

	MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO. DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA
	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO, O. A.

CLAVE: **02.803-0229/04**

TIPO: DOCUMENTO RESUMEN	REF. CRONOLÓGICA: 11/2023
--	--

TÍTULO BÁSICO:
REGULACIÓN ADICIONAL DE LA CUENCA DEL CARRIÓN.
EMBALSES DE LAS CUEZAS
ANTEPROYECTO, ADENDA Y NUEVO ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

PROVINCIAS:	PALENCIA Y LEÓN
TÉRMINOS MUNICIPALES:	VARIOS

CONSULTOR ANTEPROYECTO:		ACCIONA INGENIERÍA S.A.
CONSULTOR ADENDA:		E.I.C., ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL, S.L.
CONSULTOR E. I. AMBIENTAL:		TÉCNICAS DE CONTROL, PREVENCIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL S.L.
DIRECTOR DE LOS TRABAJOS:	Rafael López Argüeso (ICCP) Juan Carlos Bernabé de la Iglesia (ITOP)	

ANTEPROYECTO, ADENDA Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

DOCUMENTO RESUMEN

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Antecedentes.....	1
2.	OBJETIVO	4
2.1	Necesidad de la actuación	7
2.2.	Encuadre del proyecto dentro del Plan Hidrológico de Cuenca.....	10
2.2.1	Artículo 4.7 de la Directiva Marco del Agua (ficha de justificación de exenciones).....	10
2.3.	Alternativa 0	11
3.	SOLUCIONES ESTUDIADAS EN LA PRIMERA ETAPA (ANTEPROYECTO).....	12
3.1	ACTUACIONES ESTUDIADAS EN LA PRIMERA ETAPA (ANTEPROYECTO)	12
3.1.1.	Embalse de Vidrieros en el alto Carrión	12
3.1.2.	Recrecimiento de los embalses de Camporredondo y Compuerto.....	12
3.1.3	Embalses de las Cuezas y canal de alimentación desde el Carrión	12
3.1.4.	Balsas en la zona regable.....	13
3.2.	SOLUCIONES DE LA PRIMERA ETAPA (ANTEPROYECTO)	13
3.3	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA EN LA PRIMERA ETAPA.....	15
4.	SOLUCIONES ESTUDIADAS EN LA SEGUNDA ETAPA (ADENDA).....	16
4.1	ACTUACIONES ESTUDIADAS EN LA SEGUNDA ETAPA	16
4.1.1	Embalses Cuezas 1 y 2, trasvase en tubería y con reposición (alternativa 5A)	16
4.1.2	Embalses Cuezas 1 y 2, trasvase en tubería y sin reposición (alternativa 5B).....	17
4.2	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA En la segunda etapa	17
4.2.1.	Análisis económico	17
4.2.2.	Análisis ambiental.....	18
4.2.3.	Análisis funcional	18
4.2.4.	Análisis multicriterio	18
4.3.	CONCLUSIONES.....	20
5.	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	21
6.	EXPROPIACIONES DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	24
7.	CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	25
8.	PRESUPUESTO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	28
9.	ANEXOS.....	29

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La cuenca del río Carrión se encuentra regulada en su cabecera por los embalses de Camporredondo y Compuerto, ambos situados en el Término Municipal de Velilla de río Carrión en la provincia de Palencia.

Esta regulación resulta insuficiente para atender las demandas existentes en la propia cuenca, ya que se debe suministrar agua para el abastecimiento de una población permanente de 354.529 habitantes (de los cuales 341.155 hab. con suministro mediante la regulación de las aguas superficiales) y una superficie regable de 58.300 ha. (49.300 has regadas con aguas superficiales y otras 9.000 has regadas con aguas subterráneas), además de garantizar el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos recogido en el Plan Hidrológico de Cuenca. *(datos actualizados para el año 2021 según el PHD 2022-27, vigente)*

En la actualidad para resolver el problema se utilizan las aportaciones del Esla y del Cea, que llegan a través de los canales de los Payuelos y del canal Cea-Carrión. Adicionalmente a estos aportes, también se produce otro aporte menos significativo a través del Ramal Norte del Canal de Castilla, en Calahorra de Ribas, con agua procedente del río Pisuega.

Los aportes actuales que se vienen realizando en los últimos quince años son variables según las necesidades, pero se prevé una fuerte reducción progresiva desde el canal Cea-Carrión en años futuros. El vigente Plan Hidrológico 2022-27 prevé que, con las medidas propuestas en este, se logre una reducción desde los 80 hm³ de media en la situación actual a unos 43 hm³ para el año 2027 y 29 hm³ para 2033.

El 14 de diciembre de 2009, la Dirección General del Agua adjudicó a Ibérica de Estudios e Ingeniería, S.A (Actualmente Acciona Ingeniería, S.A.) la “Contratación de servicios para los trabajos complementarios y redacción del estudio de impacto ambiental de la regulación adicional de la cuenca del Carrión”, con clave 02.803-229/0411.

En el marco de estos trabajos se llevó a cabo un Estudio de Regulación en el que se calcularon las necesidades de la cuenca, teniendo en cuenta las directrices utilizadas en la redacción del Plan Hidrológico del Duero del 2009 y la forma en que las distintas actuaciones apuntadas como posibles soluciones conseguían satisfacer las necesidades calculadas con las garantías establecidas en la Instrucción de Planificación Hidrológica.

Dentro de las diferentes alternativas estudiadas se buscó aquella que presenta un mejor compromiso entre impacto ambiental, coste y eficacia en la regulación. Finalmente, la solución adoptada consistió en la construcción de tres nuevos embalses en los arroyos de la Cuezas y de Fuentearriba, en las inmediaciones del municipio de Ledigos (Palencia).

El ANTEPROYECTO EMBALSES DE LAS CUEZAS correspondiente al Sistema de regulación Adicional del río Carrión, fue sometido al trámite de evaluación de impacto ambiental ordinaria conforme al Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

La Confederación Hidrográfica del Duero, como promotora de los trabajos y a la vista de las diferentes alegaciones recibidas al Anteproyecto y EIA solicitó en enero de 2.017 un análisis global de los mismos a la empresa E.I.C. s.l., (Estudio de Ingeniería Civil S.L), que se denominó “Análisis de los documentos relativos al Anteproyecto de embalses de las Cuezas”.

En el citado informe, después de analizar la información disponible, se plantean ciertas modificaciones al enfoque de la solución elegida, realizando observaciones a las objeciones planteadas en las diferentes alegaciones al Estudio de Impacto y Anteproyecto presentado.

La Subdirección General de Infraestructuras y Tecnología de la Dirección General del Agua del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente informa, a la vista del citado Análisis, que la solución, que se aporta esquemáticamente en el Informe, es en principio mejor que la que plantea el Anteproyecto, si bien indica que el desarrollo de la solución planteada en el documento implica la realización de un estudio de impacto ambiental nuevo, debiéndose llevar a cabo un nuevo procedimiento de información pública.

Siguiendo esta línea de actuación, se redactó un nuevo documento técnico para desarrollar esta solución, mediante la incorporación de una Adenda al Anteproyecto existente y con un grado de detalle similar a este. En esencia esta solución mejorada prevé:

- La construcción de las dos presas en el río Cueva, con capacidades de 27,06 hm³ para Cueva 1 y de 29,60 hm³ para Cueva 2, (se suprime, por tanto, la construcción de la presa de Fuentearriba). Si se descuentan los embalses muertos, la capacidad conjunta de los embalses es de 55 hm³ aproximadamente.
- La construcción de una derivación procedente del río Carrión a la altura de Acera de la Vega, con tubería enterrada y una longitud de 31.500 m aproximadamente, que la uniría con la cabecera del río Cueva.
- El funcionamiento del sistema se basa en almacenar en los dos nuevos embalses laterales al Carrión los excedentes del río en invierno y comienzo de primavera, garantizando los caudales ecológicos y las dotaciones asignadas actualmente a dicho río; desembalsando en verano para paliar los déficits de riego aguas abajo.
- Se ha estudiado también la opción de reintegro parcial de los caudales desembalsados para riego desde los embalses de Las Cuezas a través del propio cauce del río Cuezas o bien mediante conducción hasta el río Carrión o conexión con las zonas regables inferiores.

Con estas modificaciones se pretende, manteniendo los mismos objetivos y grado de consecución de las obras del Anteproyecto, mitigar algunas afecciones ambientales, remarcadas en las alegaciones e informes recibidos en la Información Pública, como son:

- La ocupación por parte de las actuaciones, de parte de espacio protegido por la red Natura 2000, al suprimir las actuaciones en la zona ZEC que constituye el arroyo Fuentearriba.
- Evitar la barrera física que supone para la fauna la construcción del canal de trasvase previsto en el Anteproyecto, al sustituir la conducción canalizada por otra enterrada en presión.

- La posibilidad de atenuar el cambio brusco de régimen hidráulico en el río Cueva, especialmente en los periodos de estiaje, mediante otra conducción de reposición paralela al cauce hasta el río Carrión.

Por otra parte, el elevar el punto de toma en el río Carrión, desde Poza de la Vega hasta Acera de la Vega, permite contar con unos 20 metros de mayor cota, lo que posibilita el transporte del caudal necesario mediante conducción en presión y a la vez la utilización de la conducción durante los meses de la campaña de riego (periodo no utilizado para el llenado de los embalses de Las Cuezas), para la modernización de la ZR de Carrión-Saldaña, con presión suficiente para evitar bombeos en la mayor parte de su extensión.

A pesar de existir un estudio de impacto ambiental de la solución prevista en el Anteproyecto y de las demás alternativas de regulación estudiadas en él (recrecimiento de Camporredondo y Compuerto, grandes balsas en la cuenca inferior, etc.), la nueva solución de la Adenda supone ciertos cambios significativos cuyas afecciones medioambientales diferenciales es preciso analizar y comparar detalladamente.

El Estudio de Impacto Ambiental anterior, redactado en el año 2012, se realizó según las condiciones de la legislación ambiental de 2008 (Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos), habiéndose aprobado posteriormente la nueva Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y la reciente modificación de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, actualmente vigentes, mediante la cual se dictará la Declaración de Impacto Ambiental de la nueva actuación.

Por lo tanto, ha sido necesario elaborar un nuevo Estudio de Impacto Ambiental que incluya las nuevas soluciones estudiadas (detalladas en el documento técnico de la Adenda del Anteproyecto) y que se adapte a las nuevas exigencias de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y posterior Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la anterior Ley 21/2013, de 9 de diciembre.

2. OBJETIVO

El objetivo planteado es solucionar el déficit existente en el suministro de las UDA (unidades de demanda agraria) del sistema Carrión. Este déficit existente actual se agravará con toda seguridad tras la previsible disminución de aportaciones producida por el cambio climático y por la reducción de las aportaciones reguladas procedentes del Sistema Esla a través del canal de trasvase Cea Carrión.

Es de destacar que en las hipótesis de regulación manejadas en el Anteproyecto (redactado en el año 2012 con anterioridad al Plan Hidrológico 2015 y al vigente PH 2022) se considera para el año 2027 la supresión completa de las aportaciones procedentes del Sistema Esla, sin embargo en la Planificación Hidrológica de la Cuenca del Duero, tanto en el PH 2015 como en el Plan Hidrológico de la parte española de la DH del DUERO (2022-2027), actualmente vigente, se sigue contemplando una aportación del Esla al Carrión progresivamente más reducida para los escenarios futuros, y **compatible con el funcionamiento de las nuevas Zonas Regables que se están desarrollando actualmente en el Sistema Esla-Cea-Valderaduey y apoyo a los regadíos del Páramo Bajo:**

Programación del desarrollo de las nuevas superficies de riego en el Sistema de Explotación del Esla-Cea-Valderaduey y sus demandas de riego (PHD 2022-27)

NUEVOS REGADÍOS	Medida PH2022		Coste estimado PH2022 (M€)	
PAYUELOS	6405807	Canal de Payuelos. Sector VIII (Medida JCyL)	7,76	151,00
	6405808	Canal de Payuelos. Sector IX (Medida JCyL)	6,87	
	6405814	Canal de Payuelos. Sector XV (Medida JCyL)	5,37	
	6405815	Canal de Payuelos. Sector XVI (Medida JCyL)	17,72	
	6405816	Canal de Payuelos. Sector XVII (Medida JCyL)	26,00	
	6405817	Canal de Payuelos. Sector XVIII (Medida JCyL)	13,36	
	6405819	Canal de Payuelos. Sector XX (Medida JCyL)	18,85	
	6405820	Canal de Payuelos. Sector XXI (Medida JCyL)	17,07	
	6405981	Canal de Payuelos. Sector XIX. (Medida MAPA)	19,15	
	6405983	Canal de Payuelos. Sector XXI. (Medida MAPA)	18,85	

		Año 2021 (actual)		Año 2027	
		has	DA hm3/año	has	DA hm3/año
DA 2000002	ZR Canal Alto de Payuelos	8.614	65,521	8.614	65,521
DA 2000041	RP Sector IV Cea-Carrión	-	-	2.050	10,300
DA 2000057	ZR Canal Alto de Payuelos (Centro y Cea)	13.873	98,760	18.018	108,747
DA 2000080	ZR Canal Bajo de Payuelos	12.032	83,082	15.025	92,177
		34.519	247,363	43.707	276,745
		diferencia		9.188	29,382

Según esto, las nuevas actuaciones en la Subcuenca del Esla-Cea-Valderaduey, pendientes de desarrollar entre 2021 y 2027, supondrán unas 9.188 hectáreas más de riego y un volumen adicional de la demanda de riego de 29,4 hm3/año en la cuenca del Esla.

Aportación de recursos del Esla al Carrión.

El Plan Hidrológico 2022-27, mantiene la operatividad del trasvase desde el Esla al Carrión a través del canal Cea-Carrión en todo su periodo de vigencia, pero con una reducción progresiva de los volúmenes a trasvasar, de acuerdo con las siguientes normas de gestión:

HORIZONTE 2021		
Prioridad a las demandas del sistema de explotación del Esla		
Periodo de trasvase: mayo-septiembre		
Valores máximos mensuales (en hm3)	Mes	Máximo hm3/mes
	mayo	25
	Junio	37
	julio	31
	agosto	16
	septiembre	10
Volumen máximo anual: 100 hm3/año		
HORIZONTE 2027		
Se cede agua al Cea desde el Canal Alto de Payuelos y desde el Canal Bajo de Payuelos		
Periodo de trasvase: mayo-septiembre		
Valores máximos mensuales (en hm3)	Mes	Máximo hm3/mes
	mayo	25
	junio	37
	julio	31
	agosto	16
	septiembre	10
Volumen máximo anual: 50 hm3/año		

HORIZONTES 2033 y 2039

Se cede agua al Cea desde el Canal Alto de Payuelos y desde el Canal Bajo de Payuelos
 Periodo de trasvase: mayo-septiembre

Valores máximos mensuales (en hm³)

Mes	Maximo hm ³ /mes
mayo	12
junio	18
julio	15
agosto	10
septiembre	10

Volumen máximo anual: 35 hm³/año

Según la previsión del Plan Hidrológico 2022-27, la aportación media estimada en las simulaciones pasará de unos 80 hm³/año actuales, a 43 hm³/año en el 2027 y a 29 hm³/año en el año 2033.

Ni en el Anteproyecto ni en la Planificación de Cuenca se contempla incremento significativo de superficie de riego en la Subcuenca del Carrión para el horizonte 2027.

2.1 Necesidad de la actuación

Se plantea para el futuro una estrategia conjunta compuesta de dos medidas de actuación: por un lado, una reducción del consumo actual de riego y por otra la ejecución de medidas estructurales para conseguir mayores aportaciones reguladas en la propia subcuenca.

- **Reducción de consumo de riego para los escenarios futuros.**

La hipótesis final del Estudio de Regulación del Anteproyecto (2012) preveía una demanda de riego de unos 413 hm³/año para el Escenario 1 (correspondiente a 2015) y una demanda de 314 hm³/año, para el Escenario 3 (correspondiente a 2027), año en el que se supone ya estaría en funcionamiento la regulación adicional.

Posteriormente en la Planificación Hidrológica de Cuenca (Plan Hidrológico 2015), la demanda de riegos con aportación superficial para el Escenario 2015 era de 332 hm³/año. Para el Escenario del año 2027 se consideraba una demanda de riegos con aportación superficial de 291 hm³/año.

Finalmente, en la actual Planificación Hidrológica del año 2022-27 la demanda de riegos con aportación superficial para el Escenario 2021 (asimilable a la situación actual) es de 279 hm³/año. Para los Escenarios del año 2027 y 2033 se considera una demanda de riegos con aportación superficial de 245 hm³/año.

DEMANDAS DE RIEGO (hm ³ /año)	ESTUDIO DEL ANTEPROYECTO (2012)		PLAN HIDROLÓGICO 2015		PLAN HIDROLÓGICO 2022 (vigente)	
	Escenario Año 2015	Escenario 3 Año 2027	Escenario Año 2015	Escenario Año 2027	Escenario Año 2021	Escenario Año 2033
Volumen bruto	413	314	332	291	279	245
Volumen neto	280	260	250	233	235	219

El volumen neto descuenta el volumen de los retornos de las zonas regables utilizables aguas abajo

El desglose de las demandas de riego con aguas superficiales contempladas en el PH 2022 para 2021 y 2027 (y posteriores) es el siguiente:

	PH 2022									Reducción	% Reducción
	2021			2027			2033				
	Has	DEM	SUM	Has	DEM	SUM	Has	DEM	SUM		
RP Río Carrión Alto	637	2,3	2,3	637	2,3	2,3	637	2,3	2,3	-	0%
ZR Carrión Saldaña	11.754	60,0	57,0	11.754	47,1	46,3	11.754	47,1	46,0	- 12,9	22%
ZR Bajo Carrión	6.600	38,9	37,7	6.600	30,7	29,9	6.600	30,7	29,8	- 8,2	21%
ZR Nava Norte y Sur	4.912	29,5	28,6	4.912	24,6	24,4	4.912	24,6	24,2	- 4,9	16%
ZR Castilla Campos	10.731	64,4	62,3	10.731	55,9	55,2	10.731	55,9	55,0	- 8,5	13%
ZR Macías Picavea	2.255	13,6	13,0	2.255	13,6	13,4	2.255	13,6	13,3	-	0%
ZR Palencia	2.300	15,0	14,4	2.300	15,0	14,8	2.300	15,0	14,7	-	0%
ZR Castilla Sur	3.169	11,5	11,1	3.169	11,5	11,4	3.169	11,5	11,3	-	0%
RP Río Sequillo*	2.195	16,4	15,4	2.595	16,4	15,6	2.595	16,4	15,5	-	0%
ZR La Retención	3.486	25,0	24,0	3.486	25,0	24,6	3.486	25,0	24,5	-	0%
RP Río Carrión	458	3,1	3,0	458	3,1	3,0	458	3,1	3,0	-	0%
Totales	48.497	279,7	268,7	48.897	245,2	240,9	48.897	245,2	239,8	- 34,5	12%
		DEF 11,0		DEF 4,3		DEF 5,4					
		%DEF 3,9%		%DEF 1,8%		%DEF 2,2%					

(*) El ligero incremento de superficie que se prevé en los RP del río Sequillo se debe únicamente a una sustitución del aporte subterráneo por superficial proveniente del propio río Sequillo.

Como se ve, ya se plantea en el PHD 2022-27 una reducción de consumo para 2027 en las zonas regables más extensas de la subcuenca del Carrión.

- **Medidas estructurales para conseguir mayores aportaciones reguladas.**

Son el objeto de las Alternativas estudiadas en el documento técnico presentado (Anteproyecto y Adenda)

Según el contenido del **estudio de regulación del Anteproyecto**, con una demanda de riegos (para el año proyección 2027 y una vez reducidos los consumos actuales) de 314,4 hm³/año, sin ningún tipo de actuación se presentaría un déficit medio en la serie estudiada de 63,3 hm³ (más del 20% del total la demanda estimada), incompatible con los criterios de garantía considerados.

Según los recientes **estudios realizados en el PHD 2022-27** basados en detalladas simulaciones de funcionamiento conjunto de la Cuenca del Duero, la regulación adicional de las actuaciones previstas (Cueza 1 y Cueza 2) permite al sistema pasar de la existencia de pequeños déficits actuales (Escenario de 2021) a Escenarios posteriores (2027 y 2033) con unos déficits aún menores, a pesar de la reducción de la aportación trasvasada procedente del Esla, siempre con la reducción de consumo prevista.

	Balance en las simulaciones del PHD 2022-27		
	sin Cuezas	con Cuezas	
	demanda actual	con reducción de la demanda	
	Horizonte 2021	Horizonte 2027	Horizonte 2033
Superficie riego has	48.497	48.897	48.897
Demanda Riego (bruta) hm ³ /año	279,7	245,2	245,2
Volumen Suministrado riego hm ³ /año	268,7	240,9	239,8
Déficit medio anual hm ³ /año	11,0	4,3	5,4
% deficit s/Demanda	3,9%	1,8%	2,2%

Por lo tanto, se concluye que la puesta en marcha de las dos medidas (reducción del consumo de riego y regulación adicional) permite llegar al escenario objetivo 2027 sin déficit o con un déficit aceptable.

2.2. Encuadre del proyecto dentro del Plan Hidrológico de Cuenca

Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero Revisión de tercer ciclo (2022-2027)

El incremento de la regulación de la cuenca del río Carrión mediante los embalses de Las Cuezas se plantea por tanto como una necesidad, y está incluido en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Duero 2022-27, aprobado por Real Decreto 35/2023, de 24 de enero.

2.2.1 Artículo 4.7 de la Directiva Marco del Agua (ficha de justificación de exenciones)

Según el PHD 2022-27 vigente.

