite y otros residuos peligrosos.
- Se comprobará, mediante inspecciones visuales, que no se guarda maquinaria fuera de las zonas especificadas para ello al inicio de la obra.
- Se comprobará el estado vigente de las fichas de la ITV de toda la maquinaria utilizada en obra.

Lugar de inspección y periodicidad: Se realizarán inspecciones en toda la obra, para verificar que no existe ninguna instalación no autorizada. Serán lugares de inspección todas las instalaciones auxiliares.

Los controles se realizarán durante la fase de construcción y una vez finalizadas las obras.

Parámetros sometidos a control: El destino de sustancias contaminantes y residuos, las operaciones de mantenimiento de la maquinaria.

Umbrales: La aparición de manchas de aceite, realización de las operaciones de mantenimiento fuera del área acondicionada o la incorrecta gestión de los residuos generados se considera umbral de alerta e inadmisible.

Medidas de prevención y corrección: En caso de detectarse cualquier alteración, se procederá a la limpieza y restauración de la zona que eventualmente pudiera resultar dañada.

Documentación: Los resultados de estos controles se reflejarán en los informes ordinarios.

Localización de zonas acopios

Objetivos: Controlar la ubicación la procedencia de los materiales a acopiar, así como la correcta eliminación de los residuos generados.

Actuaciones:

- Se definirán las zonas de acopio que serán correctamente señaladas.
- Se comprobará, mediante inspección visual, que no existen acopios de materiales fuera de las zonas autorizadas para ello y que los materiales sobrantes son retirados a los lugares de destino lo antes posible.

Lugar de inspección y periodicidad: Toda la obra y su entorno próximo, en toda la zona de actuación. Se realizarán controles durante toda la fase de construcción de forma mensual.

Parámetros sometidos a control: La presencia de acopios, la forma de acopio de materiales peligrosos o vertederos incontrolados.

Umbrales: No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo fuera de la zona reglamentaria, la utilización de materiales de procedencia autorizada ni la localización de la zona de acopios cerca de los cursos de agua.

Medidas de prevención y corrección: Se controlará la procedencia de los materiales y el destino de los excedentes y residuos mediante las licencias, justificación de entrega a gestor autorizado y otra documentación existente al respecto. En el caso de incumplimiento se informará al Director de la Obra.

Documentación: Los resultados de esta inspección se recogerán en los informes ordinarios.

Control del movimiento de maquinaria

Objetivos: Asegurar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias al entorno.

Actuaciones: Se controlará que la maquinaria restringe sus movimientos a las zonas estrictamente de obras.

En caso de existir recursos naturales o culturales valiosos, se comprobará que se ha realizado el jalonamiento de la zona de obras, para limitar el movimiento de la maquinaria.

Lugar de inspección y periodicidad: Se realizarán mensualmente inspecciones de toda la zona de obras y su entorno.

Parámetros sometidos a control: El movimiento de la maquinaria.

Umbrales: Como umbral inadmisible se considera el movimiento incontrolado de cualquier máquina y, de forma especial, aquella que eventualmente pudiera dañar a recursos de interés. En caso de ser preciso, se verificará el jalonamiento en las zonas que lo requieran.

Medidas de prevención y corrección: Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de la obra de los lugares de mayor valor ambiental y, en su caso, de la utilidad de los jalonamientos. Si se produjese algún daño por movimiento incontrolado de maquinaria, se procederá a la restauración de la zona afectada.

Documentación: Los resultados de estos controles se recogerán en los informes ordinarios.

Control del correcto desmantelamiento de las instalaciones y limpieza de la zona de obras

Objetivos: Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza de los terrenos.

Actuaciones: Antes de la firma del acta de recepción se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, verificando su limpieza y el desmantelamiento y retirada de todas las instalaciones auxiliares.

Lugar de inspección y periodicidad: En todas las zonas afectadas por las obras se realizará una inspección al finalizar las obras, antes de la firma del acta de recepción.

Parámetros sometidos a control: Presencia de instalaciones auxiliares, de residuos o de restos de obra en la zona afectada por las obras.

Umbrales: No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.

Medidas de prevención y corrección: Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.

Documentación: Los resultados de esta inspección se recogerán en el informe final de la fase de construcción.

8.3.2. Etapa de redefinición

En función de los resultados del seguimiento de los impactos residuales, de aquellos que se hayan detectado con datos de dudosa fiabilidad y de los impactos no previstos que aparezcan, tanto en la fase de construcción como en los posibles modificados que surjan como consecuencia del desarrollo de las obras, se modificará el P.V.A. con el consentimiento de la administración competente en la materia, justificando para ello los cambios que se vayan a introducir y la idoneidad de las nuevas medidas propuestas.

Si la afección al medio supera los umbrales descritos para cada parámetro de control, se pondrán en marcha las medidas de corrección definidas en la fase de seguimiento y control. Al mismo tiempo se podrán articular nuevas acciones correctoras que den solución a posibles relaciones causa-efecto, diferentes a las contempladas en el proyecto de construcción y que precisen intervenciones posteriores.

De este modo se dará cumplimiento a uno de los objetivos del P.V.A., detectar afecciones no previstas y articular las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas, aprovechando el seguimiento continuado del desarrollo de la obra y su explotación.

8.3.3. Etapa de emisión y remisión de informes

Se remitirán los siguientes informes:

- Informes ordinarios: informes periódicos mensuales durante toda la fase de obras donde se detallará el desarrollo del P.V.A.
- Informes extraordinarios.
- Informe final.

APÉNDICE 1. NORMATIVA APLICABLE

NORMATIVA COMUNITARIA

- Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats)
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves)
- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

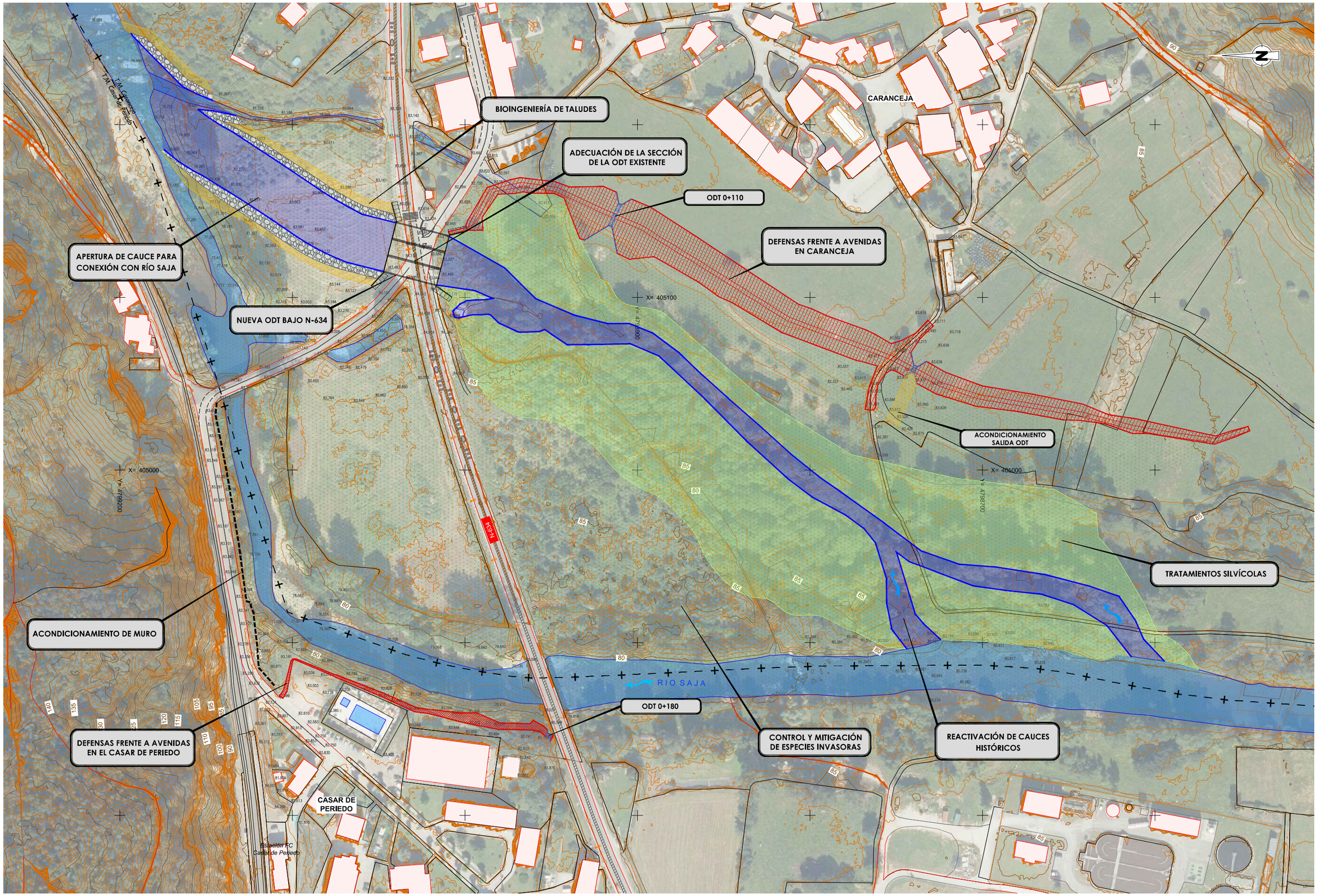
NORMATIVA ESTATAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE)
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 1997/95, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres, y modificaciones posteriores.
- Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- PLAN DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA 2017-2023
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 717/2010 de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de Febrero, sobre aparatos electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Real Decreto 653/2003, de 30 de mayo, sobre incineración de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de Abril, para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de Envases y Residuos de envases.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de Junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de Mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.
- Ley 11/1997, de 24 de Abril, de Envases y Residuos de Envases. (BOE 1 de Mayo de 1997)

NORMATIVA AUTONÓMICA

- Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria
- Plan Estratégico Regional de Gestión y Control de Especies Exóticas Invasoras aprobado por Acuerdo de Consejo de Gobierno el día 23 de noviembre de 2017.
- Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria (Decreto120/2008, BOC 26-12-2008)
- Ley de Cantabria 3/2007, de 4 de abril, de Pesca en Aguas Continentales
- Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Ley 17/2006, de 11 de diciembre, de control ambiental integrado.

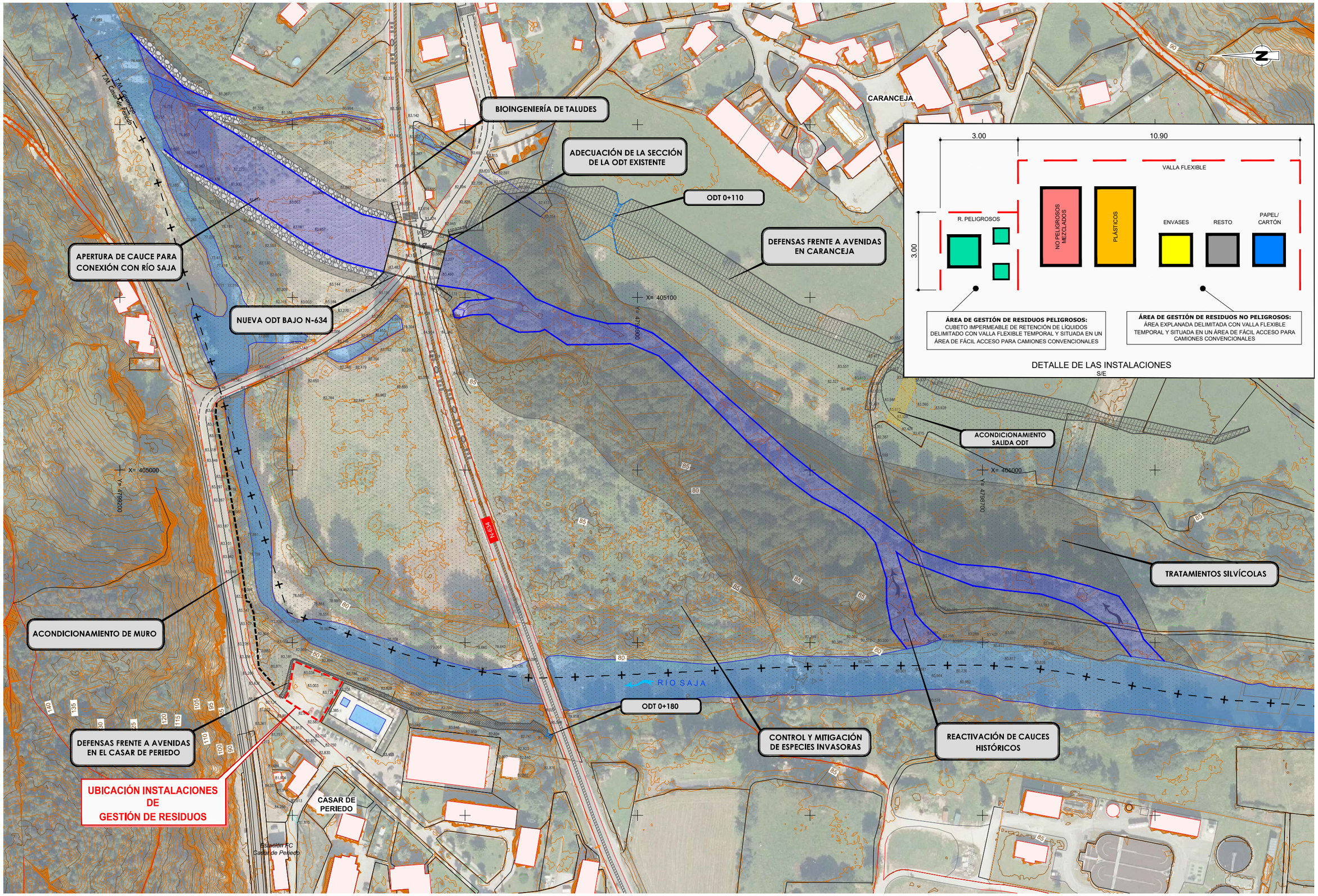
APÉNDICE 2. PLANO DE ACTUACIONES



FECHA DE CREACIÓN: 24/07/2020 | FECHA DE TRAZADO: 16/11/2020

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO, O.A.	EL DIRECTOR DE LOS TRABAJOS: Fdo. D. JORGE A. RODRÍGUEZ GONZÁLEZ	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: Fdo. D. TOMÁS RODRÍGUEZ GARCÍA	EMPRESA CONSULTORA: eptisa	TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA).	ESCALA: 1:1.000 0 20 40m Numérica Gráfica UNE A1 ORIGINALES	TITULO DEL PLANO: DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL ACTUACIÓN PROYECTADA PLANTA GENERAL	FECHA: Julio 2020	PLANO Nº A-14.2 HOJA 1 DE 1

APÉNDICE 3. PLANO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



FECHA DE CREACIÓN: 29/07/2020 | FECHA DE TRAZADO: 16/11/2020

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO | CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO, O.A.

EL DIRECTOR DE LOS TRABAJOS: Fdo. D. JORGE A. RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: Fdo. D. TOMÁS RODRÍGUEZ GARCÍA

EMPRESA CONSULTORA: eptisa

TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DEL TRAMO DEL RÍO SAJA ENTRE LOS NÚCLEOS DE CARANCEJA Y CASAR, EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE REOCÍN Y CABEZÓN DE LA SAL (CANTABRIA).

ESCALA: 1:1.000 (Numérica) — 0 20 40m (Gráfica) — UNE A1 ORIGINALES

TÍTULO DEL PLANO: DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL GESTIÓN DE RESIDUOS

FECHA: Julio 2020

PLANO Nº A-14.3

HOJA 1 DE 1

ANEJO Nº 15.- REPLANTEO

ÍNDICE

1. TRODUCCIÓN 1
2. BASES DE REPLANTEO 1
3. LISTADOS 1
3.1. Alignment: Camino 2
3.2. Alignment: Eje_Canal 5
3.4. Alignment: Mota_Caranceja 12
3.5. Alignment: Mota_Casar 16
3.6. Alignment: Aleta_derecha 19
3.7. Alignment: Aleta_izquierda 19

1. TRODUCCIÓN

El alcance del presente anejo de replanteo es el siguiente:

- Descripción de los puntos singulares para poder replantear los trabajos a realizar

2. BASES DE REPLANTEO

INFORMACIÓN RELATIVA A LAS BASES UTILIZADAS.

Se detalla para cada punto de cada alineación en planta unas determinadas bases, desde las que se puede bisectar.

PUNTOS DEL EJE EN PLANTA

Se detallan para los puntos de cada eje (tanto los tomados a intervalos regulados como los puntos singulares) sus coordenadas absolutas, así como sus distancias y azimutes relativos al par de bases correspondiente.

UNIDADES Y CONVENIO DE SIGNOS

Las distancias al origen (PK), las distancias entre puntos y las coordenadas se expresan en metros (m).

Para cada punto, la coordenada X, corresponde a su longitud y la coordenada Y, corresponde a su latitud en el sistema de coordenadas absolutas. Por lo tanto, el eje Y, de coordenadas coincide con el norte geográfico.

La distancia entre dos puntos se calcula teniendo en cuenta exclusivamente sus pares de coordenadas X e Y.

Los azimutes se expresan en grados centesimales, y se miden desde el norte geográfico en el sentido de las agujas del reloj.

Los ángulos positivos corresponden al sentido de las agujas del reloj.

3. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados de replanteo de los ejes principales obtenidos.

Estos listados contienen la siguiente información:

- Tipo de alineación del punto a replantear.
- Punto kilométrico.
- Azimut de la normal a la tangente de la alineación en ese punto.
- Distancia al eje del punto a replantear.
- Coordenadas planimétricas del punto a replantear.
- Ángulo azimutal de la dirección compuesta por el punto de la base de replanteo y el punto a replantear.
- Distancia reducida desde la base de replanteo y el punto a replantear.

Además, en la cabecera de los listados aparece:

- El nombre del eje a replantear.

3.1. Alignment: Camino

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4798730.000	405084.997
End:	0+10.416	4798737.625	405077.902

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	10.416	Course:	N 42° 56' 20.1230" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+10.416	4798737.625	405077.902
RP:		4798805.747	405151.110
PT:	0+23.756	4798747.967	405069.492

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	07° 38' 36.2777"	Type:	RIGHT
Radius:	100.000		
Length:	13.340	Tangent:	6.680
Mid-Ord:	0.222	External:	0.223
Chord:	13.330	Course:	N 39° 07' 01.9841" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+23.756	4798747.967	405069.492
End:	0+25.744	4798749.590	405068.343

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	1.988	Course:	N 35° 17' 43.8452" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+25.744	4798749.590	405068.343
RP:		4798734.366	405046.836
PT:	0+35.189	4798756.167	405061.634

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	20° 32' 16.4596"	Type:	LEFT
Radius:	26.350		
Length:	9.445	Tangent:	4.774
Mid-Ord:	0.422	External:	0.429
Chord:	9.395	Course:	N 45° 33' 52.0751" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+35.189	4798756.167	405061.634
End:	0+41.274	4798759.584	405056.600

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	6.084	Course:	N 55° 50' 00.3049" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+41.274	4798759.584	405056.600
RP:		4798740.971	405043.967
PT:	0+48.123	4798762.516	405050.439

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	17° 26' 40.5547"	Type:	LEFT
Radius:	22.496		
Length:	6.849	Tangent:	3.451
Mid-Ord:	0.260	External:	0.263
Chord:	6.823	Course:	N 64° 33' 20.5822" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+48.123	4798762.516	405050.439
End:	0+51.229	4798763.409	405047.464

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	3.106	Course:	N 73° 16' 40.8595" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+51.229	4798763.409	405047.464
RP:		4798743.518	405041.489
PT:	0+55.357	4798764.198	405043.419

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	11° 23' 15.7504"	Type:	LEFT
Radius:	20.769		
Length:	4.128	Tangent:	2.071
Mid-Ord:	0.102	External:	0.103
Chord:	4.121	Course:	N 78° 58' 18.7347" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+55.357	4798764.198	405043.419
End:	0+63.988	4798765.000	405034.826

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	8.631	Course:	N 84° 39' 56.6099" W

3.2. Alignment: Eje_Canal

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4799043.510	405129.121
End:	0+20.452	4799063.361	405134.041

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	20.452	Course:	N 13° 55' 11.0284" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+20.452	4799063.361	405134.041
RP:		4799057.168	405159.029
PT:	0+27.186	4799069.613	405136.493

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	14° 59' 13.0089"	Type:	RIGHT
Radius:	25.744		
Length:	6.734	Tangent:	3.386
Mid-Ord:	0.220	External:	0.222
Chord:	6.715	Course:	N 21° 24' 47.5329" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+27.186	4799069.613	405136.493
End:	0+30.468	4799072.486	405138.079

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	3.282	Course:	N 28° 54' 24.0373" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+30.468	4799072.486	405138.079
RP:		4799080.404	405123.739
PT:	0+30.644	4799072.641	405138.163

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	00° 37' 02.1295"	Type:	LEFT
Radius:	16.381		
Length:	0.176	Tangent:	0.088
Mid-Ord:	0.000	External:	0.000
Chord:	0.176	Course:	N 28° 35' 52.9726" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+30.644	4799072.641	405138.163
End:	0+35.044	4799076.515	405140.249

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	4.400	Course:	N 28° 17' 21.9079" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+35.044	4799076.515	405140.249
RP:		4799123.908	405052.192
PT:	0+35.472	4799076.892	405140.451

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	00° 14' 42.1205"	Type:	LEFT
Radius:	100.000		
Length:	0.428	Tangent:	0.214
Mid-Ord:	0.000	External:	0.000
Chord:	0.428	Course:	N 28° 10' 00.8475" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+35.472	4799076.892	405140.451
End:	0+40.644	4799081.457	405142.882

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	5.172	Course:	N 28° 02' 39.7874" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+40.644	4799081.457	405142.882
RP:		4799062.840	405177.830
PT:	0+43.732	4799084.123	405144.439

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	04° 28' 06.9461"	Type:	RIGHT
Radius:	39.597		
Length:	3.088	Tangent:	1.545
Mid-Ord:	0.030	External:	0.030
Chord:	3.087	Course:	N 30° 16' 43.2604" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+43.732	4799084.123	405144.439
End:	0+47.833	4799087.581	405146.643

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	4.101	Course:	N 32° 30' 46.7335" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+47.833	4799087.581	405146.643
RP:		4799070.921	405172.782
PT:	0+48.081	4799087.789	405146.777

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	00° 27' 25.4698"	Type:	RIGHT
Radius:	30.997		
Length:	0.247	Tangent:	0.124
Mid-Ord:	0.000	External:	0.000
Chord:	0.247	Course:	N 32° 44' 29.4683" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+48.081	4799087.789	405146.777
End:	0+50.537	4799089.850	405148.114

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	2.456	Course:	N 32° 58' 12.2033" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+50.537	4799089.850	405148.114
RP:		4799035.430	405232.009
PT:	0+52.125	4799091.175	405148.988

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	00° 54' 34.7691"	Type:	RIGHT
Radius:	100.000		
Length:	1.588	Tangent:	0.794
Mid-Ord:	0.003	External:	0.003
Chord:	1.588	Course:	N 33° 25' 29.5879" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+52.125	4799091.175	405148.988
End:	0+67.565	4799103.994	405157.596

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	15.441	Course:	N 33° 52' 46.9724" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+67.565	4799103.994	405157.596
End:	0+82.617	4799116.490	405165.986

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	15.052	Course:	N 33° 52' 46.9724" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+82.617	4799116.490	405165.986
RP:		4799172.235	405082.965
PT:	0+84.983	4799118.470	405167.282

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	01° 21' 19.9702"	Type:	LEFT
Radius:	100.000		
Length:	2.366	Tangent:	1.183
Mid-Ord:	0.007	External:	0.007
Chord:	2.366	Course:	N 33° 12' 06.9873" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+84.983	4799118.470	405167.282
End:	1+13.976	4799142.916	405182.870

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	28.993	Course:	N 32° 31' 27.0022" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+13.976	4799142.916	405182.870
RP:		4799196.682	405098.554
PT:	1+18.723	4799146.977	405185.326

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	02° 43' 10.4780"	Type:	LEFT
Radius:	100.000		
Length:	4.747	Tangent:	2.374
Mid-Ord:	0.028	External:	0.028
Chord:	4.746	Course:	N 31° 09' 51.7632" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+18.723	4799146.977	405185.326
End:	1+20.596	4799148.603	405186.257

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	1.873	Course:	N 29° 48' 16.5242" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+20.596	4799148.603	405186.257
RP:		4799098.898	405273.030
PT:	1+23.570	4799151.161	405187.774

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	01° 42' 13.8781"	Type:	RIGHT
Radius:	100.000		
Length:	2.974	Tangent:	1.487
Mid-Ord:	0.011	External:	0.011
Chord:	2.974	Course:	N 30° 39' 23.4632" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+23.570	4799151.161	405187.774
End:	1+26.694	4799153.824	405189.406

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	3.124	Course:	N 31° 30' 30.4023" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+26.694	4799153.824	405189.406
RP:		4799101.562	405274.663
PT:	1+29.183	4799155.930	405190.734