Las actuaciones que suponen modificación de las masas de agua se incluyen en la Tabla siguiente:

Código de ficha	Nueva Alteración o Modificación	Código de la medida en el PdM	Nº masas afectadas	Masa de agua que se verá modificada	Horizonte	Estado de la medida
1	Presa de Villafraía	6401236	1	30400079	Actual	Finalizada
	Presa de las Cuevas	6401237			2027	En ejecución
	RP Río Valdavia. Nuevo regadío	6401119			2027	En ejecución
3	Presa de Aranzuelo	6403234	1	30400324	Actual	Finalizada
	ZR Aranzuelo	6401091			2027	En ejecución
9	Presa de la Cueva 1	6403243	2	30400179, 30400182	2033	En ejecución
	Presa de la Cueva 2	6403244			2033	En ejecución
10	Presa de La Rial	6403237	1	30400129	2027	En ejecución
35	Presa Los Morales	6403238	0	-	2027	En ejecución

Tabla 3. Listado de actuaciones que suponen nuevas modificaciones.

Código de medidas correspondientes a la actuación prevista:

- 6403243: Presa de la Cueva 1
- 6403244: Presa de la Cueva 2

Se adjunta a este documento la Ficha nº 9: Presa de la Cueva 1 y Presa de la Cueva 2 del Anejo 8.3. "Apéndice III. Nuevas modificaciones y deterioros temporales."

En el plan hidrológico del III ciclo se han incluido también siguientes medidas de mitigación relacionadas con la alteración, para el horizonte 2028/33, sexenio en el que se prevé la finalización de los embalses:

Cod	Nombre medida	Importe inversión
6405491	Medida de mitigación. Estudio para la adecuación de la calidad fisicoquímica de los caudales ambientales aportados por los embalses de La Cueva 1 y La Cueva 2	30.000
6405492	Medida de mitigación. Estudio del régimen de caudales en los embalses de La Cueva 1 y La Cueva 2	40.000
6405495	Medida de mitigación. Estudio de alternativas para la implantación de caudales ambientales sólidos en los embalses de La Cueva 1 y La Cueva 2	30.000

2.3. Alternativa 0

Se considera la Alternativa 0 (o de referencia) como la proyección de la situación actual para el año 2027 con todas las hipótesis anteriores excepto la ejecución de las medidas estructurales objeto del Anteproyecto (presas de las Cuezas). Es decir:

- Demandas estimadas para el año 2027, considerando también la reducción de consumo prevista.
- Reducción progresiva de los aportes procedentes del Sistema Esla mediante el canal de trasvase Cea-Carrión hasta los valores antes mencionados, como consecuencia de atender las necesidades de las superficies de riego en la subcuenca del Esla-Cea-Valderaduey.
- Reducción de aportaciones por cambio climático (previsto en el Anteproyecto para el 2027 y en el Plan Hidrológico a partir del año 2033).

Esta alternativa, consistente en la no actuación sobre el medio, se considera inviable, en base a la situación seriamente deficitaria que se presentará en la cuenca con la reducción prevista del aporte de agua suplementario procedente del Esla. Por lo tanto, se requiere de una o varias actuaciones que garanticen el suministro de agua necesario para dar servicio a las áreas de regadío, a la población dependiente de la cuenca para abastecimiento humano, y proporcionando además el caudal mínimo requerido para los cauces de la cuenca. Esta problemática se recoge en el actual Plan Hidrológico de la cuenca del Duero, en su vertiente española, donde refleja claramente los déficits actuales que soporta el sistema de explotación del Carrión.

Por cuestiones ecológicas la no actuación sobre este problema tendría consecuencias sobre la sociedad, en forma de restricciones sobre el riego, y comprometería el mantenimiento del caudal ecológico sobre el río Carrión y otros cauces de la cuenca, especialmente en años de fuerte sequía estival.

Por tanto, la solución propuesta para la Regulación Adicional del Río Carrión, junto con la reducción prevista del consumo de riego, se presenta como la solución conjunta más adecuada para dar servicio a las necesidades de riego y al abastecimiento humano sin comprometer los requerimientos de caudales ecológicos necesarios para el mantenimiento de los hábitats ribereños y dulceacuícolas.

3. SOLUCIONES ESTUDIADAS EN LA PRIMERA ETAPA (ANTEPROYECTO)

Las soluciones o alternativas que se han estudiado para lograr una regulación adicional en la subcuenca del Carrión se componen de una o varias actuaciones estructurales conjuntas. Unas fueron estudiadas y valoradas en el Anteproyecto (2012) y otras en una fase posterior al desarrollar la Adenda (2018).

3.1 ACTUACIONES ESTUDIADAS EN LA PRIMERA ETAPA (ANTEPROYECTO)

3.1.1. Embalse de Vidrieros en el alto Carrión

El proyecto del Embalse de Vidrieros situado en la cabecera del Carrión ya tuvo una Declaración de Impacto Ambiental negativa en el año 1991 por lo que se desestima esta actuación y sólo se incluye a efectos comparativos de regulación adicional.

Se ha valorado la construcción de un embalse en la misma cerrada con una capacidad de 65 hm³ en 72,8 M€.

3.1.2. Recrecimiento de los embalses de Camporredondo y Compuerto

En el anteproyecto se considera que el recrecimiento de las presas de Camporredondo y de Compuerto es técnicamente viable y tras un estudio de las diferentes alturas de recrecimiento, se determinó que el recrecimiento óptimo era de 4 metros en cada uno de los embalses. Esta altura de recrecimiento es la que consigue un mejor compromiso entre incremento de volumen, coste, viabilidad técnica y afecciones. Con el recrecimiento del embalse de Camporredondo, su capacidad pasaría de 70 a 85,4 hm³. El embalse de Compuerto incrementaría su capacidad desde 95 hasta 110,7 hm³, por lo que el incremento de volumen almacenado sería de 31,1 hm³. Se estima un coste de 22,9 M€ (actualizado a 2012).

3.1.3 Embalses de las Cuezas y canal de alimentación desde el Carrión

Consiste en la realización de tres presas en los arroyos de la Cueva y de Fuentearriba, ubicadas aguas arriba y aguas abajo del término municipal de Ledigos. La principal ventaja de esta solución frente a las demás es que estos arroyos no tienen en la actualidad regulación por lo que se aprovecharían sus aportaciones. Sin embargo, la aportación fundamental que reciben estos embalses se produce desde el río Carrión mediante un canal de 21 km de longitud y 10 m³/s de capacidad de transporte. El reintegro

del agua al río Carrión se ha proyectado aprovechando los propios cauces naturales de estos arroyos. Los embalses proyectados son el de la Cueza 1, Fuentearriba y la Cueza 2. Los dos primeros se encuentran a nivel, conectados mediante una conducción, por lo que se comportan como si se tratase de un único embalse. El embalse de la Cueza 1 tiene una capacidad de 27,06 hm³, el de Fuentearriba 8,04 hm³ y el de la Cueza 2 28,44 hm³. La capacidad total de estos embalses es de 63,54 hm³.

Se estima un coste de 85,1 M€ (actualizado a 2012).

3.1.4. Balsas en la zona regable

Tras varios tanteos de capacidad, se ha proyectado una gran balsa con una capacidad de 90 hm³ en Fuentes de Nava, ubicada en las inmediaciones del punto donde el Trasvase Cea-Carrión confluye con el canal de Castilla. En su funcionamiento normal, la balsa se alimentaría a través del Canal de Castilla mediante bombeo y reintegrará el agua al propio Canal de Castilla.

El Canal de Castilla en esa zona permite actualmente un funcionamiento reversible, por lo que las aguas se podrán tomar del Carrión y/o desaguar en el Carrión indistintamente en función de las necesidades. La zona en la que es reversible parte desde el punto donde confluyen el Canal de Castilla con el canal de trasvase Cea-Carrión hasta El Serrón.

En el modo de funcionamiento normal, la balsa se alimentará en invierno con el agua del río Carrión a través del Canal de Castilla y desaguará en el río Carrión también a través del canal de Castilla en el punto en el que este se cruza con el río Carrión en los meses de verano.

La balsa de Fuentes de Nava, se ha proyectado de forma aproximadamente cuadrada, con una superficie de casi 700 ha, una altura de 16,5 metros y una capacidad de 90 hm³. Se ha estimado un coste de 246,6 M€.

3.2. SOLUCIONES DE LA PRIMERA ETAPA (ANTEPROYECTO)

En los estudios del Anteproyecto se analizan 30 alternativas de funcionamiento (Alternativa 0 + 29 soluciones estudiadas) combinación de 5 posibles actuaciones (las 4 anteriores descritas y la ampliación del Canal de Castilla):

- Embalse de Vidrieros
- Recrecimientos de Camporredondo y Compuerto
- Embalses de las Cuezas (Cueza 1, Cueza 2 y Fuentearriba)
- Balsas en zona regable (24, 90 y 120 hm³)
- Ampliación del Canal de Castilla

De los resultados finales del Estudio de Regulación del Anteproyecto se obtiene la siguiente tabla:

DEMANDA ESCENARIO 3 - APORTACIONES CON CAMBIO CLIMÁTICO (REDUCCIÓN 6%)																	
HIPÓTESIS									GARANTÍA IPH ABAST.		GARANTÍA IPH RIEGOS Y % FALLO MÁXIMO			DEMANDA RIEGOS CARRIÓN			
Código	Trasvase	Vidrieros	Recrecimientos	Cuezas	Balsas	Castilla Campos ampliado	Capacidad total embalses	Aumento capacidad	Valladolid	Palencia	Riegos Carrión (todos)	1 AÑO	2 AÑOS	10 AÑOS	Servida	Déficit medio	Déficit máximo
1.1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	169.2	0.0	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	45%	63%	233%	251.1	63.3	142.0
1.1C	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	169.2	0.0	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	47%	64%	231%	253.4	60.9	147.2
2.1	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	267.7	98.5	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	48%	70%	208%	259.3	55.0	151.5
2.1C	NO	SÍ	NO	NO	NO	SÍ	267.7	98.5	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	41%	66%	134%	278.2	36.1	129.4
2.2	NO	SÍ	SÍ	NO	NO	NO	298.8	129.6	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	39%	53%	151%	275.7	38.6	123.7
2.2C	NO	SÍ	SÍ	NO	NO	SÍ	298.8	129.6	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	35%	48%	104%	293.0	21.3	111.1
2.3	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	331.3	162.1	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	18%	26%	86%	290.4	24.0	56.5
2.3C	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	331.3	162.1	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	21%	28%	56%	301.6	12.7	66.2
2.4	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	NO	291.9	122.7	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	27%	43%	77%	298.1	16.3	85.0
2.4C	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	291.9	122.7	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	38%	50%	105%	288.6	25.7	118.2
2.5	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	NO	345.6	176.4	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	19%	27%	38%	305.7	8.7	60.9
2.5C	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ	345.6	176.4	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	19%	27%	38%	305.7	8.7	60.9
2.5I	NO	SÍ (50 hm3)	NO	SÍ	SÍ	NO	297.1	127.9	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	24%	36%	65%	299.3	15.0	74.1
3.1	NO	NO	SÍ	NO	NO	NO	200.3	31.1	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	47%	63%	212%	257.3	57.0	147.3
3.1C	NO	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	198.5	31.1	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	46%	73%	222%	253.9	60.4	143.4
3.2	NO	NO	SÍ	SÍ	NO	NO	263.9	94.7	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	28%	39%	118%	283.5	30.8	88.9
3.2C	NO	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	263.9	94.7	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	37%	37%	93%	292.4	21.9	116.9
3.3	NO	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	224.5	55.3	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	41%	50%	147%	278.2	36.1	129.2
3.3C	NO	NO	SÍ	NO	SÍ	SÍ	224.5	55.3	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	41%	50%	147%	278.2	36.1	129.2
3.4	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO	386.5	217.3	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	13%	13%	23%	308.7	5.6	41.0
3.4C	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	386.5	217.3	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	13%	13%	23%	308.7	5.6	41.0
4.1	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	232.8	63.6	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	37%	43%	133%	279.1	35.2	115.9
4.1C	NO	NO	NO	SÍ	NO	SÍ	232.8	63.6	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	37%	37%	99%	287.8	23.1	116.5
4.2	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	NO	256.9	87.7	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	31%	34%	78%	295.6	18.8	96.3
4.2C	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ	256.9	87.7	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	31%	34%	78%	295.6	18.8	96.3
4.3	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	193.4	24.2	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	38%	50%	162%	271.6	42.7	120.6
4.3C	NO	NO	NO	NO	SÍ	SÍ	193.4	24.2	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	38%	50%	162%	271.6	42.7	120.6
4.3.1	NO	NO	NO	NO	SÍ (90 hm3 a Canal)	NO	259.2	90.0	CUMPLE	CUMPLE	NO CUMPLE	45%	45%	133%	283.0	31.3	140.2
4.3.2	NO	NO	NO	NO	SÍ (90 hm3 a río)	NO	259.2	90.0	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	21%	25%	51%	306.0	8.3	66.1
4.3.3	NO	NO	NO	NO	SÍ (120 hm3 a río)	NO	289.2	120.0	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	14%	14%	26%	311.1	3.2	44.1

Sin embargo, las soluciones que incluyen la construcción del embalse de Vidrieros han de desestimarse puesto que no son viables legalmente al contar esta actuación con una Declaración de Impacto Ambiental negativa.

Seleccionando además sólo las alternativas más eficaces, es decir las que cumplen los requisitos de regulación con las garantías mínimas establecidas en el estudio del Anteproyecto, las soluciones posibles se reducen a las 8 siguientes:

DEMANDA RIEGO 314,4									
Solución	Código	REC	CUEZAS	BALSAS	CC	SERVIDO MEDIA	Déficit medio	Cumplimiento	Red déficit
0	1,1					251,1	63,3	no cumple	-
7	3,2c	si	si		si	292,4	22,0	mayor que estricto	41,3
8	3,4	si	si	si (24)		308,7	5,7	mayor que estricto	57,6
9	3,4c	si	si	si (24)	si	308,7	5,7	mayor que estricto	57,6
10	4,1c		si		si	287,8	26,6	estricto	36,7
11	4,2		si	si (24)		295,6	18,8	mayor que estricto	44,5
12	4,2c		si	si (24)	si	295,6	18,8	mayor que estricto	44,5
13	4,32			si (90)		306,0	8,4	mayor que estricto	54,9
14	4,33			si (120)		311,1	3,3	mayor que estricto	60,0

Las anteriores alternativas estaban compuestas de una, dos o tres actuaciones conjuntas:

1 sola actuación	2 actuaciones combinadas	3 actuaciones combinadas
4.1C.- CUEZAS *	3.2C.- CUEZAS + RECR *	3.4,- CUEZAS + RECR + BALSA(24)
4.32.- BALSA (90)	4.2.- CUEZAS + BALSA(24)	3.4C.- CUEZAS + RECR + BALSA(24) *
4.33.- BALSA (120)	4.2C.- CUEZAS + BALSA(24) *	

(*) Junto con ampliación del Canal de Castilla

Como vemos, con una demanda de riegos (para el año proyección 2027 y una vez reducidos los consumos actuales) de 314,4 hm³/año, sin ningún tipo de actuación se presentaría un déficit medio en la serie estudiada de 63,3 hm³ (más del 20% del total la demanda estimada).

Con las anteriores soluciones estudiadas el déficit se reduce (logrando un déficit de 26,6 a 3.3 hm³/año según soluciones). Esto implica un incremento de disponibilidad para riego de 36,7 a 60 hm³/año frente a la Alternativa 0 o de referencia.

La solución que cumple de forma estricta es la 4.1.C (Embalses de las Cuezas + ampliación del Canal de Castilla) que consigue un incremento medio de 36,7 hm³/año de regulación, conseguido con un aumento de capacidad de embalse de 63,6 hm³ (Cueza 1, Cueza 2 y Fuentearriba).

Por el contrario, la solución que cumple más sobradamente es la 4.33 (Balsa de riego de 120 hm³ en la Zona Regable). Consigue reducir el déficit casi en su totalidad (hasta 3,3 hm³/año) y lo hace mediante un incremento de capacidad de regulación de 120 hm³.

La alternativa denominada 4.1.C en el estudio de regulación correspondiente a Las Cuezas da lugar posteriormente, una vez desarrollada técnicamente a las alternativas 3A y 3B, variantes diferenciadas sólo en el trazado y la longitud de la conducción del trasvase, siendo la alternativa 3B la más optimizada desde el punto de vista ambiental.

3.3 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA EN LA PRIMERA ETAPA

Como hemos visto antes las alternativas viables y eficaces estaban compuestas de una, dos o tres actuaciones conjuntas:

1 sola actuación	2 actuaciones combinadas	3 actuaciones combinadas
4.1C.- CUEZAS *	3.2C.- CUEZAS + RECR *	3.4,- CUEZAS + RECR + BALSA(24)
4.32.- BALSA (90)	4.2.- CUEZAS + BALSA(24)	3.4C.- CUEZAS + RECR + BALSA(24) *
4.33.- BALSA (120)	4.2C.- CUEZAS + BALSA(24) *	

(*) Junto con ampliación del Canal de Castilla

A la vista de esto se considera que:

- La actuación “Recrecimiento de los embalses de Camporredondo y Compuerto” por sí sola no constituye una alternativa suficientemente eficaz para lograr la regulación deseada.
- La actuación “Balsa en la zona regable”, con una capacidad de 24 hm³, tampoco es suficiente si no se combina con otras actuaciones.

- Las alternativas compuestas por varias actuaciones conjuntas, además de un mayor coste de inversión, suponen unas afecciones medioambientales necesariamente mayores que la alternativa compuesta de una única actuación al tener (al menos) los efectos acumulativos de cada una de las actuaciones.
- La alternativa de la balsa de 120 hm³ no ofrece suficientes ventajas sobre la alternativa de la balsa de 90 hm³, con la desventaja de un mayor coste de inversión y de explotación.

Por lo tanto, las alternativas más convenientes a seguir analizando son:

En primer lugar y con diferencia, la alternativa “4.1.C Embalses de las Cuezas + ampliación del Canal de Castilla”, que es la que se diseña en el Anteproyecto.

En segundo lugar: “4.2 Balsa en zona regable (de 90 hm³). Muy eficaz en cuanto a la regulación, pero con un gran coste económico de construcción y posteriormente durante la explotación (por el importante coste del bombeo desde el Canal de Castilla para su llenado).

4. SOLUCIONES ESTUDIADAS EN LA SEGUNDA ETAPA (ADENDA)

4.1 NUEVAS ACTUACIONES ESTUDIADAS EN LA SEGUNDA ETAPA

Tras analizar el contenido de las alegaciones e informes preceptivos de la Información Pública del año 2015, se desarrollan en la Adenda del Anteproyecto dos nuevas soluciones, basadas también en la alternativa 4.1.C de Las Cuezas, con claras ventajas medioambientales sobre las anteriores: la 5A y la 5B.

4.1.1 Embalses Cuezas 1 y 2, trasvase en tubería y con reposición (alternativa 5A)

- Construcción de las dos presas en el río Cueva, con capacidades de 27,06 hm³ para Cueva 1 y de 29,60 hm³ para Cueva 2. La capacidad conjunta de los embalses es 55 hm³ aproximadamente sin contabilizar los embalses muertos.
- Construcción de una derivación procedente del río Carrión a la altura de Acera de la Vega con capacidad de derivar hasta 8 m³/s. Se prevén dos tuberías enterradas de PRFV de 1.800 mm de diámetro cada una en una longitud de 31.500 metros, aproximadamente, que la uniría a la cabecera del río Cueva. Esta solución permite también el aprovechamiento de la tubería para futuros regadíos fuera del periodo de llenado de los embalses.
- Construcción de una conducción de reintegro de los caudales desembalsados para riego desde el embalse superior de Cueva 1 hasta la conexión con las zonas regables inferiores tras la confluencia con el río Carrión. Tubería de PRFV de 1.600 mm. de diámetro y una longitud de 28.400 metros. El reintegro de los caudales procedentes del embalse inferior (Cueva 2) se realizaría a través del cauce del río.

La valoración económica asciende a 154,1 M€.

4.1.2 Embalses Cuezas 1 y 2, trasvase en tubería y sin reposición (alternativa 5B)

Igual a la anterior, pero sin la conducción de reposición de caudales desde Cueza 1. Los caudales procedentes de los desembalses de Las Cuezas se realizarán íntegramente a través del propio cauce de Las Cuezas.

La valoración económica asciende a 122,0 M€. Supone un ahorro de 32 M€ sobre la anterior.

4.2 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA En la segunda etapa

A las soluciones preseleccionadas en la primera etapa, presas de Las Cuezas (3A y 3B) y gran balsa (4), se añaden las nuevas soluciones 5A y 5B, como variantes mejoradas de la solución de Las Cuezas, ambas desarrolladas y analizadas en la Adenda.

La ampliación del Canal de Castilla ya no se considera necesaria ya que, según establece el Plan Hidrológico, seguiremos contando en el futuro todavía con una aportación significativa (aunque mucho menor que la actual) procedente del Esla a través del canal Cea-Carrión. Por lo tanto, la capacidad de transporte del tramo del canal Castilla-Campos actual se considera suficiente.

Al reducir la capacidad total de los nuevos embalses (con la supresión del embalse de Fuentearriba), 55 hm³ frente a los 63,6, consiguiendo los mismos objetivos de regulación, las nuevas soluciones se presentan como más eficientes respecto a la capacidad de embalse: consiguen 36,7 hm³/año con 55 hm³ de capacidad (67% frente al 58% anterior).

Sin embargo, la eficiencia sobre costes de inversión disminuye bastante: de un coste de la solución inicial 3B de 85 M€ se pasa a 154 M€ (en la 5A) o 122M€ (en la 5B) por motivos exclusivamente medioambientales.

4.2.1. Análisis económico

La solución (5B) tiene una eficiencia económica inferior a las soluciones de Las Cuezas inicialmente estudiadas (3A y 3B), al incrementarse notablemente el coste en la conducción de trasvase por tubería respecto a la conducción en canal. Sin embargo, sigue siendo mejor desde el punto de vista económico que la misma solución con reposición de caudales (5A) y la gran balsa en la zona regable (4).

La repercusión económica sobre la superficie de riego es bastante menor en la solución Cuezas sin reposición 5B (2.560 €/ha) que en la misma solución con reposición 5A (3.231 €/ha) y la mitad que en la solución 4, balsa de 90 hm³ (5.182 €/ha).

4.2.2. Análisis ambiental

CRITERIOS	ASPECTO	PESO	Balsa de 90 hm3 en ZR	Cuezas 1 y 2 y Fuentearriba detrac. Canal 10 m3/s	Cuezas 1 y 2. Tubería 8 m3/s con repos. caudales	Cuezas 1 y 2. Tubería 8 m3/s sin repos. caudales	Balsa de 90 hm3 en ZR	Cuezas 1 y 2 y Fuentearriba detrac. Canal 10 m3/s	Cuezas 1 y 2. Tubería 8 m3/s con repos. caudales	Cuezas 1 y 2. Tubería 8 m3/s sin repos. caudales
			SOL 4	SOL 3B	SOL 5A	SOL 5B	SOL 4	SOL 3B	SOL 5A	SOL 5B
MEDIO AMBIENTALES										
VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	Bosques climatófilos	2	1	5	4	4	2	10	8	8
	Bosques de ribera	2	2	4	4	4	4	8	8	8
	Bosques isla	1	1	5	3	3	1	5	3	3
FAUNA	Especies faunísticas	4	3	4	1	2	12	16	4	8
	Conectividad ictiofauna	2	1	4	3	3	2	8	6	6
	Conectividad terrestres	4	4	4	1	1	16	16	4	4
ESTADO ECOLÓGICO	Afección directa	5	1	4	3	3	5	20	15	15
MASAS DE AGUA	Afección sobre el régimen	5	1	5	3	4	5	25	15	20
HÁBITATS	Hábitats interés comunitario	15	1	2	1	1	15	30	15	15
ESPACIOS PROTEG.	RN2000	20	6	4	1	2	120	80	20	40
PAISAJE	Entorno de proyecto	2	1	3	2	2	2	6	4	4
	Ocupación de proyecto	3	5	3	2	2	15	9	6	6
PATRIMONIO	Bienes dominio público	2	2	5	4	3	4	10	8	6
	Yacimientos, bienes inm.	8	3	4	4	4	24	32	32	32
SOCIO-ECONOMÍA	Sector primario	15	6	4	3	3	90	60	45	45
	Sector terciario	10	3	2	1	1	30	20	10	10
		100					347	355	203	230



Desde el punto de vista medioambiental la solución 5A es la más ventajosa seguida de la solución 5B.

La mayor parte de la reducción de las afecciones medioambientales son comunes a las dos nuevas soluciones, sin embargo, en la alternativa 5B es mayor la afección por alteración del régimen de caudales en el río Cueva, desde la Presa de Cueva 2 hasta su incorporación al río Carrión. En el caso de la alternativa 5A esta alteración también existe, pero con una menor intensidad.

4.2.3. Análisis funcional

Todas las soluciones cumplen las condiciones de regulación asumidas en el Estudio de Regulación, sin embargo, la solución 4 (gran balsa de 90 hm3 en la zona regable) tiene una mayor funcionalidad dado que es capaz de lograr una mayor regulación adicional media: con un valor de 54,9 hm3/año frente a los 36,7 hm3/año de todas las soluciones de Las presas de Las Cuezas.

4.2.4. Análisis multicriterio

En la siguiente tabla se presenta la ponderación a aplicar a los diferentes apartados de las afecciones consideradas.

Los criterios medioambientales suponen el 50% de la valoración y el otro 50% está repartido a partes iguales entre los criterios económicos y de funcionalidad de la solución:

CRITERIOS	GRUPO	AFECCIÓN A..	ABS.	PESO
MEDIOAMBIENTALES	VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	5 Bosques climatófilos	2	1
		Bosques de ribera	2	1
		Bosques isla	1	0,5
	FAUNA	10 Especies faunísticas	4	2
		Conectividad ictiofauna	2	1
		Conectividad terrestres	4	2
	ESTADO ECOLÓGICO	10 Afección directa	5	2,5
	MASAS DE AGUA	Afección sobre el régimen	5	2,5
	HÁBITATS	15 Hábitats interés comunitario	15	7,5
	ESPACIOS PROTEG.	20 RN2000	20	10
	PAISAJE	5 Entorno de proyecto	2	1
		Ocupación de proyecto	3	1,5
	PATRIMONIO	10 Bienes dominio público	2	1
		Yacimientos, bienes inm.	8	4
SOCIO-ECONOMÍA	25 Sector primario	15	7,5	
	Sector terciario	10	5	
			100	50
ECONÓMICOS	COSTES	50 Costes Construcción	45	22,5
		Necesidad de bombeo	5	2,5
			50	25
FUNCIONALES	REGULACIÓN	50 Reducción del déficit hm/año	50	25
			50	25
				100

Resultados de la valoración multicriterio:

CRITERIOS	PESOS %	VALORACIÓN s/100			
		Balsa 90 hm3	Alternativa 3B"Embalses subcuenca Cueva y canal 2"	Alternativa 5-A. Presas Cueva y tubería detracción y reposición	Alternativa 5-B. Presas Cueva y tubería detracción
MEDIO AMBIENTALES	50	22,67	12,50	39,25	36,29
ECONOMICOS	25	-	25,00	15,42	19,86
FUNCIONALES	25	21,68	14,49	14,49	14,49
		44,35	51,99	69,16	70,65

CRITERIOS	PESOS %	ORDEN DE VALORACIÓN			
		Balsa 90 hm3	Alternativa 3B"Embalses subcuenca Cueva y canal 2"	Alternativa 5-A. Presas Cueva y tubería detracción y reposición	Alternativa 5-B. Presas Cueva y tubería detracción
MEDIO AMBIENTALES	50	3	4	1	2
ECONOMICOS	25	4	1	3	2
FUNCIONALES	25	1	2	2	2
		4	3	2	1

(ver matriz completa multicriterio)

4.3. CONCLUSIONES

Como podemos ver:

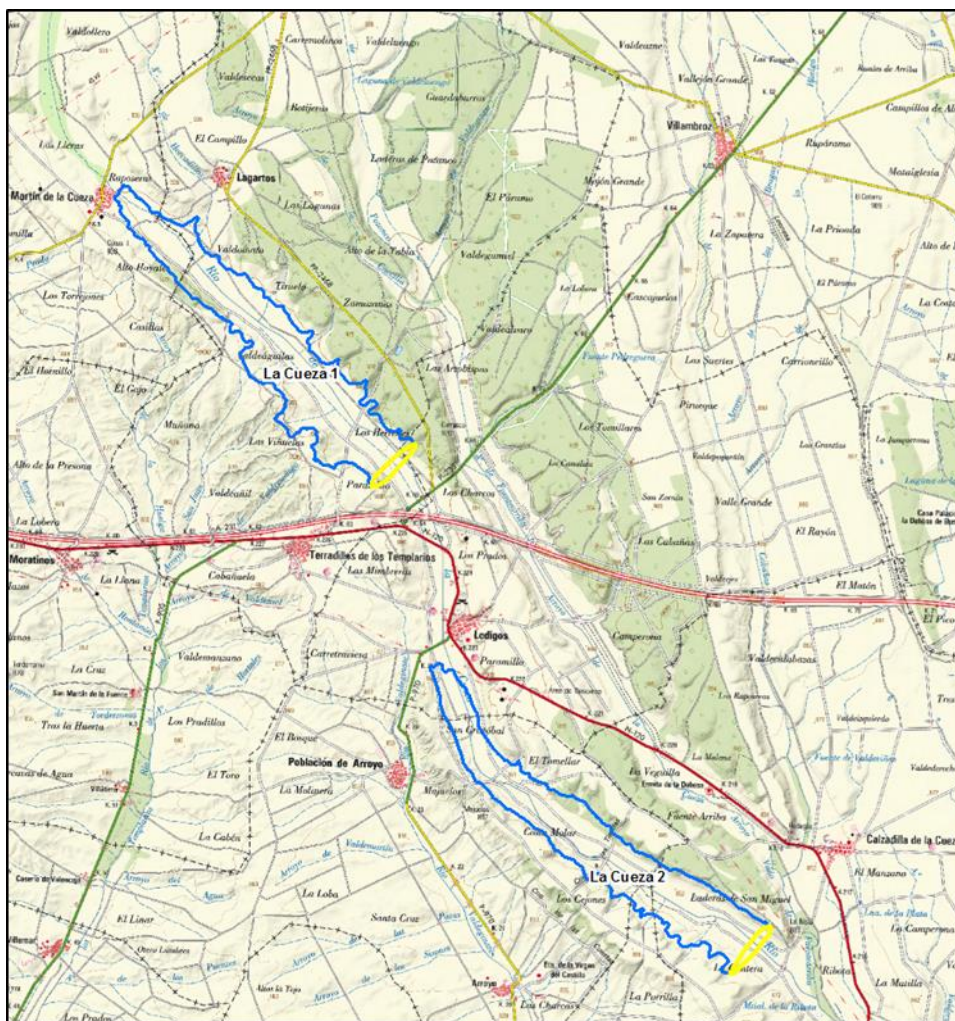
- Las soluciones consistentes en los embalses de La Cuezas son preferibles a las grandes balsas en la zona regable. Estas gigantescas balsas pueden conseguir una mayor regulación adicional, pero requieren un mayor coste económico tanto en inversión inicial como en gastos de explotación.
- En el aspecto funcional las soluciones de Las Cuezas consiguen el mismo objetivo de regulación.
- En el aspecto ambiental, las dos nuevas soluciones de la Adenda suponen una mejora medioambiental clara sobre la anterior propuesta del Anteproyecto, sin embargo, son soluciones más caras debido a una mayor longitud en la conducción de llenado de las presas respecto al canal inicialmente propuesto.
- La solución 5A (Cuezas con reposición) es la alternativa con menos afección medioambiental pero resulta penalizada económicamente debido al coste de la tubería de reposición de caudales (unos 20 M€ más, de ejecución material)

Teniendo en cuenta tanto los factores ambientales como los de eficiencia económica y funcionalidad, **se elige la alternativa 5B**, que cuenta con una afección ambiental relativamente reducida (eso sí, algo mayor que la alternativa 5A) y un coste económico bastante inferior a la alternativa de la balsa de 90 hm³ (el 50%, que supone 125 M€ menos) y a la nueva alternativa 5A de Las Cuezas con tubería de reposición de caudales (el 79%, 32 M€ menos).

5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Con las premisas derivadas de los estudios y el análisis de información obtenida, optimizando los recursos económicos, técnicos y medioambientales la solución que finalmente se adopta es la denominada Alternativa 5B, y en términos generales es la siguiente:

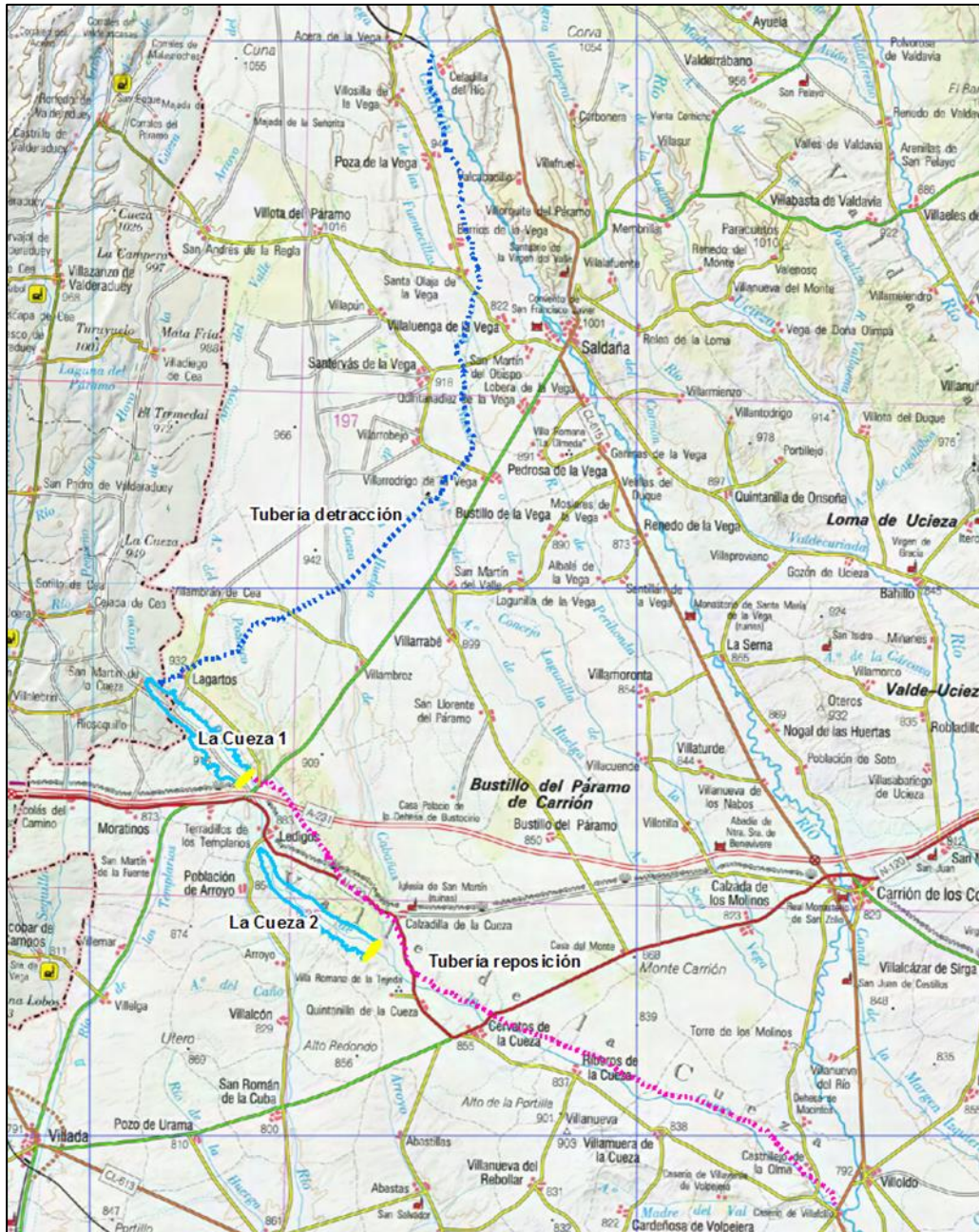
- Construcción de las dos presas en el río Cueva, con capacidades de 27,06 hm³ para Cueva 1 y de 29,60 hm³ para Cueva 2. La capacidad conjunta de los embalses es 55 hm³ aproximadamente sin contabilizar los embalses muertos.



Embalses Cueva1 y Cueva 2 1

- Construcción de una derivación procedente del río Carrión a la altura de Acera de la Vega con capacidad de derivar hasta 8 m³/s. Se prevén dos tuberías enterradas de PRFV de 1.800 mm de diámetro cada una en una longitud de 31.500 metros, aproximadamente, que la uniría a la cabecera del río Cueva, incluyendo un paso para salvar el arroyo Valdesaúco, afluente del arroyo Fuentearriba en su zona de cabecera.

Esta solución también permite el aprovechamiento de parte de la conducción para la futura modernización de los actuales riegos de Carrión-Saldaña.



Nuevas soluciones 5A y 5B

- El funcionamiento del sistema se basa en almacenar el agua en los dos nuevos embalses laterales al Carrión alimentados con los excedentes del río en invierno (con la posibilidad de detracción entre los meses de octubre a abril, ambos incluidos).
- Se garantizan los caudales ecológicos y las dotaciones asignadas actualmente al Carrión y arroyos afectados.

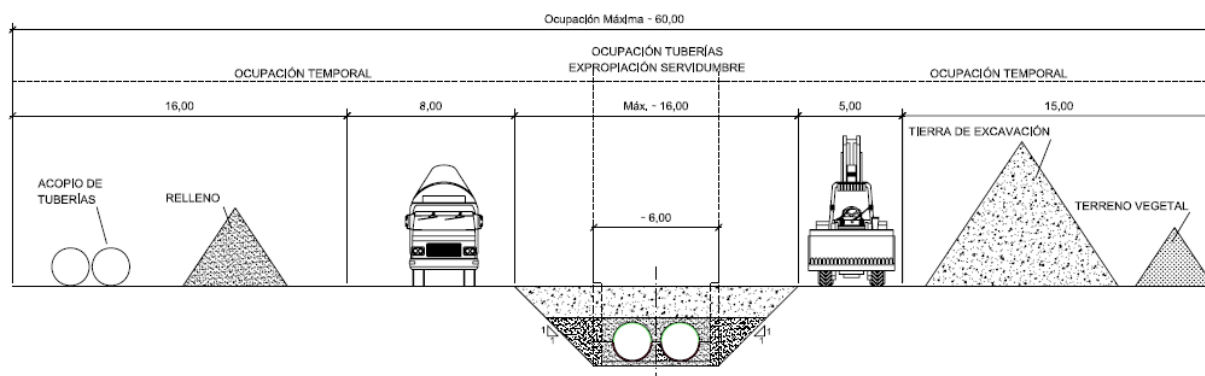
La conducción de detracción propuesta parte de la toma proyectada en el río Carrión y, con una longitud de 31.477 metros, conecta con la cola del futuro embalse "Cuezas 1" para permitir el trasvase a este punto. Se trata de una conducción compuesta por dos tuberías de diámetro 1.800 mm., ejecutadas en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV).

Se disponen ventosas en todos los puntos altos (máximos relativos) de la conducción; también en aquellos cambios bruscos de pendiente y en tramos cuya longitud (ante la ausencia de las circunstancias anteriores) no supere una distancia recomendada de unos 1.000 metros, para las dos tuberías, y se colocarán desagües en todos los puntos bajos (mínimos relativos del perfil) a lo largo de la conducción. Para las tuberías de detracción se dispondrá un total de 70 ventosas y 52 desagües.

En cuanto a la toma en el río Carrión, en el origen de la tubería de detracción se establece una infraestructura compuesta por un azud de perfil Creager de 1,71 m. de altura, acompañado de una escollera de fondo y la protección de márgenes con este material para la regulación de velocidad del cauce y permitir una correcta toma. Se incorpora además un desarenador para disminuir la presencia de materiales sólidos en la conducción y una escala de peces en la margen izquierda, la contraria a la toma, con objeto de dar continuidad a la permeabilidad de paso piscícola en este punto.

6. EXPROPIACIONES DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Las superficies ocupadas por la tubería de detracción en cada uno de los términos municipales atravesados es la siguiente (ocupación temporal, servidumbre de acueducto y ocupación definitiva):



Provincia	Municipio	O. Temporal (m ²)	Servidumbre (m ²)	O. Definitiva (m ²)
Palencia	Pino del Río	100.031,97	11.068,14	50,00
	Poza de la Vega	213.822,49	23.275,27	450,00
	Villalunga de la Vega	317.847,37	34.522,96	850,00
	Santervás de la Vega	274.248,07	29.050,56	250,00
	Pedrosa de la Vega	153.963,25	17.791,86	500,00
	Villarabé	326.027,06	35.763,74	450,00
	Lagartos	291.944,07	31.984,36	450,00
León	Sahagún	21.426,00	2.405,14	0,00

Tabla 3.1: Superficies de ocupación de la tubería de detracción en cada término municipal atravesado.

En cuanto a las superficies ocupadas por los embalses (ocupación definitiva), es la siguiente:

Actuación	Provincia	Municipio	Superficie de ocupación (m ²)
Embalse de la Cueva 1	Palencia	Lagartos	2.860.370
		Ledigos	12.626,20
	León	Sahagún	444.870
Embalse de la Cueva 2	Palencia	Cervatos de la Cueva	1.045.990
		Ledigos	241.628
		Población del Arroyo	1.739.290
		Villalcón	92.838,20

Tabla 3.2: Superficies de ocupación de los embalses en cada término municipal.

7. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS (procedente del Estudio de Impacto Ambiental)

IMPACTOS MEDIO ATMOSFÉRICO	
Descripción/Caracterización	
Fase de construcción	
CALIDAD DEL AIRE	COMPATIBLE
RUIDO	COMPATIBLE
Fase de explotación	
CALIDAD DEL AIRE	NULO
RUIDO	NULO
IMPACTOS GEOLOGÍA Y SUELO	
Descripción/Caracterización	
Fase de construcción	
TOPOGRAFÍA	MODERADO
ESTABILIDAD TALUDES Y LADERAS	COMPATIBLE
SUELOS	MODERADO
EROSIÓN	COMPATIBLE
Fase de explotación	
TOPOGRAFÍA	NULO
ESTABILIDAD TALUDES Y LADERAS	COMPATIBLE
SUELOS	NULO
EROSIÓN	COMPATIBLE
IMPACTOS HIDROLOGÍA	
Descripción/Caracterización	
Fase de construcción	
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	MODERADO
CALIDAD DE LAS AGUAS	COMPATIBLE
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	COMPATIBLE
GEOMORFOLOGÍA FLUVIAL	MODERADO
ESTADO ECOLÓGICO	MODERADO
Fase de explotación	
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	SEVERO
CALIDAD DE LAS AGUAS	MODERADO
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	COMPATIBLE
GEOMORFOLOGÍA FLUVIAL	MODERADO
ESTADO ECOLÓGICO	MODERADO
IMPACTOS VEGETACIÓN	
Descripción/Caracterización	
Fase de construcción	
PÉRDIDA DE VEGETACIÓN	MODERADO

Fase de explotación	
ALTERACIÓN COMPOSICIÓN VEGETAL POR CAMBIO REGIMEN HIDROLOGICO	MODERADO
IMPACTOS FAUNA	
Descripción/Caracterización	
Fase de construcción	
ALTERACION/PERDIDA BIOTOPOS	SEVERO
MORTALIDAD DIRECTA DE FAUNA	MODERADO
EFFECTO DESPLAZAMIENTO ORNITOFAUNA/MASTOFAUNA	MODERADO
ALTERACIÓN CONECTIVIDAD BIOLÓGICA	MODERADO
EXPANSIÓN ESPECIES ALÓCTONAS INVASIVAS	NO SIGNIFICATIVO
Fase de explotación	
ALTERACION/PERDIDA BIOTOPOS	MODERADO
INCIDENCIA PRESENCIA EMBALSES	MODERADO
INCIDENCIA EN HÁBITATS/COMUNIDADES ABAJO PRESAS	SEVERO
ALTERACIÓN CONECTIVIDAD BIOLÓGICA	SEVERO
MORTALIDAD DIRECTA DE FAUNA NUEVOS ELEMENTOS DE REGULACIÓN	MODERADO
EXPANSIÓN SP ALÓCTONAS INVASIVAS	NO SIGNIFICATIVO
IMPACTOS PAISAJE	
Descripción/Caracterización	
Fase de construcción	
PÉRDIDA DE CALIDAD PAISAJISTICA	MODERADO
INTRUSIÓN VISUAL	NULO
ALTERACION DE LOS COMPONENTES DEL PAISAJE DERIVADA DE VERTIDOS	NULO
ALTERACION DE LOS COMPONENTES DEL PAISAJE DERIVADA DE INCENDIOS	NULO
Fase de explotación	
INTRUSIÓN VISUAL	MODERADO
IMPACTOS MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Descripción/Caracterización	
Fase de construcción	
POBLACION	MODERADO
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	COMPATIBLE
ECONOMIA COMARCAL	COMPATIBLE
USOS DEL SUELO	COMPATIBLE
Fase de explotación	
POBLACIÓN	POSITIVO
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	NULO
ECONOMIA COMARCAL	POSITIVO
USOS DEL SUELO	NULO
IMPACTOS MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA (MUP)	
Descripción/Caracterización	
Fase de construcción	
IMPACTOS MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA (MUP)	MODERADO

IMPACTOS VÍAS PECUARIAS	
Descripción/Caracterización	
Fase de construcción	
IMPACTOS VÍAS PECUARIAS	COMPATIBLE

De acuerdo con la valoración realizada los principales impactos tienen lugar sobre los siguientes elementos del medio:

- Hidrología superficial en fase de explotación. Como consecuencia de la construcción de las presas, su llenado con el agua procedente del río Carrión, y el correspondiente desembalse a través del río Cueva, se va a producir una notable alteración en el régimen hidráulico del citado cauce, cuyas consecuencias, dadas las características del régimen natural del río, se califican como severas.
- Alteración y pérdida de biotopos en construcción. Si bien la superficie afectada por la construcción de la tubería será revertida a su situación original tras las obras, la presencia de dos masas de agua embalsadas supone una nueva configuración del entorno y una modificación de los hábitats actuales, que van a requerir la búsqueda de nuevos espacios vitales, calificándose la afección como severa.
- Incidencia en hábitats y comunidades ícticas aguas abajo de las presas durante la explotación. La puesta en funcionamiento del proyecto conlleva la alteración de los hábitats acuáticos aguas abajo de las presas y la modificación de los ambientes ribereños (esta última a largo plazo). Este cambio va a tener mayor relevancia en aquellas especies más resistentes al estiaje, que verán disminuidas sus ventajas competitivas. Si bien se puede considerar como una alteración severa, para algunas especies puede resultar positiva por la presencia permanente de agua en época de estiaje.
- Alteración de la conectividad biológica en fase de explotación. La presencia de los embalses conlleva a la presencia de una barrera infranqueable para la mayor parte de la fauna acuática cuyo impacto se estima como severo.

8. PRESUPUESTO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

PRESUPUESTO GENERAL

ANTEPR.	ADENDA		ALTERNATIVA 5B
CAP. 1		LA CUEZA 1	14.137.309,70 €
CAP. 3		LA CUEZA 2	9.564.263,18 €
	CAP. 1	TUBERÍA DE DETRACCIÓN	50.998.955,22 €
CAP. 6		MEDIDAS CORRECTORAS I.A.	1.822.618,49 €
		CUEZAS 1 Y 2	1.550.540,03 €
	CAP. 5	TUBERÍA DETRACCIÓN	272.078,46 €
CAP. 7		SEGURIDAD Y SALUD	1.007.035,95 €
		DE LA PARTE DE ANTEPROYECTO	445.701,07 €
	CAP. 3	DE LA PARTE DE LA ADENDA	561.334,88 €
CAP. 8		GESTIÓN DE RESIDUOS	431.823,70 €
		DE LA PARTE DE ANTEPROYECTO	134.746,83 €
	CAP. 4	DE LA PARTE DE LA ADENDA	297.076,87 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	77.962.006,24 €
16% GASTOS GENERALES	12.473.921,00 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	4.677.720,37 €
SUMA	95.113.647,61 €
21% IVA	19.973.866,00 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	115.087.513,61 €

EXPROPIACIONES	6.709.458,31 €
CUEZAS 1 Y 2	5.559.624,55 €
TUBERÍA DETRACCIÓN	1.149.833,76 €
PROGRAMA VIGILANCIA AMBIENTAL FASE CONSTR.	126.540,00 €
PROGRAMA VIGILANCIA AMBIENTAL FASE EXPLOT.	55.200,00 €

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMON.	121.978.711,92 €
---	-------------------------

El Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de ciento quince millones ochenta y siete mil quinientos trece coma sesenta y un euros (115.087.513,61 €).

El Presupuesto para conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de ciento veintiún millones novecientos setenta y ocho mil setecientos once coma noventa y dos euros (121.978.711,92 €).

9. ANEXOS

- Fichas de exenciones del PHD 2022-27.
- Matriz multicriterio
- Planos generales

2.1.3 Ficha Nº 9: Presa de la Cueva 1, Presa de la Cueva 2 y Presa de Fuentearriba

FICHA 9		Identificación de la actuación sobre la que se aplica el artículo 4.7					
Código de la medida	Identificador del ciclo de planificación	2022-27					
	Código europeo de la demarcación hidrográfica	ES020					
	Código único de la medida	6403243					
Nombre de la medida:	Presa de la Cueva 1						
Breve descripción:	<p>Presa en el río de la Cueva, para embalse de capacidad 27 hm³ y superficie anegada de 328 ha. Se situaría entre los términos municipales de Lagartos y Ledigos, al Oeste de la provincia de Palencia.</p> <p>Además de las aportaciones de las subcuencas donde se asientan las nuevas infraestructuras, los recursos procederán del río Carrión a través de un canal o tubería que, partiendo del río Carrión en Poza de la Vega, llenará el embalse de Fuentearriba, el cual estará comunicado con el embalse de La Cueva 1 mediante un túnel. La capacidad del canal/tubería es de 10 m³/s y la propuesta es derivar desde el Carrión hacia este embalse un máximo de 26 hm³/mes, desde noviembre a marzo. La cota correspondiente al nivel máximo normal es igual en ambos embalses de forma que el trasvase podría ser reversible.</p> <p>La toma de agua en el río Carrión se hallará en la masa de agua DU-30400150 a la altura de Poza de la Vega.</p>						
Situación:	<input checked="" type="checkbox"/> No iniciada	<input type="checkbox"/> En estudio					<input checked="" type="checkbox"/> En estudio
	<input type="checkbox"/> En marcha	<input type="checkbox"/> Proyecto en elaboración					<input type="checkbox"/> Proyecto en elaboración
	<input type="checkbox"/> Completada	<input type="checkbox"/> En licitación					<input type="checkbox"/> En licitación
	<input type="checkbox"/> Descartada	<input type="checkbox"/> En ejecución					<input type="checkbox"/> En ejecución
Masas de agua afectadas:	Código	Naturaleza	Tipo (nº)	Nombre	Valor actual vértices HM	Estado actual	OMA
	30400179	Muy modificada. Se verá sometida a 4(7) en 2033	4	Río de la Cueva 1	V4=3 Resto >6	Bueno	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2021
	30400182	Muy modificada. Se verá sometida a 4(7) en 2033	4	Río de la Cueva 2	V4=3 Resto >6	Bueno	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2021
	30400150	Muy modificada	25	Río Carrión 4	V1=0,19 V4=3 Resto >6	Bueno	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2021
	30400152	Muy modificada	15	Río Carrión 5	V1=0,54 V4=3,05 Resto >6	Peor que bueno	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2027
	30400153	Muy modificada	15	Río Carrión 6	V1=1,32 V4=3,05 Resto >6	Bueno	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2015

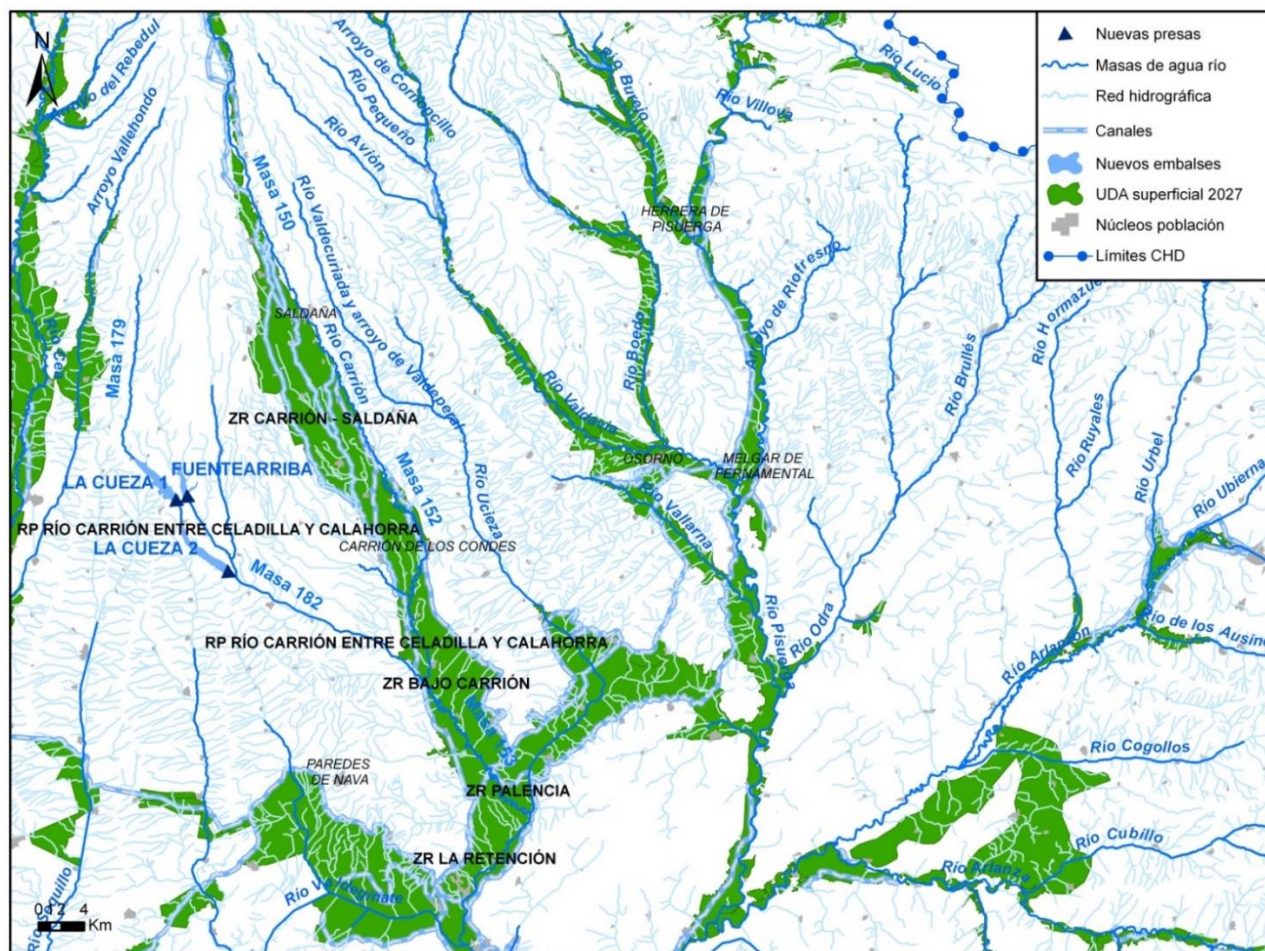
Anejo 8.3. Apéndice III. Nuevas modificaciones y deterioros temporales

Código de la medida	Identificador del ciclo de planificación	2022-27					
	Código europeo de la demarcación hidrográfica	ES020					
	Código único de la medida	6403244					
Nombre de la medida:	Presa de la Cueza 2						
Breve descripción:	<p>Presa en el río de la Cueza, para embalse de capacidad 28,4 hm³ y superficie anegada de 306,8 ha. Se situaría en el término municipal de Cervatos de la Cueza, al Oeste de la provincia de Palencia.</p> <p>Además de las aportaciones de las subcuencas donde se asientan las nuevas infraestructuras, los recursos procederán del río Carrión a través de un canal que, partiendo del río Carrión en Poza de la Vega, llenará el embalse de Fuentearriba, el cual estará comunicado con el embalse de La Cueza 1 mediante un túnel. La capacidad del canal es de 10 m³/s y la propuesta es derivar desde el Carrión hacia Fuentearriba un máximo de 26 hm³/mes, desde noviembre a marzo. La cota correspondiente al nivel máximo normal es igual en ambos embalses de forma que el trasvase podría ser reversible.</p> <p>La toma de agua en el río Carrión se hallará en la masa de agua DU-150.</p>						
Situación:	<input checked="" type="checkbox"/> No iniciada	<input checked="" type="checkbox"/> En estudio					<input type="checkbox"/> Proyecto en elaboración
	<input type="checkbox"/> En marcha	<input type="checkbox"/> En licitación					<input type="checkbox"/> En ejecución
	<input type="checkbox"/> Completada						
	<input type="checkbox"/> Descartada						
Masas de agua afectadas:	Código	Naturaleza	Tipo (nº)	Nombre	Valor actual vértices HM	Estado actual	OMA
	30400179	Natural condicionada a medidas de restauración. Se verá sometida a 4(7) en 2033	4	Río de la Cueza 1	V4=3,93 Resto >6	Bueno	Buen estado para 2027
	30400182	Natural condicionada a medidas de restauración. Se verá sometida a 4(7) en 2033	4	Río de la Cueza 2	V4=3,3 Resto >6	Bueno	Buen estado para 2027
	30400150	Muy modificada (2019)	25	Río Carrión 4	V1=0,19 V4=5,97 Resto >6	Bueno	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2027
	30400152	Muy modificada (2019)	15	Río Carrión 5	V1=0,5 V4=3,1 Resto >6	Peor que bueno	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2027
	30400153	Muy modificada (2019)	15	Río Carrión 6	V1=1,3 V4=3,0 Resto >6	Bueno	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2027

Anejo 8.3. Apéndice III. Nuevas modificaciones y deterioros temporales

Código de la medida	Identificador del ciclo de planificación	2022-2027
	Código europeo de la demarcación hidrográfica	ES020
	Código único de la medida	6403245
Nombre de la medida:	Presa de Fuentearriba	
Breve descripción:	Presa en el arroyo de Fuentearriba, para embalse de capacidad 8 hm ³ y superficie anegada de 131,2 ha. Se situaría en el término municipal de Ledigos, al Oeste de la provincia de Palencia. Descartada en el procedimiento de estudio de impacto ambiental	
Situación:	<input type="checkbox"/> No iniciada	<input type="checkbox"/> En estudio
	<input type="checkbox"/> En marcha	<input type="checkbox"/> Proyecto en elaboración
	<input type="checkbox"/> Completada	<input type="checkbox"/> En licitación
	<input checked="" type="checkbox"/> Descartada	<input type="checkbox"/> En ejecución
Masas de agua afectadas:		

Mapa de localización de la actuación:



Anejo 8.3. Apéndice III. Nuevas modificaciones y deterioros temporales

Supuesto de aplicación:		
Acción:	Resultado	
<input checked="" type="checkbox"/> Nuevas modificaciones de las características físicas de una masa de agua	<input type="checkbox"/> Aguas subterráneas	<input type="checkbox"/> No se alcanza buen estado
		<input type="checkbox"/> Se produce deterioro del estado
	<input checked="" type="checkbox"/> Aguas superficiales	<input type="checkbox"/> No se alcanza el buen estado ecológico
		<input checked="" type="checkbox"/> No se alcanza el buen potencial ecológico (30400150, 30400152, 30400179) ^{***}
	<input type="checkbox"/> Se produce deterioro del estado	
<input type="checkbox"/> Nuevas actividades de desarrollo humano sostenible	<input type="checkbox"/> Aguas superficiales	<input type="checkbox"/> Se produce deterioro de muy buen estado a buen estado
<input type="checkbox"/> Alteración de nivel de una masa de agua	<input type="checkbox"/> Aguas subterráneas	<input type="checkbox"/> No se alcanza buen estado
		<input type="checkbox"/> Se produce deterioro del estado

Factor determinante y uso al que se destina la modificación / actividad / alteración	
Factor determinante	Uso
<input checked="" type="checkbox"/> Agricultura	<input type="checkbox"/> Drenaje de terrenos
	<input checked="" type="checkbox"/> Riego
<input type="checkbox"/> Energía	<input type="checkbox"/> Producción de energía hidroeléctrica
	<input type="checkbox"/> Producción de energía no hidroeléctrica
<input type="checkbox"/> Pesca y acuicultura	<input type="checkbox"/> Almacenamiento de agua para pesca o acuicultura
<input checked="" type="checkbox"/> Protección contra las inundaciones	<input checked="" type="checkbox"/> Regulación de caudales / laminación de avenidas
	<input type="checkbox"/> Mejora de capacidad de drenaje (alteración del canal, lecho o riberas)
<input type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Suministro de agua
<input type="checkbox"/> Turismo y ocio	<input type="checkbox"/> Uso turístico o recreativo
<input type="checkbox"/> Transporte	<input type="checkbox"/> Navegación / puertos
<input type="checkbox"/> Desarrollo urbano	<input type="checkbox"/> Suministro de agua potable
	<input type="checkbox"/> Otro uso
<input type="checkbox"/> Otro	<input type="checkbox"/>
Observaciones:	Observaciones:

Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.a) DMA		
¿Se han dado todos los pasos posibles para mitigar el impacto sobre el estado?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	
	<input type="checkbox"/> No	
Lista de medidas de mitigación en marcha o previstas	Prevista	En marcha
Sistemas de desviación. Se utilizará individualmente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pasos para peces	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caudales ecológicos (mínimos, máximos, generadores, tasa de cambio)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dispositivos de tomas a cota variable	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dispositivos de paso del caudal sólido	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Observaciones:		
El proyecto de estas infraestructuras deberá ser evaluado, en su caso, por el órgano ambiental correspondiente, quien definirá las medidas preventivas y		

*** Se estima que la parte de las masas de agua que se mantiene como tipo "Muy modificada asimilable a río" antes de la entrada en funcionamiento de las nuevas modificaciones, no sufrirán un empeoramiento del potencial en el vértice 1 de HM, indicador responsable, diferente de los indicadores responsables de la clasificación inicial de masas como muy modificadas

Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.a) DMA

correctoras a aplicar.

En el plan hidrológico del III ciclo se han incluido en el PdM las siguientes medidas de mitigación relacionadas con la alteración, para el horizonte 2028/33, sexenio en el que se prevé la finalización de los embalses:

Cod	Nombre medida	Importe inversión
6405491	Medida de mitigación. Estudio para la adecuación de la calidad fisicoquímica de los caudales ambientales aportados por los embalses de La Cueva 1 y La Cueva 2	30.000
6405492	Medida de mitigación. Estudio del régimen de caudales en los embalses de La Cueva 1 y La Cueva 2	40.000
6405495	Medida de mitigación. Estudio de alternativas para la implantación de caudales ambientales sólidos en los embalses de La Cueva 1 y La Cueva 2	30.000

Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.b) DMA

Apartado del Plan en el que se identifica el problema:

Anejo 1: Designación de masas de agua muy modificadas y artificiales.

Anejo 5: Demandas de agua.

Anejo 6: Asignación y reservas.

Anejo 7: Inventario de presiones.

Anejo 8.2: Valoración de estado de las masas superficiales.

<https://www.chduero.es/web/guest/plan-hidrologico-2022>

Resumen de las razones de la alteración o modificación:

En la actualidad la cuenca del río Carrión se encuentra regulada en cabecera por los embalses de Camporredondo y Compuerto (165 hm³), ambos situados aguas arriba de Velilla del río Carrión y en su mismo término municipal. Esta regulación resulta insuficiente para atender las demandas existentes en la propia cuenca, ya que se debe suministrar agua para el abastecimiento de una población de 365.000 habitantes y riego de 49.366 ha, además de garantizar el mantenimiento del caudal ecológico recogido en el Plan Hidrológico de Cuenca, estimándose la demanda anual en 340 hm³.

Para resolver esta situación de desequilibrio, además de prohibir nuevas demandas de agua en el Sistema, la Confederación Hidrográfica del Duero elaboró en abril del año 1991, tras la realización de los pertinentes estudios previos, el proyecto de construcción de la presa de Vidrieros, que generaba un embalse de unos 100 hm³ de capacidad; este proyecto fue sometido a Evaluación de Impacto Ambiental, en la que se informó desfavorablemente el proyecto.

A partir de esa negativa, el problema de desequilibrio se está paliando mediante los aportes que llegan desde el Esla a través del canal Alto de los Payuelos y desde el río Cea mediante el canal Cea-Carrión. Estos aportes, que se vienen realizando desde el año 2000, son variables según las necesidades, alcanzando algún año un volumen trasvasado de 90 hm³. Este trasvase se construyó como solución temporal para garantizar los riegos actuales del sistema Carrión hasta que se ejecute la regulación adicional de este río. Sin embargo, este trasvase puede verse reducido notablemente en tanto el desarrollo de la zona regable de Payuelos se vaya completando lo que incidiría negativamente en la garantía del Sistema Carrión. Hay por tanto un desequilibrio, que se agudiza en escenarios de cambio climático, entre la demanda actual y la garantía que ofrecen las infraestructuras existentes una vez minorado el trasvase Cea-Carrión.