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	01° 25' 34.3440"	Type:	RIGHT
Radius:	100.000		
Length:	2.489	Tangent:	1.245
Mid-Ord:	0.008	External:	0.008
Chord:	2.489	Course:	N 32° 13' 17.5743" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+29.183	4799155.930	405190.734
End:	1+32.428	4799158.653	405192.498

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	3.244	Course:	N 32° 56' 04.7463" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+32.428	4799158.653	405192.498
RP:		4799138.961	405222.897
PT:	1+37.435	4799162.655	405195.502

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	07° 55' 16.7143"	Type:	RIGHT
Radius:	36.221		
Length:	5.008	Tangent:	2.508
Mid-Ord:	0.087	External:	0.087
Chord:	5.004	Course:	N 36° 53' 43.1034" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+37.435	4799162.655	405195.502
End:	1+40.441	4799164.929	405197.468

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	3.006	Course:	N 40° 51' 21.4606" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+40.441	4799164.929	405197.468
RP:		4799137.594	405229.072
PT:	1+44.925	4799168.156	405200.577

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	06° 08' 49.7783"	Type:	RIGHT
Radius:	41.785		
Length:	4.483	Tangent:	2.244
Mid-Ord:	0.060	External:	0.060
Chord:	4.481	Course:	N 43° 55' 46.3497" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+44.925	4799168.156	405200.577
End:	1+65.739	4799182.350	405215.800

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	20.814	Course:	N 47° 00' 11.2388" E

3.4. Alignment: Mota_Caranceja

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4799008.874	405135.810
End:	0+10.336	4798998.849	405138.327

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	10.336	Course:	S 14° 05' 49.1512" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+10.336	4798998.849	405138.327
End:	0+14.350	4798996.666	405141.696

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	4.014	Course:	S 57° 03' 23.1062" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+14.350	4798996.666	405141.696
End:	0+38.123	4798984.107	405161.881

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	23.773	Course:	S 58° 06' 40.6101" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+38.123	4798984.107	405161.881
End:	0+55.509	4798967.070	405165.341

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	17.385	Course:	S 11° 28' 48.3732" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+55.509	4798967.070	405165.341
End:	0+75.418	4798947.349	405162.607

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	19.909	Course:	S 07° 53' 33.0385" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+75.418	4798947.349	405162.607
End:	1+05.266	4798920.261	405150.071

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	29.848	Course:	S 24° 50' 02.4835" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+05.266	4798920.261	405150.071
End:	1+30.317	4798897.224	405140.231

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	25.051	Course:	S 23° 07' 48.8912" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+30.317	4798897.224	405140.231
End:	1+45.103	4798884.740	405132.307

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	14.787	Course:	S 32° 24' 22.5534" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+45.103	4798884.740	405132.307
End:	1+62.508	4798869.860	405123.279

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	17.405	Course:	S 31° 14' 40.6176" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+62.508	4798869.860	405123.279
End:	1+88.766	4798847.548	405109.436

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	26.257	Course:	S 31° 49' 00.9942" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+88.766	4798847.548	405109.436
End:	2+30.289	4798812.401	405087.326

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	41.523	Course:	S 32° 10' 20.6918" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	2+30.289	4798812.401	405087.326
End:	2+94.424	4798752.313	405064.904

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	64.135	Course:	S 20° 27' 47.7184" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	2+94.424	4798752.313	405064.904
End:	3+26.424	4798724.216	405049.587

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	32.000	Course:	S 28° 35' 48.8708" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	3+26.424	4798724.216	405049.587
End:	3+49.401	4798702.367	405042.477

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	22.978	Course:	S 18° 01' 31.8162" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	3+49.401	4798702.367	405042.477
End:	4+10.023	4798642.596	405032.357

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	60.621	Course:	S 09° 36' 37.1606" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	4+10.023	4798642.596	405032.357
End:	4+41.476	4798612.161	405024.416

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	31.453	Course:	S 14° 37' 21.9056" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	4+41.476	4798612.161	405024.416
End:	4+56.949	4798596.937	405021.656

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	15.473	Course:	S 10° 16' 30.1388" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	4+56.949	4798596.937	405021.656
End:	4+73.958	4798580.116	405019.131

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	17.009	Course:	S 08° 32' 13.8421" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	4+73.958	4798580.116	405019.131
End:	4+88.831	4798565.361	405017.261

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	14.873	Course:	S 07° 13' 28.1919" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	4+88.831	4798565.361	405017.261
End:	5+09.724	4798545.580	405023.986

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	20.893	Course:	S 18° 46' 36.9055" E

3.5. Alignment: Mota_Casar

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4799106.651	404868.472
End:	0+04.509	4799104.195	404872.253

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	4.509	Course:	S 56° 59' 53.2923" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+04.509	4799104.195	404872.253
End:	0+22.103	4799100.271	404889.404

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	17.594	Course:	S 77° 06' 44.1252" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+22.103	4799100.271	404889.404
RP:		4799098.775	404889.062
PT:	0+24.783	4799098.177	404890.475

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	100° 02' 54.1338"	Type:	RIGHT
Radius:	1.535		
Length:	2.680	Tangent:	1.830
Mid-Ord:	0.549	External:	0.854
Chord:	2.352	Course:	S 27° 05' 17.0583" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+24.783	4799098.177	404890.475
End:	0+48.545	4799076.294	404881.215

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	23.762	Course:	S 22° 56' 10.0086" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+48.545	4799076.294	404881.215
RP:		4799043.299	404959.187
PT:	0+50.381	4799074.594	404880.518

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	01° 14' 34.7933"	Type:	LEFT
Radius:	84.665		
Length:	1.837	Tangent:	0.918
Mid-Ord:	0.005	External:	0.005
Chord:	1.837	Course:	S 22° 18' 52.6119" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+50.381	4799074.594	404880.518
End:	0+68.297	4799057.947	404873.895

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	17.916	Course:	S 21° 41' 35.2153" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+68.297	4799057.947	404873.895
End:	0+79.889	4799047.230	404869.480

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	11.592	Course:	S 22° 23' 30.6395" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+79.889	4799047.230	404869.480
End:	1+00.139	4799028.765	404861.165

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	20.250	Course:	S 24° 14' 33.1895" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+00.139	4799028.765	404861.165
End:	1+07.989	4799020.977	404860.182

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	7.850	Course:	S 07° 11' 32.1870" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+07.989	4799020.977	404860.182
End:	1+35.417	4798994.229	404854.112

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	27.428	Course:	S 12° 47' 10.5944" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+35.417	4798994.229	404854.112
RP:		4798968.336	404968.207
PT:	1+67.742	4798962.123	404851.376

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	15° 49' 49.3461"	Type:	LEFT
Radius:	116.997		
Length:	32.325	Tangent:	16.266
Mid-Ord:	1.115	External:	1.125
Chord:	32.222	Course:	S 04° 52' 15.9213" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+67.742	4798962.123	404851.376
End:	1+69.724	4798960.144	404851.481

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	1.981	Course:	S 03° 02' 38.7517" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+69.724	4798960.144	404851.481
End:	1+82.245	4798949.390	404845.069

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	12.521	Course:	S 30° 48' 10.5435" W

3.6. Alignment: Aleta_derecha

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4799039.883	405143.419
End:	0+11.446	4799042.728	405154.506

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	11.446	Course:	N 75° 36' 26.4108" E

3.7. Alignment: Aleta_izquierda

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4799047.139	405114.813
End:	0+10.550	4799054.269	405107.037

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	10.550	Course:	N 47° 29' 07.3283" W

ANEJO Nº 16.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....1
2. PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA....1
2.1. COSTES DIRECTOS....1
2.1.1. Mano de obra....1
2.1.2. Maquinaria....1
2.1.3. Materiales....1
2.2. COSTES INDIRECTOS....1
3. PRECIOS DESCOMPUESTOS....2

APÉNDICES

Apéndice 1. Tablas salariales y mano de obra

Apéndice 2. Maquinaria

Apéndice 3. Materiales

Apéndice 3. Precios descompuestos

1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del Artículo 130 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se justifica en el presente Anejo el importe de los costes directos (mano de obra, materiales, maquinaria y amortización de la misma) y de los indirectos (gastos de instalación de oficinas a pie de obra, personal técnico y administrativo no directamente productivo, etc).

2. PRECIO DE LAS UNIDADES DE OBRA

Los precios de las unidades de obra, llamados precios de ejecución material, deben recoger la totalidad de los costes que se le producen a la Empresa Constructora dentro del recinto de la obra. Estos costes son de dos tipos: directos e indirectos.

2.1. COSTES DIRECTOS

Los costes directos se componen de mano de obra, maquinaria y materiales.

2.1.1. Mano de obra

En el presente anejo se recoge el cálculo del coste de la mano de obra, realizado de acuerdo con la última RESOLUCIÓN vigente, siendo ésta la Resolución de 17 de diciembre de 2019, de la Dirección General de Trabajo, de la Consejería de Empleo y Políticas Sociales, disponiendo la inscripción en el Registro y publicación del Acuerdo de la Comisión Negociadora del Convenio Colectivo del sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria, por el que se aprueban las Tablas Salariales definitivas del año 2019 y los incrementos para el año 2020.

Teniendo en cuenta lo dispuesto en la Orden de 21 de mayo de 1979, por la que se modifica parcialmente la de 14 de marzo de 1969 el coste horario de la mano de obra se calcula con la siguiente fórmula:

C= 1,4 x A + B

Siendo:

C: Coste horario para la empresa, en euros/h.

A: Retribución total del trabajador de carácter salarial, en euros/h.

B: Retribución total del trabajador de carácter extrasalarial, en euros/h.

RETRIBUCIONES DE CARÁCTER SALARIAL

Las remuneraciones de cada categoría profesional empleadas en los cálculos se obtienen de las tablas de retribuciones para el año 2020 del Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas de Cantabria,publicado en BOC núm. 249 de 30 de Diciembre de 2019.

En la tabla se refleja:

- Salario base
- Paga de verano
- Paga de vacaciones
- Plus salarial

RESULTADO DE LOS CÁLCULOS

El resultado de los cálculos efectuados para determinar el costo horario de todo el personal afectado por la obra se recoge en el cuadro del Apéndice 1 adjunto al presente anejo.

2.1.2. Maquinaria

Consideramos como precio simple de maquinaria el coste horario de la misma.

En el coste horario de la maquinaria, se consideran incluidos los gastos relativos a amortizaciones, combustibles y consumo energético trasportes, cargas y descargas, montaje e instalación y desmontaje, repercusión del servidor u operario que la manipula, obras auxiliares que pudieran precisarse para su instalación y otros costes asociados.

Para el coste de la maquinaria se han consultado los precios de mercado en Cantabria, en la zona próxima a los trabajos proyectados, para aplicación en la descomposición de las unidades de obra incluidas en el presente proyecto se obtiene el siguiente cuadro de precios de maquinaria incluido en Apéndice 2 adjunto.

2.1.3. Materiales

El coste total del material comprende el coste de adquisición del material, del transporte desde el lugar de adquisición al lugar de acopio o aplicación en la obra, de la carga y descarga, y de varios como valor correspondiente a mermas, pérdidas o roturas de algunos materiales durante su manipulación (del 1 a 5% del precio de adquisición).

En el Apéndice 3 se incluye la relación de los materiales a utilizar para la realización de la obras con el coste de cada uno de ellos.

2.2. COSTES INDIRECTOS

Se producen en el recinto de la obra y no pueden adjudicarse a ninguna unidad de obra en concreto. Para su determinación se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y los directos, y otra de imprevistos.

El precio de ejecución material se ha fijado de acuerdo con la fórmula expresada en dicha Orden:

$$Pu= (1+k/100)\ Cu$$

Siendo:

Pu=precio de ejecución material de la unidad correspondiente en €

K=porcentaje que corresponde a los “costes indirectos”

Cu=coste directo de la unidad en €

El valor de “K” se obtiene por la suma de dos sumandos: K=K1 + K2

Siendo:

K1 (porcentaje correspondiente a imprevistos)=1, por tratarse de una obra terrestre.

K2 (porcentaje resultante de la relación entre costes indirectos y directos)=C1/Cax100, estimado en un 5.

Por lo tanto: K=1+5= 6%

3. PRECIOS DESCOMPUESTOS

Para la justificación de los Precios de la Unidades de Obra del Proyecto, se han descompuesto estas, en los Precios Unitarios y/o Precios Auxiliares que comprenden cada unidad de obra, aplicando los rendimientos correspondientes.

A continuación, en el Apéndice 4 adjunto, se presenta la justificación de los precios de las unidades de obra que intervienen en el presente Proyecto

APÉNDICE 1. TABLAS SALARIALES Y MANO DE OBRA

TABLAS SALARIALES AÑO 2020

*Resolución disponiendo la inscripción en el Registro y publicación del Acuerdo de la Comisión Negociadora del Convenio Colectivo del sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria, por el que se aprueban lasTablas Salariales defi nitivas del año 2019 y los incrementos para el año 2020.

CONCEPTO	NIVELES										
	II Titulado Superior	III Titulado medio	IV Encar. General	V Jefe Administ.	VI Encar. de obra	VII Capataz	VIII Oficial de 1ª	IX Oficial de 2ª	X Ayudante	XI Peón esp.	XII Peón ord.
Retribución salarial											
Salario base (€/mes)	1.766,71	1.291,31	1.075,93	1.070,75	1.070,64	1.039,65	1.022,30	988,69	947,71	944,09	936,54
Plus salarial (€/mes)	736,49	625,17	540,88	454,06	409,26	409,26	409,26	409,26	407,88	407,84	407,78
Paga extra julio	2.281,75	1.859,59	1.737,02	1.681,24	1.655,62	1.597,20	1.585,36	1.514,61	1.481,11	1.460,36	1.414,21
Paga extra navidad	2.281,75	1.859,59	1.737,02	1.681,24	1.655,62	1.597,20	1.585,36	1.514,61	1.481,11	1.460,36	1.414,21
Vacaciones	2.211,30	1.792,75	1.676,62	1.645,05	1.643,59	1.552,40	1.536,28	1.460,10	1.423,49	1.387,08	1.332,00
TOTAL A (€)	34.310,00	26.593,21	22.935,57	21.780,44	21.233,73	20.684,81	20.454,16	19.866,77	19.297,16	19.179,05	18.947,95
Horas de trabajo s/convenio (Ja)	1.736,00	1.736,00	1.736,00	1.736,00	1.736,00	1.736,00	1.736,00	1.736,00	1.736,00	1.736,00	1.736,00
Jornada Diaria (Jd)	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Dias año	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00	365,00
Dias totales (DT)	332,00	332,00	332,00	332,00	332,00	332,00	332,00	332,00	332,00	332,00	332,00
Coste anual (BOC NÚM. 52)	34.310,00	26.593,21	22.935,57	21.780,44	21.233,73	20.684,81	20.454,16	19.866,77	19.297,16	19.179,05	18.947,95
Complemnto extrasalarial (Desgaste herramientas)	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,10	2,10	2,10
Dietas (€/dia)	35,41	35,41	35,41	35,41	35,41	35,41	35,41	35,41	35,41	35,41	35,41
TOTAL B (€)	8.185,24	8.185,24	8.185,24	8.185,24	8.185,24	8.185,24	8.185,24	8.185,24	8.139,67	8.139,67	8.139,67
COSTE ANUAL (€)	42.495,24	34.778,45	31.120,81	29.965,68	29.418,97	28.870,05	28.639,40	28.052,01	27.436,83	27.318,72	27.087,62
Contingencias generales 23,6 %	8.097,16	6.276,00	5.412,79	5.140,18	5.011,16	4.881,62	4.827,18	4.688,56	4.554,13	4.526,26	4.471,72
Desempleo 6,2%	2.127,22	1.648,78	1.422,01	1.350,39	1.316,49	1.282,46	1.268,16	1.231,74	1.196,42	1.189,10	1.174,77
Fondo de garantía salarial 0,4%	137,24	106,37	91,74	87,12	84,93	82,74	81,82	79,47	77,19	76,72	75,79
Formación profesional 0,6%	205,86	159,56	137,61	130,68	127,40	124,11	122,72	119,20	115,78	115,07	113,69
Prima de accidentes 7,2%	2.470,32	1.914,71	1.651,36	1.568,19	1.528,83	1.489,31	1.472,70	1.430,41	1.389,40	1.380,89	1.364,25
Previsión de despidos 4,5%	1.543,95	1.196,69	1.032,10	980,12	955,52	930,82	920,44	894,00	868,37	863,06	852,66
TOTAL CARGAS SOCIALES (€)	14.581,75	11.302,11	9.747,62	9.256,69	9.024,34	8.791,04	8.693,02	8.443,38	8.201,29	8.151,10	8.052,88
COSTE HORARIO (€/h)	**32,88**	**26,54**	**23,54**	**22,59**	**22,14**	**21,69**	**21,50**	**21,02**	**20,53**	**20,43**	**20,24**

MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO (€)
MO.0011	h	Titulado medio o grado de 3 a 5 años de experiencia	23,74
MO.0013	h	Titulado superior o máster de más de 10 años de experiencia	37,96
MO.0014	h	Jefe de proyecto	48,02
MO.002	h	Técnico ambiental (Nivel II)	32,88
MO.003	h	Administrativo	22,10
MO.004	h	Ayudante	20,53
MO.005	h	Ayudante electricista	20,53
MO.006	h	Encargado	22,14
MO.007	h	Capataz	21,69
MO.008	h	Oficial 1ª	21,50
MO.009	h	Oficial 2ª	21,02
MO.010	h	Oficial 2ª electricista	21,02
MO.011	h	Peón especializado	20,43
MO.012	h	Peón ordinario	20,24
MO.015	h	Inspector de obra	25,96
MO.030	jor	Dieta completa dentro del territorio nacional	112,20

MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO (€)

APÉNDICE 2 MAQUINARIA

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)
RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO (€)
MQ.002	h	Apero desbrozador de martillos, remolcado por tractor	6,48
MQ.003	h	Barred. Recogedora autropopulsad	64,75
MQ.004	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,51
MQ.0051	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	81,69
MQ.0056		Gestión y canon de vertido de maderas LER 020107	8,09
MQ.006	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kw	27,19
MQ.007	h	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kw	1,06
MQ.009	h	Camión basculante 125cv	19,22
MQ.010	h	Camión basculante de 12 t	41,19
MQ.011	h	Camión basculante de 241/310 cv	65,74
MQ.012	h	Camión basculante de 8 t.	31,76
MQ.013	h	Camión bañera de 25 tm.	36,42
MQ.014	h	Camión cisterna 10.000 l	29,83
MQ.016	h	Camión cisterna riego agua 131/160 cv	54,67
MQ.017	h	Camión con bomba de hormigonar	172,00
MQ.019	h	Camión con grúa 12 t.	58,15
MQ.019a	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28
MQ.020	h	Camión de 150 hp, de 12 t	25,71
MQ.021	h	Camión de 250 hp, de 20 t	35,65
MQ.022	h	Camión de 400 hp, de 32 t	58,14
MQ.023	h	Camión grúa	50,34
MQ.024	h	Camión grua con cesta	41,84
MQ.025	h	Camión grúa de 5 t	33,20
MQ.026	h	Camión portacontenedores	60,71
MQ.027	h	Camión. Con caja basculante 4x4. 14t	35,05
MQ.028	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kw de potencia	73,08
MQ.029	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	79,86
MQ.031	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kw de potencia	88,48
MQ.032	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,76
MQ.033	h	Cizalla eléctrica de 35 mm de diámetro	8,48
MQ.034	h	Compactador asfált.Neum.Aut 6/15t	48,78
MQ.035	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12 t de masa	48,74
MQ.036	h	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 1000	9,48
MQ.037	h	Compre.Port.Diesel m.P. 3,2 m3/min 7 bar	3,11
MQ.038	h	Compresor portátil con 2 martillos neumáticos de 20 kg	14,04
MQ.039	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	1,38
MQ.040	h	Dobladora 35 mm de diámetro	6,69
MQ.041	h	Dumper articulado (5 tm.)	25,70
MQ.042	h	Dumper convencional 2.000 kg	5,06

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)
RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO (€)
MQ.043	h	Equipo para vibrado interno de hormigón	9,71
MQ.044	h	Equipo pintabanda aplic. Convencional	26,96
MQ.045	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	83,67
MQ.046	h	Extended.Asfáltica cadenas 2,5/6m.110cv	89,22
MQ.047	h	Fresadora de pavimento	161,89
MQ.048	t	Gestión y canon de metales mezclados ler 170407	12,14
MQ.049	m³	Gestión y canon de mezclas bituminosas con código ler 17.03.02	27,82
MQ.050	m³	Gestión y canon de residuo de envases contaminados ler 15 01 10 y 150202	61,79
MQ.051	m³	Gestión y canon de vertido de maderas LER 170201	18,21
MQ.052	m³	Gestión y canon de vertido de plásticos LER 170203	1,21
MQ.053	m³	Gestión y canon de vertido de tierra LER 170504	4,23
MQ.054	t	Gestión y canon de vertido rcds LER 170107	9,92
MQ.055	h	Grúa automóvil de 40 tm.	94,52
MQ.056	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 20 t	89,66
MQ.057	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 30 t	96,15
MQ.058	h	Grúa autopropulsada de 12 t	36,81
MQ.059	h	Grúa telescópica autoprop. 20 t	50,37
MQ.059a	h	Grúa telescópica autopropulsada de 120 t	208,68
MQ.060	h	Grúas de carretera (desplazamiento rápido) de más de 221 t.	286,68
MQ.061	h	Grupo electrógeno 80/100 kva	5,32
MQ.064	h	Hormigonera eléctrica 250 l.	1,76
MQ.064a	h	Hormigonera 300 l. Gasolina	2,91
MQ.065	h	Maquina colocación bionda. Automotriz. De 10 kw de potencia	11,42
MQ.066	h	Maquinaria para trabajos especiales gasoductos	239,24
MQ.067	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	38,14
MQ.068	h	Martillo hidráulico 1001-1500 kg, completo	6,96
MQ.069	h	Martillo manual picador neumático	3,05
MQ.070	h	Minicargadoras. De 43 kw de potencia (60 l/m)	35,15
MQ.071	h	Motobomba para aguas sucias 3 c	3,95
MQ.072	h	Motodesbrozadora de disco de 2,8/5cv	3,34
MQ.073	h	Motoniveladora de 135 cv	50,59
MQ.074	h	Motoniveladoras. De 104 kw de potencia	81,23
MQ.075	h	Motosierra de 2,8/5 cv (48-70 cm)	3,59
MQ.076	h	Ordenador gráfico monitor 23"	0,14
MQ.077	h	Pala cargadora 170 hp, tipo cat-966 o similar	38,75
MQ.078	h	Pala cargadora neumáticos 85 cv/1,2m3	45,61
MQ.079	h	Pisón vibrante 80 kg	2,91
MQ.080	h	Pisón vibrante de placa 60 cm de acnho	6,62

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO (€)
MQ.081	h	Pisón vibrante dúplex 1300 kg	9,38
MQ.082	h	Pta.Asfált.Caliente discontínua 160 t/h	323,35
MQ.083	h	Retro-pala con martillo rompedor	49,05
MQ.084	h	Retrocargadora neumáticos 75 cv	37,26
MQ.085	h	Retrocargadoras sobre orugas. 161/190 cv	87,03
MQ.086	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kw de potencia	41,28
MQ.087	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kw de potencia	44,91
MQ.088	h	Retroexcavadora 75 hp	39,91
MQ.089	h	Retroexcavadora con martillo rompedor	56,44
MQ.090	h	Retroexcavadora de 95 hp, martillo 600 a 800 kg	50,07
MQ.091	h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	66,70
MQ.092	h	Retroexcavadora neumáticos	27,42
MQ.093	h	Retroexcavadora ruedas hidráulicas 101/130 cv	57,36
MQ.094	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 cv	33,36
MQ.095	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 13 t.	58,95
MQ.096	h	Retroexcavadora sobre orugas 161/190 cv	64,25
MQ.097	h	Retroexcavadora-cargadora 95 hp	40,09
MQ.098	h	Retropala mixta sobre cadenas (70 hp)	52,01
MQ.099	h	Rodillo vibrante autoprop. 10 t	40,88
MQ.100	h	Rodillo vibrante autopropuls.Mixto 11 t	54,83
MQ.101	h	Skider de 70 cv autocargable	35,98
MQ.102	h	Tractor neumático 100/130 cv	46,04
MQ.103	h	Transporte de materiales de residuos hasta 25 km	0,10
MQ.104	d	Vehículo todo terreno 71-85 cv	49,38
MQ.105	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,45
MQ.128	h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una producc	193,10
MQ.129	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	110,85
MQ.408	h	Ahoyadora	8,78

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)
RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO (€)

APÉNDICE 3 MATERIALES

MATERIALES (PRESUPUESTO)
RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO (€)
MT.001	ud	Accesorios, Tapones, Nipples, Bridas, Juntas, Tes, Tornillería,....	14.841,88
MT.002	kg	Acero corrugado en redondos	1,06
MT.003	m³	Agua	0,46
MT.004	m³	Agua obra	1,12
MT.005	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,35
MT.006	m2	Aletas de HA prefabricado menor o igual a 6 m de alto	133,56
MT.008	ud	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,18
MT.009	ud	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,20
MT.010	m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos	0,39
MT.011	m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos	0,35
MT.012	m²	Amortización de tablón machihembrado de madera de pino de 22 mm plano para 3 usos	6,49
MT.013	m²	Amortización de tablón machihembrado de madera de pino de 22 mm plano para 3 usos	6,49
MT.014	ud	Anclaje químico	21,81
MT.015	m³	Arena	22,26
MT.016	t	Arena de río (0-5mm)	15,51
MT.017	t	Arena de río 0/6 mm	11,64
MT.018	m³	Arena silícea de 0 a 5 mm	18,34
MT.019	t	Arenas calizas	8,28
MT.020	t	Árido machaqueo calizo 0/20	8,24
MT.021	t	Árido machaqueo silíceo 0/20	8,75
MT.022	ud	Arqueta pp 40x40x40 cm, fulma	21,25
MT.023	ud	Arqueta puesta o conexión a tierra, aluminio, 30x30 cm i/tapa	50,59
MT.024	ud	Baliza destellante incandescente	42,80
MT.025	m	Banda señalizadora	0,09
MT.026	m	Barrera de hormigón prefabricada 115x65cm	329,08
MT.027	m	Barrera metálica simple galvanizada de contención normal N2, índice de severidad a, anchura de trabajo W4, deflexión dinámica	22,26
MT.028	t	Betún B 50/70 a pie de planta	356,15
MT.029	m	Cable 0,6/1kv de 4x25 mm² aisl. S/UNE 21123	17,62
MT.032	ud	Carro de señalización	556,48
MT.033	m²	Cartel de chapa de acero clase RA2	98,57
MT.034	m²	Cartel de lamas de acero de 175 mm de clase RA2	85,16
MT.035	kg	Caucho sintético para juntas	7,26
MT.036	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel	94,72
MT.037	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	109,48
MT.038	t	Cemento CEM II/B-P 32.5 N en sacos	99,35
MT.039	m	Cinta de senalización y delimitación.	1,16
MT.040	m	Cinta de señalización de obra	0,18

MATERIALES (PRESUPUESTO)
RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO (€)
MT.041	m	Conductor cobre desnudo 35 mm²	9,62
MT.042	m	Conductor cobre H07Z1-k, 750 v, unipolar 6 mm²	0,98
MT.043	m	Conductor f.o. 24 fibras	7,91
MT.044	ud	Conexión red agua a red general	252,95
MT.045	ud	Cono PVC normal h=300mm	11,17
MT.049	l	Desencofrante	1,77
MT.050	l	Desencofrante	1,77
MT.051	l	Disolvente	2,51
MT.052	t	Emulsión bituminosa C50BF5 IMP	287,35
MT.053	t	Emulsión bituminosa tipo C60B3 TER / C60B4 TER	278,24
MT.054	m²	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,84
MT.055	ud	Ensayos para determinar el estado de las soldaduras	3.035,36
MT.056	d	Equipo de medición y ensayos laboratorio	50,66
MT.057	ud	Equipo de protección catódica para la red instalado i/pequeño material, cables, cajas...	1.376,03
MT.058	d	Equipos de medición y m.a. control ambiental	43,84
MT.059	t	Escollera peso medio 1000 kg	10,72
MT.060	t	Escollera peso medio 500 kg	13,81
MT.061	ud	Especies autóctonas	1,72
MT.062	ud	Estacas vivas de sauce de Ø 8-12 cm y longitud 1-1,5 m	0,71
MT.063	ud	Estaquillas vivas de sauce de Ø 2-5 cm y longitud 0,7-1 m	0,56
MT.064	m³	Fabr. y tte. de hormigón	7,88
MT.066	t	Garbancillo,10/20 sil.rod,10 km	11,63
MT.067	m²	Geotext.Polyfelt no tejido >300 g/m2	1,62
MT.068	m²	Geotextil sintético no tejido, densidad >= 500 g/m2	1,82
MT.069	ud	Hito madera tratada y pulida diámetro=10 cm y h=200 cm	24,13
MT.070	ud	Hito señalizador.	9,43
MT.071	m³	Hormigón armado HA-25 de consistencia fluida y tamaño máximo del	77,79
MT.072	m³	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	81,39
MT.073	m³	Hormigón HA-25/P/20/IIa puesto en obra	99,96
MT.074	m³	Hormigón HM-20/P/20 central	82,17
MT.075	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	74,06
MT.076	m³	Hormigón no estructural de 20 N/mm² (HNE-20), con consistencia p	60,85
MT.077	kg	Impermeabilizante paramentos	0,99
MT.078	ud	Especies en plantaciones s/anejo	33,28
MT.079	kg	Imprimación caucho sintético	7,43
MT.080	ud	Juego tornillería barrera	7,40
MT.081	m	Junta expansiva	6,26
MT.082	ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,09

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO (€)
MT.083	ud	Lechos de plantas y plantones de 1,2-1,5m de longitud y Ø 1-3 cm	0,46
MT.085	m³	Madera de pino para entibaciones	181,12
MT.086	m	Malla de polipropileno de 1,5 m de altura	4,26
MT.087	m²	Manta orgánica degradable	8,95
MT.088	m	Marco prefabricado, 9,00 X 3,15 m	8.074,05
MT.089	l	Masilla de poliuretano.	22,77
MT.090	m³	Material de relleno de la propia excavación	2,38
MT.091	m³	Material filtrante para drenaje	6,33
MT.092	m3	Material guijoso - terroso	9,76
MT.093	kg	Materiales auxiliares para encofrar	1,26
MT.094	kg	Materiales auxiliares para encofrar	0,93
MT.095	kg	Microesferas de vidrio	0,83
MT.096	kg	Microesferas vidrio tratadas	1,06
MT.097	m2	Muro de HA prefabricado menor o igual a 2 m de alto	106,24
MT.098	ud	P.P. de cajas y pequeño material	0,79
MT.099	ud	P.P. de soldadura aluminotérmica	1,01
MT.100	m	Perfil de caucho cloropreno de 20 mm	11,74
MT.101	ud	Pica de 2000 mm.	28,77
MT.102	ud	Pica puesta a tierra de 1,5 m	5,36
MT.103	m³	Piedra granítica mampostería	66,78
MT.104	m	Piezas y accesorios	3,04
MT.105	kg	Pintura acrílica base disolvente	2,05
MT.106	kg	Pintura reflexiva color naranja	3,54
MT.107	kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales	0,95
MT.108	ud	Piqueta y/o estaca de madera de 200x3x3cm	0,51
MT.109	ud	Placa circular de 60 cm de diámetro con pintura reflectante de nivel 2	61,52
MT.110	ud	Placa rectangular de 90 x 135 cm de lado con RA2	121,82
MT.111	ud	Placa triangular de 135 cm de lado con RA2	93,92
MT.112	ud	Plancha de aluminio de 45 x 20 cm pintada para señalización	2,53
MT.113	m	Poste de 100 x 50 x 3 mm	8,67
MT.114	m	Poste de 120 x 60 x 3 mm	10,12
MT.115	m	Poste de 80 x 40 x 2 mm	6,57
MT.116	m	Poste IPN galvanizado	14,60
MT.117	ud	Protector red contra roedores, 60 cm	0,28
MT.118	ud	Pruebas de resistencia, estanqueidad, Balanza H y barrido nitrógeno en instalación	1.315,32
MT.119	kg	Puntas 20 x 100	7,93
MT.120	kg	Puntas acero construcc.17x70	1,11
MT.121	ud	Reg peat B-125 400x400 mm tapa/marco fund dúctil cofunco	42,65

MATERIALES (PRESUPUESTO)
RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO (€)
MT.122	ud	Registro rectangular 1000x790 mm, doble tapa, clase C-250	409,77
MT.123	m²	Rejilla fundición arqueta	30,35
MT.124	ud	Roll.pino 1ªcil.tan.D=10-12cm, L=1,5m	9,52
MT.125	ud	Seccionador de tierra	12,14
MT.126	ud	Soporte angular metálico de 30 mm y 1 m de longitud	2,10
MT.127	m³	Tierra de préstamo	2,72
MT.128	m³	Tierra vegetal seleccionada de la excavación	1,21
MT.129	ud	Tornillería	12,14
MT.130	m	Tub.Polietil.AD90/10Atm	4,32
MT.131	m	Tubería de acero API-5L-Gr.B Ø 8" de alta presión, incluso p.p. de accesorios, soldaduras, codos y piezas especiales.	32,06
MT.132	m	Tuberia prefabricada de hormigón armado Ø 300 mm	16,25
MT.132a	m	Tuberia prefabricada de hormigón armado Ø 400 mm	26,42
MT.133	m	Tubo flexible corrug D 32 mm categ 3422, ICTA	1,67
MT.134	m	Tubo para cables PVC ø 110 mm	2,38
MT.135	ud	Valvula de retención de manga DN 300 mm	2.135,69
MT.135a	ud	Valvula de retención de manga DN 400 mm	2.532,76
MT.135b	ud	Valvula de retención de manga DN 600 mm	3.722,30
MT.136	m³	Zahorra artificial	12,44
MT.137	m	Cable telefónico de 100 pares y 19,5 mm por ud	24,16
MT.138	ud	Captafaros triangular barrera dos caras h.i.	2,73
MT.139	m	Tuberia prefabricada de hormigón armado Ø 600 mm	46,54
MT.140	ML	Marco HA-45/AC/12/IIa de 1,6x1,2 m interiores puesto en obra	643,71
MT.141	ML	Marco HA-45/AC/12/IIa de 2,1x0,80 m interiores puesto en obra	1.010,42
MT.142	ML	Marco HA-45/AC/12/IIa de 2,3x1,00 m interiores puesto en obra	1.235,65
MT.145	ud	Tornillería	12,14

APÉNDICE 4 PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UD.001		**kg**	**Acero en barras corrugadas B 500 S**			
MO.007	0,001	h	Capataz	21,69	0,02	
MO.008	0,003	h	Oficial 1ª	21,50	0,06	
MO.004	0,003	h	Ayudante	20,53	0,06	
MT.005	0,010	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,35	0,01	
MT.002	1,050	kg	Acero corrugado en redondos	1,06	1,11	
MQ.028	0,001	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kw de potencia	73,08	0,07	
MQ.040	0,003	h	Dobladora 35 mm de diámetro	6,69	0,02	
MQ.033	0,003	h	Cizalla eléctrica de 35 mm de diámetro	8,48	0,03	
			Coste directo			1,38
			Costes indirectos		6%	0,08
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

UD.002		**m²**	**Aletas prefabricadas para sostenimiento del terreno en entrada y salida de marcos**			
MO.008	0,080	h	Oficial 1ª	21,50	1,72	
MO.004	0,150	h	Ayudante	20,53	3,08	
MO.012	0,090	h	Peón ordinario	20,24	1,82	
MT.006	1,000	m2	Aletas de HA prefabricado menor o igual a 6 m de alto	133,56	133,56	
MQ.057	0,100	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 30 t	96,15	9,62	
MQ.029	0,078	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	79,86	6,23	
			Coste directo			156,03
			Costes indirectos		6%	9,36
			COSTE UNITARIO TOTAL			**165,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

UD.003		**ud**	**Anclaje químico en estructuras**			
MT.014	0,500	ud	Anclaje químico	21,81	10,91	
MT.002	1,800	kg	Acero corrugado en redondos	1,06	1,91	
MO.004	0,250	h	Ayudante	20,53	5,13	
MO.012	0,240	h	Peón ordinario	20,24	4,86	
			Coste directo			22,81
			Costes indirectos		6%	1,37
			COSTE UNITARIO TOTAL			**24,18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

UD.004		**ud**	**Arqueta de desagüe junto al muro**			
MO.008	2,500	h	Oficial 1ª	21,50	53,75	
MO.011	2,800	h	Peón especializado	20,43	57,20	
MT.075	1,691	m³	Hormigón HM-20/P/40/ I central	74,06	125,24	
MT.073	1,691	m³	Hormigón HA-25/P/20/IIa puesto en obra	99,96	169,03	
MT.064	1,912	m³	Fabr. y tte. de hormigón	7,88	15,07	
MT.054	14,420	m²	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,84	55,37	
MT.123	1,600	m²	Rejilla fundición arqueta	30,35	48,56	
MT.002	120,000	kg	Acero corrugado en redondos	1,06	127,20	
MT.005	3,000	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,35	4,05	
			Coste directo			655,47
			Costes indirectos		6%	39,33
			COSTE UNITARIO TOTAL			**694,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

UD.005		**ud**	**Arqueta de puesta a tierra**			
MO.008	0,500	h	Oficial 1ª	21,50	10,75	
MO.011	1,000	h	Peón especializado	20,43	20,43	
MT.102	1,000	ud	Pica puesta a tierra de 1,5 m	5,36	5,36	
MT.023	1,000	ud	Arqueta puesta o conexión a tierra, aluminio, 30x30 cm i/tapa	50,59	50,59	
MT.125	1,000	ud	Seccionador de tierra	12,14	12,14	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			99,27
			Costes indirectos		6%	5,96
			COSTE UNITARIO TOTAL			**105,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

UD.006		**ud**	**Arqueta de registro de alumbrado**			
MO.008	0,500	h	Oficial 1ª	21,50	10,75	
MO.012	1,000	h	Peón ordinario	20,24	20,24	
MT.018	0,020	m³	Arena silícea de 0 a 5 mm	18,34	0,37	
MT.022	1,000	ud	Arqueta pp 40x40x40 cm, fulma	21,25	21,25	
MT.121	1,000	ud	Reg peat B-125 400x400 mm tapa/marco fund dúctil cofunco	42,65	42,65	
MQ.080	0,250	h	Pisón vibrante de placa 60 cm de acnho	6,62	1,66	
AUX.060	0,250	m³	Excavación manual en zanjas, pozos y cimientos, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una pr	91,13	22,78	
			Coste directo			119,70
			Costes indirectos		6%	7,18
			COSTE UNITARIO TOTAL			**126,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

UD.007		**ud**	**Arqueta de telecomunicaciones tipo HF**			
MO.008	1,100	h	Oficial 1ª	21,50	23,65	
MO.011	1,300	h	Peón especializado	20,43	26,56	
AUX.062	3,500	m³	Excavación mecánica en zanjas y pozos	15,11	52,89	
MT.122	1,000	ud	Registro rectangular 1000x790 mm, doble tapa, clase C-250	409,77	409,77	
AUX.077	1,500	m³	Hormigón en masa HM-20	92,47	138,71	
AUX.054	7,000	m²	Encofrado plano visto en paramentos	38,98	272,86	
			Coste directo			924,44
			Costes indirectos		6%	55,47
			COSTE UNITARIO TOTAL			**979,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

UD.008		**ud**	**Arqueta registro 51x51x80 cm.**			
MO.008	3,500	h	Oficial 1ª	21,50	75,25	
MO.011	7,000	h	Peón especializado	20,43	143,01	
AUX.080	0,120	m³	Hormigón HM-20/P/20 elab. obra	101,62	12,19	
AUX.102	0,100	m³	Mortero cemento (1/6) M 5	82,09	8,21	
AUX.103	0,004	m³	Mortero cemento 1/2	117,00	0,47	
MT.002	1,700	kg	Acero corrugado en redondos	1,06	1,80	
MT.082	62,000	ud	Ladrillo cerámico 24x12x7	0,09	5,58	
			Coste directo			246,51
			Costes indirectos		6%	14,79
			COSTE UNITARIO TOTAL			**261,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

UD.009		**ud**	**Baliza destellante incandescente**			
MO.012	1,000	h	Peón ordinario	20,24	20,24	
MT.024	1,000	ud	Baliza destellante incandescente	42,80	42,80	
			Coste directo			63,04
			Costes indirectos		6%	3,78
			COSTE UNITARIO TOTAL			**66,82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

UD.010		**m**	**Banda señalizadora, totalmente colocada.**			
MT.025	1,000	m	Banda señalizadora	0,09	0,09	
MO.012	0,200	h	Peón ordinario	20,24	4,05	
MO.009	0,100	h	Oficial 2ª	21,02	2,10	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			6,24
			Costes indirectos		6%	0,37
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

UD.011		**m**	**Barandilla balaustrada madera de protección de 1,25 m de altura**			
MO.008	0,400	h	Oficial 1ª	21,50	8,60	
MO.012	0,400	h	Peón ordinario	20,24	8,10	
MT.120	1,000	kg	Puntas acero construcc.17x70	1,11	1,11	
MT.124	3,000	ud	Roll.pino 1ªcil.tan.D=10-12cm, L=1,5m	9,52	28,56	
MT.074	0,050	m³	Hormigón HM-20/P/20 central	82,17	4,11	
			Coste directo			50,48
			Costes indirectos		6%	3,03
			COSTE UNITARIO TOTAL			**53,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

UD.012		**m**	**Barrera rígida de piezas de 3 metros**			
MO.009	0,100	h	Oficial 2ª	21,02	2,10	
MO.012	0,100	h	Peón ordinario	20,24	2,02	
MQ.019	0,100	h	Camión con grúa 12 t.	58,15	5,82	
MT.080	0,750	ud	Juego tornillería barrera	7,40	5,55	
MT.026	0,333	m	Barrera de hormigón prefabricada 115x65cm	329,08	109,58	
			Coste directo			125,07
			Costes indirectos		6%	7,50
			COSTE UNITARIO TOTAL			**132,57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

UD.013		**m²**	**Borrado de marca vial**			
MO.008	0,250	h	Oficial 1ª	21,50	5,38	
MO.012	0,250	h	Peón ordinario	20,24	5,06	
MQ.042	0,030	h	Dumper convencional 2.000 kg	5,06	0,15	
MQ.004	0,030	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,51	0,35	
MT.051	1,000	l	Disolvente	2,51	2,51	
			Coste directo			13,45
			Costes indirectos		6%	0,81
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

UD.014		**m**	**Cable 0,6/1kv de 4x25 mm² aisl. S/UNE 21123**			
MT.029	1,000	m	Cable 0,6/1kv de 4x25 mm² aisl. S/UNE 21123	17,62	17,62	
			Coste directo			17,62
			Costes indirectos		6%	1,06
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

UD.015		**m**	**Cable multipar de distribución telefónico 100 pares**			
MO.007	0,100	h	Capataz	21,69	2,17	
MO.008	0,350	h	Oficial 1ª	21,50	7,53	
MO.011	1,300	h	Peón especializado	20,43	26,56	
MT.137	1,000	m	Cable telefónico de 100 pares y 19,5 mm por ud	24,16	24,16	
			Coste directo			60,42
			Costes indirectos		6%	3,63
			COSTE UNITARIO TOTAL			**64,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UD.016		**m**	**Canalización subterránea 2 PVC ø110 mm hormigonada**			
MO.008	0,350	h	Oficial 1ª	21,50	7,53	
MO.011	1,000	h	Peón especializado	20,43	20,43	
AUX.058	0,500	m³	Excavación en zanjas, pozos, cimientos, considerándose zanjas y cimientos	11,73	5,87	
AUX.121	0,300	m³	Relleno localizado en zanjas, pozos, trasdós de muros y estribos de obras de fábrica con material procedente de la excavación de	12,51	3,75	
AUX.077	0,060	m³	Hormigón en masa HM-20	92,47	5,55	
MT.134	2,000	m	Tubo para cables PVC ø 110 mm	2,38	4,76	
			Coste directo			47,89
			Costes indirectos		6%	2,87
			COSTE UNITARIO TOTAL			**50,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

UD.017		**m**	**Canalización subterránea 6 PVC ø110 mm bajo calzada**			
MO.008	0,950	h	Oficial 1ª	21,50	20,43	
MO.011	1,150	h	Peón especializado	20,43	23,49	
MO.004	0,030	h	Ayudante	20,53	0,62	
AUX.058	0,840	m³	Excavación en zanjas, pozos, cimientos, considerándose zanjas y cimientos	11,73	9,85	
AUX.121	0,420	m³	Relleno localizado en zanjas, pozos, trasdós de muros y estribos de obras de fábrica con material procedente de la excavación de	12,51	5,25	
AUX.077	0,330	m³	Hormigón en masa HM-20	92,47	30,52	
MT.134	6,000	m	Tubo para cables PVC ø 110 mm	2,38	14,28	
MT.015	0,020	m³	Arena	22,26	0,45	
MT.005	0,100	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,35	0,14	
MT.002	10,000	kg	Acero corrugado en redondos	1,06	10,60	
MQ.040	0,010	h	Dobladora 35 mm de diámetro	6,69	0,07	
MQ.033	0,010	h	Cizalla eléctrica de 35 mm de diámetro	8,48	0,08	
			Coste directo			115,78
			Costes indirectos		6%	6,95
			COSTE UNITARIO TOTAL			**122,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

UD.018		**m**	**Canalización subterránea 6 PVC ø110 mm hormigonada, inc exc y relleno**			
MO.008	0,900	h	Oficial 1ª	21,50	19,35	
MO.011	1,100	h	Peón especializado	20,43	22,47	
AUX.058	0,840	m³	Excavación en zanjas, pozos, cimientos, considerándose zanjas y cimientos	11,73	9,85	
AUX.121	0,420	m³	Relleno localizado en zanjas, pozos, trasdós de muros y estribos de obras de fábrica con material procedente de la excavación de	12,51	5,25	
AUX.077	0,200	m³	Hormigón en masa HM-20	92,47	18,49	
MT.134	6,000	m	Tubo para cables PVC ø 110 mm	2,38	14,28	
MT.015	0,020	m³	Arena	22,26	0,45	
			Coste directo			90,14
			Costes indirectos		6%	5,41
			COSTE UNITARIO TOTAL			**95,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

UD.019		**m²**	**Cartel de chapa de acero galvanizado, RA2**			
MO.008	0,250	h	Oficial 1ª	21,50	5,38	
MO.012	1,200	h	Peón ordinario	20,24	24,29	
MT.033	1,000	m²	Cartel de chapa de acero clase RA2	98,57	98,57	
MT.115	8,000	m	Poste de 80 x 40 x 2 mm	6,57	52,56	
MT.072	0,500	m³	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	81,39	40,70	
MQ.032	0,050	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,76	2,94	
MQ.086	0,300	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kw de potencia	41,28	12,38	
			Coste directo			236,82
			Costes indirectos		6%	14,21
			COSTE UNITARIO TOTAL			**251,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON TRES CÉNTIMOS

UD.020		**m²**	**Cartel tipo flecha en chapa de acero galvanizado, con RA2**			
MO.008	0,250	h	Oficial 1ª	21,50	5,38	
MO.012	1,200	h	Peón ordinario	20,24	24,29	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MT.033	1,000	m²	Cartel de chapa de acero clase RA2	98,57	98,57	
MT.115	8,000	m	Poste de 80 x 40 x 2 mm	6,57	52,56	
MT.072	0,500	m³	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	81,39	40,70	
MQ.032	0,050	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,76	2,94	
MQ.086	0,300	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kw de potencia	41,28	12,38	
			Coste directo			236,82
			Costes indirectos	6%		14,21
			COSTE UNITARIO TOTAL			**251,03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON TRES CÉNTIMOS

UD.021		**ud**	**Cata manual o mecánica para localizacion de servicio**			
MO.007	1,500	h	Capataz	21,69	32,54	
MO.012	6,000	h	Peón ordinario	20,24	121,44	
MQ.094	3,000	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 cv	33,36	100,08	
MQ.020	2,000	h	Camión de 150 hp, de 12 t	25,71	51,42	
			Coste directo			305,48
			Costes indirectos	6%		18,33
			COSTE UNITARIO TOTAL			**323,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTITRES EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

UD.023		**ha**	**Clara y roza rodales arbóreos gran espesura (int.alta)**			
MO.007	2,000	h	Capataz	21,69	43,38	
MO.008	20,000	h	Oficial 1ª	21,50	430,00	
MO.011	20,000	h	Peón especializado	20,43	408,60	
MO.012	45,000	h	Peón ordinario	20,24	910,80	
MQ.075	20,000	h	Motosierra de 2,8/5 cv (48-70 cm)	3,59	71,80	
MQ.101	10,000	h	Skider de 70 cv autocargable	35,98	359,80	
MQ.072	20,000	h	Motodesbrozadora de disco de 2,8/5cv	3,34	66,80	
MQ.102	6,000	h	Tractor neumático 100/130 cv	46,04	276,24	
MQ.002	6,000	h	Apero desbrozador de martillos, remolcado por tractor	6,48	38,88	
MQ.019a	4,000	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	165,12	
			Coste directo			2.771,42
			Costes indirectos	6%		166,29
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.937,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

UD.024		**ha**	**Clara y roza rodales arbóreos mediana espesura (int.media-baja)**			
MO.007	1,500	h	Capataz	21,69	32,54	
MO.008	15,000	h	Oficial 1ª	21,50	322,50	
MO.011	15,000	h	Peón especializado	20,43	306,45	
MO.012	30,000	h	Peón ordinario	20,24	607,20	
MQ.075	20,000	h	Motosierra de 2,8/5 cv (48-70 cm)	3,59	71,80	
MQ.101	8,000	h	Skider de 70 cv autocargable	35,98	287,84	
MQ.072	15,000	h	Motodesbrozadora de disco de 2,8/5cv	3,34	50,10	
MQ.102	4,000	h	Tractor neumático 100/130 cv	46,04	184,16	
MQ.002	4,000	h	Apero desbrozador de martillos, remolcado por tractor	6,48	25,92	
MQ.019a	2,000	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	82,56	
			Coste directo			1.971,07
			Costes indirectos	6%		118,26
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.089,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