A través del Sistema de simulación de la cuenca Aquatool se ha modelado diversos escenarios futuros, tanto en el Sistema Esla como el Sistema Carrión, al estar vinculados por el trasvase Cea-Carrión. Se ha evaluado el cumplimiento de garantía IPH de los regadíos dependientes del Esla y del Carrión en relación con la regulación de Las Cuezas sin limitar el trasvase del Esla al Carrión y considerando a) no reducción de aportaciones y b) considerando el efecto del cambio climático. Los resultados que se resumen en Tabla adjunta señalan que bajo el efecto del cambio climático y sin construcción de Las Cuezas los incumplimientos de garantía en el Sistema Carrión son masivos y el Sistema Esla se encuentra muy cerca de incumplir. En todos estos escenarios se ha considerado que la modernización de todos los regadíos del Carrión es efectiva, lo que supondría una reducción de la demanda actual.

	Déficit	Sin reducción de aportación		Con reducción de aportación	
		Sin límite trasvase y con Cuezas (1C)	Sin límite trasvase y sin Cuezas (2C)	Sin límite trasvase y con Cuezas (1C-R7)	Sin límite trasvase y sin Cuezas (2C-R7)
Carrión	10 años	≈35%	≈65%	≈80%	incumple IPH
	1 año	≈25%	≈30%	≈35%	incumple IPH
Esla	10 años	≈30%	≈40%	≈80%	≈93%
	1 año	≈26%	≈30%	≈40%	≈40%

Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.c) DMA	
Razones que justifican la modificación [a) y b)]	
<input type="checkbox"/> a) Razones de interés público superior	
<input type="checkbox"/> Salud humana <input type="checkbox"/> Seguridad pública <input type="checkbox"/> Consecuencias beneficiosas de primera importancia para el medio ambiente <input type="checkbox"/> Otras razones imperativas de interés público: de naturaleza social o económica	
Explicar brevemente el criterio para considerar la modificación de interés público superior:	
<input checked="" type="checkbox"/> b) Los beneficios para la salud humana, para el mantenimiento de la seguridad humana o para el desarrollo sostenible que suponen las nuevas modificaciones o alteraciones superan a los beneficios para el medio ambiente y la sociedad de alcanzar los objetivos ambientales (Aguas superficiales: buen estado ecológico, buen potencial ecológico o no deterioro de muy buen estado ecológico; Aguas subterráneas: buen estado o no deterioro)	
Explicar brevemente el método para hacer el balance y el resultado final:	
e) Beneficios de la nueva modificación. Los beneficios de la actuación son reducir el déficit de las demandas agrarias del Sistema de Explotación Carrión, lo que implica un incremento del margen bruto de la actividad agraria. Además de estos beneficios económicos directos de la actividad, hay un claro beneficio indirecto sobre el sector agroindustrial y de creación de oportunidades y fijación población en área desfavorecida y despoblada. Mejora de la garantía de suministro de agua en los regadíos de todo el Sistema de Explotación Carrión, Reducción de la dependencia del sistema Carrión del trasvase del Esla.	
f) Beneficios de alcanzar los objetivos ambientales. Protección y mejora de la salud y la biodiversidad del ecosistema acuático. Mejora del valor recreativo de las aguas superficiales.	

Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.d) DMA			
Alternativas consideradas	¿Es significativamente mejor opción medioambiental?	¿Es técnicamente viable?	¿Su coste es desproporcionado?
La reducción de la superficie de regadío que depende de las regulaciones actuales del Carrión.	NO	-	-
En caso de que no haya alternativas, explicar los motivos:			
Resumen que justifique la selección de la alternativa:			
<p>Reducción de superficie de regadío</p> <p>Se estima que en las condiciones actuales el Sistema Carrión podría suministrar con los criterios de garantía exigidos por la IPH a un total de unas 30.000 has con los niveles de eficiencia actuales, por lo que, al menos 17.000 ha no quedarían garantizadas. En términos de margen bruto la retirada de 17.000 ha de regadío que depende de las regulaciones actuales del Carrión esta superficie de regadío supondría la reducción de entre 15 y 20 millones de euros anuales, que trasladado a producción bruta pasaría a unos 40-60 millones de euros anuales.</p> <p>Además, esta actuación no se considera la mejor opción ambiental ya que la desaparición del regadío actual tendría importantes efectos negativos medioambientales por la importancia ambiental de los regadíos tradicionales. Por otro lado, la medida implicaría un impacto muy negativo sobre el entorno humano de la zona, que perdería su principal motor económico.</p>			

Cumplimiento de condiciones del art. 4.8 DMA	
La aplicación de la modificación o alteración:	
¿Excluye permanentemente o compromete el logro de los objetivos ambientales en otras masas de agua de la misma Demarcación?	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No
¿Es consistente con la aplicación de otras normas comunitarias en materia de medio ambiente?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No

Observaciones:

Las medidas de mitigación señaladas en el epígrafe anterior garantizan como mínimo el mismo nivel de protección que la legislación comunitaria vigente y la modificación no comprometen el logro de los objetivos generales de la DMA en virtud del artículo 4 en otras masas de forma permanente dentro de la demarcación hidrográfica del Duero.

Efecto aguas arriba

La alteración provocada por la presa será tal que habrá que designar como masa de agua muy modificada asimilable a lago la parte de la masa de agua de río natural afectada por el efecto aguas arriba de las presas, y el objetivo a alcanzar en la nueva masa ya no habrá de ser el buen estado ecológico sino el buen potencial ecológico.

La ejecución de estas actuaciones implicaría que la masa 30400179 Río de la Cueva 1 se dividiera en el futuro en:

- Masa Natural condicionada a ejecución medidas de restauración para el tramo aguas arriba de los embalses
- Embalse de La Cueva 1, masa muy modificada asimilable a embalse.
- Embalse de La Cueva 2, masa muy modificada asimilable a embalse.

Efecto aguas abajo

La finalización de las presas de Cuezas 1 y Las Cuezas 2 ocasionará que la masa 30400182 Río la Cueva 2 pueda ser designada como muy modificada ya que su vértice 1 del protocolo de HM que analiza el régimen hidrológico e hidrodinámica será <6.

La toma en el río Carrión afecta a las masas 30400150, 30400152 y 30400153 aguas abajo, pero estas ya se encuentran muy modificadas, por lo que la afección futura no supondrá modificación de las masas.

La masa 153 además de la afección por la toma en río Carrión se verá afectada por el incremento de la regulación aguas arriba, al ser la masa tras la confluencia del río Cueva y el Carrión. Al igual que en el caso anterior, la afección no supondrá cambio en la naturaleza de la masa.

No se prevé modificación de la naturaleza en las masas de agua 30400150, 30400152 y 30400153 del río Carrión aguas abajo del punto de toma.

Código	Nombre	Naturaleza actual	Valor actual vértices HM	Naturaleza futura	Valor futuro vértices HM
30400179	Río de la Cueva 1	Muy modificada. Se verá sometida a 4(7) en 2033	V4=3 Resto >6	Muy modificada	V4=3,93 Resto >6
30400182	Río de la Cueva 2	Natural. Se verá sometida a 4(7) en 2033	V4=3,3 Resto >6	Muy modificada	V1=4 V4=3,3 Resto >6
30400150	Río Carrión 4	Muy modificada	V1=0,19 V4=5,97 Resto >6	Muy modificada	V1=0,19 V4=5,97 Resto >6
30400152	Río Carrión 5	Muy modificada	V1=0,5 V4=3,1 Resto >6	Muy modificada	V1=0,5 V4=3,1 Resto >6
30400153	Río Carrión 6	Muy modificada	V1=1,3 V4=3,0 Resto >6	Muy modificada	V1=1,3 V4=3,0 Resto >6

Afección al LIC “Riberas del río Carrión y afluentes”

Aguas abajo de las presas de la Cueva, coincidiendo con las masas de agua 30400182 se encuentra el LIC “Riberas del río Carrión y afluentes” cuyas principales presiones son las plantaciones de especies forestales alóctonas (B01), el pastoreo (A04) y el incremento de área cultivada (A01). Este LIC podría verse afectado por los efectos sobre el régimen hidrológico de la regulación que afectan al espacio.

Las medidas de mitigación previstas, fundamentalmente mantenimiento de un régimen de caudales ambientales, podrían ser suficientes para que el efecto de la regulación del agua no incidiera en el estado de conservación de hábitats y especies del LIC.

Para ello el plan del II ciclo plantea como medida de mitigación la realización de estudios, de forma coordinada con la Autoridad Competente (Comunidad Autónoma) para la incorporación de los requisitos ambientales de conservación del LIC aguas abajo de las actuaciones previstas en la fijación del caudal ecológico a establecer en las presas de Las Cuevas y Villafría.

Cumplimiento de condiciones del art. 4.9 DMA

La aplicación de la modificación o alteración una vez tenidas en cuenta todas las previsiones del art. 4.7:

¿Garantiza el mismo nivel de protección que las normas comunitarias vigentes?

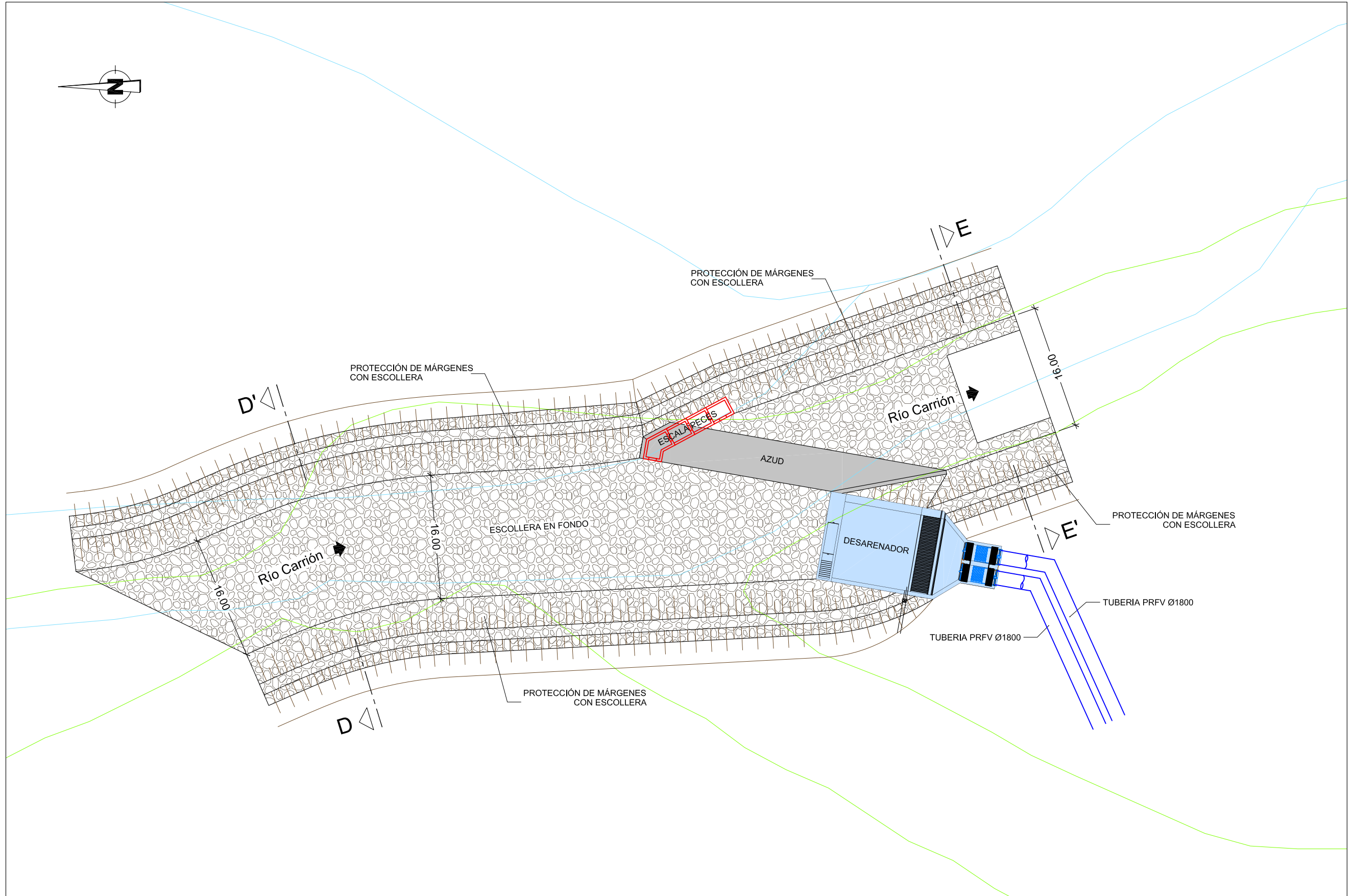
Sí
 No

Resumen de la evaluación de la modificación, nueva actividad o alteración:

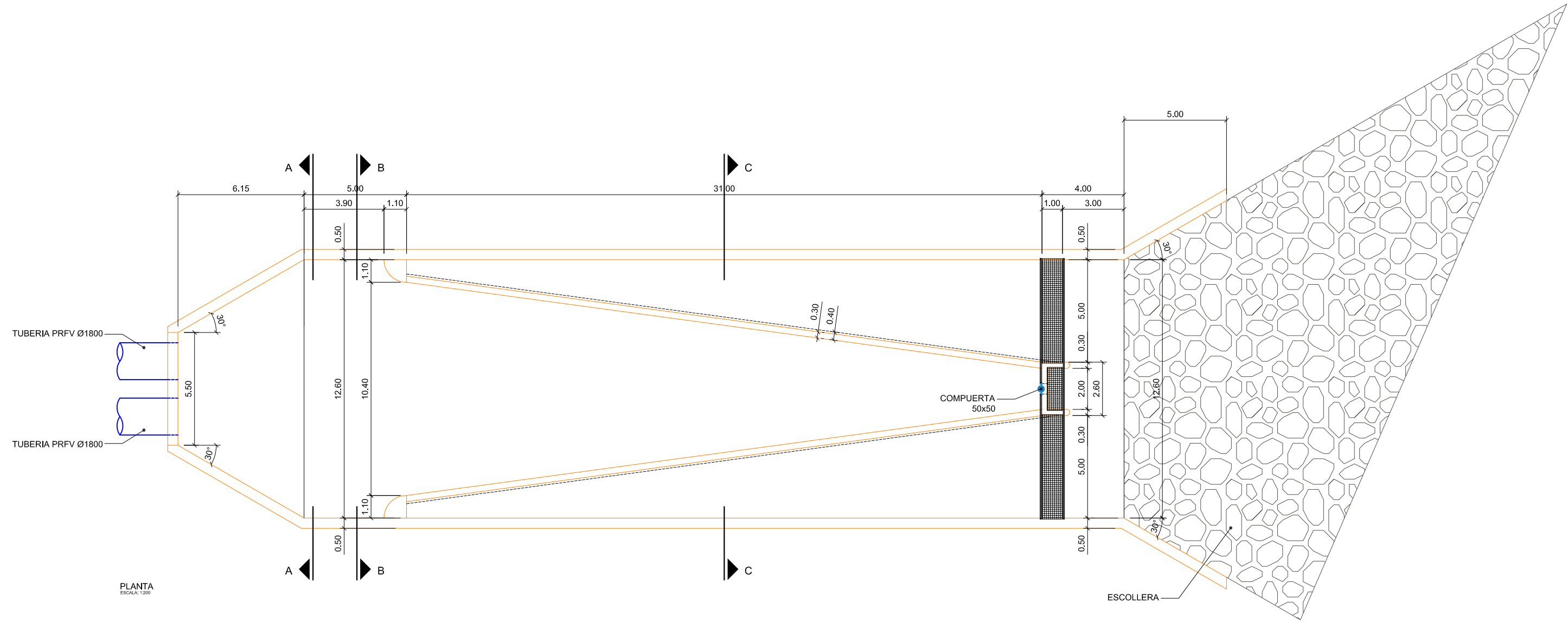
Ciclo de planificación de la modificación / nueva actividad / alteración	2021-2027
Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.a) DMA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí
	<input type="checkbox"/> No
Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.b) DMA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí
	<input type="checkbox"/> No
Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.c) DMA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí
	<input type="checkbox"/> No
Cumplimiento de condiciones del art. 4.7.d) DMA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí
	<input type="checkbox"/> No
Cumplimiento de condiciones del art. 4.8 DMA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí
	<input type="checkbox"/> No
Cumplimiento de condiciones del art. 4.9 DMA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí
	<input type="checkbox"/> No
La nueva modificación / nueva actividad / alteración, ¿tiene efectos transfronterizos?	<input type="checkbox"/> Sí
	<input checked="" type="checkbox"/> No
La nueva modificación / nueva actividad / alteración, ¿se realiza en una zona protegida de la Red Natura 2000?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí
	<input type="checkbox"/> No
¿Es viable la modificación / nueva actividad / alteración?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí
	<input type="checkbox"/> No
Breve explicación final de la evaluación	
<p>La nueva modificación afecta a dos masas de agua superficial de tipo muy modificada asimilable a río (30400179 y 30400182) de forma diferenciada:</p> <p>Masa 30400179: Esta masa de agua se ha designado como masa de agua natural supeditada a la ejecución de medidas de restauración debido a su alteración hidromorfológica derivada del vértice 4. La alteración provocada por las presas de La Cueva 1 y la Cueva 2 obligará a la división de esta masa en tres masas de agua por su efecto aguas arriba:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Masa Natural condicionada a ejecución medidas de restauración para el tramo aguas arriba de los embalses, de 17 km de longitud - Embalse de La Cueva 1, masa muy modificada asimilable a embalse. - Embalse de La Cueva 2, masa muy modificada asimilable a embalse. <p>Masa 30400182: Esta masa de agua se ha designado como masa de agua natural supeditada a la ejecución de medidas de restauración debido a su alteración hidromorfológica derivada del vértice 4. La alteración provocada por las presas de La Cueva 1 y la Cueva 2 por su efecto aguas abajo ocasionará que la masa pueda ser designada como muy modificada ya que su vértice 1 del protocolo de HM que analiza el régimen hidrológico e hidrodinámica será <6.</p> <p>CONCLUSIÓN: LA ACTUACIÓN SUPONE LA MODIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS MASAS DE AGUA 30400179 y 30400182 (YA DESIGNADAS MUY MODIFICADAS POR OTRAS ALTERACIONES HIDROMORFOLÓGICAS), PERO NO SUPONE LA MODIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS MASAS DE AGUA 30400150, 30400152 y 30400153.</p>	

ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS EN LA ÚLTIMA ETAPA

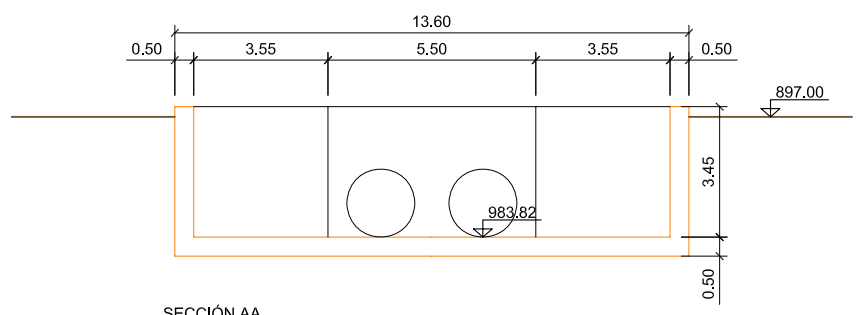
CRITERIOS	ASPECTO	PESO	FACTORES DE COMPARACIÓN				INDICADORES DE COMPARACIÓN				VALORACIÓN						
			SOL 4	SOL 3B	SOL 5A	SOL 5B	SOL 4	SOL 3B	SOL 5A	SOL 5B	SOL 4	SOL 3B	SOL 5A	SOL 5B			
MEDIO AMBIENTALES			ABS.								Balsa 90 hm3						
VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	5 Bosques climatófilos	2	1,00	5	4	4	1	5	1,00	-	0,25	0,25	1,00	-	0,25	0,25	
	Bosques de ribera	2	1,00	4	4	4	2	4	1,00	-	-	-	1,00	-	-	-	
	Bosques isla	1	0,50	5	3	3	1	5	1,00	-	0,50	0,50	0,50	-	0,25	0,25	
FAUNA	10 Especies faunísticas	4	2,00	4	1	2	1	4	0,33	-	1,00	0,67	0,67	-	2,00	1,33	
	Conectividad ictiofauna	2	1,00	4	3	3	1	4	1,00	-	0,33	0,33	1,00	-	0,33	0,33	
	Conectividad terrestres	4	2,00	4	1	1	1	4	-	-	1,00	1,00	-	-	2,00	2,00	
ESTADO ECOLÓGICO	10 Afección directa	5	2,50	4	3	3	1	4	1,00	-	0,33	0,33	2,50	-	0,83	0,83	
MASAS DE AGUA	Afección sobre el régimen	5	2,50	5	3	4	1	5	1,00	-	0,50	0,25	2,50	-	1,25	0,63	
HÁBITATS	15 Hábitats interés comunitario	15	7,50	2	1	1	1	2	1,00	-	1,00	1,00	7,50	-	7,50	7,50	
ESPACIOS PROTEG.	20 RN2000	20	10,00	6	1	2	1	6	-	0,40	1,00	0,80	-	4,00	10,00	8,00	
PAISAJE	5 Entorno de proyecto	2	1,00	1	2	2	1	3	1,00	-	0,50	0,50	1,00	-	0,50	0,50	
	Ocupación de proyecto	3	1,50	5	2	2	2	5	-	0,67	1,00	1,00	-	1,00	1,50	1,50	
PATRIMONIO	10 Bienes dominio público	2	1,00	2	4	3	2	5	1,00	-	0,33	0,67	1,00	-	0,33	0,67	
	Yacimientos, bienes inm.	8	4,00	3	4	4	3	4	1,00	-	-	-	4,00	-	-	-	
SOCIO-ECONOMÍA	25 Sector primario	15	7,50	6	3	3	3	6	-	0,67	1,00	1,00	-	5,00	7,50	7,50	
	Sector terciario	10	5,00	3	1	1	1	3	-	0,50	1,00	1,00	-	2,50	5,00	5,00	
			100	50,00									22,67	12,50	39,25	36,29	
							Orden (menor afección medioambiental)				3	4	1	2			
ECONOMICOS			ABS. OPC.														
COSTES	100 Costes Construcción	45	22,50	245	85	154	122	85	245	0,00	1,00	0,57	0,77	-	22,50	12,80	17,30
	Necesidad de bombeo	5	2,50	1	-	-	-	-	1	0,00	1,00	1,00	1,00	-	2,50	2,50	2,50
			50	25,00									-	25,00	15,30	19,80	
							Orden (menor coste económico)				4	1	3	2			
FUNCIONALES																	
Funcionalidad	100 Según hm3/año regulado (déficit residual)	50	25,00	54,9	36,7	36,7	36,7	0	63,3	0,87	0,58	0,58	0,58	21,68	14,49	14,49	14,49
			200	100	8,4	26,6	26,6	26,6					1	2	2	2	
							Orden (mayor funcionalidad)				44,35	51,99	69,04	70,58			
							Orden (mejor alternativa multicriterio)				4	3	2	1			