UD.025		**ud**	**Control de partículas sedimentables y medio hídrico**			
MO.002	4,000	h	Técnico ambiental (Nivel II)	32,88	131,52	
MO.004	2,000	h	Ayudante	20,53	41,06	
MT.056	1,000	d	Equipo de medición y ensayos laboratorio	50,66	50,66	
MQ.104	1,000	d	Vehículo todo terreno 71-85 cv	49,38	49,38	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			272,62
			Costes indirectos	6%		16,36
			COSTE UNITARIO TOTAL			**288,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

UD.027		**m**	**Conducción de puesta a tierra enterrada 35 mm2**			
MO.008	0,200	h	Oficial 1ª	21,50	4,30	
MO.011	0,400	h	Peón especializado	20,43	8,17	
MT.041	1,050	m	Conductor cobre desnudo 35 mm²	9,62	10,10	
MT.099	1,000	ud	P.P. de soldadura aluminotérmica	1,01	1,01	
			Coste directo			23,58
			Costes indirectos	6%		1,41
			COSTE UNITARIO TOTAL			**24,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

UD.028		**ud**	**Conexión red abastecimiento**			
MT.044	1,000	ud	Conexión red agua a red general	252,95	252,95	
			Coste directo			252,95
			Costes indirectos	6%		15,18
			COSTE UNITARIO TOTAL			**268,13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

UD.029		**m²**	**Conservación y manteniento selectiva de cauce**			
MO.007	0,015	h	Capataz	21,69	0,33	
MO.008	0,015	h	Oficial 1ª	21,50	0,32	
MO.012	0,150	h	Peón ordinario	20,24	3,04	
MQ.075	0,150	h	Motosierra de 2,8/5 cv (48-70 cm)	3,59	0,54	
MQ.095	0,015	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 13 t.	58,95	0,88	
MQ.103	0,500	h	Transporte de materiales de residuos hasta 25 km	0,10	0,05	
			Coste directo			5,16
			Costes indirectos	6%		0,31
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

UD.030		**ha**	**Control y mitigación de Cortaderia selloana**			
MO.007	20,000	h	Capataz	21,69	433,80	
MO.008	73,000	h	Oficial 1ª	21,50	1.569,50	
MO.012	160,000	h	Peón ordinario	20,24	3.238,40	
MQ.075	92,000	h	Motosierra de 2,8/5 cv (48-70 cm)	3,59	330,28	
MQ.101	35,000	h	Skider de 70 cv autocargable	35,98	1.259,30	
MQ.102	35,000	h	Tractor neumático 100/130 cv	46,04	1.611,40	
MQ.002	25,000	h	Apero desbrozador de martillos, remolcado por tractor	6,48	162,00	
MQ.019a	16,000	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	660,48	
MQ.072	65,000	h	Motodesbrozadora de disco de 2,8/5cv	3,34	217,10	
			Coste directo			9.482,26
			Costes indirectos	6%		568,94
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10.051,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

UD.033		**ha**	**Control y mitigación de Crocosmia x crocosmiiflora**			
MO.007	40,000	h	Capataz	21,69	867,60	
MO.008	146,000	h	Oficial 1ª	21,50	3.139,00	
MO.012	320,000	h	Peón ordinario	20,24	6.476,80	
MQ.075	184,000	h	Motosierra de 2,8/5 cv (48-70 cm)	3,59	660,56	
MQ.101	70,000	h	Skider de 70 cv autocargable	35,98	2.518,60	
MQ.102	70,000	h	Tractor neumático 100/130 cv	46,04	3.222,80	
MQ.002	50,000	h	Apero desbrozador de martillos, remolcado por tractor	6,48	324,00	
MQ.019a	32,000	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	1.320,96	
MQ.072	130,000	h	Motodesbrozadora de disco de 2,8/5cv	3,34	434,20	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			18.964,52
			Costes indirectos		6%	1.137,87
			COSTE UNITARIO TOTAL			**20.102,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE MIL CIENTO DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

UD.034		**ha**	**Control y mitigación de otras especies catalogadas como invasoras**			
MO.007	40,000	h	Capataz	21,69	867,60	
MO.008	120,000	h	Oficial 1ª	21,50	2.580,00	
MO.012	250,000	h	Peón ordinario	20,24	5.060,00	
MQ.075	184,000	h	Motosierra de 2,8/5 cv (48-70 cm)	3,59	660,56	
MQ.101	40,000	h	Skider de 70 cv autocargable	35,98	1.439,20	
MQ.102	40,000	h	Tractor neumático 100/130 cv	46,04	1.841,60	
MQ.002	20,000	h	Apero desbrozador de martillos, remolcado por tractor	6,48	129,60	
MQ.019a	30,000	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	1.238,40	
MQ.072	100,000	h	Motodesbrozadora de disco de 2,8/5cv	3,34	334,00	
			Coste directo			14.150,96
			Costes indirectos		6%	849,06
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15.000,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL EUROS CON DOS CÉNTIMOS

UD.035		**ha**	**Control y mitigación de otras especies no catalogadas como invasoras**			
MO.007	35,000	h	Capataz	21,69	759,15	
MO.008	110,000	h	Oficial 1ª	21,50	2.365,00	
MO.012	243,000	h	Peón ordinario	20,24	4.918,32	
MQ.075	150,000	h	Motosierra de 2,8/5 cv (48-70 cm)	3,59	538,50	
MQ.101	35,000	h	Skider de 70 cv autocargable	35,98	1.259,30	
MQ.102	35,000	h	Tractor neumático 100/130 cv	46,04	1.611,40	
MQ.002	15,000	h	Apero desbrozador de martillos, remolcado por tractor	6,48	97,20	
MQ.019a	25,000	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	1.032,00	
MQ.072	90,000	h	Motodesbrozadora de disco de 2,8/5cv	3,34	300,60	
			Coste directo			12.881,47
			Costes indirectos		6%	772,89
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13.654,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

UD.036		**m³**	**Colocación material guijoso - terroso**			
MO.008	0,032	h	Oficial 1ª	21,50	0,69	
MO.012	0,032	h	Peón ordinario	20,24	0,65	
MQ.011	0,006	h	Camión basculante de 241/310 cv	65,74	0,39	
MQ.093	0,004	h	Retroexcavadora ruedas hidráulicas 101/130 cv	57,36	0,23	
MT.092	1,000	m3	Material guijoso - terroso	9,76	9,76	
			Coste directo			11,72
			Costes indirectos		6%	0,70
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

UD.037		**ud**	**Corte de carril**			
MO.005	0,250	h	Ayudante electricista	20,53	5,13	
MQ.024	0,250	h	Camión grua con cesta	41,84	10,46	
MT.045	2,000	ud	Cono PVC normal h=300mm	11,17	22,34	
MT.032	1,000	ud	Carro de señalización	556,48	556,48	
			Coste directo			594,41
			Costes indirectos		6%	35,66
			COSTE UNITARIO TOTAL			**630,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

UD.038		**m**	**Corte de la línea eléctrica actual y retirada de cableado**			
MO.008	0,050	h	Oficial 1ª	21,50	1,08	
MO.012	0,100	h	Peón ordinario	20,24	2,02	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			4,13
			Costes indirectos		6%	0,25
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

UD.039		**m**	**Delimitación de la zona de obras**			
MO.002	0,010	h	Técnico ambiental (Nivel II)	32,88	0,33	
MO.012	0,048	h	Peón ordinario	20,24	0,97	
			Coste directo			1,30
			Costes indirectos		6%	0,08
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

UD.040		**m²**	**Demo/trans. pav. mezcla bituminosa**			
MO.012	0,050	h	Peón ordinario	20,24	1,01	
MQ.092	0,100	h	Retroexcavadora neumáticos	27,42	2,74	
MQ.009	0,100	h	Camión basculante 125cv	19,22	1,92	
			Coste directo			5,67
			Costes indirectos		6%	0,34
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON UN CÉNTIMOS

UD.042		**m³**	**Demolición de fábrica hormigón en masa i/ desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado, licencias y**			
MO.007	0,025	h	Capataz	21,69	0,54	
MO.008	0,125	h	Oficial 1ª	21,50	2,69	
MO.011	0,125	h	Peón especializado	20,43	2,55	
MQ.090	0,500	h	Retroexcavadora de 95 hp, martillo 600 a 800 kg	50,07	25,04	
MQ.077	0,025	h	Pala cargadora 170 hp, tipo cat-966 o similar	38,75	0,97	
MQ.021	0,025	h	Camión de 250 hp, de 20 t	35,65	0,89	
			Coste directo			32,68
			Costes indirectos		6%	1,96
			COSTE UNITARIO TOTAL			**34,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

UD.043		**m³**	**Demolición obra de fábrica, hormigón o piedra**			
MO.007	0,060	h	Capataz	21,69	1,30	
MO.011	0,600	h	Peón especializado	20,43	12,26	
MQ.085	0,100	h	Retrocargadoras sobre orugas. 161/190 cv	87,03	8,70	
MQ.068	0,060	h	Martillo hidráulico 1001-1500 kg, completo	6,96	0,42	
MQ.011	0,120	h	Camión basculante de 241/310 cv	65,74	7,89	
			Coste directo			30,57
			Costes indirectos		6%	1,83
			COSTE UNITARIO TOTAL			**32,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

UD.044		**m³**	**Demolición y retirada de escollera de forma mecanizada**			
MO.008	0,120	h	Oficial 1ª	21,50	2,58	
MQ.019a	0,320	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	13,21	
MQ.089	0,120	h	Retroexcavadora con martillo rompedor	56,44	6,77	
			Coste directo			22,56
			Costes indirectos		6%	1,35
			COSTE UNITARIO TOTAL			**23,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

UD.045		**m²**	**Desbroce mecánico del terreno (e= 20 cm)**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO.008	0,020	h	Oficial 1ª	21,50	0,43	
MO.012	0,003	h	Peón ordinario	20,24	0,06	
MQ.095	0,009	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 13 t.	58,95	0,53	
MQ.078	0,002	h	Pala cargadora neumáticos 85 cv/1,2m3	45,61	0,09	
MQ.019a	0,001	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	0,04	
MQ.075	0,003	h	Motosierra de 2,8/5 cv (48-70 cm)	3,59	0,01	
			Coste directo			1,16
			Costes indirectos		6%	0,07
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

UD.046		ud	Desmontaje báculo hasta 14,5 m			
MO.010	1,036	h	Oficial 2ª electricista	21,02	21,78	
MO.005	1,036	h	Ayudante electricista	20,53	21,27	
MQ.059	0,377	h	Grúa telescópica autoprop. 20 t	50,37	18,99	
			Coste directo			62,04
			Costes indirectos		6%	3,72
			COSTE UNITARIO TOTAL			**65,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

UD.047		m	Desmontaje de barrera de seguridad metálica			
MO.008	0,020	h	Oficial 1ª	21,50	0,43	
MO.012	0,040	h	Peón ordinario	20,24	0,81	
MQ.083	0,035	h	Retro-pala con martillo rompedor	49,05	1,72	
MQ.012	0,010	h	Camión basculante de 8 t.	31,76	0,32	
			Coste directo			3,28
			Costes indirectos		6%	0,20
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

UD.048		ud	Desmontaje farola existente			
MO.010	1,000	h	Oficial 2ª electricista	21,02	21,02	
MO.004	1,000	h	Ayudante	20,53	20,53	
MQ.023	1,000	h	Camión grúa	50,34	50,34	
			Coste directo			91,89
			Costes indirectos		6%	5,51
			COSTE UNITARIO TOTAL			**97,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

UD.049		ud	Desmontaje y porterior reposición de cartel			
MO.008	1,500	h	Oficial 1ª	21,50	32,25	
MO.012	4,000	h	Peón ordinario	20,24	80,96	
MQ.019	0,200	h	Camión con grúa 12 t.	58,15	11,63	
MT.116	6,000	m	Poste IPN galvanizado	14,60	87,60	
MT.072	1,500	m³	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	81,39	122,09	
MQ.032	0,500	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,76	29,38	
MQ.086	0,050	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kw de potencia	41,28	2,06	
			Coste directo			365,97
			Costes indirectos		6%	21,96
			COSTE UNITARIO TOTAL			**387,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

UD.050		ud	Desmontaje y posterior reposición de señal y/o cartel vertical tipo flecha			
MO.006	1,000	h	Encargado	22,14	22,14	
MO.012	4,000	h	Peón ordinario	20,24	80,96	
MQ.037	0,150	h	Compre.Port.Diesel m.P. 3,2 m3/min 7 bar	3,11	0,47	
MQ.069	0,150	h	Martillo manual picador neumático	3,05	0,46	
MQ.084	0,050	h	Retrocargadora neumáticos 75 cv	37,26	1,86	
MT.113	4,000	m	Poste de 100 x 50 x 3 mm	8,67	34,68	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MT.072	0,160	m³	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	81,39	13,02	
MQ.032	0,050	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,76	2,94	
MQ.086	0,080	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kw de potencia	41,28	3,30	
			Coste directo			159,83
			Costes indirectos		6%	9,59
			COSTE UNITARIO TOTAL			**169,42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

UD.051		t	Emulsión C50B5 imp en riego de imprimación			
MO.007	0,120	h	Capataz	21,69	2,60	
MO.011	0,480	h	Peón especializado	20,43	9,81	
MO.012	0,480	h	Peón ordinario	20,24	9,72	
MQ.014	0,240	h	Camión cisterna 10.000 l	29,83	7,16	
MQ.129	0,120	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	110,85	13,30	
MT.052	1,000	t	Emulsión bituminosa C50BF5 IMP	287,35	287,35	
			Coste directo			329,94
			Costes indirectos		6%	19,80
			COSTE UNITARIO TOTAL			**349,74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

UD.052		t	Emulsión Termoadherente tipo C060B4 ter para riegos de adherencia			
MT.053	1,000	t	Emulsión bituminosa tipo C60B3 TER / C60B4 TER	278,24	278,24	
			Coste directo			278,24
			Costes indirectos		6%	16,69
			COSTE UNITARIO TOTAL			**294,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

UD.053		m²	Encofrado plano			
MO.007	0,020	h	Capataz	21,69	0,43	
MO.008	0,250	h	Oficial 1ª	21,50	5,38	
MO.012	0,400	h	Peón ordinario	20,24	8,10	
MT.010	3,000	m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos	0,39	1,17	
MT.008	3,000	ud	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,18	0,54	
MT.012	1,000	m²	Amortización de tablón machihembrado de madera de pino de 22 mm plano para 3 usos	6,49	6,49	
MT.049	0,200	l	Desencofrante	1,77	0,35	
MT.093	0,400	kg	Materiales auxiliares para encofrar	1,26	0,50	
MQ.056	0,100	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 20 t	89,66	8,97	
			Coste directo			31,93
			Costes indirectos		6%	1,92
			COSTE UNITARIO TOTAL			**33,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

UD.055		m³	Escollera procedente de cantera diámetro medio 0,70 m			
MO.007	0,010	h	Capataz	21,69	0,22	
MO.008	0,100	h	Oficial 1ª	21,50	2,15	
MO.011	0,050	h	Peón especializado	20,43	1,02	
MO.012	0,050	h	Peón ordinario	20,24	1,01	
MQ.096	0,100	h	Retroexcavadora sobre orugas 161/190 cv	64,25	6,43	
MQ.019a	0,050	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	2,06	
MT.059	1,800	t	Escollera peso medio 1000 kg	10,72	19,30	
			Coste directo			32,19
			Costes indirectos		6%	1,93
			COSTE UNITARIO TOTAL			**34,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

UD.056		m³	Escollera procedente de cantera diámetro medio > 0,50 m

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO.007	0,010	h	Capataz	21,69	0,22	
MO.008	0,100	h	Oficial 1ª	21,50	2,15	
MO.011	0,050	h	Peón especializado	20,43	1,02	
MO.012	0,050	h	Peón ordinario	20,24	1,01	
MQ.096	0,100	h	Retroexcavadora sobre orugas 161/190 cv	64,25	6,43	
MQ.019a	0,050	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	2,06	
MT.060	1,000	t	Escollera peso medio 500 kg	13,81	13,81	
			Coste directo			26,70
			Costes indirectos	6%		1,60
			COSTE UNITARIO TOTAL			**28,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

UD.057		**m³**	**Excavación en terreno sin clasificar en todo tipo de terreno**			
MQ.095	0,009	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 13 t.	58,95	0,53	
MQ.019a	0,027	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	1,11	
MO.008	0,024	h	Oficial 1ª	21,50	0,52	
			Coste directo			2,16
			Costes indirectos	6%		0,13
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

UD.059		**m³**	**Excavación en zanjas, pozos, cimientos, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura <**			
MO.007	0,040	h	Capataz	21,69	0,87	
MO.012	0,200	h	Peón ordinario	20,24	4,05	
MQ.094	0,180	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 cv	33,36	6,00	
MQ.020	0,030	h	Camión de 150 hp, de 12 t	25,71	0,77	
MQ.071	0,010	h	Motobomba para aguas sucias 3 c	3,95	0,04	
			Coste directo			11,73
			Costes indirectos	6%		0,70
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

UD.061		**m³**	**Excavación mecánica de zanjas, pozos o cimientos en cualquier tipo de terreno**			
MO.007	0,002	h	Capataz	21,69	0,04	
MO.012	0,017	h	Peón ordinario	20,24	0,34	
MQ.045	0,017	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	83,67	1,42	
MQ.031	0,033	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kw de potencia	88,48	2,92	
MQ.007	0,017	h	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kw	1,06	0,02	
MT.119	0,027	kg	Puntas 20 x 100	7,93	0,21	
MT.085	0,008	m³	Madera de pino para entibaciones	181,12	1,45	
			Coste directo			6,40
			Costes indirectos	6%		0,38
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

UD.063		**m³**	**Extendido de tierra vegetal**			
MO.007	0,016	h	Capataz	21,69	0,35	
MO.012	0,032	h	Peón ordinario	20,24	0,65	
MQ.078	0,016	h	Pala cargadora neumáticos 85 cv/1,2m3	45,61	0,73	
MQ.073	0,016	h	Motoniveladora de 135 cv	50,59	0,81	
			Coste directo			2,54
			Costes indirectos	6%		0,15
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,69**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

UD.064		**m²**	**Fresado de pavimento (m2xcm)**			
MO.007	0,001	h	Capataz	21,69	0,02	
MO.011	0,006	h	Peón especializado	20,43	0,12	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			0,43
			Costes indirectos	6%		0,03
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,46**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

UD.065		**m²**	**Geotextil sintético no tejido, de densidad >= 300 gr/m2**			
MO.007	0,020	h	Capataz	21,69	0,43	
MO.011	0,200	h	Peón especializado	20,43	4,09	
MT.067	1,000	m²	Geotext.Polyfelt no tejido >300 g/m2	1,62	1,62	
			Coste directo			6,14
			Costes indirectos	6%		0,37
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

UD.066		**m²**	**Geotextil sintético no tejido, de densidad >= 500 gr/m2**			
MO.007	0,030	h	Capataz	21,69	0,65	
MO.011	0,200	h	Peón especializado	20,43	4,09	
MT.068	1,000	m²	Geotextil sintético no tejido, densidad >= 500 g/m2	1,82	1,82	
			Coste directo			6,56
			Costes indirectos	6%		0,39
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

UD.067		**t**	**Gestión y transporte de metales mezclados**			
MQ.048	1,000	t	Gestión y canon de metales mezclados ler 170407	12,14	12,14	
MQ.026	0,240	h	Camión portacontenedores	60,71	14,57	
			Coste directo			26,71
			Costes indirectos	6%		1,60
			COSTE UNITARIO TOTAL			**28,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

UD.068		**t**	**Gestión y transporte de residuos de hormigón**			
MQ.054	1,000	t	Gestión y canon de vertido rcds LER 170107	9,92	9,92	
MQ.019a	0,150	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	6,19	
			Coste directo			16,11
			Costes indirectos	6%		0,97
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

UD.069		**m³**	**Gestión y transporte de residuos de madera**			
MQ.051	1,000	m³	Gestión y canon de vertido de maderas LER 170201	18,21	18,21	
MQ.026	0,240	h	Camión portacontenedores	60,71	14,57	
			Coste directo			32,78
			Costes indirectos	6%		1,97
			COSTE UNITARIO TOTAL			**34,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

UD.070		**m³**	**Gestión y transporte de residuos de mezclas bituminosas**			
MQ.049	1,000	m³	Gestión y canon de mezclas bituminosas con código ler 17.03.02	27,82	27,82	
MQ.019a	0,150	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	6,19	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			34,01
			Costes indirectos		6%	2,04
			COSTE UNITARIO TOTAL			**36,05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

UD.071		**m³**	**Gestión y transporte de residuos de plastico**			
MQ.052	1,000	m³	Gestión y canon de vertido de plásticos LER 170203	1,21	1,21	
MQ.026	0,240	h	Camión portacontenedores	60,71	14,57	
			Coste directo			15,78
			Costes indirectos		6%	0,95
			COSTE UNITARIO TOTAL			**16,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

UD.072		**m³**	**Gestión y transporte de residuos de tierras**			
MQ.053	1,000	m³	Gestión y canon de vertido de tierra LER 170504	4,23	4,23	
MQ.019a	0,050	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	2,06	
			Coste directo			6,29
			Costes indirectos		6%	0,38
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

UD.073		**m³**	**Gestión y transporte de residuos peligrosos**			
MQ.050	1,000	m³	Gestión y canon de residuo de envases contaminados ler 15 01 10 y 150202	61,79	61,79	
MQ.026	0,240	h	Camión portacontenedores	60,71	14,57	
			Coste directo			76,36
			Costes indirectos		6%	4,58
			COSTE UNITARIO TOTAL			**80,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

UD.074		**m³**	**Gestión y transporte de residuos restos de silvicultura**			
MQ.0056	1,000		Gestión y canon de vertido de maderas LER 020107	8,09	8,09	
			Coste directo			8,09
			Costes indirectos		6%	0,49
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

UD.075		**ud**	**Hito señalizador**			
MT.070	1,000	ud	Hito señalizador.	9,43	9,43	
MO.012	0,200	h	Peón ordinario	20,24	4,05	
			Coste directo			13,48
			Costes indirectos		6%	0,81
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

UD.076		**ud**	**Hitos de madera tratada y pulida para señalización**			
MO.007	0,015	h	Capataz	21,69	0,33	
MO.012	0,150	h	Peón ordinario	20,24	3,04	
MT.112	1,000	ud	Plancha de aluminio de 45 x 20 cm pintada para señalización	2,53	2,53	
MT.069	1,000	ud	Hito madera tratada y pulida diámetro=10 cm y h=200 cm	24,13	24,13	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			30,03
			Costes indirectos		6%	1,80
			COSTE UNITARIO TOTAL			**31,83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

UD.078		**m³**	**Hormigón HM-20/B/20/I de central vertido con bomba**			
MO.007	0,026	h	Capataz	21,69	0,56	
MO.008	0,051	h	Oficial 1ª	21,50	1,10	
MO.004	0,051	h	Ayudante	20,53	1,05	
MO.012	0,051	h	Peón ordinario	20,24	1,03	
MT.072	1,050	m³	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	81,39	85,46	
MQ.017	0,088	h	Camión con bomba de hormigonar	172,00	15,14	
MQ.043	0,063	h	Equipo para vibrado interno de hormigón	9,71	0,61	
MQ.061	0,015	h	Grupo electrógeno 80/100 kva	5,32	0,08	
			Coste directo			105,03
			Costes indirectos		6%	6,30
			COSTE UNITARIO TOTAL			**111,33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

UD.079		**m³**	**Hormigón HM-20/B/20/I de central vertido desde camión**			
MO.007	0,026	h	Capataz	21,69	0,56	
MO.008	0,051	h	Oficial 1ª	21,50	1,10	
MO.004	0,051	h	Ayudante	20,53	1,05	
MO.012	0,051	h	Peón ordinario	20,24	1,03	
MT.072	1,050	m³	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	81,39	85,46	
MQ.061	0,015	h	Grupo electrógeno 80/100 kva	5,32	0,08	
			Coste directo			89,28
			Costes indirectos		6%	5,36
			COSTE UNITARIO TOTAL			**94,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

UD.081		**m³**	**Hormigón para armar HA-25**			
MO.007	0,045	h	Capataz	21,69	0,98	
MO.008	0,200	h	Oficial 1ª	21,50	4,30	
MO.012	0,250	h	Peón ordinario	20,24	5,06	
MT.071	1,050	m³	Hormigón armado HA-25 de consistencia fluida y tamaño máximo del	77,79	81,68	
MQ.105	0,150	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,45	0,07	
MQ.039	0,150	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	1,38	0,21	
MQ.128	0,055	h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una producc	193,10	10,62	
			Coste directo			102,92
			Costes indirectos		6%	6,18
			COSTE UNITARIO TOTAL			**109,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

UD.082		**m²**	**Imperm. tableros y trasdós muros**			
MO.008	0,040	h	Oficial 1ª	21,50	0,86	
MO.012	0,159	h	Peón ordinario	20,24	3,22	
MT.077	2,500	kg	Impermeabilizante paramentos	0,99	2,48	
			Coste directo			6,56
			Costes indirectos		6%	0,39
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

UD.083		**ud**	**Informe previo de flora y fauna**			
MO.002	12,229	h	Técnico ambiental (Nivel II)	32,88	402,09	
MQ.104	1,000	d	Vehículo todo terreno 71-85 cv	49,38	49,38	
MO.004	7,000	h	Ayudante	20,53	143,71	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			595,18
			Costes indirectos		6%	35,71
			COSTE UNITARIO TOTAL			**630,89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

UD.084		**ud**	**Insp. soldaduras, radiografiado y pruebas de líquidos penetrantes**			
MO.011	48,000	h	Peón especializado	20,43	980,64	
MT.055	1,000	ud	Ensayos para determinar el estado de las soldaduras	3.035,36	3.035,36	
			Coste directo			4.016,00
			Costes indirectos		6%	240,96
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4.256,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

UD.085		**m**	**Jalonamiento temporal con soportes angulares metálicos**			
MO.011	0,006	h	Peón especializado	20,43	0,12	
MT.126	0,125	ud	Soporte angular metálico de 30 mm y 1 m de longitud	2,10	0,26	
MT.040	1,000	m	Cinta de señalización de obra	0,18	0,18	
			Coste directo			0,56
			Costes indirectos		6%	0,03
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

UD.086		**m**	**Junta de construcción.**			
MO.011	0,480	h	Peón especializado	20,43	9,81	
MO.012	0,480	h	Peón ordinario	20,24	9,72	
MT.100	1,000	m	Perfil de caucho cloropreno de 20 mm	11,74	11,74	
MT.089	0,350	l	Masilla de poliuretano.	22,77	7,97	
			Coste directo			39,24
			Costes indirectos		6%	2,35
			COSTE UNITARIO TOTAL			**41,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

UD.087		**m**	**Junta hidroexpansiva**			
MT.081	1,000	m	Junta expansiva	6,26	6,26	
MO.008	0,010	h	Oficial 1ª	21,50	0,22	
MO.012	0,020	h	Peón ordinario	20,24	0,40	
			Coste directo			6,88
			Costes indirectos		6%	0,41
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

UD.088		**m**	**Línea de fibra óptica 24 fibras**			
MO.008	0,350	h	Oficial 1ª	21,50	7,53	
MO.011	1,000	h	Peón especializado	20,43	20,43	
MT.043	1,000	m	Conductor f.o. 24 fibras	7,91	7,91	
			Coste directo			35,87
			Costes indirectos		6%	2,15
			COSTE UNITARIO TOTAL			**38,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS

UD.090		**m**	**Malla textil de 1,5 m de altura para protección**			
MO.007	0,002	h	Capataz	21,69	0,04	
MO.008	0,010	h	Oficial 1ª	21,50	0,22	
MO.011	0,050	h	Peón especializado	20,43	1,02	
MQ.104	0,002	d	Vehículo todo terreno 71-85 cv	49,38	0,10	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MQ.019a	0,002	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	0,08	
MT.086	1,000	m	Malla de polipropileno de 1,5 m de altura	4,26	4,26	
MT.108	1,000	ud	Piqueta y/o estaca de madera de 200x3x3cm	0,51	0,51	
			Coste directo			6,23
			Costes indirectos		6%	0,37
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

UD.091		**m³**	**Mampos. ordin. granito 1 C/VTA.**			
MO.008	2,300	h	Oficial 1ª	21,50	49,45	
MO.004	2,300	h	Ayudante	20,53	47,22	
MO.012	1,150	h	Peón ordinario	20,24	23,28	
MT.103	1,350	m³	Piedra granítica mampostería	66,78	90,15	
AUX.102	0,325	m³	Mortero cemento (1/6) M 5	82,09	26,68	
MT.037	0,001	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	109,48	0,11	
			Coste directo			236,89
			Costes indirectos		6%	14,21
			COSTE UNITARIO TOTAL			**251,10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

UD.092		**m²**	**Manta orgánica biodegradable tejido en coco de densidad >900 g/m2**			
MO.007	0,030	h	Capataz	21,69	0,65	
MO.011	0,300	h	Peón especializado	20,43	6,13	
MT.087	1,000	m²	Manta orgánica degradable	8,95	8,95	
MT.002	0,352	kg	Acero corrugado en redondos	1,06	0,37	
			Coste directo			16,10
			Costes indirectos		6%	0,97
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

UD.093		**m**	**Marca vial blanca reflectante, termoplástica en caliente, ancho 10 cm**			
MO.008	0,002	h	Oficial 1ª	21,50	0,04	
MQ.067	0,002	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	38,14	0,08	
MQ.006	0,001	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polvo, de 60 kw	27,19	0,03	
MQ.070	0,001	h	Minicargadoras. De 43 kw de potencia (60 l/m)	35,15	0,04	
MT.107	0,300	kg	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales	0,95	0,29	
MT.095	0,050	kg	Microesferas de vidrio	0,83	0,04	
			Coste directo			0,52
			Costes indirectos		6%	0,03
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

UD.094		**m**	**Marca vial naranja de 10 cm de ancho**			
MO.008	0,007	h	Oficial 1ª	21,50	0,15	
MO.012	0,007	h	Peón ordinario	20,24	0,14	
MQ.042	0,002	h	Dumper convencional 2.000 kg	5,06	0,01	
MQ.004	0,003	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,51	0,03	
MQ.044	0,003	h	Equipo pintabanda aplic. Convencional	26,96	0,08	
MT.106	0,072	kg	Pintura reflexiva color naranja	3,54	0,25	
MT.096	0,048	kg	Microesferas vidrio tratadas	1,06	0,05	
			Coste directo			0,71
			Costes indirectos		6%	0,04
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

UD.095		**m**	**Marcos prefabricados de dimensiones interiores 9 x 3,15m**			
MO.007	0,039	h	Capataz	21,69	0,85	
MO.008	1,235	h	Oficial 1ª	21,50	26,55	
MO.011	1,989	h	Peón especializado	20,43	40,64	
MT.088	1,000	m	Marco prefabricado, 9,00 X 3,15 m	8.074,05	8.074,05	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MT.072	1,350	m³	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	81,39	109,88	
MT.019	0,450	t	Arenas calizas	8,28	3,73	
MQ.060	1,000	h	Grúas de carretera (desplazamiento rápido) de más de 221 t.	286,68	286,68	
			Coste directo			8.542,38
			Costes indirectos	6%		512,54
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9.054,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

UD.096		t	MBC AC 16/22 surf silíceo s<3000 (antigua d/s) incl. betún y polvo mineral			
MO.007	0,020	h	Capataz	21,69	0,43	
MO.009	0,150	h	Oficial 2ª	21,02	3,15	
MQ.078	0,020	h	Pala cargadora neumáticos 85 cv/1,2m3	45,61	0,91	
MQ.082	0,020	h	Pta.Asfált.Caliente discontínua 160 t/h	323,35	6,47	
MQ.010	0,040	h	Camión basculante de 12 t	41,19	1,65	
MQ.046	0,020	h	Extended.Asfáltica cadenas 2,5/6m.110cv	89,22	1,78	
MQ.034	0,020	h	Compactador asfált.Neum.Aut 6/15t	48,78	0,98	
MQ.100	0,020	h	Rodillo vibrante autopropuls.Mixto 11 t	54,83	1,10	
MT.021	0,850	t	Árido machaqueo silíceo 0/20	8,75	7,44	
MT.036	0,075	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel	94,72	7,10	
MT.028	0,055	t	Betún B 50/70 a pie de planta	356,15	19,59	
			Coste directo			50,60
			Costes indirectos	6%		3,04
			COSTE UNITARIO TOTAL			**53,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

UD.097		t	MBC AC 22/32 base cal./silíceo s<3000 (antigua g) incl. Betún y polvo mineral			
MO.007	0,020	h	Capataz	21,69	0,43	
MO.009	0,150	h	Oficial 2ª	21,02	3,15	
MQ.078	0,020	h	Pala cargadora neumáticos 85 cv/1,2m3	45,61	0,91	
MQ.082	0,020	h	Pta.Asfált.Caliente discontínua 160 t/h	323,35	6,47	
MQ.010	0,040	h	Camión basculante de 12 t	41,19	1,65	
MQ.046	0,020	h	Extended.Asfáltica cadenas 2,5/6m.110cv	89,22	1,78	
MQ.034	0,020	h	Compactador asfált.Neum.Aut 6/15t	48,78	0,98	
MQ.100	0,020	h	Rodillo vibrante autopropuls.Mixto 11 t	54,83	1,10	
MT.020	0,033	t	Árido machaqueo calizo 0/20	8,24	0,27	
MT.021	0,889	t	Árido machaqueo silíceo 0/20	8,75	7,78	
MT.036	0,033	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel	94,72	3,13	
MT.028	0,045	t	Betún B 50/70 a pie de planta	356,15	16,03	
			Coste directo			43,68
			Costes indirectos	6%		2,62
			COSTE UNITARIO TOTAL			**46,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

UD.098		ud	Módulo de plantación para revegetar			
AUX.005	1,000	ud	Plantación de planta forestal a raíz desnuda o en contenedor	41,48	41,48	
MT.078	1,000	ud	Especies en plantaciones s/anejo	33,28	33,28	
			Coste directo			74,76
			Costes indirectos	6%		4,49
			COSTE UNITARIO TOTAL			**79,25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

UD.099		ud	Montaje de báculo desmontado			
MO.007	0,800	h	Capataz	21,69	17,35	
MO.012	1,100	h	Peón ordinario	20,24	22,26	
MQ.058	0,500	h	Grúa autopropulsada de 12 t	36,81	18,41	
MQ.019a	0,900	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	37,15	
MT.076	1,200	m³	Hormigón no estructural de 20 N/mm² (HNE-20), con consistencia p	60,85	73,02	
AUX.060	1,560	m³	Excavación manual en zanjas, pozos y cimientos, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una pr	91,13	142,16	
AUX.054	4,800	m²	Encofrado plano visto en paramentos	38,98	187,10	
AUX.089	24,000	m	Línea distribución eléctrica int. 6 mm², circuito interior	13,79	330,96	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			828,41
			Costes indirectos	6%		49,70
			COSTE UNITARIO TOTAL			**878,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

UD.100		m	Montaje de barrera de seguridad simple retirada			
MO.004	0,045	h	Ayudante	20,53	0,92	
MO.008	0,045	h	Oficial 1ª	21,50	0,97	
MO.012	0,135	h	Peón ordinario	20,24	2,73	
MT.027	1,000	m	Barrera metálica simple galvanizada de contención normal N2, índice de severidad a, anchura de trabajo W4, deflexión dinámica	22,26	22,26	
MT.138	0,125	ud	Captafaros triangular barrera dos caras h.i.	2,73	0,34	
MQ.065	0,012	h	Maquina colocación bionda. Automotriz. De 10 kw de potencia	11,42	0,14	
MQ.029	0,003	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	79,86	0,24	
			Coste directo			27,60
			Costes indirectos	6%		1,66
			COSTE UNITARIO TOTAL			**29,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

UD.101		ud	Montaje de farola desmontada			
MO.007	0,800	h	Capataz	21,69	17,35	
MO.012	1,100	h	Peón ordinario	20,24	22,26	
MQ.058	0,500	h	Grúa autopropulsada de 12 t	36,81	18,41	
AUX.054	2,000	m²	Encofrado plano visto en paramentos	38,98	77,96	
AUX.089	6,000	m	Línea distribución eléctrica int. 6 mm², circuito interior	13,79	82,74	
			Coste directo			218,72
			Costes indirectos	6%		13,12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**231,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

UD.104		m²	Muro/peto prefabricado de hormigón armado sobre marcos			
MO.008	0,080	h	Oficial 1ª	21,50	1,72	
MO.004	0,150	h	Ayudante	20,53	3,08	
MO.012	0,090	h	Peón ordinario	20,24	1,82	
MT.097	1,000	m2	Muro de HA prefabricado menor o igual a 2 m de alto	106,24	106,24	
MQ.057	0,100	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplazamiento lento). Para carga máxima de 30 t	96,15	9,62	
MQ.029	0,078	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	79,86	6,23	
			Coste directo			128,71
			Costes indirectos	6%		7,72
			COSTE UNITARIO TOTAL			**136,43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

UD.105		ud	NORTEGAS personal O&M			
MO.0014	20,000	h	Jefe de proyecto	48,02	960,40	
MO.015	50,000	h	Inspector de obra	25,96	1.298,00	
			Coste directo			2.258,40
			Costes indirectos	6%		135,50
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.393,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS

UD.106		ud	Obra mecanica i/accesorios, cortes, taponamientos, inserciones Tes exféricas			
MO.007	90,000	h	Capataz	21,69	1.952,10	
MO.008	150,000	h	Oficial 1ª	21,50	3.225,00	
MO.009	150,000	h	Oficial 2ª	21,02	3.153,00	
MO.012	100,000	h	Peón ordinario	20,24	2.024,00	
MO.011	120,000	h	Peón especializado	20,43	2.451,60	
MT.001	1,000	ud	Accesorios, Tapones, Nipples, Bridas, Juntas, Tes, Tornillería,...	14.841,88	14.841,88	
MQ.055	68,000	h	Grúa automóvil de 40 tm.	94,52	6.427,36	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			34.074,94
			Costes indirectos		6%	2.044,50
			COSTE UNITARIO TOTAL			**36.119,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

UD.107		**m²**	**Panel en lamas de acero galvanizado clase RA2**			
MO.008	0,600	h	Oficial 1ª	21,50	12,90	
MO.012	1,500	h	Peón ordinario	20,24	30,36	
MT.034	1,000	m²	Cartel de lamas de acero de 175 mm de clase RA2	85,16	85,16	
MT.116	1,500	m	Poste IPN galvanizado	14,60	21,90	
MT.072	0,500	m³	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	81,39	40,70	
MQ.032	0,050	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,76	2,94	
MQ.086	0,300	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kw de potencia	41,28	12,38	
			Coste directo			206,34
			Costes indirectos		6%	12,38
			COSTE UNITARIO TOTAL			**218,72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

UD.108		**ud**	**Personal reseguimiento Elecnor**			
MO.0014	5,000	h	Jefe de proyecto	48,02	240,10	
MO.015	60,000	h	Inspector de obra	25,96	1.557,60	
			Coste directo			1.797,70
			Costes indirectos		6%	107,86
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.905,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

UD.109		**ud**	**Pica de pat de 2000 x 14,6**			
MO.008	0,100	h	Oficial 1ª	21,50	2,15	
MO.004	0,250	h	Ayudante	20,53	5,13	
MT.101	1,000	ud	Pica de 2000 mm.	28,77	28,77	
			Coste directo			36,05
			Costes indirectos		6%	2,16
			COSTE UNITARIO TOTAL			**38,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

UD.111		**ud**	**Control de nivel sonoros**			
MO.002	4,000	h	Técnico ambiental (Nivel II)	32,88	131,52	
MO.004	2,500	h	Ayudante	20,53	51,33	
MT.058	1,000	d	Equipos de medición y m.a. control ambiental	43,84	43,84	
MQ.104	1,000	d	Vehículo todo terreno 71-85 cv	49,38	49,38	
			Coste directo			276,07
			Costes indirectos		6%	16,56
			COSTE UNITARIO TOTAL			**292,63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

UD.112		**día**	**Protección atmosférica**			
MO.012	1,032	h	Peón ordinario	20,24	20,89	
MQ.014	1,900	h	Camión cisterna 10.000 l	29,83	56,68	
			Coste directo			77,57
			Costes indirectos		6%	4,65
			COSTE UNITARIO TOTAL			**82,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS

UD.113		**m**	**Protección Flora y Fauna**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO.002	0,003	h	Técnico ambiental (Nivel II)	32,88	0,10	
MO.012	0,014	h	Peón ordinario	20,24	0,28	
			Coste directo			0,38
			Costes indirectos		6%	0,02
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

UD.114		**m**	**Protección medio hídrico**			
MO.008	0,040	h	Oficial 1ª	21,50	0,86	
MO.012	0,400	h	Peón ordinario	20,24	8,10	
MQ.041	0,200	h	Dumper articulado (5 tm.)	25,70	5,14	
MQ.098	0,400	h	Retropala mixta sobre cadenas (70 hp)	52,01	20,80	
MT.068	1,100	m²	Geotextil sintético no tejido, densidad >= 500 g/m2	1,82	2,00	
			Coste directo			36,90
			Costes indirectos		6%	2,21
			COSTE UNITARIO TOTAL			**39,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

UD.115		**ud**	**Pruebas resistencia, estanqueidad, balanza H, barrido nitrogeno**			
MO.011	18,000	h	Peón especializado	20,43	367,74	
MT.118	1,000	ud	Pruebas de resistencia, estanqueidad, Balanza H y barrido nitrógeno en instalación	1.315,32	1.315,32	
			Coste directo			1.683,06
			Costes indirectos		6%	100,98
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.784,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

UD.116		**ha**	**Recogida y dispersión de restos vegetales de diversa consideración**			
MO.007	0,002	h	Capataz	21,69	0,04	
MO.008	2,000	h	Oficial 1ª	21,50	43,00	
MO.012	20,000	h	Peón ordinario	20,24	404,80	
MQ.104	1,000	d	Vehículo todo terreno 71-85 cv	49,38	49,38	
MQ.101	3,000	h	Skider de 70 cv autocargable	35,98	107,94	
			Coste directo			605,16
			Costes indirectos		6%	36,31
			COSTE UNITARIO TOTAL			**641,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

UD.117		**ha**	**Recogida y quema de restos vegetales de vegetación de diverso tipo**			
MO.007	1,000	h	Capataz	21,69	21,69	
MO.008	4,000	h	Oficial 1ª	21,50	86,00	
MO.012	26,000	h	Peón ordinario	20,24	526,24	
MQ.104	1,000	d	Vehículo todo terreno 71-85 cv	49,38	49,38	
MQ.101	2,000	h	Skider de 70 cv autocargable	35,98	71,96	
			Coste directo			755,27
			Costes indirectos		6%	45,32
			COSTE UNITARIO TOTAL			**800,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

UD.118		**m²**	**Regeneración terreno con plantación de especies autóctonas**			
MO.007	0,010	h	Capataz	21,69	0,22	
MO.011	0,020	h	Peón especializado	20,43	0,41	
MQ.408	0,001	h	Ahoyadora	8,78	0,01	
MQ.016	0,004	h	Camión cisterna riego agua 131/160 cv	54,67	0,22	
MT.061	0,060	ud	Especies autóctonas	1,72	0,10	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			0,96
			Costes indirectos		6%	0,06
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS CON DOS CÉNTIMOS

UD.119		**m³**	**Relleno con material procedente de la propia excavación**		
MO.008	0,032	h	Oficial 1ª	21,50	0,69
MO.012	0,032	h	Peón ordinario	20,24	0,65
MQ.019a	0,006	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	0,25
MQ.073	0,006	h	Motoniveladora de 135 cv	50,59	0,30
MQ.078	0,004	h	Pala cargadora neumáticos 85 cv/1,2m3	45,61	0,18
MQ.099	0,020	h	Rodillo vibrante autoprop. 10 t	40,88	0,82
MQ.014	0,006	h	Camión cisterna 10.000 l	29,83	0,18
MT.004	0,200	m³	Agua obra	1,12	0,22
			Coste directo		3,29
			Costes indirectos	6%	0,20
			COSTE UNITARIO TOTAL		**3,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

UD.120		**m³**	**Relleno localizado en zanjas, pozos y cimientos con material procedente de la excavación**		
MO.007	0,005	h	Capataz	21,69	0,11
MO.011	0,046	h	Peón especializado	20,43	0,94
MT.003	0,250	m³	Agua	0,46	0,12
MQ.087	0,023	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kw de potencia	44,91	1,03
MQ.036	0,046	h	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 1000	9,48	0,44
MQ.0051	0,008	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	81,69	0,65
			Coste directo		3,29
			Costes indirectos	6%	0,20
			COSTE UNITARIO TOTAL		**3,49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

UD.122		**m³**	**Relleno localizado en zanjas, pozos, trasdós de muros y estribos de obras de fábrica con material procedente de la excavación de**		
MO.007	0,007	h	Capataz	21,69	0,15
MO.011	0,033	h	Peón especializado	20,43	0,67
MT.003	0,180	m³	Agua	0,46	0,08
MT.091	1,050	m³	Material filtrante para drenaje	6,33	6,65
MQ.097	0,017	h	Retroexcavadora-cargadora 95 hp	40,09	0,68
MQ.081	0,047	h	Pisón vibrante dúplex 1300 kg	9,38	0,44
MQ.0051	0,047	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	81,69	3,84
			Coste directo		12,51
			Costes indirectos	6%	0,75
			COSTE UNITARIO TOTAL		**13,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

UD.123		**m³**	**Relleno material granular arena**		
MO.007	0,005	h	Capataz	21,69	0,11
MO.012	0,050	h	Peón ordinario	20,24	1,01
MQ.091	0,008	h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	66,70	0,53
MQ.079	0,050	h	Pisón vibrante 80 kg	2,91	0,15
MT.015	1,000	m³	Arena	22,26	22,26
			Coste directo		24,06
			Costes indirectos	6%	1,44
			COSTE UNITARIO TOTAL		**25,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

UD.124		**m³**	**Relleno y extendido con material de aportación**		
MT.127	1,000	m³	Tierra de préstamo	2,72	2,72
MO.008	0,032	h	Oficial 1ª	21,50	0,69
MO.012	0,032	h	Peón ordinario	20,24	0,65
MQ.011	0,006	h	Camión basculante de 241/310 cv	65,74	0,39

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MQ.093	0,004	h	Retroexcavadora ruedas hidráulicas 101/130 cv	57,36	0,23	
			Coste directo			4,68
			Costes indirectos		6%	0,28
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

UD.125		**ud**	**Retirada de báculos y dados cimentación**		
MO.007	0,750	h	Capataz	21,69	16,27
MO.012	0,900	h	Peón ordinario	20,24	18,22
MQ.025	0,500	h	Camión grúa de 5 t	33,20	16,60
MQ.019a	0,250	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	10,32
AUX.041	1,200	m³	Demolición de fábrica hormigón en masa i/ desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado, licencias y	32,68	39,22
			Coste directo		100,63
			Costes indirectos	6%	6,04
			COSTE UNITARIO TOTAL		**106,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

UD.126		**ud**	**Retirada de elementos de señalización y balizamiento**		
MO.006	8,000	h	Encargado	22,14	177,12
MO.012	40,000	h	Peón ordinario	20,24	809,60
MQ.037	30,000	h	Compre.Port.Diesel m.P. 3,2 m3/min 7 bar	3,11	93,30
MQ.069	20,000	h	Martillo manual picador neumático	3,05	61,00
MQ.084	24,000	h	Retrocargadora neumáticos 75 cv	37,26	894,24
MQ.059	40,000	h	Grúa telescópica autoprop. 20 t	50,37	2.014,80
MQ.019a	16,000	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	660,48
			Coste directo		4.710,54
			Costes indirectos	6%	282,63
			COSTE UNITARIO TOTAL		**4.993,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

UD.128		**m**	**Sellado juntas caucho sintético**		
MO.008	0,080	h	Oficial 1ª	21,50	1,72
MO.004	0,150	h	Ayudante	20,53	3,08
MT.079	0,010	kg	Imprimación caucho sintético	7,43	0,07
MT.035	0,350	kg	Caucho sintético para juntas	7,26	2,54
			Coste directo		7,41
			Costes indirectos	6%	0,44
			COSTE UNITARIO TOTAL		**7,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

UD.129		**ud**	**Señal circular de 60 cm de diámetro y retrorreflectancia de clase RA2**		
MO.008	0,200	h	Oficial 1ª	21,50	4,30
MO.012	1,000	h	Peón ordinario	20,24	20,24
MT.109	1,000	ud	Placa circular de 60 cm de diámetro con pintura reflectante de nivel 2	61,52	61,52
MT.115	3,200	m	Poste de 80 x 40 x 2 mm	6,57	21,02
MT.072	0,160	m³	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	81,39	13,02
MQ.032	0,050	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,76	2,94
MQ.086	0,080	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kw de potencia	41,28	3,30
			Coste directo		126,34
			Costes indirectos	6%	7,58
			COSTE UNITARIO TOTAL		**133,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

UD.130		**ud**	**Señal rectangular de 90x135 cm de lado y retrorreflectancia de clase RA2**		
MO.008	0,300	h	Oficial 1ª	21,50	6,45
MO.012	1,500	h	Peón ordinario	20,24	30,36
MT.110	1,000	ud	Placa rectangular de 90 x 135 cm de lado con RA2	121,82	121,82

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MT.114	4,000	m	Poste de 120 x 60 x 3 mm	10,12	40,48	
MT.072	0,160	m³	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	81,39	13,02	
MQ.032	0,050	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,76	2,94	
MQ.086	0,080	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kw de potencia	41,28	3,30	
			Coste directo			218,37
			Costes indirectos		6%	13,10
			COSTE UNITARIO TOTAL			**231,47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