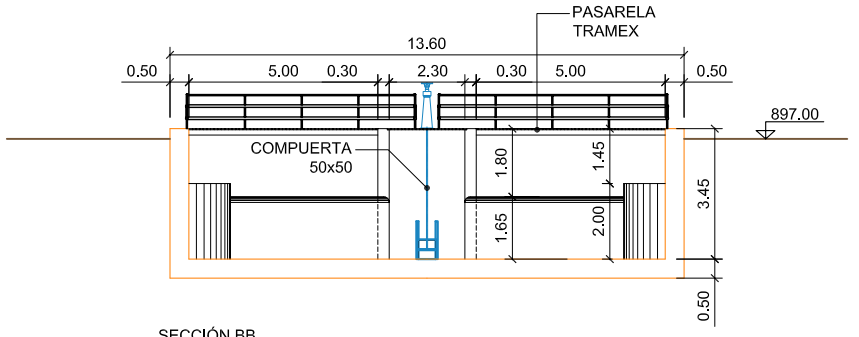
PLANTA OBRA DE TOMA
ESCALA: 1:500



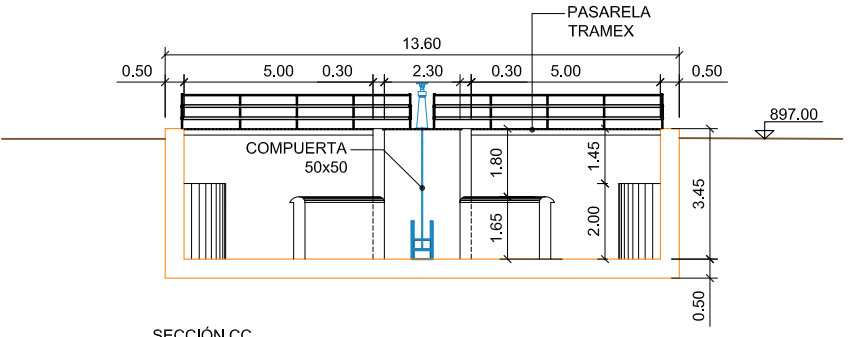
PLANTA
ESCALA: 1:200



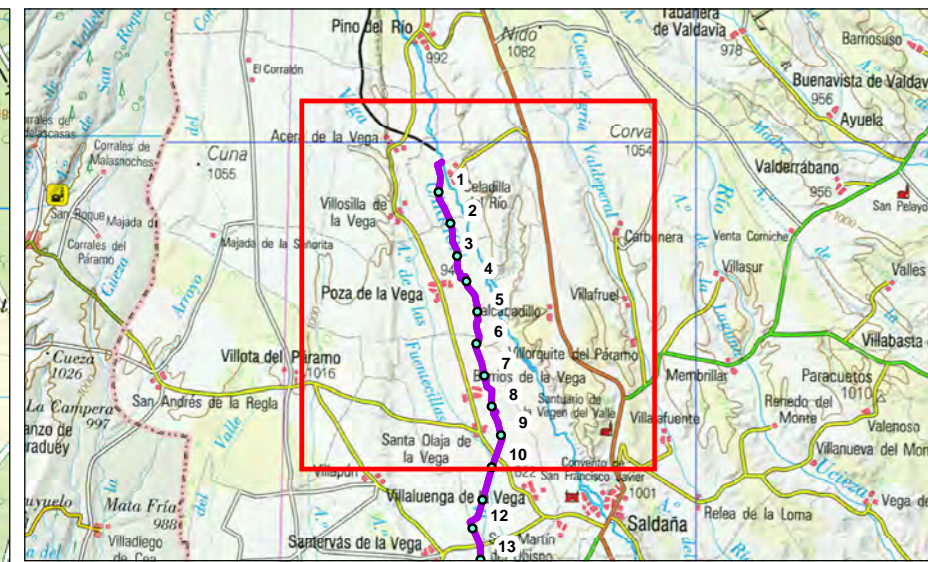
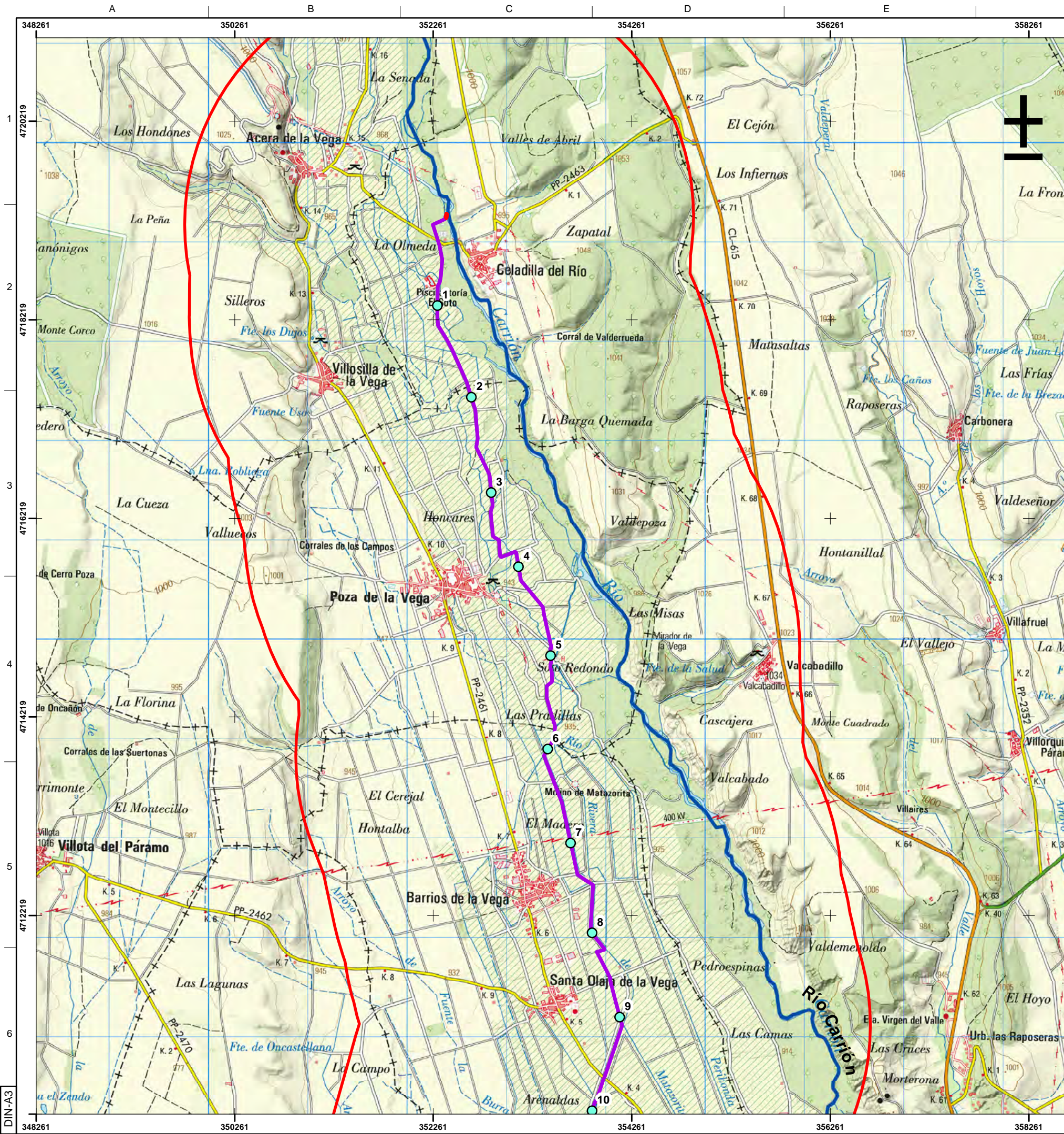
SECCIÓN AA
ESCALA: 1:200









SECCIÓN BB
ESCALA: 1:200



SECCIÓN CC
ESCALA: 1:200



Leyenda

-  Puntos PK
-  Tubería de detración
-  Obra de toma en la salida de la tubería de detración del río Carrion
-  Embalse de las Cuezas 1
-  Embalse de las Cuezas 2
-  Ámbito de estudio



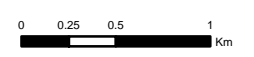
TÍTULO DEL PROYECTO:
**Estudio de impacto ambiental
 Regulación adicional de la cuenca del río Carrion
 (Palencia y León)**

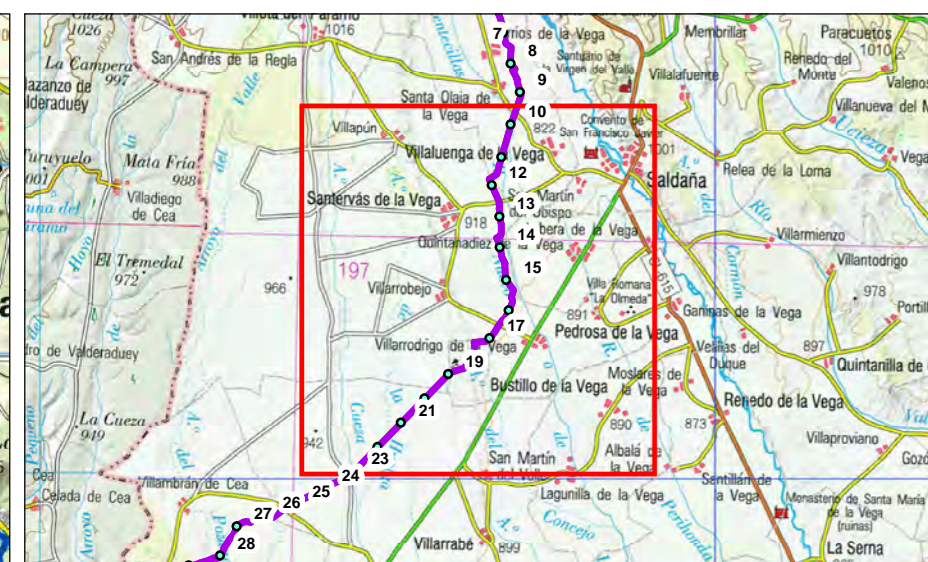
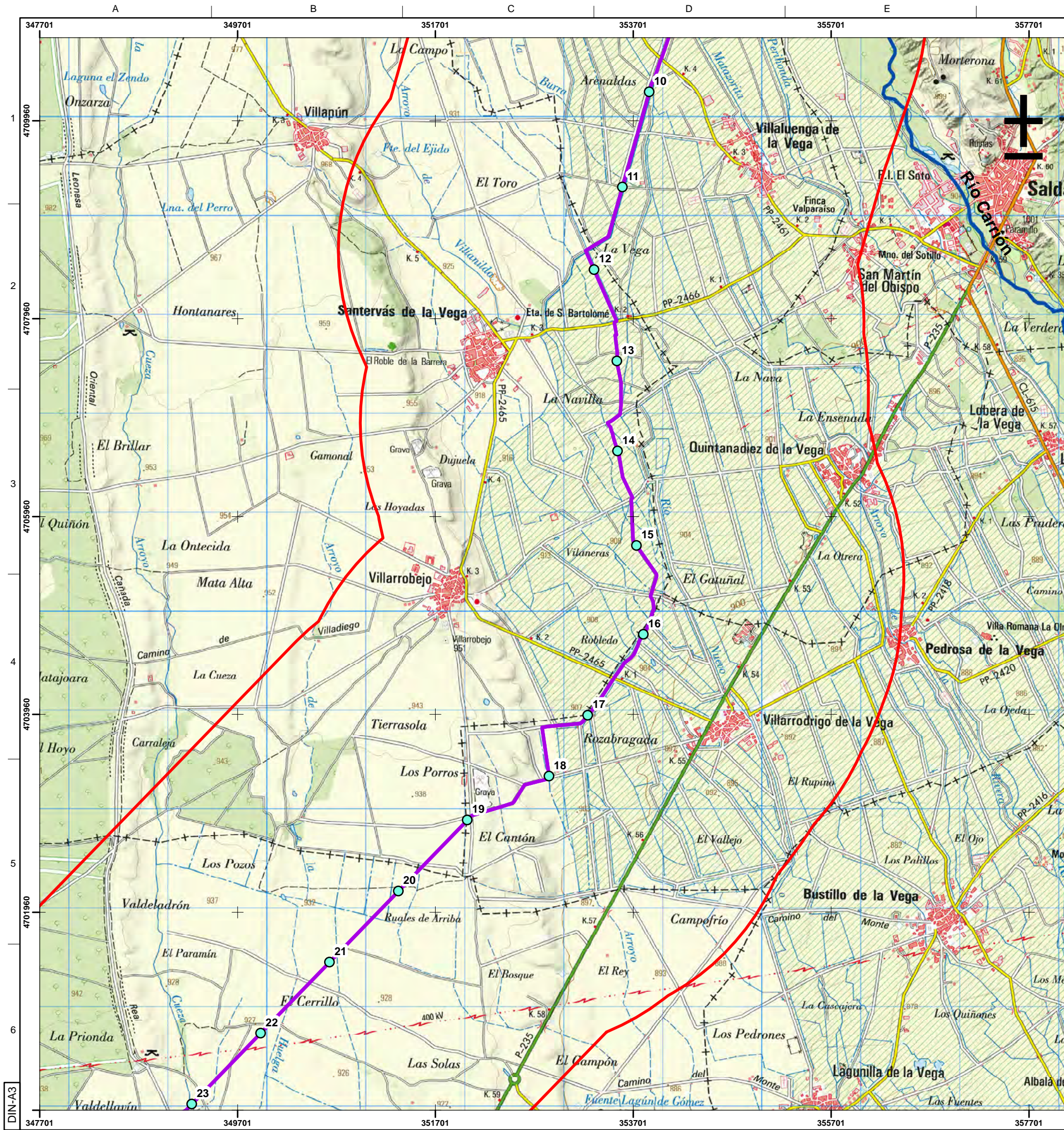
TÍTULO DEL PLANO:
Localización

ESCALA:
 1:40 000









Plano: 1.1
 Fecha: 16/04/2019





Leyenda

-  Puntos PK
-  Tubería de detración
-  Obra de toma en la salida de la tubería de detración del río Carrión
-  Embalse de las Cuezas 1
-  Embalse de las Cuezas 2
-  Ámbito de estudio



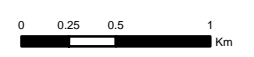
TÍTULO DEL PROYECTO:
**Estudio de impacto ambiental
 Regulación adicional de la cuenca del río Carrión
 (Palencia y León)**

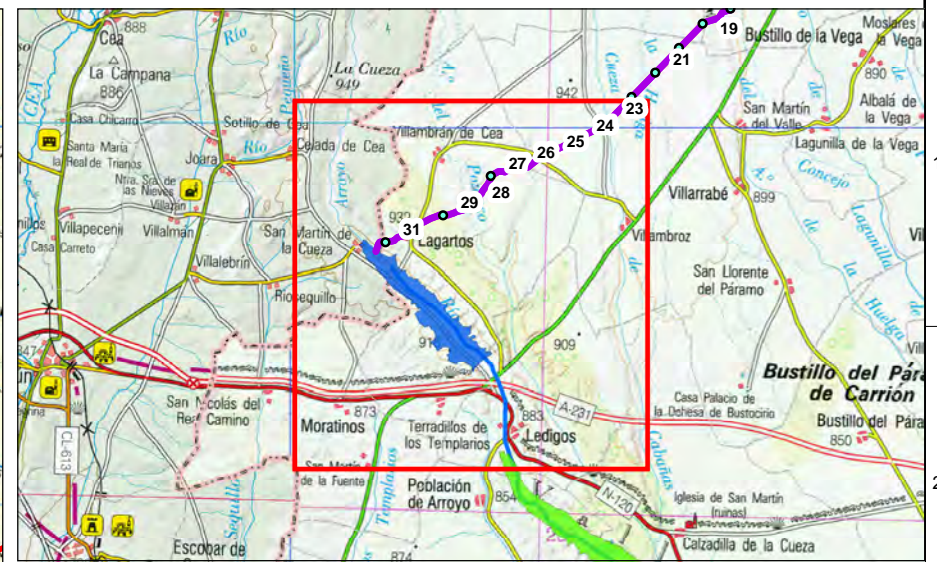
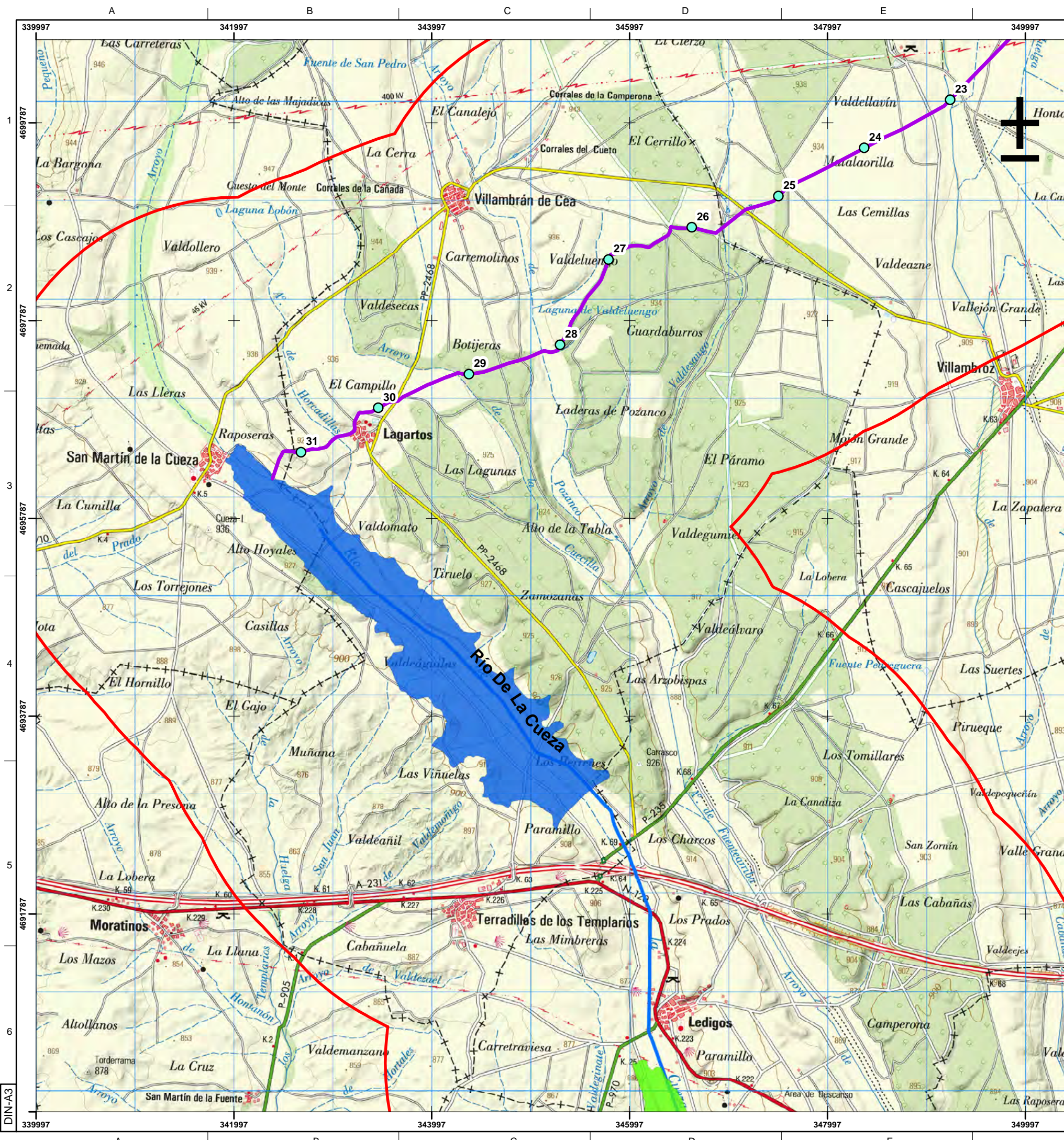
TÍTULO DEL PLANO:
Localización

ESCALA:
 1:40 000









Plano: 1.2
 Fecha: 16/04/2019





Leyenda

-  Puntos PK
-  Tubería de detección
-  Obra de toma en la salida de la tubería de detección del río Carrión
-  Embalse de las Cuezas 1
-  Embalse de las Cuezas 2
-  Ámbito de estudio



TÍTULO DEL PROYECTO:
**Estudio de impacto ambiental
 Regulación adicional de la cuenca del río Carrión
 (Palencia y León)**