UD.131		**ud**	**Señal triangular de 135 cm de lado y retrorreflectancia de clase RA2**			
MO.008	0,200	h	Oficial 1ª	21,50	4,30	
MO.012	1,000	h	Peón ordinario	20,24	20,24	
MT.111	1,000	ud	Placa triangular de 135 cm de lado con RA2	93,92	93,92	
MT.113	3,500	m	Poste de 100 x 50 x 3 mm	8,67	30,35	
MT.072	0,160	m³	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	81,39	13,02	
MQ.032	0,050	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	58,76	2,94	
MQ.086	0,080	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kw de potencia	41,28	3,30	
			Coste directo			168,07
			Costes indirectos		6%	10,08
			COSTE UNITARIO TOTAL			**178,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

UD.132		**m²**	**Subbase zahorra e=25cm,c/geotex.**			
MO.007	0,005	h	Capataz	21,69	0,11	
MO.008	0,050	h	Oficial 1ª	21,50	1,08	
MO.011	0,050	h	Peón especializado	20,43	1,02	
MQ.073	0,015	h	Motoniveladora de 135 cv	50,59	0,76	
MQ.099	0,020	h	Rodillo vibrante autoprop. 10 t	40,88	0,82	
MQ.014	0,030	h	Camión cisterna 10.000 l	29,83	0,89	
MT.067	1,075	m²	Geotext.Polyfelt no tejido >300 g/m2	1,62	1,74	
MT.136	0,250	m³	Zahorra artificial	12,44	3,11	
MT.004	0,010	m³	Agua obra	1,12	0,01	
			Coste directo			9,54
			Costes indirectos		6%	0,57
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10,11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

UD.134		**ud**	**Tapado señales verticales**			
MO.008	4,000	h	Oficial 1ª	21,50	86,00	
MO.012	8,000	h	Peón ordinario	20,24	161,92	
MQ.019	8,000	h	Camión con grúa 12 t.	58,15	465,20	
			Coste directo			713,12
			Costes indirectos		6%	42,79
			COSTE UNITARIO TOTAL			**755,91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

UD.135		**ud**	**Trabajos de ingeniería y tramitaciónes**			
MO.0014	20,000	h	Jefe de proyecto	48,02	960,40	
MO.0013	28,000	h	Titulado superior o máster de más de 10 años de experiencia	37,96	1.062,88	
MO.0011	28,000	h	Titulado medio o grado de 3 a 5 años de experiencia	23,74	664,72	
MO.003	35,000	h	Administrativo	22,10	773,50	
MO.030	10,000	jor	Dieta completa dentro del territorio nacional	112,20	1.122,00	
MQ.076	100,000	h	Ordenador gráfico monitor 23"	0,14	14,00	
			Coste directo			4.597,50
			Costes indirectos		6%	275,85
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4.873,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

UD.136 **ud** **Trabajos de Inspección IDO Y CSS**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO.0014	5,000	h	Jefe de proyecto	48,02	240,10	
MO.0013	40,000	h	Titulado superior o máster de más de 10 años de experiencia	37,96	1.518,40	
MO.0011	35,000	h	Titulado medio o grado de 3 a 5 años de experiencia	23,74	830,90	
MO.015	70,000	h	Inspector de obra	25,96	1.817,20	
MO.030	6,000	jor	Dieta completa dentro del territorio nacional	112,20	673,20	
MQ.076	120,000	h	Ordenador gráfico monitor 23"	0,14	16,80	
			Coste directo			5.096,60
			Costes indirectos		6%	305,80
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5.402,40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CUATROCIENTOS DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

UD.137		**ud**	**Trabajos especiales (taladros, obturaciones, balonamientos, restitución,…)**			
MO.007	230,000	h	Capataz	21,69	4.988,70	
MO.008	450,000	h	Oficial 1ª	21,50	9.675,00	
MO.009	300,000	h	Oficial 2ª	21,02	6.306,00	
MO.012	465,000	h	Peón ordinario	20,24	9.411,60	
MO.011	225,000	h	Peón especializado	20,43	4.596,75	
MQ.055	96,000	h	Grúa automóvil de 40 tm.	94,52	9.073,92	
MQ.066	100,000	h	Maquinaria para trabajos especiales gasoductos	239,24	23.924,00	
			Coste directo			67.975,97
			Costes indirectos		6%	4.078,56
			COSTE UNITARIO TOTAL			**72.054,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS MIL CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

UD.138		**ud**	**Trabajos especiales prot. catodica (juntas, tomas de potencial)**			
MO.004	12,000	h	Ayudante	20,53	246,36	
MO.008	12,000	h	Oficial 1ª	21,50	258,00	
MT.057	1,000	ud	Equipo de protección catódica para la red instalado i/pequeño material, cables, cajas...	1.376,03	1.376,03	
			Coste directo			1.880,39
			Costes indirectos		6%	112,82
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.993,21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

UD.139		**m²**	**Tratamiento taludes en desmonte cauce**			
MO.007	0,020	h	Capataz	21,69	0,43	
MO.008	0,100	h	Oficial 1ª	21,50	2,15	
MO.011	0,350	h	Peón especializado	20,43	7,15	
MO.012	0,350	h	Peón ordinario	20,24	7,08	
MQ.078	0,080	h	Pala cargadora neumáticos 85 cv/1,2m3	45,61	3,65	
MT.128	0,150	m³	Tierra vegetal seleccionada de la excavación	1,21	0,18	
MT.090	0,250	m³	Material de relleno de la propia excavación	2,38	0,60	
MT.083	25,000	ud	Lechos de plantas y plantones de 1,2-1,5m de longitud y Ø 1-3 cm	0,46	11,50	
			Coste directo			32,74
			Costes indirectos		6%	1,96
			COSTE UNITARIO TOTAL			**34,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

UD.140		**m**	**Tratamiento taludes. Zona inundable**			
MO.007	0,002	h	Capataz	21,69	0,04	
MO.008	0,020	h	Oficial 1ª	21,50	0,43	
MO.011	0,020	h	Peón especializado	20,43	0,41	
MO.012	0,020	h	Peón ordinario	20,24	0,40	
MT.083	40,000	ud	Lechos de plantas y plantones de 1,2-1,5m de longitud y Ø 1-3 cm	0,46	18,40	
MQ.016	0,030	h	Camión cisterna riego agua 131/160 cv	54,67	1,64	
			Coste directo			21,32
			Costes indirectos		6%	1,28
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
UD.141		**m**	**Tratamiento taludes. Zona no inundable**			
MO.007	0,001	h	Capataz	21,69	0,02	
MO.008	0,010	h	Oficial 1ª	21,50	0,22	
MO.011	0,010	h	Peón especializado	20,43	0,20	
MO.012	0,010	h	Peón ordinario	20,24	0,20	
MT.083	20,000	ud	Lechos de plantas y plantones de 1,2-1,5m de longitud y Ø 1-3 cm	0,46	9,20	
MQ.016	0,020	h	Camión cisterna riego agua 131/160 cv	54,67	1,09	
			Coste directo			10,93
			Costes indirectos		6%	0,66
			COSTE UNITARIO TOTAL			**11,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

UD.142		**m**	**Tubería de acero API-5L-Gr B Ø 8" de alta presión**			
MO.007	0,150	h	Capataz	21,69	3,25	
MO.008	0,500	h	Oficial 1ª	21,50	10,75	
MO.012	0,500	h	Peón ordinario	20,24	10,12	
MT.131	1,000	m	Tubería de acero API-5L-Gr.B Ø 8" de alta presión, incluso p.p. de accesorios, soldaduras, codos y piezas especiales.	32,06	32,06	
MQ.055	0,310	h	Grúa automóvil de 40 tm.	94,52	29,30	
			Coste directo			85,48
			Costes indirectos		6%	5,13
			COSTE UNITARIO TOTAL			**90,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS

UD.143		**m**	**Tubería polietileno ad 90/10 atm**			
MO.008	0,250	h	Oficial 1ª	21,50	5,38	
MO.004	0,250	h	Ayudante	20,53	5,13	
MT.016	0,210	t	Arena de río (0-5mm)	15,51	3,26	
MT.130	1,050	m	Tub.Polietil.AD90/10Atm	4,32	4,54	
MT.104	0,200	m	Piezas y accesorios	3,04	0,61	
			Coste directo			18,92
			Costes indirectos		6%	1,14
			COSTE UNITARIO TOTAL			**20,06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

UD.144		**ud**	**Válvula de retención de pico de pato DN 300 mm.**			
MO.007	0,020	h	Capataz	21,69	0,43	
MO.012	0,200	h	Peón ordinario	20,24	4,05	
MT.135	1,000	ud	Valvula de retención de manga DN 300 mm	2.135,69	2.135,69	
MT.129	1,000	ud	Tornillería	12,14	12,14	
			Coste directo			2.152,31
			Costes indirectos		6%	129,14
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.281,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

UD.145		**ud**	**Válvula de retención de pico de pato DN 400 mm.**			
MO.007	0,020	h	Capataz	21,69	0,43	
MO.012	0,200	h	Peón ordinario	20,24	4,05	
MT.135a	1,000	ud	Valvula de retención de manga DN 400 mm	2.532,76	2.532,76	
MT.145	1,000	ud	Tornillería	12,14	12,14	
			Coste directo			2.549,38
			Costes indirectos		6%	152,96
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.702,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

UD.146		**ud**	**Válvula de retención de pico de pato DN 600 mm.**			
MO.007	0,020	h	Capataz	21,69	0,43	
MO.012	0,200	h	Peón ordinario	20,24	4,05	
MT.135b	1,000	ud	Valvula de retención de manga DN 600 mm	3.722,30	3.722,30	
MT.145	1,000	ud	Tornillería	12,14	12,14	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			3.738,92
			Costes indirectos		6%	224,34
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3.963,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

UD.147		**m²**	**Pintura acrílica b.disolv. en cebreados**			
MO.008	0,100	h	Oficial 1ª	21,50	2,15	
MO.012	0,100	h	Peón ordinario	20,24	2,02	
MQ.042	0,015	h	Dumper convencional 2.000 kg	5,06	0,08	
MQ.004	0,015	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,51	0,17	
MQ.044	0,100	h	Equipo pintabanda aplic. Convencional	26,96	2,70	
MT.105	0,720	kg	Pintura acrílica base disolvente	2,05	1,48	
MT.096	0,480	kg	Microesferas vidrio tratadas	1,06	0,51	
			Coste directo			9,11
			Costes indirectos		6%	0,55
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

UD.148		**m**	**Sumin./coloc. tubo prefabricado hormigón armado Ø 300 mm**			
MO.007	0,001	h	Capataz	21,69	0,02	
MO.008	0,200	h	Oficial 1ª	21,50	4,30	
MO.012	0,200	h	Peón ordinario	20,24	4,05	
MQ.095	0,100	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 13 t.	58,95	5,90	
MQ.019a	0,050	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	2,06	
MT.132	1,000	m	Tuberia prefabricada de hormigón armado Ø 300 mm	16,25	16,25	
			Coste directo			32,58
			Costes indirectos		6%	1,95
			COSTE UNITARIO TOTAL			**34,53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

UD.149		**m**	**Sumin./coloc. tubo prefabricado hormigón armado Ø 400 mm**			
MO.007	0,001	h	Capataz	21,69	0,02	
MO.008	0,200	h	Oficial 1ª	21,50	4,30	
MO.012	0,200	h	Peón ordinario	20,24	4,05	
MQ.095	0,100	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 13 t.	58,95	5,90	
MQ.019a	0,050	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	2,06	
MT.132a	1,000	m	Tuberia prefabricada de hormigón armado Ø 400 mm	26,42	26,42	
			Coste directo			42,75
			Costes indirectos		6%	2,57
			COSTE UNITARIO TOTAL			**45,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

UD.150		**m**	**Sumin./coloc. tubo prefabricado hormigón armado Ø 600 mm**			
MO.007	0,001	h	Capataz	21,69	0,02	
MO.008	0,200	h	Oficial 1ª	21,50	4,30	
MO.012	0,200	h	Peón ordinario	20,24	4,05	
MQ.095	0,100	h	Retroexcavadora sobre neumáticos de 13 t.	58,95	5,90	
MQ.019a	0,050	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	2,06	
MT.139	1,000	m	Tuberia prefabricada de hormigón armado Ø 600 mm	46,54	46,54	
			Coste directo			62,87
			Costes indirectos		6%	3,77
			COSTE UNITARIO TOTAL			**66,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

UD.151		**ML**	**Marco prefabricado de hormigón armado de 2,00x1,60 m.**			
MO.007	0,750	h	Capataz	21,69	16,27	
MO.008	0,750	h	Oficial 1ª	21,50	16,13	
MO.012	1,500	h	Peón ordinario	20,24	30,36	
MQ.059a	0,750	h	Grúa telescópica autopropulsada de 120 t	208,68	156,51	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			865,89
			Costes indirectos	6%		51,95
			COSTE UNITARIO TOTAL			**917,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

UD.152		**ML**	**Marco prefabricado de hormigón armado de 2,50x1,20 m.**			
MO.007	0,750	h	Capataz	21,69	16,27	
MO.008	0,750	h	Oficial 1ª	21,50	16,13	
MO.012	1,500	h	Peón ordinario	20,24	30,36	
MQ.059a	0,750	h	Grúa telescópica autopropulsada de 120 t	208,68	156,51	
MT.017	0,250	t	Arena de río 0/6 mm	11,64	2,91	
MT.141	1,000	ML	Marco HA-45/AC/12/IIa de 2,1x0,80 m interiores puesto en obra	1.010,42	1.010,42	
			Coste directo			1.232,60
			Costes indirectos	6%		73,96
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.306,56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

UD.153		**ML**	**Marco prefabricado de hormigón armado de 2,70x1,40 m.**			
MO.007	0,750	h	Capataz	21,69	16,27	
MO.008	0,750	h	Oficial 1ª	21,50	16,13	
MO.012	1,500	h	Peón ordinario	20,24	30,36	
MQ.059a	0,750	h	Grúa telescópica autopropulsada de 120 t	208,68	156,51	
MT.017	0,250	t	Arena de río 0/6 mm	11,64	2,91	
MT.142	1,000	ML	Marco HA-45/AC/12/IIa de 2,3x1,00 m interiores puesto en obra	1.235,65	1.235,65	
			Coste directo			1.457,83
			Costes indirectos	6%		87,47
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.545,30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

UD.155		**día**	**Vigilancia y control ambiental de la obra**			
MO.002	14,000	h	Técnico ambiental (Nivel II)	32,88	460,32	
MO.004	5,000	h	Ayudante	20,53	102,65	
			Coste directo			562,97
			Costes indirectos	6%		33,78
			COSTE UNITARIO TOTAL			**596,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

UD.160		**m³**	**Zahorra artificial**			
MO.007	0,018	h	Capataz	21,69	0,39	
MO.012	0,036	h	Peón ordinario	20,24	0,73	
MQ.074	0,018	h	Motoniveladoras. De 104 kw de potencia	81,23	1,46	
MQ.035	0,018	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12 t de masa	48,74	0,88	
MQ.0051	0,018	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	81,69	1,47	
MQ.027	0,054	h	Camión. Con caja basculante 4x4. 14t	35,05	1,89	
MT.136	1,050	m³	Zahorra artificial	12,44	13,06	
MT.003	0,200	m³	Agua	0,46	0,09	
			Coste directo			19,97
			Costes indirectos	6%		1,20
			COSTE UNITARIO TOTAL			**21,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

UD.204		**m²**	**Colocación de estaquillas vivas de sauce**			
MO.007	0,002	h	Capataz	21,69	0,04	
MO.011	0,150	h	Peón especializado	20,43	3,06	
MO.012	0,150	h	Peón ordinario	20,24	3,04	
MQ.016	0,035	h	Camión cisterna riego agua 131/160 cv	54,67	1,91	
MT.063	2,000	ud	Estaquillas vivas de sauce de Ø 2-5 cm y longitud 0,7-1 m	0,56	1,12	
MT.062	4,000	ud	Estacas vivas de sauce de Ø 8-12 cm y longitud 1-1,5 m	0,71	2,84	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS
RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			12,01
			Costes indirectos	6%		0,72
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12,73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

UD1340		**m**	**Cinta de señalización totalmente colocada**			
MO.008	0,010	h	Oficial 1ª	21,50	0,22	
MO.012	0,020	h	Peón ordinario	20,24	0,40	
MQ.019a	0,002	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	0,08	
MQ.104	0,001	d	Vehículo todo terreno 71-85 cv	49,38	0,05	
MT.039	1,000	m	Cinta de senalización y delimitación.	1,16	1,16	
			Coste directo			1,91
			Costes indirectos	6%		0,11
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS

UD3010		**ha**	**Control y mitigación de Reynoutria japonica**			
MO.007	68,000	h	Capataz	21,69	1.474,92	
MO.008	250,000	h	Oficial 1ª	21,50	5.375,00	
MO.012	540,000	h	Peón ordinario	20,24	10.929,60	
MQ.075	310,000	h	Motosierra de 2,8/5 cv (48-70 cm)	3,59	1.112,90	
MQ.101	120,000	h	Skider de 70 cv autocargable	35,98	4.317,60	
MQ.102	120,000	h	Tractor neumático 100/130 cv	46,04	5.524,80	
MQ.002	85,000	h	Apero desbrozador de martillos, remolcado por tractor	6,48	550,80	
MQ.019a	54,000	h	Camión con caja basculante 4 x 2. 10t	41,28	2.229,12	
MQ.072	220,000	h	Motodesbrozadora de disco de 2,8/5cv	3,34	734,80	
			Coste directo			32.249,54
			Costes indirectos	6%		1.934,97
			COSTE UNITARIO TOTAL			**34.184,51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO MIL CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AUX.005		**ud**	**Plantación de planta forestal a raíz desnuda o en contenedor**			
MO.007	0,130	h	Capataz	21,69	2,82	
MO.008	0,130	h	Oficial 1ª	21,50	2,80	
MO.012	0,650	h	Peón ordinario	20,24	13,16	
MQ.408	0,130	h	Ahoyadora	8,78	1,14	
MQ.014	0,520	h	Camión cisterna 10.000 l	29,83	15,51	
MT.117	19,000	ud	Protector red contra roedores, 60 cm	0,28	5,32	
MT.004	0,650	m³	Agua obra	1,12	0,73	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**41,48**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

AUX.041		**m³**	**Demolición de fábrica hormigón en masa i/ desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado, licencias y**			
MO.007	0,025	h	Capataz	21,69	0,54	
MO.008	0,125	h	Oficial 1ª	21,50	2,69	
MO.011	0,125	h	Peón especializado	20,43	2,55	
MQ.090	0,500	h	Retroexcavadora de 95 hp, martillo 600 a 800 kg	50,07	25,04	
MQ.077	0,025	h	Pala cargadora 170 hp, tipo cat-966 o similar	38,75	0,97	
MQ.021	0,025	h	Camión de 250 hp, de 20 t	35,65	0,89	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**32,68**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

AUX.054		**m²**	**Encofrado plano visto en paramentos**			
MO.007	0,125	h	Capataz	21,69	2,71	
MO.008	0,500	h	Oficial 1ª	21,50	10,75	
MO.004	0,375	h	Ayudante	20,53	7,70	
MO.012	0,375	h	Peón ordinario	20,24	7,59	
MT.011	3,000	m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos	0,35	1,05	
MT.009	3,000	ud	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos	0,20	0,60	
MT.013	1,000	m²	Amortización de tablón machihembrado de madera de pino de 22 mm plano para 3 usos	6,49	6,49	
MT.050	0,075	l	Desencofrante	1,77	0,13	
MT.094	0,400	kg	Materiales auxiliares para encofrar	0,93	0,37	
MQ.058	0,025	h	Grúa autopropulsada de 12 t	36,81	0,92	
MQ.061	0,125	h	Grupo electrógeno 80/100 kva	5,32	0,67	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**38,98**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

AUX.058		**m³**	**Excavación en zanjas, pozos, cimientos, considerándose zanjas y cimientos**			
MO.007	0,040	h	Capataz	21,69	0,87	
MO.012	0,200	h	Peón ordinario	20,24	4,05	
MQ.094	0,180	h	Retroexcavadora sobre neumáticos 82 cv	33,36	6,00	
MQ.020	0,030	h	Camión de 150 hp, de 12 t	25,71	0,77	
MQ.071	0,010	h	Motobomba para aguas sucias 3 c	3,95	0,04	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**11,73**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de ONCE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

AUX.060		**m³**	**Excavación manual en zanjas, pozos y cimientos, considerándose zanjas y cimientos aquellos que tengan una anchura < 3 m y una pr**			
MO.007	0,300	h	Capataz	21,69	6,51	
MO.012	3,000	h	Peón ordinario	20,24	60,72	
MQ.038	1,600	h	Compresor portátil con 2 martillos neumáticos de 20 kg	14,04	22,46	
MQ.020	0,056	h	Camión de 150 hp, de 12 t	25,71	1,44	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**91,13**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

AUX.062		**m³**	**Excavación mecánica en zanjas y pozos**			
MO.008	0,125	h	Oficial 1ª	21,50	2,69	
MO.012	0,125	h	Peón ordinario	20,24	2,53	
MQ.022	0,050	h	Camión de 400 hp, de 32 t	58,14	2,91	
MQ.088	0,175	h	Retroexcavadora 75 hp	39,91	6,98	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**15,11**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

AUX.077		**m³**	**Hormigón en masa HM-20**			
MO.007	0,026	h	Capataz	21,69	0,56	

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

RECUPERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA RIO SAJA. TRAMO: CARANCEJA Y CASAR (CANTABRIA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO.008	0,051	h	Oficial 1ª	21,50	1,10	
MO.004	0,051	h	Ayudante	20,53	1,05	
MO.012	0,051	h	Peón ordinario	20,24	1,03	
MT.072	1,050	m³	Hormigón en masa HM-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm	81,39	85,46	
MQ.017	0,015	h	Camión con bomba de hormigonar	172,00	2,58	
MQ.043	0,063	h	Equipo para vibrado interno de hormigón	9,71	0,61	
MQ.061	0,015	h	Grupo electrógeno 80/100 kva	5,32	0,08	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**92,47**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

AUX.080		**m³**	**Hormigón HM-20/P/20 elab. obra**			
MO.012	1,900	h	Peón ordinario	20,24	38,46	
MQ.064a	0,750	h	Hormigonera 300 l. Gasolina	2,91	2,18	
MT.038	0,380	t	Cemento CEM II/B-P 32.5 N en sacos	99,35	37,75	
MT.066	1,320	t	Garbancillo,10/20 sil.rod,10 km	11,63	15,35	
MT.017	0,660	t	Arena de río 0/6 mm	11,64	7,68	
MT.004	0,180	m³	Agua obra	1,12	0,20	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**101,62**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

AUX.089		**m**	**Línea distribución eléctrica int. 6 mm², circuito interior**			
MO.008	0,200	h	Oficial 1ª	21,50	4,30	
MO.011	0,200	h	Peón especializado	20,43	4,09	
MT.133	1,000	m	Tubo flexible corrug D 32 mm categ 3422, ICTA	1,67	1,67	
MT.042	3,000	m	Conductor cobre H07Z1-k, 750 v, unipolar 6 mm²	0,98	2,94	
MT.098	1,000	ud	P.P. de cajas y pequeño material	0,79	0,79	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**13,79**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de TRECE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

AUX.102		**m³**	**Mortero cemento (1/6) M 5**			
MO.012	1,820	h	Peón ordinario	20,24	36,84	
MT.037	0,250	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	109,48	27,37	
MT.016	1,100	t	Arena de río (0-5mm)	15,51	17,06	
MT.003	0,255	m³	Agua	0,46	0,12	
MQ.064	0,400	h	Hormigonera eléctrica 250 l.	1,76	0,70	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**82,09**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

AUX.103		**m³**	**Mortero cemento 1/2**			
MO.012	1,820	h	Peón ordinario	20,24	36,84	
MT.037	0,600	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	109,48	65,69	
MT.016	0,880	t	Arena de río (0-5mm)	15,51	13,65	
MT.003	0,265	m³	Agua	0,46	0,12	
MQ.064	0,400	h	Hormigonera eléctrica 250 l.	1,76	0,70	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**117,00**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISIETE EUROS

AUX.121		**m³**	**Relleno localizado en zanjas, pozos, trasdós de muros y estribos de obras de fábrica con material procedente de la excavación de**			
MO.007	0,007	h	Capataz	21,69	0,15	
MO.011	0,033	h	Peón especializado	20,43	0,67	
MT.003	0,180	m³	Agua	0,46	0,08	
MT.091	1,050	m³	Material filtrante para drenaje	6,33	6,65	
MQ.097	0,017	h	Retroexcavadora-cargadora 95 hp	40,09	0,68	
MQ.081	0,047	h	Pisón vibrante dúplex 1300 kg	9,38	0,44	
MQ.0051	0,047	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	81,69	3,84	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**12,51**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de DOCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

ANEJO Nº17- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. REACTIVACIÓN DEL BRAZO HISTÓRICO PREVIO A SU PASO POR LA N-634 Y OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTES BAJO LA N-634 1
2. ZONA DE PASO BAJO LA N-634. 2
3. PROLONGACIÓN DEL BRAZO HASTA EL RIO SAJA. 3
4. ZONA DE ACTUACIÓN EN CASAR DE PERIEDO 3
5. SERVICIOS AFECTADOS 4

ÍNDICE FOTOGRÁFICO

Foto 1. Vista de la zona de antiguos brazos 1
Foto 2. Vista del antiguo brazo en su entrada por la ODT junto a Caranceja 1
Foto 3. Vista del antiguo brazo en su entrada por la ODT junto a Caranceja 1
Foto 4. ODT existente para alivio de los antiguos brazos junto a Caranceja 1
Foto 5. Vista desde la ODT existente para alivio de los antiguos brazos junto a Caranceja 1
Foto 6. Zona de cobertura sobre la ODT junto a Caranceja 1
Foto 7. Canal abierto de conexión entre la ODT receptora de los brazos y las ODTs bajo la N-634 1
Foto 8. ODTs bajo la N-634 para alivio de brazos 1
Foto 9. Salida de las ODTs bajo la N-634 hacia el río Saja 1
Foto 10. Canal de desagüe entre las ODTs bajo la N-634 y el río Saja 1
Foto 11. ODT bajo N-634. Entrada desde apertura de brazos 1
Foto 12. Canal entre ODT bajo N-634 y ODT bajo Carretera de acceso a Casar desde la N-634 2
Foto 13. Salida ODT bajo N-634 2
Foto 14. Zona de salida ODT bajo N-634 y canal entre ODTs 2
Foto 15. Entrada a ODT bajo carretera de acceso entre N-634 y Casar de Periedo 2
Foto 16. Zona interior marco (ODT) bajo carretera de acceso entre N-634 y Casar de Periedo 2
Foto 17. Salida y conexión con el río Saja de la ODT bajo carretera de acceso entre N-634 y Casar de Periedo 2
Foto 18. Conexión del canal de desagüe entre los brazos (bajo carreteras) y el río Saja 2
Foto 19. Zona de entrada del marco existente (ODT) bajo la N-634. Vista en superficie desde la N-634 2
Foto 20. Zona de ejecución de los nuevos marcos bajo la N-634 2
Foto 21. Zona de ejecución del nuevo canal de desagüe entre la N-634 y el río Saja 2
Foto 22. Entrada a Caranceja afectada por la ejecución de los marcos bajo la N-634 2
Foto 23. Zona de entrada a los nuevos marcos desde los brazos de nueva apertura 2
Foto 24. Zona de ejecución del nuevo canal de desagüe entre la N-634 y el río Saja 3
Foto 25. Zona de ejecución del nuevo canal de desagüe entre la N-634 y el río Saja 3
Foto 26. Zona de salida del nuevo canal y conexión con el río Saja 3
Foto 27. Margen del río Saja junto a N-634 3
Foto 28. Vista zona entre margen del río Saja e instalaciones deportivas 3
Foto 29. Instalaciones deportivas de Casar de Periedo Junto al río Saja 3
Foto 30. Vallado en zona próxima a salida de arroyo al río Saja 3
Foto 31. Vista entre ribera del río Saja e instalaciones deportivas 3
Foto 32. Vista entre ribera del río Saja e instalaciones deportivas 3
Foto 33. Vista entre ribera del río Saja e instalaciones deportivas 4
Foto 34. Vista entre ribera del río Saja e instalaciones deportivas 4
Foto 35. Vallado en zona de conexión del arroyo procedente de Casar y río Saja 4
Foto 36. Carretera de Casar de Periedo hacia Caranceja en la salida de Casar 4
Foto 37. Carretera de Casar de Periedo hacia Caranceja. Continuación 4
Foto 38. Salida de arroyo de Casar en superficie al río Saja 4
Foto 39. Cámara de telefónica en zona de puente sobre el río Saja 4
Foto 40. Cámara de telefónica en carretera de acceso a Caranceja 4
Foto 41. Línea de Gas Natural a su paso por la ODT existente bajo la N-634 4
Foto 42. Línea de Gas Natural continuando hacia la zona del futuro canal diseñado 4
Foto 43. Elemento de señalización de la línea de Gas Natural 4
Foto 44. Arqueta de canalización de saneamiento de El Casar hacia la EDAR, en zona de mota 4
Foto 45. Instalación de abastecimiento en ODT existente bajo la N-634 en Caranceja 5
Foto 46. Instalación de abastecimiento en ODT existente bajo la N-634 en Caranceja 5
Foto 47. Instalación de alumbrado afectada por las obras 5
Foto 48. Señalización vertical afectada por las obras 5

1. REACTIVACIÓN DEL BRAZO HISTÓRICO PREVIO A SU PASO POR LA N-634 Y OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL EXISTENTES BAJO LA N-634



Foto 1. Vista de la zona de antiguos brazos



Foto 2. Vista del antiguo brazo en su entrada por la ODT junto a Caranceja



Foto 3. Vista del antiguo brazo en su entrada por la ODT junto a Caranceja



Foto 4. ODT existente para alivio de los antiguos brazos junto a Caranceja



Foto 5. Vista desde la ODT existente para alivio de los antiguos brazos junto a Caranceja



Foto 6. Zona de cobertura sobre la ODT junto a Caranceja



Foto 7. Canal abierto de conexión entre la ODT receptora de los brazos y las ODTs bajo la N-634



Foto 8. ODTs bajo la N-634 para alivio de brazos



Foto 9. Salida de las ODTs bajo la N-634 hacia el río Saja



Foto 10. Canal de desagüe entre las ODTs bajo la N-634 y el río Saja



Foto 11. ODT bajo N-634. Entrada desde apertura de brazos



Foto 12. Canal entre ODT bajo N-634 y ODT bajo Carretera de acceso a Casar desde la N-634



Foto 13. Salida ODT bajo N-634



Foto 18. Conexión del canal de desagüe entre los brazos (bajo carreteras) y el río Saja



Foto 19. Zona de entrada del marco existente (ODT) bajo la N-634. Vista en superficie desde la N-634



Foto 14. Zona de salida ODT bajo N-634 y canal entre ODTs



Foto 15. Entrada a ODT bajo carretera de acceso entre N-634 y Casar de Periedo

2. ZONA DE PASO BAJO LA N-634.



Foto 20. Zona de ejecución de los nuevos marcos bajo la N-634



Foto 21. Zona de ejecución del nuevo canal de desagüe entre la N-634 y el río Saja



Foto 16. Zona interior marco (ODT) bajo carretera de acceso entre N-634 y Casar de Periedo



Foto 17. Salida y conexión con el río Saja de la ODT bajo carretera de acceso entre N-634 y Casar de Periedo



Foto 22. Entrada a Caranceja afectada por la ejecución de los marcos bajo la N-634



Foto 23. Zona de entrada a los nuevos marcos desde los brazos de nueva apertura

3. PROLONGACIÓN DEL BRAZO HASTA EL RIO SAJA.



Foto 24. Zona de ejecución del nuevo canal de desagüe entre la N-634 y el río Saja



Foto 25. Zona de ejecución del nuevo canal de desagüe entre la N-634 y el río Saja



Foto 26. Zona de salida del nuevo canal y conexión con el río Saja

4. ZONA DE ACTUACIÓN EN CASAR DE PERIEDO



Foto 27. Margen del río Saja junto a N-634



Foto 28. Vista zona entre margen del río Saja e instalaciones deportivas



Foto 29. Instalaciones deportivas de Casar de Periedo Junto al río Saja



Foto 30. Vallado en zona próxima a salida de arroyo al río Saja



Foto 31. Vista entre ribera del río Saja e instalaciones deportivas



Foto 32. Vista entre ribera del río Saja e instalaciones deportivas



Foto 33. Vista entre ribera del río Saja e instalaciones deportivas



Foto 34. Vista entre ribera del río Saja e instalaciones deportivas



Foto 35. Vallado en zona de conexión del arroyo procedente de Casar y río Saja



Foto 36. Carretera de Casar de Periedo hacia Caranceja en la salida de Casar



Foto 37. Carretera de Casar de Periedo hacia Caranceja. Continuación



Foto 38. Salida de arroyo de Casar en superficie al río Saja

5. SERVICIOS AFECTADOS



Foto 39. Cámara de telefónica en zona de puente sobre el río Saja



Foto 40. Cámara de telefónica en carretera de acceso a Caranceja



Foto 41. Línea de Gas Natural a su paso por la ODT existente bajo la N-634



Foto 42. Línea de Gas Natural continuando hacia la zona del futuro canal diseñado



Foto 43. Elemento de señalización de la línea de Gas Natural



Foto 44. Arqueta de canalización de saneamiento de El Casar hacia la EDAR, en zona de mota



Foto 45. Instalación de abastecimiento en ODT existente bajo la N-634 en Caranceja



Foto 46. Instalación de abastecimiento en ODT existente bajo la N-634 en Caranceja



Foto 47. Instalación de alumbrado afectada por las obras



Foto 48. Señalización vertical afectada por las obras

ANEJO Nº 18.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE

1. CLASIFICACIÓN 1
1.1. INTRODUCCIÓN 1
1.2. DATOS DE PARTIDA 1
1.3. MÉTODO DE CÁLCULO DE LA CLASIFICACIÓN 1
1.4. CLASIFICACIÓN PROPUESTA 3

1. CLASIFICACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se determina la clasificación que deberá tener el Contratista para poder acudir a la licitación de la obra.

1.2. DATOS DE PARTIDA

Para la redacción del presente anejo se ha considerado la siguiente normativa:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto Legislativo 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001
- Anejo Plan de Obras.
- Documento nº 4. Presupuesto.

1.3. MÉTODO DE CÁLCULO DE LA CLASIFICACIÓN

De acuerdo con el artículo 77 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, "… para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar."

Esta clasificación queda regulada a través del artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las administraciones Públicas, donde se establecen 11 grupos para la clasificación de empresas en los contratos de obras.

Estos grupos son los siguientes:

Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones

Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.

Subgrupo 2. Explanaciones.

Subgrupo 3. Canteras.

Subgrupo 4. Pozos y galerías.

Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras

Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.

Subgrupo 2. De hormigón armado.

Subgrupo 3. De hormigón pretensado.

Subgrupo 4. Metálicos.

Grupo C) Edificaciones

Subgrupo 1. Demoliciones.

Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.

Subgrupo 3. Estructuras metálicas.

Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.

Subgrupo 5. Cantería y marmolería.

Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.

Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.

Subgrupo 8. Carpintería de madera.

Subgrupo 9. Carpintería metálica.

Grupo D) Ferrocarriles

Subgrupo 1. Tendido de vías.

Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.

Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.

Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.

Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

Grupo E) Hidráulicas

Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.

Subgrupo 2. Presas.

Subgrupo 3. Canales.

Subgrupo 4. Acequias y desagües.

Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.

Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.

Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F) Marítimas

Subgrupo 1. Dragados.

Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.

Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.

Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.

Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.

Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.

Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G) Viales y pistas

Subgrupo 1. Autopistas, autovías.

Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.

Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.

Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.

Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

Subgrupo 1. Oleoductos.

Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo I) Instalaciones eléctricas

Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.

Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.

Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.

Subgrupo 4. Subestaciones.

Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.

Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.

Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.

Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.

Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J) Instalaciones mecánicas

Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.

Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.

Subgrupo 3. Frigoríficas.

Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.

Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K) Especiales

Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.

Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.

Subgrupo 3. Tablestacados.

Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.

Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.

Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.

Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.

Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.

Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K.

Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.

Conforme a la Disposición transitoria segunda. Clasificación exigible para los contratos de obras, del R.D. 773/2015, para los contratos de obras cuyo plazo de presentación de ofertas termine antes del día uno de enero de 2020 las clasificaciones en los subgrupos incluidos en el artículo 26 del Reglamento surtirán sus efectos, con el alcance y límites cuantitativos determinados para cada subgrupo y categoría de clasificación,

tanto si fueron otorgadas en los términos establecidos por el presente real decreto como si lo fueron con anterioridad a su entrada en vigor y en los términos establecidos por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, de acuerdo con el siguiente cuadro de equivalencias

Categoría del contrato	Categoría Real Decreto 1098/2001
1	A ó B
2	C
3	D
4	E
5	F
6	F

Para que se pueda exigir clasificación en un grupo determinado, siempre y cuando las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obra correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a éstos subgrupos, siendo el importe de la obra parcial por su singularidad que dé lugar a este subgrupo superior al 20% del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

1.4. CLASIFICACIÓN PROPUESTA

Para obtener una propuesta de clasificación se ha partido del Presupuesto de Ejecución Material que se ha descompuesto según los grupos y subgrupos antes mencionados, se consideran aquellos que superan el 20% y se les asigna una categoría según la anualidad media que se estima teniendo en cuenta la duración prevista para esta actividad en el Plan de Obras recogido en el *Anejo 12*.

En el caso que nos ocupa hay dos grupos que superen el 20%, los trabajos relacionados con **Defensas de márgenes y encauzamientos.** (34,71%) y las obras de los marcos que, al ser trabajos relacionados con materiales prefabricados, se engloban dentro de **Obras hidráulicas sin cualificación específica** (37,47%), al no haber subgrupo de estructuras con hormigón prefabricado

A continuación, se incluye la clasificación propuesta:

GRUPO		SUBGRUPOS		CATEGORÍA
E	Hidráulicas	5	Defensas de márgenes y encauzamientos.	5
E	Hidráulicas	7	Obras hidráulicas sin cualificación específica	6

ANEJO Nº 19.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y LÍMITES 1
2. CRITERIOS GENERALES....1
3. FÓRMULAS....1
4. CÁLCULO DE LA FÓRMULA 1
5. APLICACIÓN Y FASES DE CÁLCULO 2
5.1. PESOS EN EL PRESUPUESTO....2
5.2. PROCESO OPERATIVO....2
5.3. FÓRMULA POLINÓMICA TIPO 2
6. FÓRMULA PROPUESTA....5

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Materiales básicos 2
Tabla 2. Distribución presupuestaria por clase de obra....2
Tabla 3. Cálculo de la fórmula de revisión de precios 3
Tabla 4. : Coeficientes de las fórmulas de revisión de precios incluidos en el Real Decreto 1359/2011 de 7 de Octubre....4
Tabla 5. : Selección de las fórmulas de revisión de precios incluidos en el Real Decreto 1359/2011 de 7 de Octubre....4

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y LÍMITES

De acuerdo con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, en su Art. 103 dice que:

"…cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar en los términos establecidos en este capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión. No obstante, la condición relativa al porcentaje de ejecución del contrato no será exigible a efectos de proceder a la revisión periódica y predeterminada en los contratos de concesión de servicios."

Habida cuenta de que el plazo previsto de ejecución de la obra es de 30 meses, se propone a efectos de revisión de precios la fórmula presentada al final del presente anejo.

2. CRITERIOS GENERALES

La fórmula para la revisión de precios se ha obtenido a partir de los criterios fijados en:

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las administraciones públicas.
- Orden Circular 31/2012 de la Dirección General de Carreteras (Ministerio de Fomento) sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras (Anula la Orden Circular 316/91).

3. FÓRMULAS

Según el texto refundido de la ley de Contratos del sector Publico, las fórmulas que se establezcan reflejarán la ponderación en el precio del contrato del coste de los materiales básicos y de la energía incorporados al proceso de generación de las prestaciones objeto del mismo. No se incluirán en ellas el coste de la mano de obra, los costes financieros, los gastos generales o de estructura ni el beneficio industrial.

También se indica en dicho texto que el índice o fórmula de revisión aplicable al contrato será invariable durante la vigencia del mismo y determinará la revisión de precios en cada fecha respecto a la fecha de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.

La Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos aprobará los índices mensuales de precios de los materiales básicos y de la energía, a propuesta del Comité Superior de Precios de Contratos del Estado, debiendo ser publicados los mismos en el «Boletín Oficial del Estado». Los índices reflejarán, al alza o a la baja, las variaciones reales de los precios de la energía y materiales básicos observadas en el mercado y podrán ser únicos para todo el territorio nacional o particularizarse por zonas geográficas.

Reglamentariamente se establecerá la relación de materiales básicos a incluir en las fórmulas de revisión de precios. Dicha relación podrá ser ampliada por Orden del Ministro de Economía y Hacienda, dictada previo informe de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa del Estado, cuando así lo exija la evolución de los procesos productivos o la aparición de nuevos materiales con participación relevante en el coste de determinados contratos.

La Orden Circular 31/2012 de la Dirección General de Carreteras se aplicará a todos los proyectos de construcción aprobados o en fase de redacción por la Dirección General de Carreteras a los que les correspondería la aplicación el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

4. CÁLCULO DE LA FÓRMULA

La metodología para la propuesta dentro de los proyectos de construcción de las fórmulas de revisión de precios a aplicar durante la ejecución de los contratos de obras correspondientes es la siguiente:

1. El presupuesto de ejecución material del proyecto se construcción se dividirá en clases de obra. Es deseable que estas clases de obra se correspondan como máximo con capítulos o subcapítulos del presupuesto.
2. Se asigna a cada clase de obra los coeficientes de la fórmula polinómica que mejor le corresponde. A estos efectos, se elegirán preferentemente fórmulas recogidas dentro del Real Decreto 1359/2011, aunque no pertenezcan al primer bloque de fórmulas de carreteras.
3. Se considerará que la fórmula correspondiente al proyecto será la resultante de ponderar las fórmulas correspondientes a cada clase de obra con pesos iguales a las proporciones en que las diferentes clases de obra componen el presupuesto de ejecución material del proyecto.
4. Se buscará, dentro del conjunto de fórmulas-tipo recogidas en el Real Decreto 1359/2011, la fórmula-tipo más parecida a la obtenida en el tercer paso.
5. Se calculará la diferencia, coeficiente a coeficiente, entre la fórmula-tipo elegida en el cuarto paso y la obtenida en el tercer paso.
6. Se considerará que la fórmula-tipo adoptada es adecuada si el valor absoluto de ninguna de las diferencias supera las seis centésimas (0,06) respecto de la fórmula obtenida en el tercer paso. Como excepción, se podrá admitir que la pareja de coeficientes correspondientes a materiales siderúrgicos difiera un máximo de diez centésimas (0,10) en los proyectos en que predominen mucho las estructuras.
7. Si, siguiendo la metodología indicada en el sexto paso, ninguna fórmula-tipo de las recogidas en el Real Decreto 1359/2011 resultara adecuada, el presupuesto se podrá dividir en dos o más partes y se calculará, para cada una de ellas, su correspondiente fórmula polinómica en la forma anteriormente indicada. Cada fórmula deberá abarcar, en cualquier caso, capítulos completos del presupuesto.

Si, a pesar de haber aplicado la metodología propuesta, fuera necesaria la consideración de una nueva fórmula de revisión de precios no recogida en el Real Decreto 1359/2011, podrá proponerse una fórmula especial distinta de las vigentes. Para ello, su cálculo se justificará detalladamente en un documento anejo a la Memoria. Previamente a la inclusión de la cláusula en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, se solicitará dictamen de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa sobre su justificación y se elevará seguidamente a aprobación del Gobierno.

5. APLICACIÓN Y FASES DE CÁLCULO

5.1. PESOS EN EL PRESUPUESTO

En el cuadro adjunto se efectúa una descomposición del presupuesto de ejecución material del Proyecto en base a las clases de obra, con sus pesos correspondientes en el mismo.

5.2. PROCESO OPERATIVO

En el cuadro siguiente, se realiza el cálculo de los coeficientes ponderados, con su peso expresado en tanto por uno.

Los materiales básicos a incluir con carácter general en las fórmulas de revisión de precios de los contratos sujetos a dicha forma de revisión y los símbolos que representan sus respectivos índices de precios en dichas fórmulas, serán los siguientes:

Tabla 1. Materiales básicos

Símbolo	Material
A	Aluminio.
B	Materiales bituminosos.
C	Cemento.
E	Energía.
F	Focos y luminarias.
L	Materiales cerámicos.
M	Madera.
O	Plantas.
P	Productos plásticos.
Q	Productos químicos.
R	Áridos y rocas.
S	Materiales siderúrgicos.
T	Materiales electrónicos.
U	Cobre.
V	Vidrio.
X	Materiales explosivos.

5.3. FÓRMULA POLINÓMICA TIPO

Una vez obtenida la fórmula polinómica específica, trataremos de compararla con alguna de las de tipo establecidas en el REAL DECRETO 1359/2011, de 7 de octubre, para su posible adopción en el supuesto de que ningún coeficiente se diferencie en más/menos 0,06.

Tabla 2. Distribución presupuestaria por clase de obra

CUADRO Nº1: DISTRIBUCION PRESUPUESTARIA POR CLASE DE OBRA		
CLASE DE OBRA	**P.E.M.**	**(%) P.E.M.**
Movimiento de tierras	206.248,49	7,59 %
Firmes	6.229,63	0,23 %
Drenaje	351.055,96	12,92 %
Estructuras	1.018.007,78	37,47 %
Soluciones al tráfico	109.207,64	4,02 %
Reposición de servicios de electricidad	42.738,67	1,57 %
Reposición de servicios de telefonía	71.667,03	2,64 %
Reposición de servicios de abastecimiento	11.440,58	0,42 %
Reposición de servicios de gas	156.665,21	5,77 %
Señalización horizontal		0,00 %
Señalización vertical	763,92	0,03 %
Balizamiento		0,00 %
Defensas metálicas		0,00 %
Defensas de hormigón		0,00 %
Plantaciones	438.663,20	16,15 %
Pantallas acústicas metálicas		0,00 %
Pantallas acústicas de hormigón		0,00 %
Vigilancia ambiental	13.946,40	0,51 %
Iluminación		0,00 %
Cerramiento		0,00 %
Gestión de residuos	250.873,45	9,23 %
Limpieza y terminación de las obras		0,00 %
Seguridad y Salud	39.468,87	1,45 %
TOTAL	**2.716.976,83**	**100 %**

Tabla 3. Cálculo de la fórmula de revisión de precios

CUADRO Nº 3: CALCULO DE LA FÓRMULA PONDERADA																							
CLASE DE OBRA	**Tanto por uno**	**COEFICIENTES**																					
		At /A0	**Bt /B0**	**Ct /C0**	**Dt /D0**	**Et / E0**	**Ft /F0**	**Ht /H0**	**Jt /J0**	**Lt/L0**	**Mt /M0**	**Ot /O0**	**Pt /P0**	**Qt /Q0**	**Rt /R0**	**St /S0**	**Tt /T0**	**Ut /U0**	**Vt /V0**	**Wt /W0**	**Xt /X0**	**Yt /Y0**	**T. Fijo**
Movimiento de tierras	0,076	0,00	0,01	0,11	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,22	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,34
Firmes	0,002	0,00	0,33	0,05	0,00	0,14	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29
Drenaje	0,129	0,00	0,01	0,06	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05	0,05	0,00	0,12	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57
Estructuras	0,375	0,01	0,05	0,12	0,00	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,01	0,08	0,23	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35
Soluciones al tráfico	0,040	0,01	0,05	0,09	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,12	0,17	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39
Reposición de servicios de electricidad	0,016	0,03	0,00	0,04	0,00	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,18	0,02	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
Reposición de servicios de telefonía	0,026	0,03	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,08	0,35	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34
Reposición de servicios de abastecimiento	0,004	0,00	0,00	0,10	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,08	0,28	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46
Reposición de servicios de gas	0,058	0,00	0,00	0,05	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,10	0,23	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52
Señalización horizontal	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,01	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,44
Señalización vertical	0,000	0,04	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,01	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29
Balizamiento	0,000	0,04	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,01	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29
Defensas metálicas	0,000	0,00	0,00	0,02	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
Defensas de hormigón	0,000	0,01	0,05	0,12	0,00	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,01	0,08	0,23	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35
Plantaciones	0,161	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76
Pantallas acústicas metálicas	0,000	0,00	0,00	0,02	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
Pantallas acústicas de hormigón	0,000	0,01	0,05	0,12	0,00	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,01	0,08	0,23	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35
Vigilancia ambiental	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Iluminación	0,000	0,03	0,00	0,04	0,00	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,18	0,02	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
Cerramiento	0,000	0,00	0,00	0,02	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19
Gestión de residuos	0,092	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Limpieza y terminación de las obras	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Seguridad y Salud	0,015	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
FORMULA CALCULADA POR PONDERACIÓN DE COEFICIENTES	**1,000**	**0,005**	**0,024**	**0,069**	**0,000**	**0,066**	**0,005**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,006**	**0,025**	**0,035**	**0,004**	**0,072**	**0,125**	**0,027**	**0,008**	**0,000**	**0,000**	**0,001**	**0,000**	**0,527**

Tabla 4. : Coeficientes de las fórmulas de revisión de precios incluidos en el Real Decreto 1359/2011 de 7 de Octubre