TÍTULO DEL PLANO:
Localización

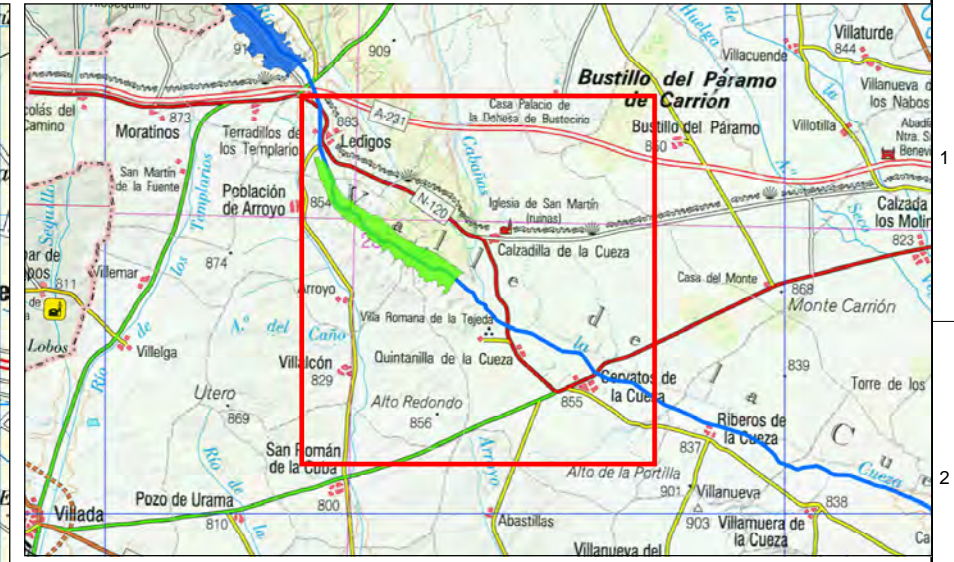
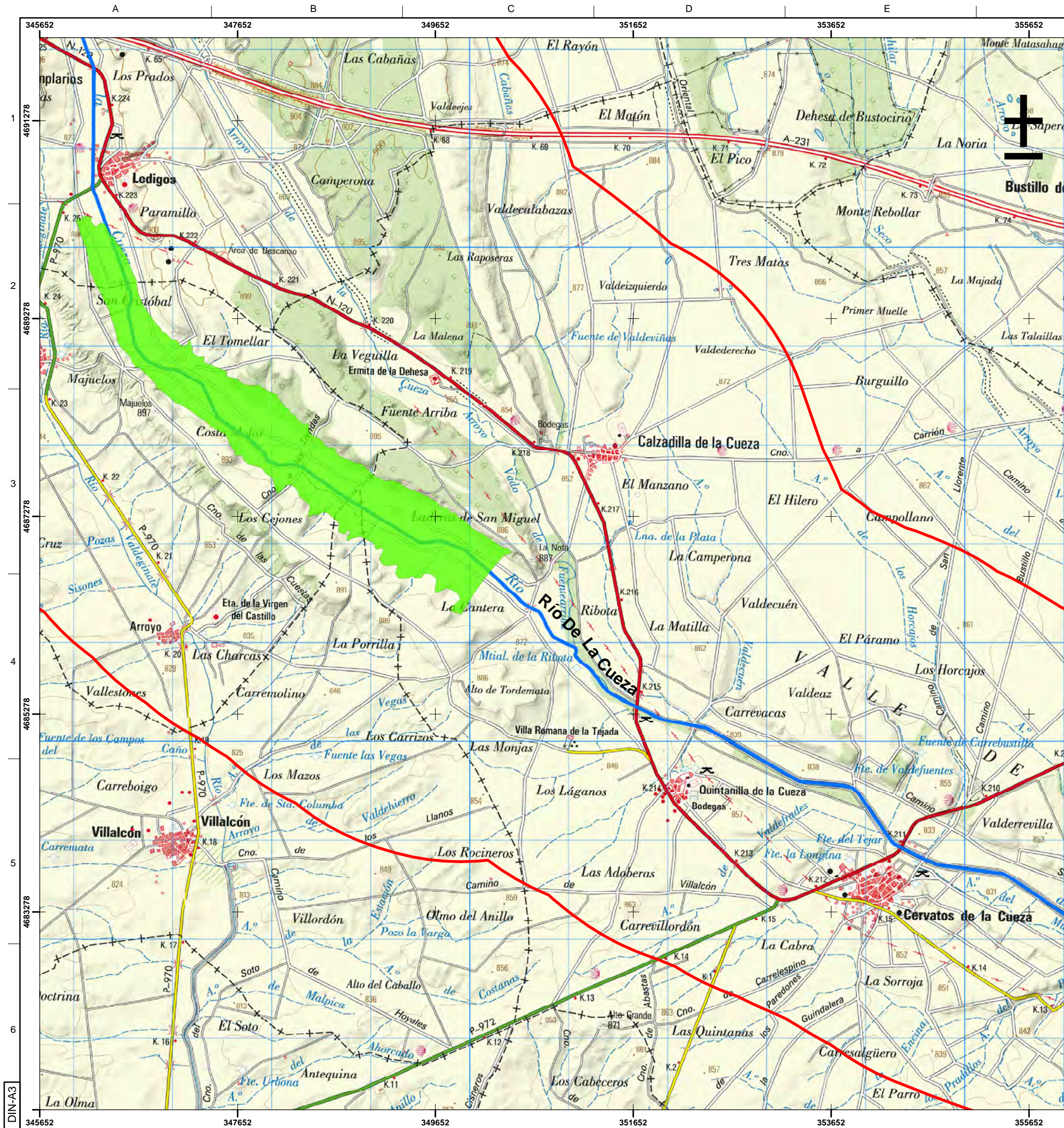
ESCALA:
 1:40 000

Plano: 1.3







Fecha: 16/04/2019




DIN-A3



Leyenda

-  Puntos PK
-  Tubería de detracción
-  Obra de toma en la salida de la tubería de detracción del río Carrión
-  Embalse de las Cuezas 1
-  Embalse de las Cuezas 2
-  Ámbito de estudio

	GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO
---	--------------------	---	--------------------------------------

TÍTULO DEL PROYECTO:
**Estudio de impacto ambiental
 Regulación adicional de la cuenca del río Carrión
 (Palencia y León)**

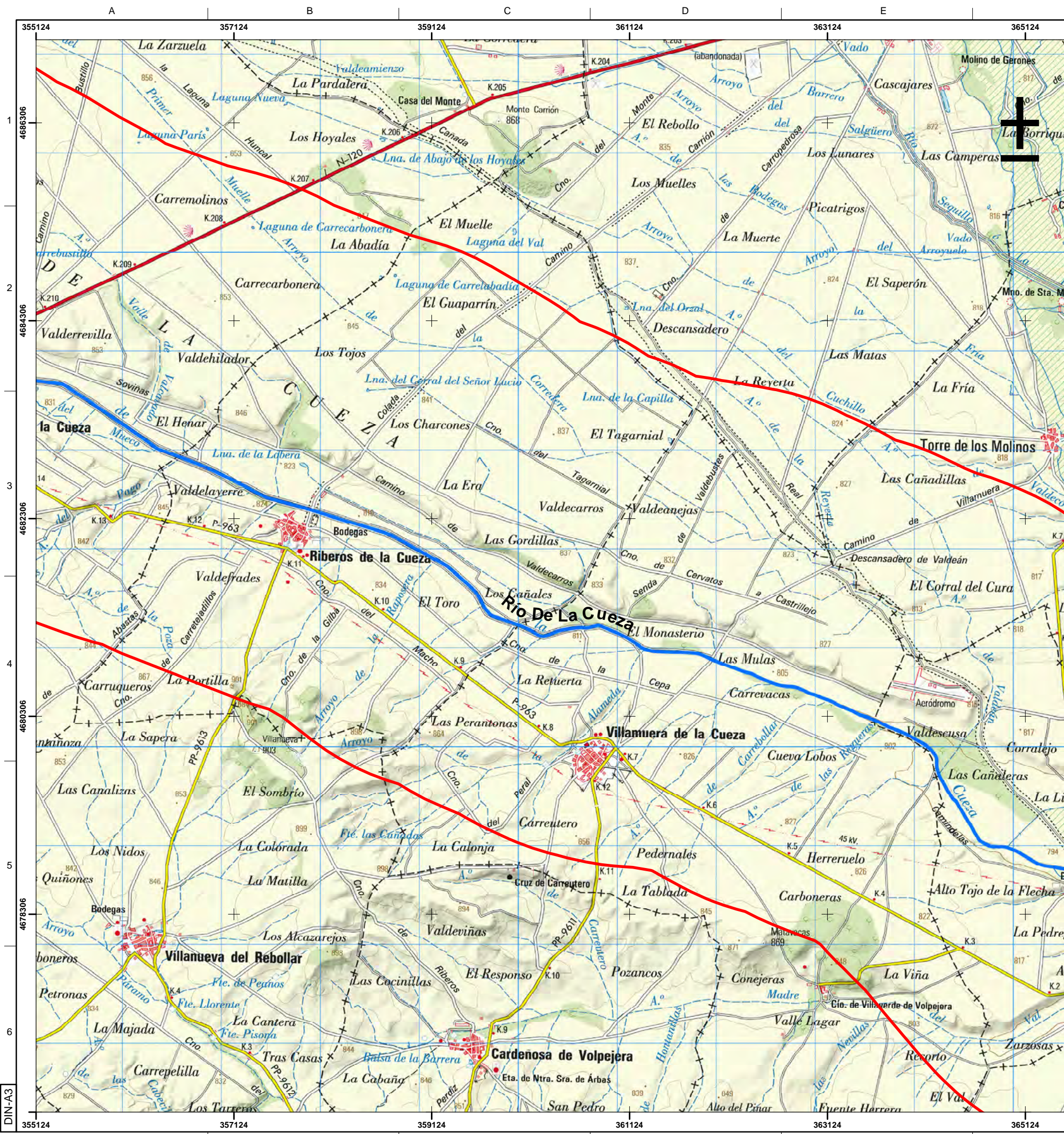
TÍTULO DEL PLANO:
Localización

ESCALA:
 1:40 000







	Plano:	1.4
	Fecha:	16/04/2019

0 0.25 0.5 1 Km

DIN-A3



Leyenda

-  Puntos PK
-  Tubería de detracción
-  Obra de toma en la salida de la tubería de detracción del río Carrión
-  Embalse de las Cuezas 1
-  Embalse de las Cuezas 2
-  Ámbito de estudio



TÍTULO DEL PROYECTO:
**Estudio de impacto ambiental
 Regulación adicional de la cuenca del río Carrión
 (Palencia y León)**

TÍTULO DEL PLANO:
Localización

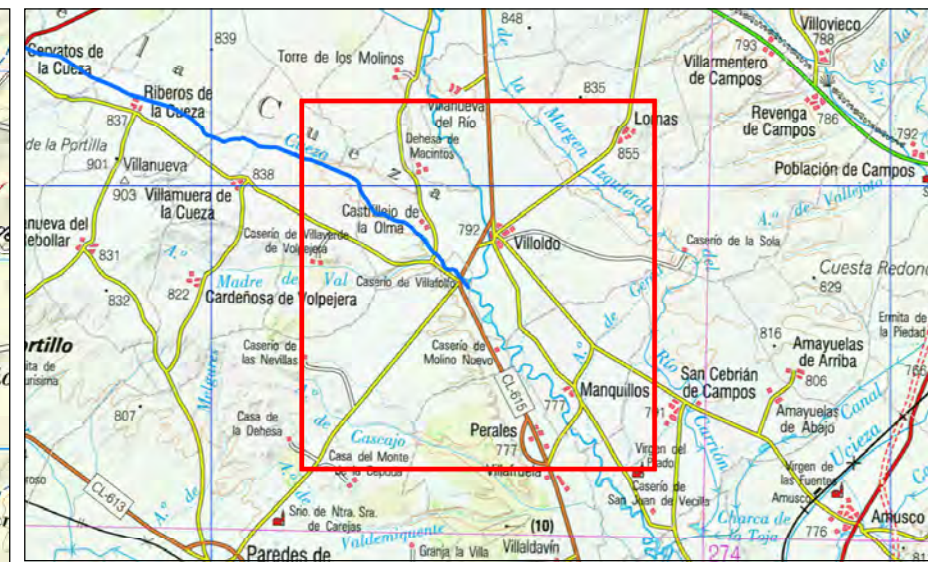
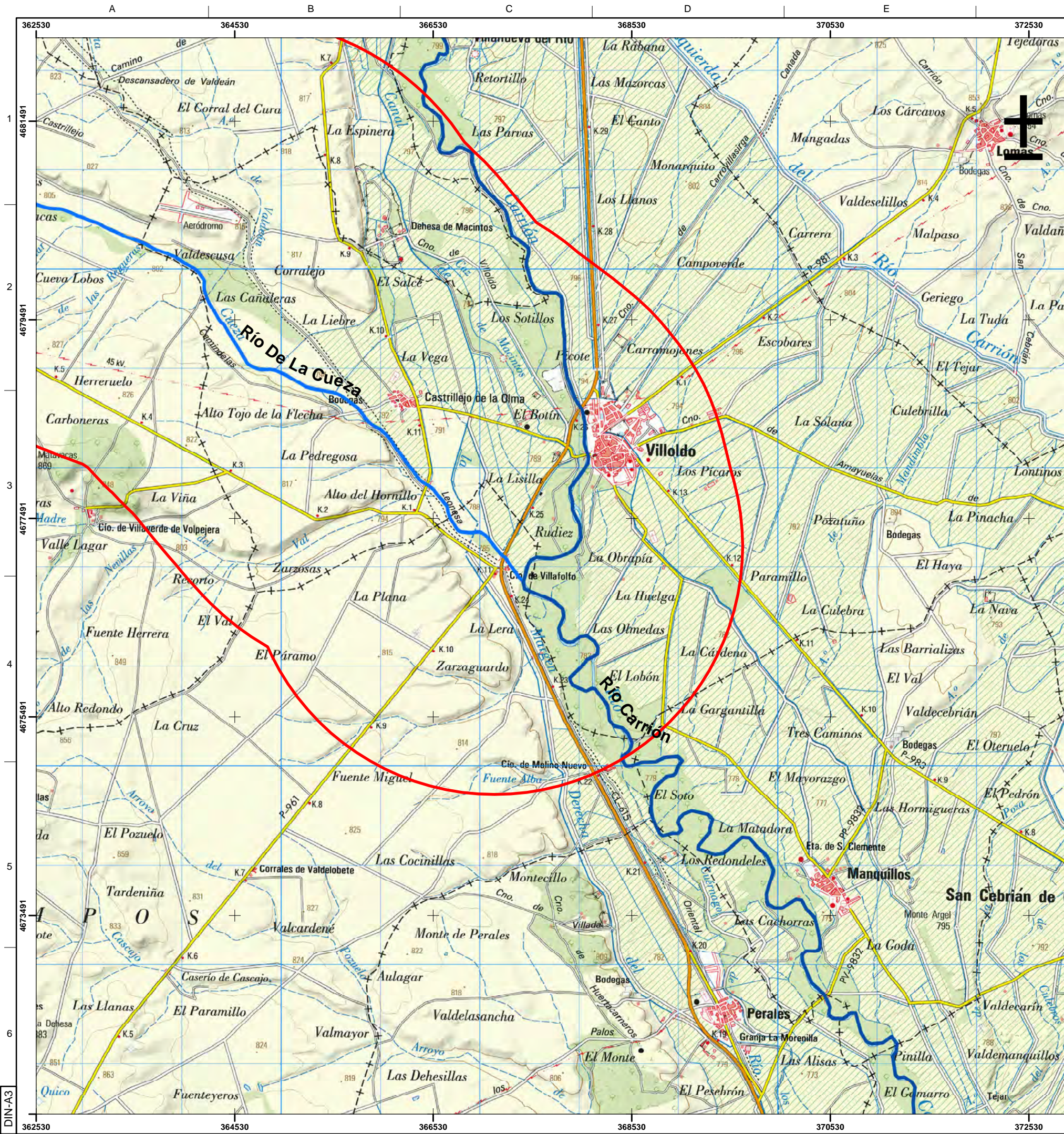
ESCALA:
 1:40 000

Plano: 1.5







Fecha: 16/04/2019




DIN-A3



Leyenda

-  Puntos PK
-  Tubería de detracción
-  Obra de toma en la salida de la tubería de detracción del río Carrión
-  Embalse de las Cuezas 1
-  Embalse de las Cuezas 2
-  Ámbito de estudio



TÍTULO DEL PROYECTO:
**Estudio de impacto ambiental
Regulación adicional de la cuenca del río Carrión
(Palencia y León)**

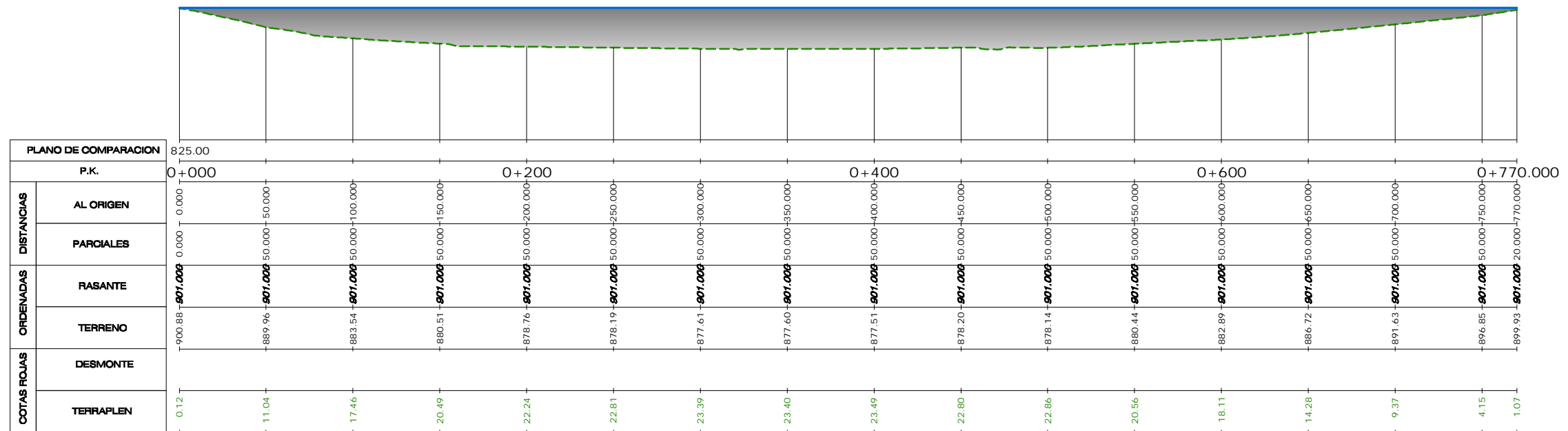
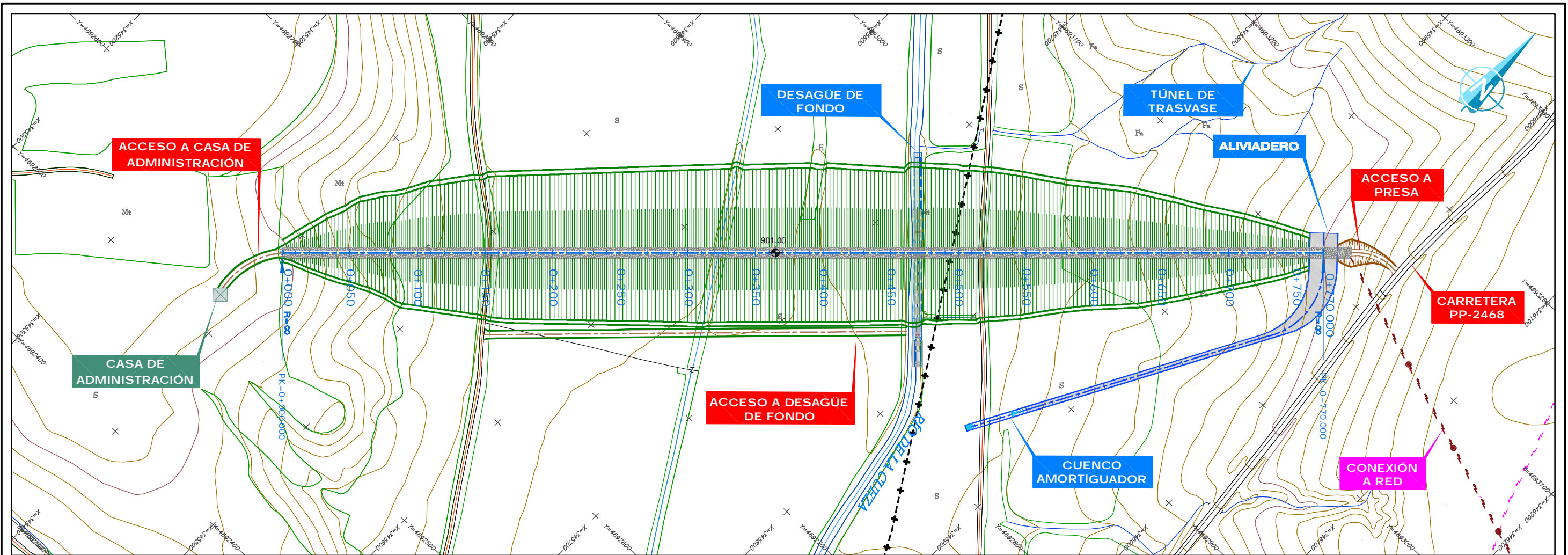
TÍTULO DEL PLANO:
Localización