CUADRO Nº 4: FÓRMULAS TIPO RECOGIDAS EN EL REAL DECRETO 1359/2011																							
Fórmula	COEFICIENTES																						
Nº	At /A0	Bt /B0	Ct /C0	Dt /D0	Et / E0	Ft /F0	Ht /H0	Jt /J0	Lt/L 0	Mt /M0	Ot /O0	Pt /P0	Qt /Q0	Rt /R0	St /S0	Tt /T0	Ut /U0	Vt /V0	Wt /W0	Xt /X0	Yt /Y0	T. Fijo
111	0,01	0,05	0,12		0,09	0,01				0,01		0,03	0,01	0,08	0,23	0,01						0,35
121	0,03		0,04		0,06	0,09						0,03		0,03	0,18	0,02	0,22					0,30
131		0,01	0,04		0,02	0,03						0,03	0,01	0,02	0,30	0,25	0,05					0,24
141	0,01	0,05	0,09		0,11					0,01	0,01	0,02	0,01	0,12	0,17		0,01					0,39
151		0,33	0,05		0,14	0,01						0,01	0,01	0,15	0,01							0,29
152		0,40	0,07		0,14								0,01	0,14								0,24
153		0,48	0,07		0,09							0,01		0,15								0,20
154		0,24	0,07		0,12	0,01						0,03	0,02	0,12	0,14		0,01					0,24
155		0,34	0,04		0,13								0,02	0,15	0,02							0,30
156		0,41	0,06		0,09							0,01	0,02	0,13	0,03			0,01				0,24
161					0,14								0,33		0,01			0,08				0,44
171	0,04		0,02		0,02							0,12		0,01	0,50							0,29
172			0,02		0,03							0,02		0,01	0,73							0,19
181		0,01	0,08		0,16							0,02	0,02	0,07	0,12	0,02	0,01					0,49
211	0,07		0,01		0,02	0,01			0,01					0,01	0,31	0,04	0,27					0,25
221	0,02	0,01	0,06		0,06	0,02			0,02			0,02	0,02	0,04	0,25	0,19	0,01	0,04				0,24
222	0,07	0,01	0,05		0,04	0,01			0,01			0,04		0,15	0,18	0,04	0,05	0,02				0,33
231		0,02	0,01		0,20									0,04	0,04							0,69
232			0,08		0,06							0,01		0,23	0,45							0,17
233		0,06	0,23		0,02							0,03		0,11	0,15		0,01					0,39
234		0,04	0,22		0,01							0,02		0,11	0,34							0,26
235	0,02		0,05		0,08	0,01				0,01		0,02		0,15	0,25	0,02	0,08					0,31
241	0,01		0,10		0,12					0,01		0,02	0,01	0,09	0,23					0,01		0,40
242		0,01	0,09		0,10					0,01		0,02		0,05	0,30							0,42
243		0,01	0,11		0,10					0,01		0,02		0,10	0,28							0,37
244			0,11		0,11					0,01		0,03	0,01	0,06	0,17					0,03		0,47
245		0,01	0,11		0,15					0,01		0,02		0,22	0,13					0,01		0,34
246		0,01	0,08		0,08					0,01	0,01	0,02		0,18	0,28	0,01						0,32
251	0,03		0,02		0,02							0,01		0,01	0,08	0,35	0,14					0,34
261	0,01		0,02		0,04							0,01		0,02	0,07	0,27	0,31					0,25
262			0,03		0,06	0,01						0,01		0,03	0,11	0,22	0,16					0,37
263															0,03	0,51	0,22					0,24
264												0,01			0,06	0,31	0,06					0,56
271	0,04		0,04		0,03							0,01		0,02	0,22	0,31	0,01					0,32
272																0,24						0,76
273	0,01		0,01		0,02							0,01		0,01	0,06	0,57	0,01					0,30
281	0,04		0,03		0,02	0,01						0,02		0,02	0,10	0,44	0,07					0,25
282	0,02		0,02		0,01							0,03		0,01	0,04	0,36	0,21					0,30
311			0,04		0,16							0,02		0,29	0,06							0,43
312			0,21		0,13									0,37	0,01							0,28
321			0,19		0,07									0,30	0,15							0,29
331					0,21																	0,79
332					0,12																	0,88
341	0,03	0,01	0,05		0,02	0,02			0,01	0,03		0,02	0,01	0,05	0,26	0,05	0,02	0,10				0,32
351					0,34							0,07		0,24								0,35
352					0,33															0,23		0,44
361			0,08		0,13							0,01		0,27	0,12							0,39
362		0,01	0,06		0,12							0,01		0,10	0,19							0,51
363			0,03		0,10							0,03	0,03	0,03	0,45							0,33
371			0,18		0,15	0,01				0,01		0,01	0,02	0,20	0,07	0,01	0,01					0,33
381		0,04	0,11		0,08	0,01			0,01	0,01	0,01	0,05		0,10	0,16	0,01	0,02					0,39
382		0,03	0,12		0,02	0,08				0,09	0,03	0,03		0,14	0,12	0,01	0,01					0,32
411	0,07		0,03		0,01	0,01						0,01		0,02	0,13	0,45	0,11					0,16
421	0,01	0,07	0,09		0,23	0,03					0,02	0,01		0,07	0,06	0,02	0,01					0,38
422		0,03	0,03		0,27	0,01						0,05	0,01	0,22	0,04		0,01					0,33
431		0,07	0,13		0,13							0,01	0,02	0,10	0,07	0,03	0,02					0,42
441		0,15	0,03		0,16						0,01	0,03	0,07	0,07	0,03	0,02	0,01					0,42
451	0,08	0,01	0,07		0,02	0,01				0,01		0,03	0,01	0,06	0,26	0,06	0,04	0,02				0,32
461	0,02		0,05		0,02	0,03			0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,04	0,28	0,07	0,02	0,03				0,34
462	0,01	0,01	0,07		0,03	0,02			0,01	0,04		0,13	0,01	0,10	0,18	0,04	0,05	0,01				0,29
511		0,01	0,06		0,05					0,01	0,05	0,05		0,12	0,08							0,57
521			0,06		0,13						0,02			0,13	0,08					0,01		0,57
522		0,03	0,14		0,09						0,02			0,15	0,10	0,01						0,46
531			0,07		0,02					0,03		0,02		0,05	0,42	0,13						0,26
541			0,05		0,08							0,15		0,06	0,14	0,01						0,51
551			0,05		0,03									0,06	0,10	0,23	0,01					0,52
561			0,10		0,05							0,02		0,08	0,28	0,01						0,46
611					0,09										0,07							0,84
621			0,26		0,09									0,19								0,46
622					0,15									0,25								0,60
631			0,14		0,04	0,05			0,03		0,03	0,03		0,15	0,08		0,01					0,44
632			0,07		0,03	0,04				0,19	0,08				0,03							0,56
641			0,06		0,03				0,01	0,13	0,01			0,16	0,06							0,54
711					0,04						0,11	0,09										0,76
721					0,03					0,10	0,07	0,05			0,09							0,66
811	0,04	0,01	0,08		0,01	0,02			0,03	0,08	0,04		0,01	0,06	0,15	0,02	0,02	0,01				0,42
812	0,04	0,01	0,08		0,01	0,02			0,03	0,04	0,04		0,01	0,06	0,15	0,06	0,02	0,01				0,42

CUADRO Nº 4: FÓRMULAS TIPO RECOGIDAS EN EL REAL DECRETO 1359/2011																							
Fórmula	COEFICIENTES																						
Nº	At /A0	Bt /B0	Ct /C0	Dt /D0	Et / E0	Ft /F0	Ht /H0	Jt /J0	Lt/L 0	Mt /M0	Ot /O0	Pt /P0	Qt /Q0	Rt /R0	St /S0	Tt /T0	Ut /U0	Vt /V0	Wt /W0	Xt /X0	Yt /Y0	T. Fijo
813	0,04	0,01	0,08		0,01	0,02			0,03	0,08	0,04		0,01	0,06	0,10	0,02	0,02	0,07				0,41
821	0,08	0,01	0,05		0,01	0,02			0,01	0,04	0,03		0,01	0,03	0,18	0,08	0,01	0,02				0,42
831		0,01	0,05		0,01	0,03			0,02	0,02	0,02		0,01	0,08	0,11	0,04	0,01	0,02				0,57
832		0,01	0,02		0,01	0,03			0,02	0,10	0,02		0,01	0,08	0,11	0,04	0,01	0,02				0,52
911	0,17				0,06											0,13			0,15			0,49
912	0,18				0,05										0,03	0,12			0,11			0,51
913	0,18				0,06											0,14			0,10			0,52
914	0,21				0,05											0,12			0,12			0,50
915	0,14				0,05											0,11			0,22			0,48
916	0,12				0,05											0,11			0,22			0,50
917	0,13				0,05											0,16			0,17		0,03	0,46
921					0,04										0,10	0,32						0,54
922					0,05										0,09	0,23						0,63
923					0,05											0,20			0,16			0,59
924					0,04										0,05	0,43						0,48
931					0,05										0,12	0,40						0,43
932					0,06										0,17	0,25						0,52
933					0,06										0,22	0,07			0,14			0,51
941					0,06										0,26	0,04						0,64
942					0,08										0,18							0,74
943					0,03					0,08					0,20		0,14			0,18		0,37
944					0,03										0,16					0,15		0,66
945					0,05					0,05					0,10		0,21			0,10		0,49
946					0,05							0,10			0,05					0,21		0,59
951					0,04										0,35		0,14					0,47
952					0,06										0,08		0,05	0,15				0,66
961					0,03		0,52															0,45
962					0,02			0,59														0,39
971	0,05			0,07	0,05										0,02	0,25				0,02	0,02	0,52
972				0,04	0,04											0,04	0,40			0,04		0,44
CALCULO FÓRMULA PONDERADA	**0,005**	**0,024**	**0,069**	**0,000**	**0,066**	**0,005**	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,006**	**0,025**	**0,035**	**0,004**	**0,072**	**0,125**	**0,027**	**0,008**	**0,000**	**0,000**	**0,001**	**0,000**	**0,527**

Tabla 5. : Selección de las fórmulas de revisión de precios incluidos en el Real Decreto 1359/2011 de 7 de Octubre

CUADRO Nº 5: SELECCIÓN DE LA FORMULA-TIPO DE REVISIÓN																									
Fórmula	DIFERENCIA DE COEFICIENTES																							CUMP.	DESV.
Nº	At /A0	Bt /B0	Ct /C0	Dt /D0	Et / E0	Ft /F0	Ht /H0	Jt /J0	Lt/L0	Mt /M0	Ot /O0	Pt /P0	Qt /Q0	Rt /R0	St /S0	Tt /T0	Ut /U0	Vt /V0	Wt /W0	Xt /X0	Yt /Y0	T.Fijo	COND.	MEDIA
111	0,00	0,03	0,05	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01	0,01	-0,10	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,18	NO	0,05
121	0,02	0,02	0,03	0,00	0,01	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,04	0,05	0,01	-0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23	NO	0,08
131	0,01	0,01	0,03	0,00	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,05	-0,17	-0,22	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29	NO	0,10
141	0,00	0,03	0,02	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,05	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,14	NO	0,04
151	0,01	-0,31	0,02	0,00	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01	-0,08	-0,12	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24	NO	0,11
152	0,01	-0,38	0,00	0,00	-0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,01	-0,07	-0,13	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29	NO	0,13
153	0,01	-0,46	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,00	-0,08	-0,13	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,33	NO	0,15
154	0,01	-0,22	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,02	0,05	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29	NO	0,09
155	0,01	-0,32	0,03	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,02	-0,08	-0,11	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23	NO	0,11
156	0,01	-0,39	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,02	0,06	-0,10	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,29	NO	0,13
161	0,01	0,02	-0,07	0,00	-0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	-0,33	-0,07	-0,12	0,03	0,01	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,09	NO	0,10
171	0,03	0,02	0,05	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	-0,08	0,00	0,06	-0,37	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24	NO	0,11
172	0,01	0,02	0,05	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,00	0,06	-0,60	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,34	NO	0,17
181	0,01	0,01	0,01	0,00	-0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	NO	0,01
211	0,06	0,02	0,06	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04	0,00	0,06	-0,18	0,01	-0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,28	NO	0,11
221	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	-0,12	-0,16	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,29	NO	0,09
222	0,06	0,01	0,02	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	-0,08	0,05	0,01	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,20	NO	0,06
231	0,01	0,00	0,06	0,00	-0,13	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	0,03	-0,09	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,16	NO	0,05
232	0,01	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,00	-0,16	-0,32	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,36	NO	0,13
233	0,01	0,04	-0,16	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,04	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,14	NO	0,06
234	0,01	0,02	-0,15	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,00	0,04	-0,21	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27	NO	0,09
235	0,01	0,02	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	-0,08	-0,12	0,01	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,22	NO	0,07
241	0,00	0,02	0,03	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,01	0,02	-0,10	0,03	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	-0,13	NO	0,04
242	0,01	0,01	0,02	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,02	-0,17	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11	NO	0,05
243	0,01	0,01	0,04	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,03	-0,15	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,16	NO	0,06
244	0,01	0,02	0,04	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01	0,01	0,04	0,03	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,06	SI	0,03
245	0,01	0,01	0,04	0,00	-0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	-0,15	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	-0,19	NO	0,06
246	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	-0,11	-0,15	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,21	NO	0,07
251	0,02	0,02	0,05	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,00	0,06	0,05	-0,32	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,19	NO	0,10
261	0,00	0,02	0,05	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,00	0,05	0,06	-0,24	-0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,28	NO	0,12
262	0,01	0,02	0,04	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,00	0,04	0,02	-0,19	-0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,16	NO	0,07
263	0,01	0,02	-0,07	0,00	-0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,10	-0,48	-0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29	NO	0,15
264	0,01	0,02	-0,07	0,00	-0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,00	-0,07	-0,07	-0,28	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	NO	0,08
271	0,03	0,02	0,03	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,00	0,05	-0,09	-0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,21	NO	0,09
272	0,01	0,02	-0,07	0,00	-0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,13	-0,21	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23	NO	0,09
273	0,00	0,02	0,06	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,00	0,06	-0,07	-0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23	NO	0,15
281	0,03	0,02	0,04	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,00	0,05	0,03	-0,41	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,28	NO	0,13

CUADRO Nº 5: SELECCIÓN DE LA FORMULA-TIPO DE REVISIÓN

Fórmula	DIFERENCIA DE COEFICIENTES																							CUMP.	DESV.
Nº	At /A0	Bt /B0	Ct /C0	Dt /D0	Et / E0	Ft /F0	Ht /H0	Jt /J0	Lt/L0	Mt /M0	Ot /O0	Pt /P0	Qt /Q0	Rt /R0	St /S0	Tt /T0	Ut /U0	Vt /V0	Wt /W0	Xt /X0	Yt /Y0	T.Fijo	COND.	MEDIA
282	0,01	0,02	0,05	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,06	-0,09	-0,33	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23	NO	0,12
311	0,01	0,02	0,03	0,00	-0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,00	-0,22	-0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,10	NO	0,06
312	0,01	0,02	-0,14	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,30	-0,12	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,25	NO	0,11
321	0,01	0,02	-0,12	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,23	0,02	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24	NO	0,09
331	0,01	0,02	-0,07	0,00	-0,14	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,13	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,26	NO	0,08
332	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,13	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,35	NO	0,10
341	0,02	0,01	0,02	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	-0,13	0,02	0,01	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,21	NO	0,07
351	0,01	0,02	-0,07	0,00	-0,27	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,00	-0,17	-0,13	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,18	NO	0,08
352	0,01	0,02	-0,07	0,00	-0,26	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,13	0,03	0,01	0,00	0,00	-0,23	0,00	-0,09	NO	0,08
361	0,01	0,02	0,01	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,00	-0,20	0,01	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,14	NO	0,06
362	0,01	0,01	0,01	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,00	0,03	0,06	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	SI	0,02
363	0,01	0,02	0,04	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,03	0,04	-0,32	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20	NO	0,10
371	0,01	0,02	-0,11	0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,02	-0,13	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20	NO	0,07
381	0,01	0,02	0,04	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,03	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,14	NO	0,04
382	0,01	0,01	0,05	0,00	0,05	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,08	0,01	0,01	0,00	-0,07	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,21	NO	0,06
411	0,06	0,02	0,04	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,00	0,05	0,00	-0,42	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,37	NO	0,14
421	0,00	0,05	0,02	0,00	-0,16	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,00	-0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,15	NO	0,05
422	0,01	0,01	0,04	0,00	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	-0,15	-0,09	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20	NO	0,07
431	0,01	0,05	0,06	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,02	0,03	0,06	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11	NO	0,04
441	0,01	-0,13	0,04	0,00	-0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	-0,07	0,00	-0,10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11	NO	0,05
451	-0,07	0,01	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01	0,01	-0,13	0,03	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,21	NO	0,07
461	0,01	0,02	0,02	0,00	0,05	0,02	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	-0,15	0,04	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,19	NO	0,06
462	0,00	0,01	0,00	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,01	0,03	0,02	-0,09	0,01	0,03	0,05	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,24	NO	0,07
511	0,01	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00	0,05	0,05	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	SI	0,02
521	0,01	0,02	0,01	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,00	0,06	0,05	0,03	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	SI	0,03
522	0,01	0,01	-0,07	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,00	-0,08	0,03	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07	NO	0,04
531	0,01	0,02	0,00	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,00	0,02	-0,29	-0,10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27	NO	0,10
541	0,01	0,02	0,02	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	-0,11	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	NO	0,03
551	0,01	0,02	0,02	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	0,01	0,03	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	NO	0,05
561	0,01	0,02	0,03	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,00	0,01	-0,15	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07	NO	0,04
611	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	0,06	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,31	NO	0,08
621	0,01	0,02	-0,19	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,12	-0,13	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07	NO	0,07
622	0,01	0,02	-0,07	0,00	-0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,18	-0,13	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07	NO	0,06
631	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,03	0,04	0,00	0,00	0,03	0,01	0,01	0,01	0,00	-0,08	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09	NO	0,04
632	0,01	0,02	0,00	0,00	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,18	0,06	0,04	0,00	-0,07	-0,10	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	NO	0,06
641	0,01	0,02	0,01	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,01	-0,12	0,01	0,04	0,00	-0,09	-0,07	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	NO	0,04
711	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	-0,09	0,05	0,00	-0,07	-0,13	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,23	NO	0,08
721	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09	0,05	0,01	0,00	-0,07	0,04	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,13	NO	0,05
811	0,03	0,01	0,01	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	0,03	-0,07	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,11	NO	0,04
812	0,03	0,01	0,01	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	0,03	0,03	0,02	0,04	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,11	NO	0,03
813	0,03	0,01	0,01	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	0,03	-0,07	0,02	0,04	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,12	NO	0,04
821	-0,07	0,01	0,02	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00	0,01	0,03	0,01	0,04	0,01	0,04	0,05	0,05	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11	NO	0,04
831	0,01	0,01	0,02	0,00	0,06	0,02	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,04	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,04	SI	0,02
832	0,01	0,01	0,05	0,00	0,06	0,02	0,00	0,00	0,02	-0,09	0,00	0,04	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	NO	0,03
911	-0,16	0,02	-0,07	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,13	-0,10	0,01	0,00	-0,15	0,00	0,00	0,04	NO	0,07
912	-0,17	0,02	-0,07	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,10	-0,09	0,01	0,00	-0,11	0,00	0,00	0,02	NO	0,07
913	-0,17	0,02	-0,07	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,13	-0,11	0,01	0,00	-0,10	0,00	0,00	0,01	NO	0,07
914	-0,20	0,02	-0,07	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,13	-0,09	0,01	0,00	-0,12	0,00	0,00	0,03	NO	0,08
915	-0,13	0,02	-0,07	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,13	-0,08	0,01	0,00	-0,22	0,00	0,00	0,05	NO	0,08
916	-0,11	0,02	-0,07	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,13	-0,08	0,01	0,00	-0,22	0,00	0,00	0,03	NO	0,08
917	-0,12	0,02	-0,07	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,13	-0,13	0,01	0,00	-0,17	0,00	0,03	-0,07	NO	0,08
921	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	0,03	-0,29	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	NO	0,08
922	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	0,04	-0,20	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,10	NO	0,06
923	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,13	-0,17	0,01	0,00	-0,16	0,00	0,00	0,06	NO	0,07
924	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,08	-0,40	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	NO	0,11
931	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	0,01	-0,37	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,10	NO	0,10
932	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	0,04	-0,22	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	NO	0,06
933	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,09	0,04	0,01	0,00	-0,14	0,00	0,00	0,02	NO	0,05
941	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,13	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11	NO	0,05
942	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	0,05	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,21	NO	0,06
943	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,07	0,03	-0,13	0,00	0,00	-0,18	0,00	-0,16	NO	0,08
944	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	0,03	0,03	0,01	0,00	0,00	-0,15	0,00	-0,13	NO	0,06
945	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04	0,02	0,04	0,00	-0,07	0,03	0,03	-0,20	0,00	0,00	-0,10	0,00	0,04	NO	0,06
946	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,06	0,00	-0,07	-0,08	0,03	0,01	0,00	0,00	-0,21	0,00	0,06	NO	0,07
951	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,22	0,03	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	NO	0,07
952	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	0,05	0,03	0,04	-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,13	NO	0,06
961	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,04	0,01	-0,52	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,13	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08	NO	0,14
962	0,01	0,02	-0,07	0,00	0,05	0,01	0,00	-0,59	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,13	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,14	NO	0,16
971	0,04	0,02	-0,07	-0,07	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,11	-0,22	0,01	0,00	0,00	0,02	0,02	0,01	NO	0,07
972	0,01	0,02	-0,07	0,04	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,00	-0,07	-0,09	-0,37	0,01	0,00	0,00	0,04	0,00	-0,09	NO	0,10

6. FÓRMULA PROPUESTA

En consecuencia, de todo lo expuesto anteriormente, se observa como la fórmula polinómica **511** es la que mejor se adapta a la obra al ser sus coeficientes los que más se ajustan a la fórmula polinómica obtenida. Por tanto, la fórmula adoptada tiene la siguiente composición:

Fórmula 511: Encauzamientos y restauración de ríos

$$Kt = 0{,}01Bt/B0 + 0{,}06Ct/C0 + 0{,}05Et/E0 + 0{,}01Mt/M0 + 0{,}05Ot/O0 + 0{,}05Pt/P0 + 0{,}12Rt/R0 + 0{,}08St/S0 + 0{,}57$$

Siendo el valor de los coeficientes multiplicadores los siguientes:

A Coeficiente multiplicador de At/Ao (Aluminio)	0
B Coeficiente multiplicador de Bt/Bo (Materiales Bituminosos)	0,01
C Coeficiente multiplicador de Ct/Co (Cemento)	0,06
D Coeficiente multiplicador de Dt/Do (Cabezas explosivas)	0
E Coeficiente multiplicador de Et/Eo (Energía)	0,05
F Coeficiente multiplicador de Ft/Fo (Focos y luminarias)	0
H Coeficiente multiplicador de Ht/Ho (Materiales textiles)	0
J Coeficiente multiplicador de Jt/Jo (Materiales para la fabricación de calzado)	0
L Coeficiente multiplicador de Lt/Lo (Materiales cerámicos)	0
M Coeficiente multiplicador de Mt/Mo (Madera)	0,01
O Coeficiente multiplicador de Ot/Oo (Plantas)	0,05
P Coeficiente multiplicador de Pt/Po (Productos Plásticos)	0,05
Q Coeficiente multiplicador de Qt/Qo (Productos Químicos)	0
R Coeficiente multiplicador de Rt/Ro (Áridos y rocas)	0,12
S Coeficiente multiplicador de St/So (Materiales Siderúrgicos)	0,08
T Coeficiente multiplicador de Tt/To (Materiales electrónicos)	0
U Coeficiente multiplicador de Ut/Uo (Cobre)	0
V Coeficiente multiplicador de Vt/Vo (Vidrio)	0
W Coeficiente multiplicador de Wt/Wo (Materiales no metálicos)	0
X Coeficiente multiplicador de Xt/Xo (Materiales Explosivos)	0
Y Coeficiente multiplicador de Yt/Yo (Materiales y Equipos Eléctricos)	0
Término fijo	0,57

ANEJO Nº20.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ÍNDICE

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 1

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Para el cálculo del Presupuesto para Conocimiento de la Administración se ha partido del Presupuesto de Ejecución Material, al que se le han sumado los conceptos de Gastos Generales (13,00%), Beneficio Industrial (6,00%) e I.V.A. (21,00%), obteniéndose de esta manera el Presupuesto Base de Licitación.

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración se obtiene incrementando al presupuesto base de licitación el relativo a:

- Expropiaciones;
- Conservación del Patrimonio Artístico y Cultural, cuando el Presupuesto de Ejecución Material de la obra sea superior a 601.012,10 €, de acuerdo con el artículo 68 de la Ley 16/1985 de 25 de Junio del Patrimonio Histórico Español, se prevé la cantidad del 1% del Presupuesto Base de Licitación para este concepto, obteniéndose lo siguiente:

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**2.716.976,83 €**
Gastos Generales (13%)	353.206,99 €
Beneficio Industrial (6%)	163.018,61 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**3.233.202,43** €
I.V.A (21%)	678.972,51 €
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**3.912.174,94 €**
Expropiaciones	*
Conservación del Patrimonio Histórico y Cultural	39.121,75 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**3.951.296,69 €**

Por lo tanto, el Presupuesto para Conocimiento de la Administración asciende a la expresada cantidad de: **TRES MILLONES NOVECIENTOS CINCUENTA Y UN MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (3.951.296,69 €).**

*** En el presente proyecto no se realizan valoraciones de las expropiaciones y tampoco se considerarán para la determinación del Presupuesto para Conocimiento de la Administración. La no inclusión de esta valoración se debe a que existen acuerdos con otras administraciones como el Gobierno de Cantabria y los Ayuntamientos de Reocín y Cabezón de la Sal, para que se hagan cargo de la entrega al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de los terrenos necesarios para la realización de los trabajos según se recoge en el proyecto.**