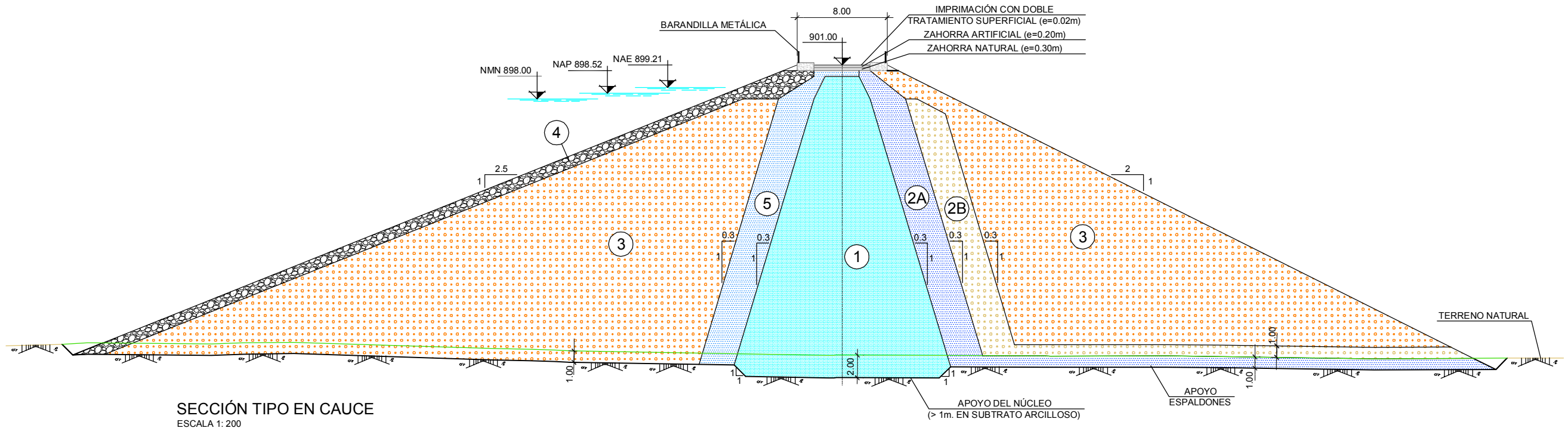
ESCALA:
1:40 000

Plano: 1.6

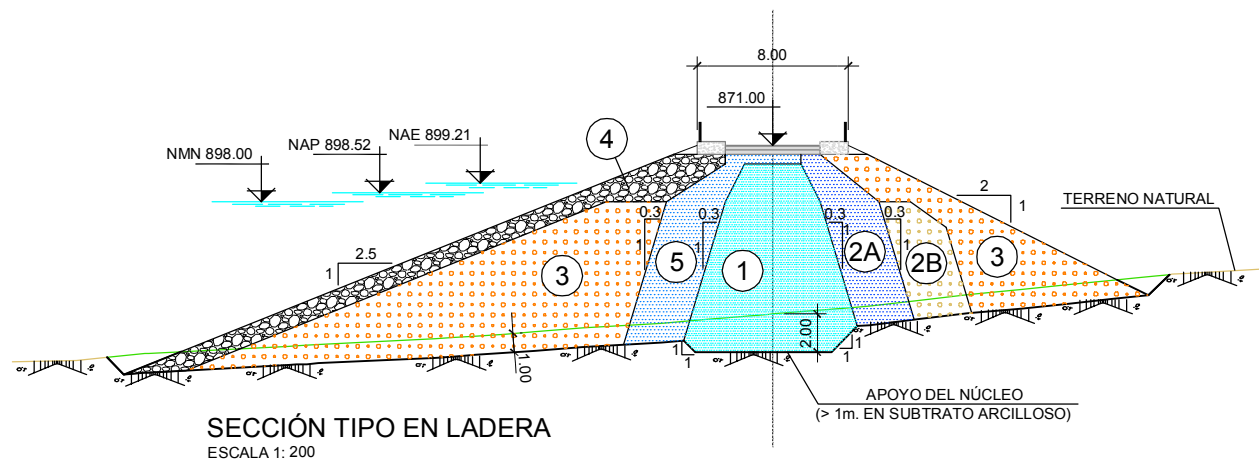
Fecha: 16/04/2019



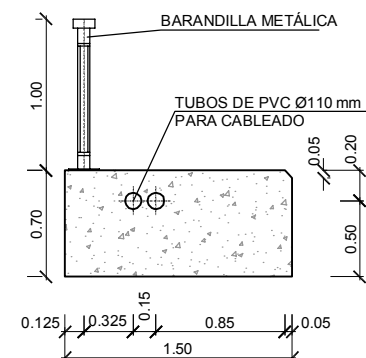





SECCIÓN TIPO EN CAUCE
ESCALA 1: 200

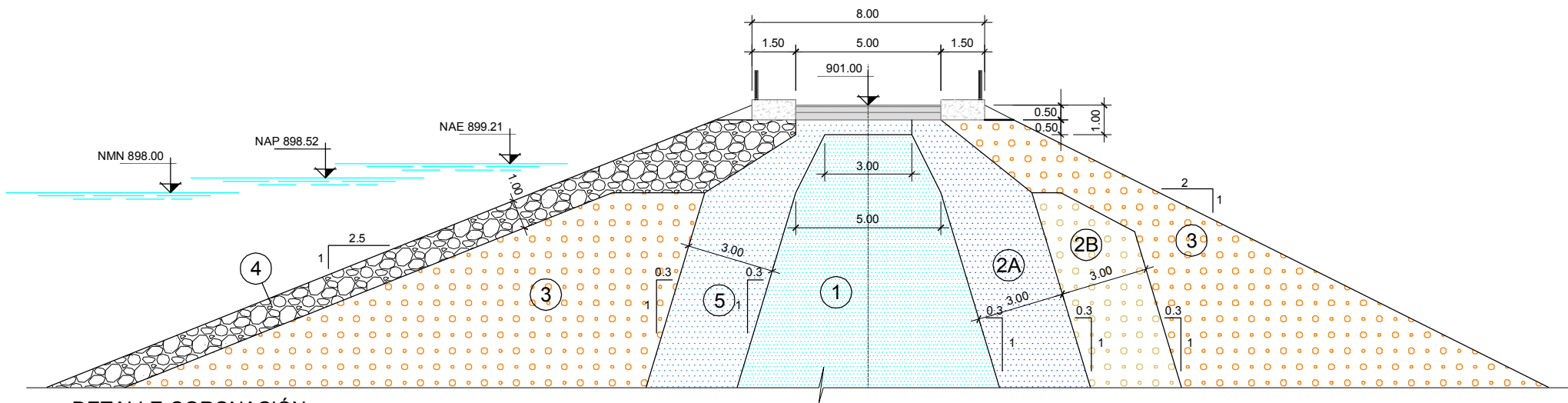


SECCIÓN TIPO EN LADERA
ESCALA 1: 200

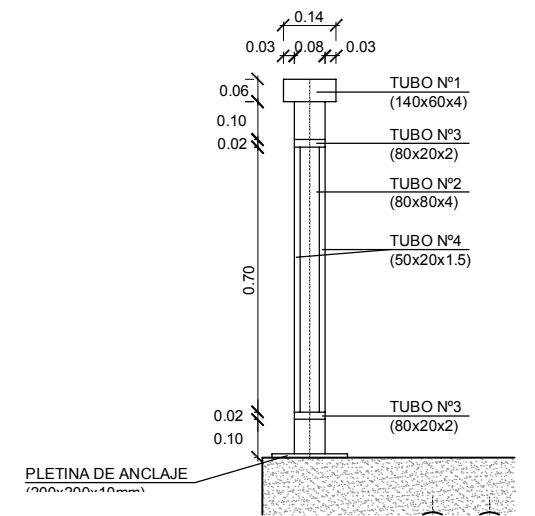


DETALLE DE ACERA
ESCALA 1: 25

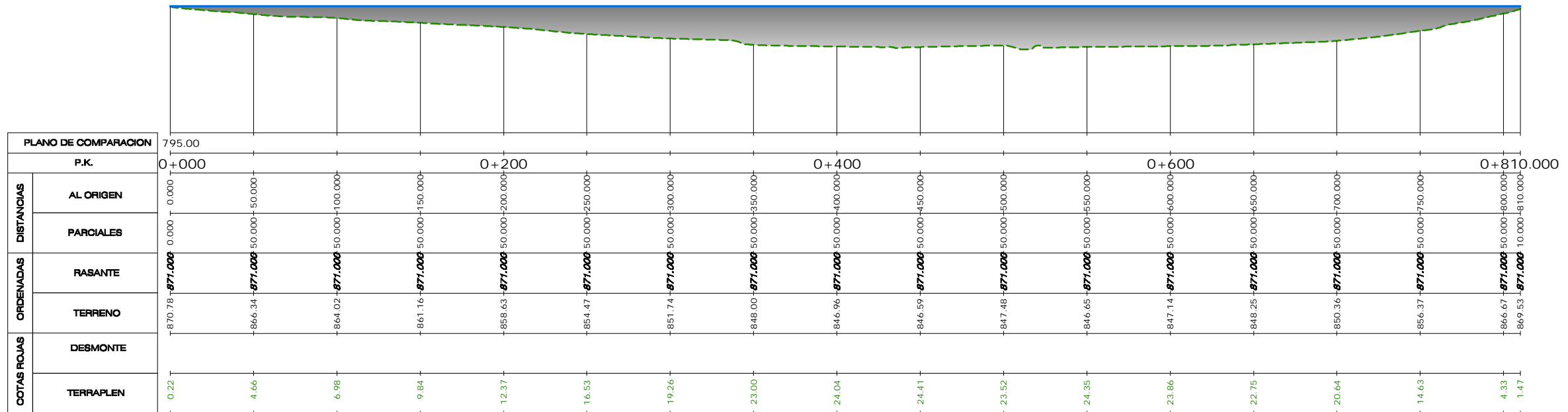
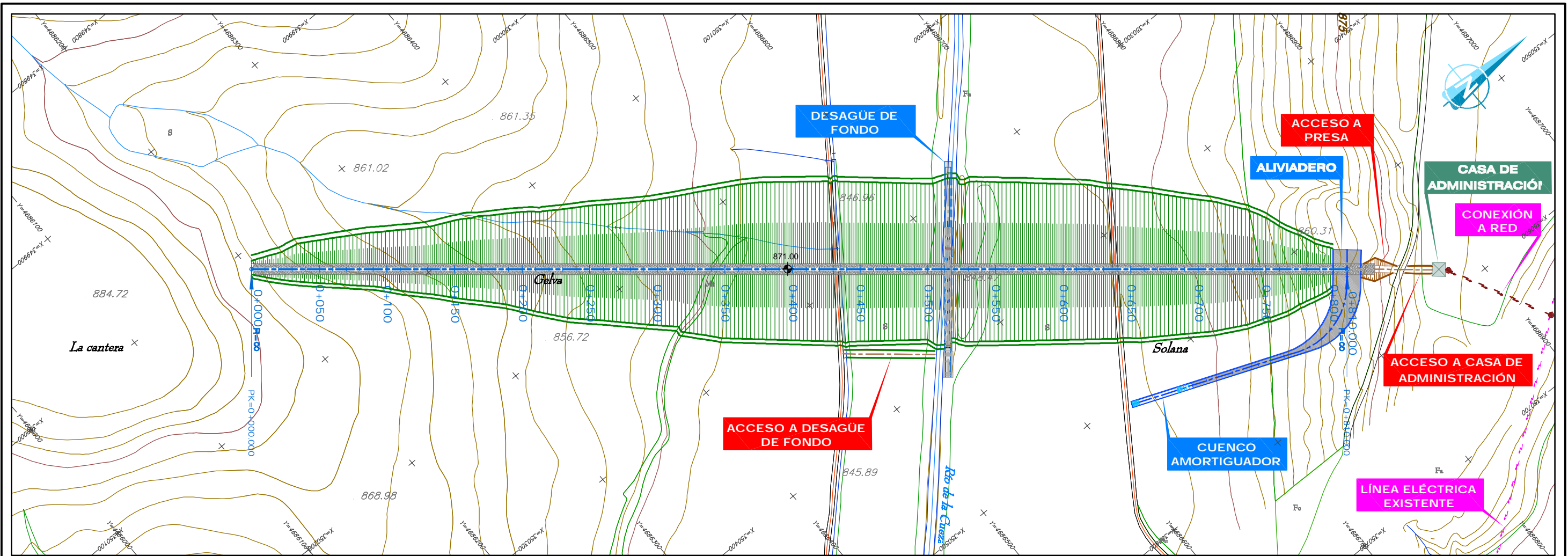
LEYENDA	
①	NÚCLEO: MATERIAL IMPERMEABLE PROCEDENTE DE LASS LADERS DEL VASO (SUBSTRATO M)
②A	FILTRO: GRAVAS-ARENAS CLASIFICADAS PROCEDENTE DE GRAVERA
②B	DREN : GRAVAS-ARENAS CLASIFICADAS DE GRAVERA
③	ESPALDONES: GRAVAS PROCEDENTES DE LOS DEPOSITOS DEL CAUCE ACTUAL (Qc)
④	ESCOLLERA : RIP-RAP PROCEDENTE DE CANTERA
⑤	TRANSICIÓN



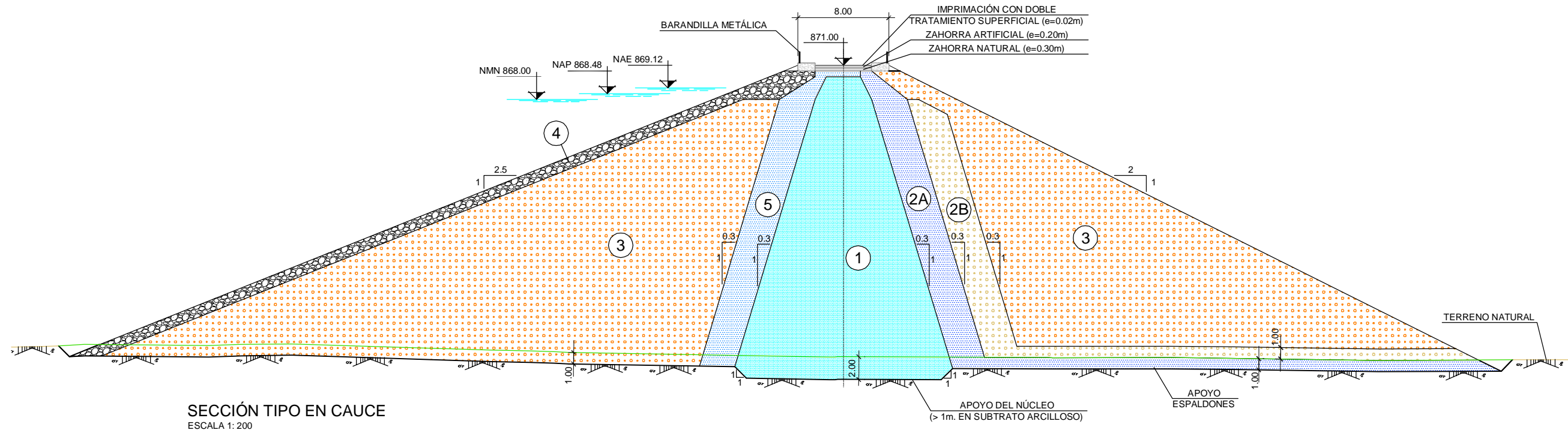
DETALLE CORONACIÓN
ESCALA 1: 100



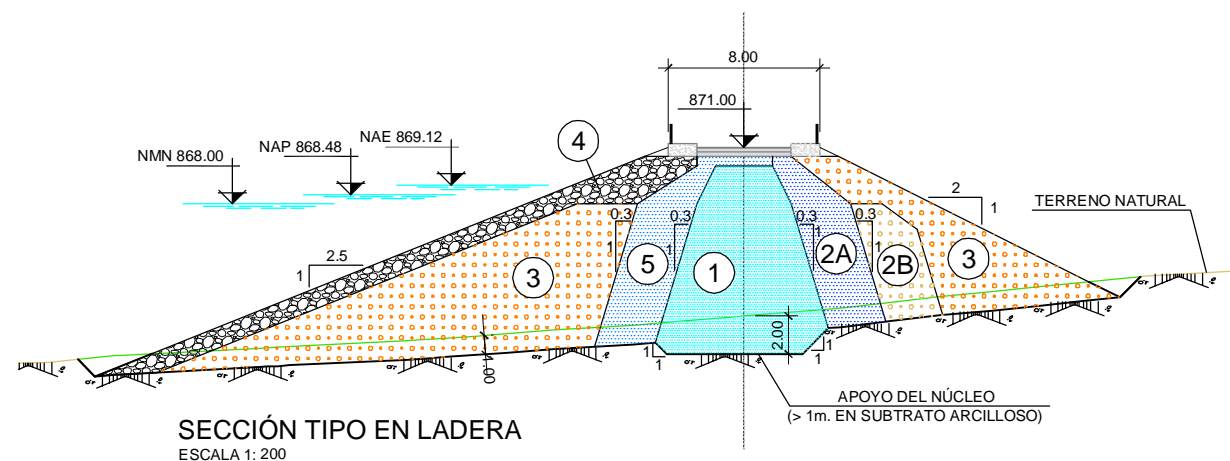
DETALLE DE BARANDILLA
ESCALA 1: 10



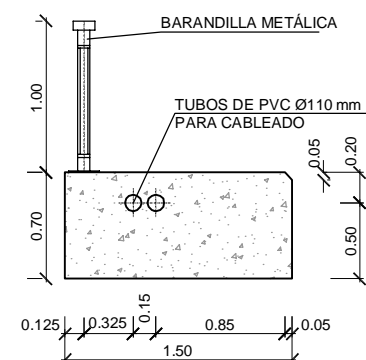
PLANO DE COMPARACION		795.00											0+810.000						
DISTANCIAS	P.K.	0+000											0+810.000						
	AL ORIGEN		0.000											0.000					
PARCIALES		0.000	50.000	100.000	150.000	200.000	250.000	300.000	350.000	400.000	450.000	500.000	550.000	600.000	650.000	700.000	750.000	800.000	810.000
ORDENADAS	RASANTE	870.78	871.000	871.000	871.000	871.000	871.000	871.000	871.000	871.000	871.000	871.000	871.000	871.000	871.000	871.000	871.000	871.000	871.000
	TERRENO	870.78	866.34	864.02	861.16	858.63	854.47	851.74	848.00	846.96	846.59	847.48	846.65	847.14	848.25	850.36	856.37	866.67	869.53
COTAS FOJAS	DESMONTE																		
	TERRAPLEN	0.22	4.66	6.98	9.84	12.37	16.53	19.26	23.00	24.04	24.41	23.52	24.35	23.86	22.75	20.64	14.63	4.33	1.47



SECCIÓN TIPO EN CAUCE
ESCALA 1: 200



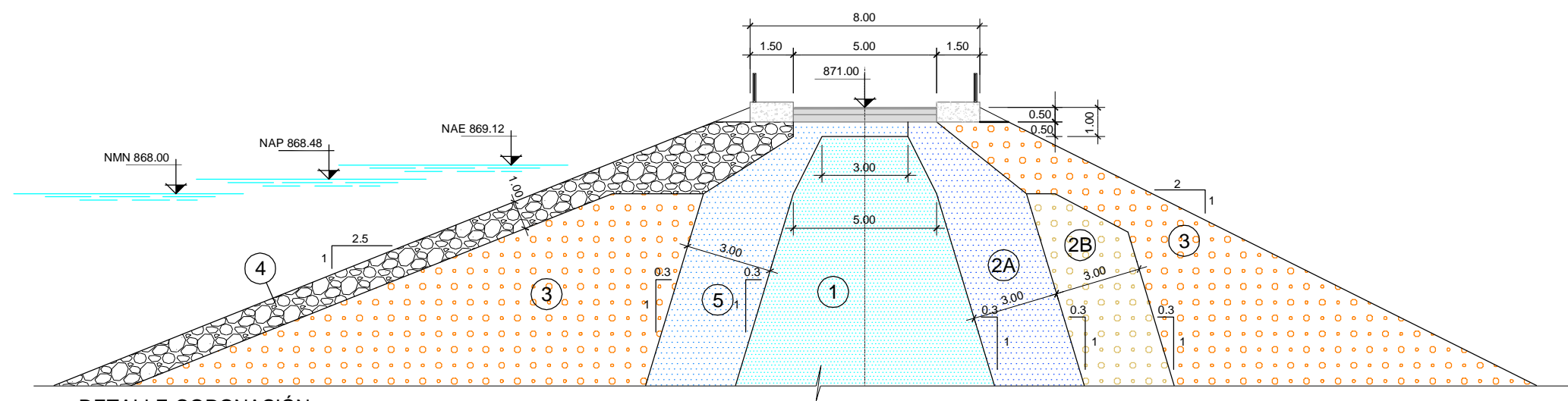
SECCIÓN TIPO EN LADERA
ESCALA 1: 200



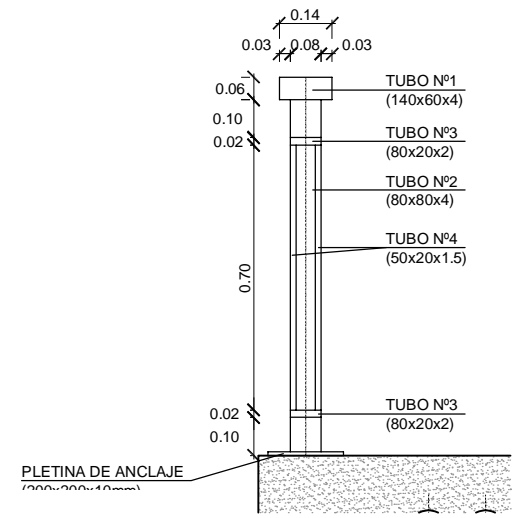
DETALLE DE ACERA
ESCALA 1: 25

LEYENDA

①	NÚCLEO: MATERIAL IMPERMEABLE PROCEDENTE DE LASS LADERS DEL VASO (SUBTRATO M)
②A	FILTRO: GRAVAS-ARENAS CLASIFICADAS PROCEDENTE DE GRAVERA
②B	DREN : GRAVAS-ARENAS CLASIFICADAS DE GRAVERA
③	ESPALDONES: GRAVAS PROCEDENTES DE LOS DEPOSITOS DEL CAUCE ACTUAL (Qc)
④	ESCOLLERA : RIP-RAP PROCEDENTE DE CANTERA
⑤	TRANSICIÓN



DETALLE CORONACIÓN
ESCALA 1: 100



DETALLE DE BARANDILLA
ESCALA 1: 10